

ASILO NIDO "VILLA SAVORETTI"

E357

VIALE BERNABO' BREA 67, GENOVA

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio 2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



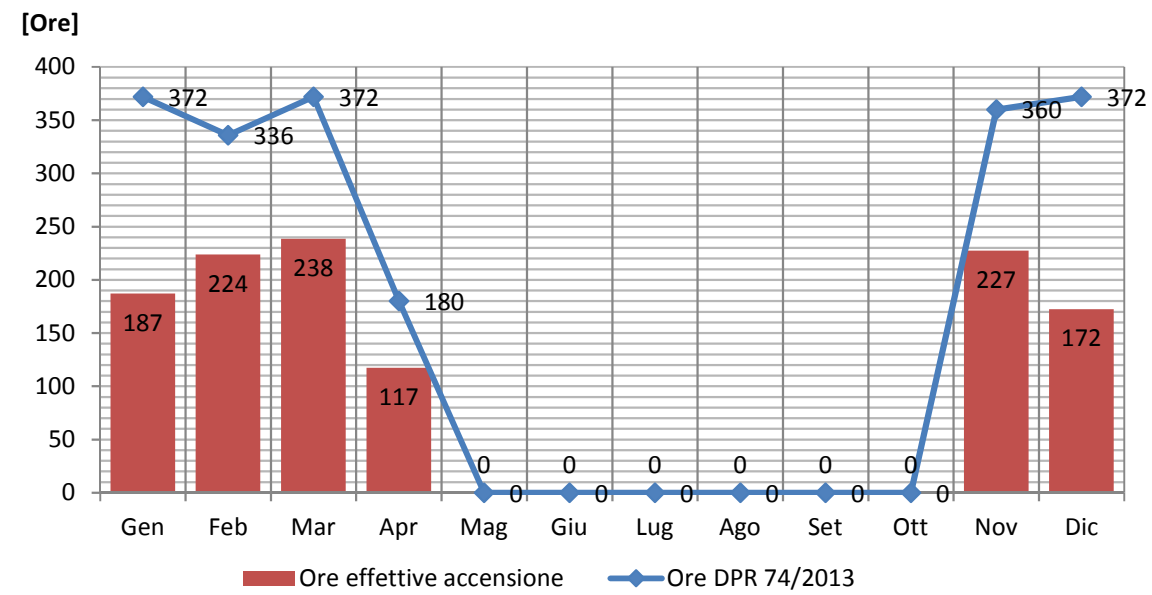
Nell'ambito del servizio di Audit e Diagnosi Energetica, denominato Fondo Kyoto - Scuola 3, il presente foglio di calcolo si pone l'obiettivo di supportare la compilazione del modello di rapporto di diagnosi energetica denominato "DE_Lotto.n - CodiceEdificio", attraverso la predisposizione di grafici 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

Output
Input

| mese | Giorni | Giorni riscaldamento DPR 412/93 | Ore giornaliere accensione DPR 74/2013 | Ore accensione DPR 74/2013 | Giorni effettivi accensione impianto | Ore giornaliere accensione | Ore effettive accensione |
|------|--------|---------------------------------|--|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Gen | 31 | 31 | 12 | 372 | 17 | 11 | 187 |
| Feb | 28 | 28 | 12 | 336 | 20 | 11 | 224 |
| Mar | 31 | 31 | 12 | 372 | 22 | 11 | 238 |
| Apr | 30 | 15 | 12 | 180 | 11 | 11 | 117 |
| Mag | 31 | 0 | | | 0 | | |
| Giu | 30 | 0 | | | 0 | | |
| Lug | 31 | 0 | | | 0 | | |
| Ago | 31 | 0 | | | 0 | | |
| Set | 30 | 0 | | | 0 | | |
| Ott | 31 | 0 | | | 0 | | |
| Nov | 30 | 30 | 12 | 360 | 21 | 11 | 227 |
| Dic | 31 | 31 | 12 | 372 | 16 | 11 | 172 |
| | 365 | 166 | | 1992 | 106 | | 1166 |

Figura 2.4 – Andamento mensile delle ore effettive di utilizzo dell'impianto termico



CAPITOLO 3

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

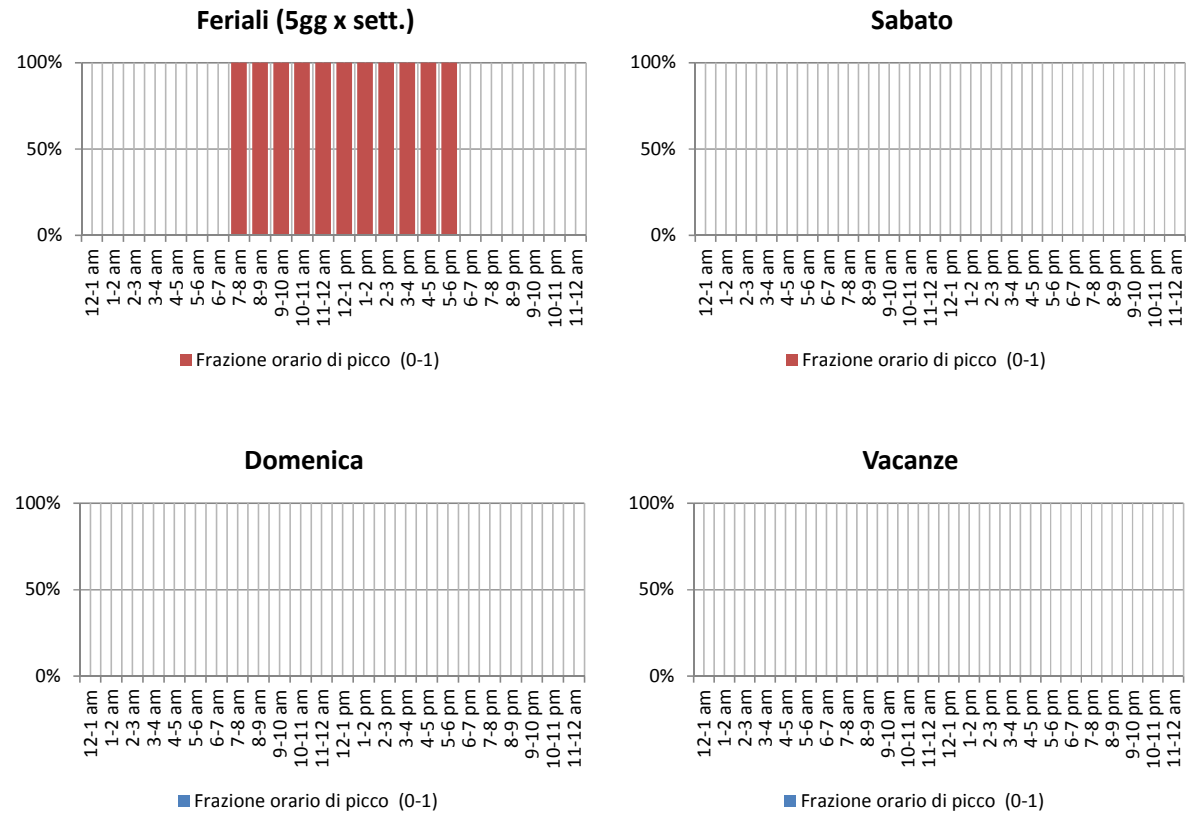
CAPITOLO 4

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 | - | - | - | - |

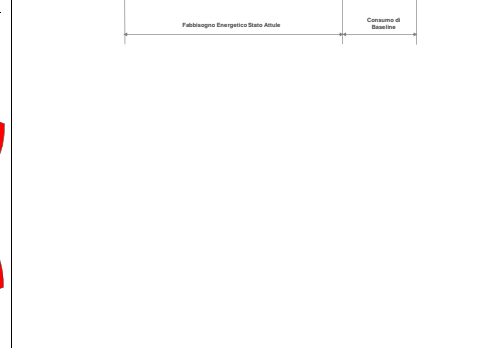
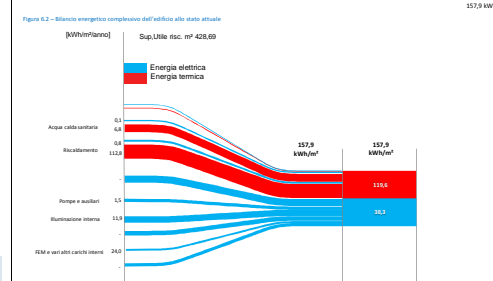
Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica 1



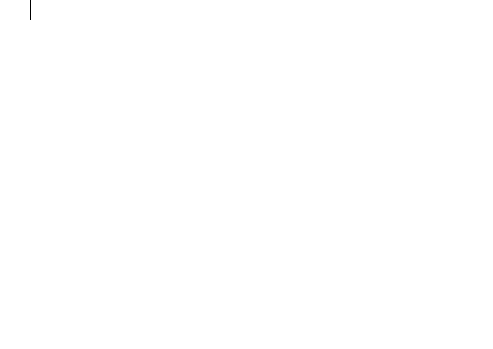
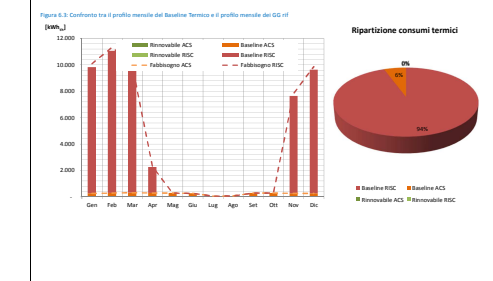
Nota: In questa tabella i valori finali del software utilizzati per i calcoli. I valori finali sono quelli riportati nel grafico e aggiornati automaticamente. Il parametro di calcolo è il valore "Energia recuperata" (in assenza di recupero energetico convalida il sistema finale di diagnosi e certificazione).

| VALORI | | | PARAMETRI | | | |
|--------|-------|---------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|
| 1.101 | 1.001 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.001 | 1.001 | 1.001 | 1.001 |
| 1.102 | 1.002 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.002 | 1.002 | 1.002 | 1.002 |
| 1.103 | 1.003 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.003 | 1.003 | 1.003 | 1.003 |
| 1.104 | 1.004 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.004 | 1.004 | 1.004 | 1.004 |
| 1.105 | 1.005 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.005 | 1.005 | 1.005 | 1.005 |
| 1.106 | 1.006 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.006 | 1.006 | 1.006 | 1.006 |
| 1.107 | 1.007 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.007 | 1.007 | 1.007 | 1.007 |
| 1.108 | 1.008 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.008 | 1.008 | 1.008 | 1.008 |
| 1.109 | 1.009 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.009 | 1.009 | 1.009 | 1.009 |
| 1.110 | 1.010 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.010 | 1.010 | 1.010 | 1.010 |
| 1.111 | 1.011 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.011 | 1.011 | 1.011 | 1.011 |
| 1.112 | 1.012 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.012 | 1.012 | 1.012 | 1.012 |
| 1.113 | 1.013 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.013 | 1.013 | 1.013 | 1.013 |
| 1.114 | 1.014 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.014 |
| 1.115 | 1.015 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.015 |
| 1.116 | 1.016 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 |
| 1.117 | 1.017 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.017 | 1.017 | 1.017 | 1.017 |
| 1.118 | 1.018 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.018 | 1.018 | 1.018 | 1.018 |
| 1.119 | 1.019 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.019 | 1.019 | 1.019 | 1.019 |
| 1.120 | 1.020 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.020 | 1.020 | 1.020 | 1.020 |
| 1.121 | 1.021 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.021 | 1.021 | 1.021 | 1.021 |
| 1.122 | 1.022 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.022 | 1.022 | 1.022 | 1.022 |
| 1.123 | 1.023 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.023 | 1.023 | 1.023 | 1.023 |
| 1.124 | 1.024 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.024 | 1.024 | 1.024 | 1.024 |
| 1.125 | 1.025 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.025 | 1.025 | 1.025 | 1.025 |
| 1.126 | 1.026 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.026 | 1.026 | 1.026 | 1.026 |
| 1.127 | 1.027 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.027 | 1.027 | 1.027 | 1.027 |
| 1.128 | 1.028 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.028 | 1.028 | 1.028 | 1.028 |
| 1.129 | 1.029 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.029 | 1.029 | 1.029 | 1.029 |
| 1.130 | 1.030 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.030 | 1.030 | 1.030 | 1.030 |
| 1.131 | 1.031 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.031 | 1.031 | 1.031 | 1.031 |
| 1.132 | 1.032 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.032 | 1.032 | 1.032 | 1.032 |
| 1.133 | 1.033 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.033 | 1.033 | 1.033 | 1.033 |
| 1.134 | 1.034 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.034 | 1.034 | 1.034 | 1.034 |
| 1.135 | 1.035 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.035 | 1.035 | 1.035 | 1.035 |
| 1.136 | 1.036 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.036 | 1.036 | 1.036 | 1.036 |
| 1.137 | 1.037 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.037 | 1.037 | 1.037 | 1.037 |
| 1.138 | 1.038 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.038 | 1.038 | 1.038 | 1.038 |
| 1.139 | 1.039 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.039 | 1.039 | 1.039 | 1.039 |
| 1.140 | 1.040 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.040 | 1.040 | 1.040 | 1.040 |
| 1.141 | 1.041 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 |
| 1.142 | 1.042 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.042 | 1.042 | 1.042 | 1.042 |
| 1.143 | 1.043 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.043 | 1.043 | 1.043 | 1.043 |
| 1.144 | 1.044 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.044 | 1.044 | 1.044 | 1.044 |
| 1.145 | 1.045 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.045 | 1.045 | 1.045 | 1.045 |
| 1.146 | 1.046 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.046 | 1.046 | 1.046 | 1.046 |
| 1.147 | 1.047 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.047 | 1.047 | 1.047 | 1.047 |
| 1.148 | 1.048 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.048 | 1.048 | 1.048 | 1.048 |
| 1.149 | 1.049 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.049 | 1.049 | 1.049 | 1.049 |
| 1.150 | 1.050 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.050 | 1.050 | 1.050 | 1.050 |
| 1.151 | 1.051 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.051 | 1.051 | 1.051 | 1.051 |
| 1.152 | 1.052 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.052 | 1.052 | 1.052 | 1.052 |
| 1.153 | 1.053 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 |
| 1.154 | 1.054 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.054 | 1.054 | 1.054 | 1.054 |
| 1.155 | 1.055 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.055 | 1.055 | 1.055 | 1.055 |
| 1.156 | 1.056 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.056 | 1.056 | 1.056 | 1.056 |
| 1.157 | 1.057 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.057 | 1.057 | 1.057 | 1.057 |
| 1.158 | 1.058 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.058 | 1.058 | 1.058 | 1.058 |
| 1.159 | 1.059 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.059 | 1.059 | 1.059 | 1.059 |
| 1.160 | 1.060 | Aperto termico con tutti i componenti | 1.060 | 1.060 | 1.060 | 1.060 |

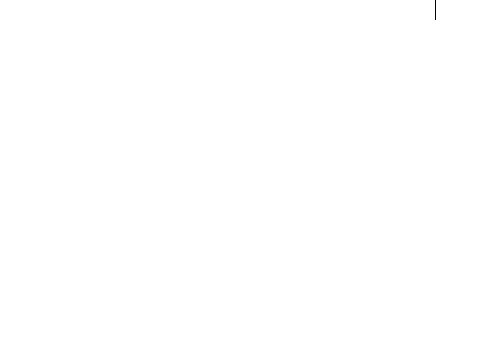
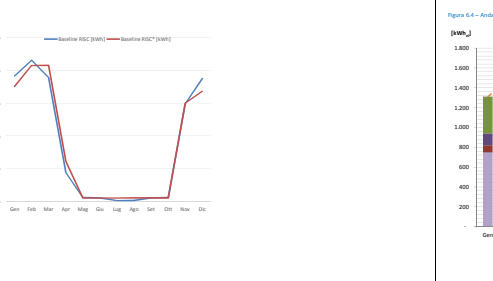
| Sintesi | | Valori | | Unità | |
|-----------------|--------|--------|--------|----------------------|--|
| Consumo di Base | 10.000 | 10.000 | 10.000 | kWh/m ² a | |
| Consumo di Base | 10.000 | 10.000 | 10.000 | kWh/m ² a | |
| Consumo di Base | 10.000 | 10.000 | 10.000 | kWh/m ² a | |



| Sintesi | | Valori | | Unità | |
|-----------------|--------|--------|--------|----------------------|--|
| Consumo di Base | 10.000 | 10.000 | 10.000 | kWh/m ² a | |
| Consumo di Base | 10.000 | 10.000 | 10.000 | kWh/m ² a | |
| Consumo di Base | 10.000 | 10.000 | 10.000 | kWh/m ² a | |



| Sintesi | | Valori | | Unità | |
|-----------------|--------|--------|--------|----------------------|--|
| Consumo di Base | 10.000 | 10.000 | 10.000 | kWh/m ² a | |
| Consumo di Base | 10.000 | 10.000 | 10.000 | kWh/m ² a | |
| Consumo di Base | 10.000 | 10.000 | 10.000 | kWh/m ² a | |



CAPITOLO 7

Legenda
 Nel caso di un numero di FCR maggiore di 3, il tratto è considerato a rischio di default.
 Nel caso di un numero di FCR maggiore di 3, il tratto è considerato a rischio di default.

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

| Periodo | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 2015 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| 2016 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| 2017 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |

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

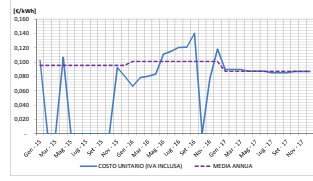
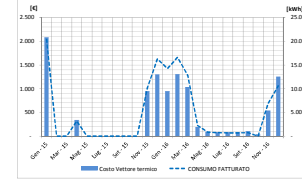


Figura 7.2 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



| Periodo | Consumo (GWh) | Costo (M€) | Consumo (GWh) | Costo (M€) | Consumo (GWh) | Costo (M€) |
|---------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| 2015 | 1000 | 5000 | 1000 | 5000 | 1000 | 5000 |
| 2016 | 1000 | 5000 | 1000 | 5000 | 1000 | 5000 |
| 2017 | 1000 | 5000 | 1000 | 5000 | 1000 | 5000 |

Legenda
 Nel caso di un numero di FCR maggiore di 3, il tratto è considerato a rischio di default.
 Nel caso di un numero di FCR maggiore di 3, il tratto è considerato a rischio di default.

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

| Periodo | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 2015 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| 2016 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| 2017 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |

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

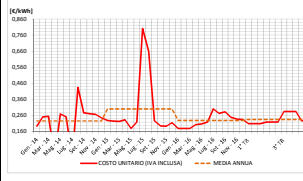
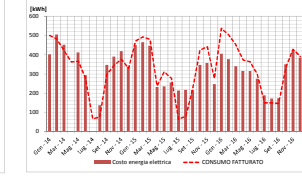


Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



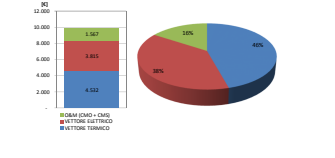
| Periodo | Consumo (GWh) | Costo (M€) | Consumo (GWh) | Costo (M€) | Consumo (GWh) | Costo (M€) |
|---------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| 2015 | 100 | 1000 | 100 | 1000 | 100 | 1000 |
| 2016 | 100 | 1000 | 100 | 1000 | 100 | 1000 |
| 2017 | 100 | 1000 | 100 | 1000 | 100 | 1000 |

Legenda
 Nel caso di un numero di FCR maggiore di 3, il tratto è considerato a rischio di default.
 Nel caso di un numero di FCR maggiore di 3, il tratto è considerato a rischio di default.

Tabella 7.5 - Andamento del costo del settore idrico nel triennio di riferimento

| Periodo | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) | Costo Unitario (€/MWh) |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 2015 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| 2016 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| 2017 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |

Figura 7.5 - Andamento dei costi e loro ripartizione



| Periodo | Consumo (GWh) | Costo (M€) | Consumo (GWh) | Costo (M€) | Consumo (GWh) | Costo (M€) |
|---------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| 2015 | 100 | 1000 | 100 | 1000 | 100 | 1000 |
| 2016 | 100 | 1000 | 100 | 1000 | 100 | 1000 |
| 2017 | 100 | 1000 | 100 | 1000 | 100 | 1000 |

Legenda
Output
Input
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EMG analizzate

Tabella 8.1 - Risultati analisi EMG - (come intervenienti)
Tabella con 3 colonne: Parametro, Valore, Percentuale

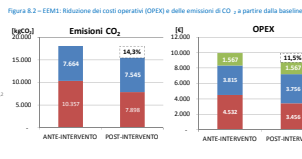


Tabella con 2 colonne: Parametro, Valore

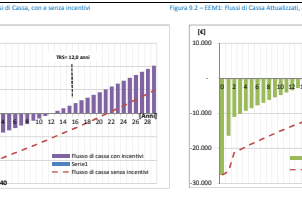


Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di convergenza della EMG
Tabella con 2 colonne: Parametro, Valore

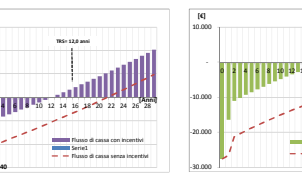


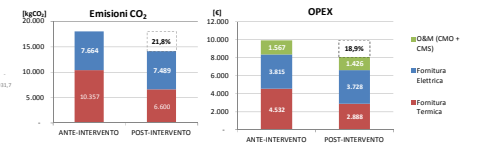
Tabella di dati con 18 colonne: Anno, Parametri, Valori, Percentuali

Legenda
 Input
 Output

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM1 - (come intervento)

| Categoria | U.M. | ANTE | DOPO | Variazione (%) |
|--------------------------------------|---------|--------|--------|----------------|
| Rendimento di regolazione | [€] | 81,9 | 99 | +20,7% |
| Costo... | [€/MWh] | 52,987 | 51,979 | -1,9% |
| ... | [€/MWh] | 54,683 | 56,267 | +2,9% |
| ... | [€/MWh] | 51,212 | 52,674 | +2,8% |
| ... | [€/MWh] | 58,511 | 59,595 | +1,8% |
| Emissioni CO2 Totale | [tCO2] | 10,197 | 9,497 | -6,9% |
| Emissioni CO2 Elettrici | [tCO2] | 7,664 | 7,459 | -2,6% |
| Emissioni CO2 TEP | [tCO2] | 2,533 | 2,038 | -19,6% |
| Fornitura Elettrica C _g | [€] | 3,815 | 3,728 | -2,3% |
| Fornitura Elettrica C _h | [€] | 8,247 | 8,536 | +3,5% |
| C _g | [€] | 1,111 | 1,121 | +0,9% |
| C _h | [€] | 157 | 157 | 0,0% |
| OMM(C _g +C _h) | [€] | 9,367 | 9,468 | +1,1% |
| OPEX | [€] | 9,365 | 8,949 | -4,4% |
| Costo energetico | [€] | 0 | 0 | +1,000% |

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



| Indicatore | U.M. | Valore |
|------------------|-------|--------|
| Valore termico | [GWh] | 6,202 |
| Valore elettrico | [GWh] | 6,247 |

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

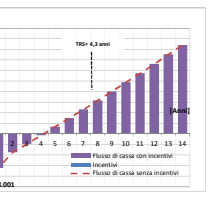
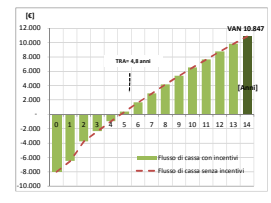


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



INCENTIVI

| Descrizione | U.M. | Valore |
|-----------------------|------|--------|
| Incentivo complessivo | [€] | 10,000 |
| ... | [€] | ... |

Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di sensitività dell'EEM1

| Parametro | U.M. | Valore |
|-----------------------------------|---------|--------|
| Investimento iniziale | [€] | 7,768 |
| Costo Operativo (C _g) | [€/MWh] | 52,987 |
| Aliquota Iva | [%] | 20,0% |
| ... | [€] | ... |

| Year | CAPEX | OPEX | Revenue | Net Cash Flow | NPV | IRR |
|------|-------|-------|---------|---------------|-----|--------|
| 0 | 7,768 | 0 | 0 | -7,768 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 570 | 10,670 |
| 2 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 420 | 11,090 |
| 3 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 290 | 11,510 |
| 4 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 180 | 11,930 |
| 5 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 90 | 12,350 |
| 6 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 0 | 12,770 |
| 7 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 0 | 13,190 |
| 8 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 0 | 13,610 |
| 9 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 0 | 14,030 |
| 10 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 0 | 14,450 |
| 11 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 0 | 14,870 |
| 12 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 0 | 15,290 |
| 13 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 0 | 15,710 |
| 14 | 0 | 9,365 | 10,000 | 634 | 0 | 16,130 |

CAPITOLO 9 **SCENARIO 1**

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 descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente: in presenza di Calore e condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

| VALORE | U.M. | PARAMETRO |
|--------|------|--|
| 5.024 | kWh | Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,OC} =5.024 kWh |
| 1.475 | kWh | Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,AP} =1.475 kWh |
| 6.498 | kWh | Apporti termici esterni: Q _{ext} =6.498 kWh |
| 9.489 | kWh | Apporti termici totali: Q _{tot} =Q _{int} +Q _{ext} =15.586 kWh |
| 15.586 | kWh | Apporti termici totali: Q _{tot} =Q _{int} +Q _{ext} =15.586 kWh |
| 15.825 | kWh | Apporti termici non utilizzati: Q _{int,NU} =15.825 kWh |
| 361 | kWh | Apporti termici utilizzati: Q _{int,US} =361 kWh |
| 97,77 | % | Fattore di utilizzazione degli apporti: $\eta_{gu} = \frac{Q_{int,US}}{Q_{int,NU}} = 97,77\%$ |
| 18732 | kWh | Fabbisogno globale di energia termica utile: Q _{tot,UT} =38.732 kWh |
| 11.220 | kWh | Energia disponibile per ventilazione: Q _{dis,VE} =11.220 kWh |
| 27.512 | kWh | Energia disponibile per riscaldamento: Q _{dis,RC} =27.512 kWh |
| 22.907 | kWh | Fabbisogno globale di energia termica utile per riscaldamento: Q _{tot,RC} =22.907 kWh |
| 1.720 | kWh | Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{dis,ACS} =1.720 kWh |
| 24.627 | kWh | Fabbisogno globale di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{tot,RC+ACS} =24.627 kWh |
| 129,81 | % | Rendimento di utilizzazione Risc: $\eta_{Risc} = 129,81\%$ |
| 63,09 | % | Rendimento di utilizzazione ACS: $\eta_{ACS} = 63,09\%$ |
| 17.546 | kWh | Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{tot,RC} =17.546 kWh |
| 2.726 | kWh | Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{dis,ACS} =2.726 kWh |
| 20.372 | kWh | Fabbisogno globale di energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{tot,RC+ACS} =20.372 kWh |
| 92,90 | % | Rendimento del generatore di calore: $\eta_{gen} = 92,90\%$ |
| 23.881 | kWh | Energia per riscaldamento: Q _{dis,RC} =23.881 kWh |
| 2.282 | kWh | Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{dis,RC+ACS} =2.282 kWh |
| 2.460 | kWh | Perdite di Generazione: 2.460 kWh |
| 2.282 | kWh | Perdite di Utilizzazione Risc: 2.282 kWh |
| 1.206 | kWh | Perdite di Utilizzazione ACS: 1.206 kWh |
| 4.255 | kWh | Perdite di Utilizzazione Risc + ACS: 4.255 kWh |
| 121 | % | Rendimento di Utilizzazione Risc + ACS: $\eta_{Risc+ACS} = 121\%$ |
| 89,2 | % | Rendimento di sottosistema di generazione: $\eta_{SSG} = 89,2\%$ |
| 88,9 | % | Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: $\eta_{SSG,RC} = 88,9\%$ |
| 91,4 | % | Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: $\eta_{SSG,ACS} = 91,4\%$ |

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

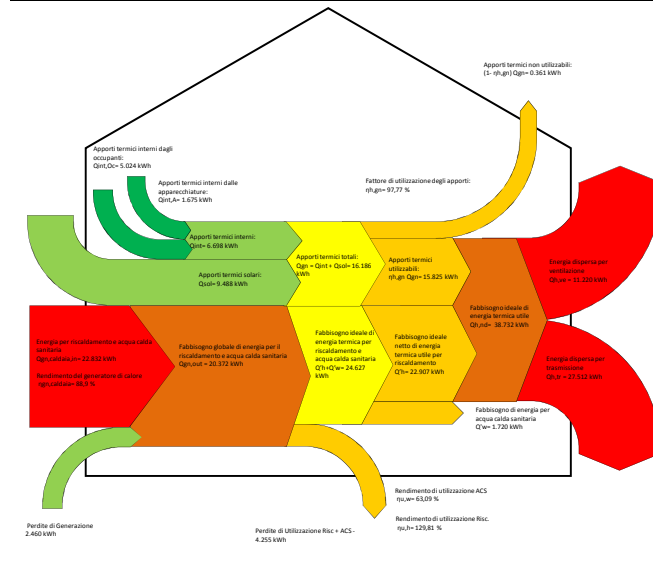
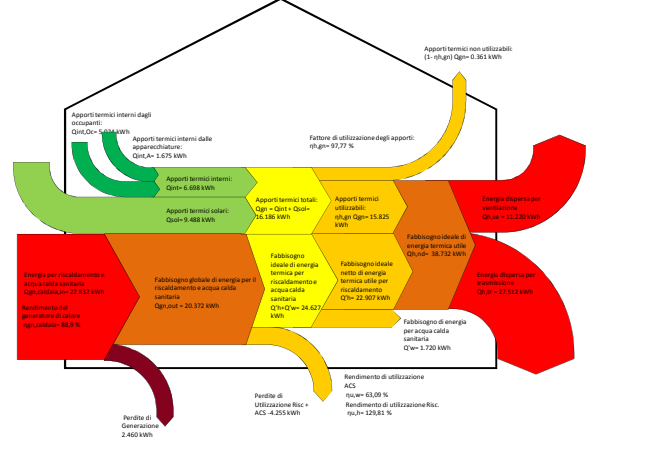


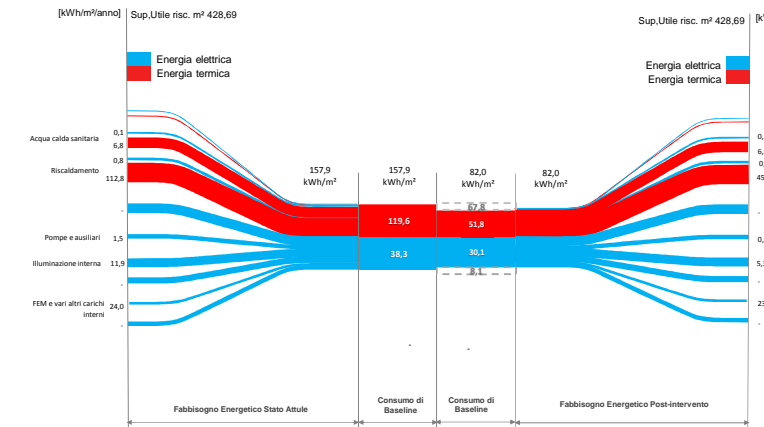
Figura 9.6 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
Output
Input

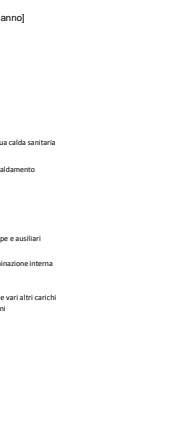
| PARAMETRO | Val. Norme UNI TS 11300 | Fabbisogno elettrico Pre-intervento | Fabbisogno elettrico Post-intervento | Risparmio elettrico % | Fabbisogno elettrico post intervento* | Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m² | Fabbisogno termico Pre-intervento | Fabbisogno termico Post-intervento | Risparmio termico % | Fabbisogno termico post intervento* | Consumo specifico Energia Termica* kWh/m² |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---|
| Acqua calda sanitaria | 15.800 | 22 | 22 | 0,0% | 22 | 0,1 | 2.984 | 2.983 | 0,0% | 2.810 | 6,4 |
| Riscaldamento | 364 | 145 | 144 | 60,1% | 144 | 0,2 | 49.583 | 19.849 | 60,0% | 19.400 | 45,3 |
| Illuminazione interna | 5.187 | 2.291 | 2.291 | 55,8% | 2.270 | 5,3 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| Pompe e ausiliari | 668 | 205 | 203 | 60,3% | 203 | 0,6 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| TEM e vari altri carichi interni | 10.442 | 10.442 | 10.442 | 100,0% | 10.226 | 23,9 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| Consumo Post-Intervento* | 16.483 | 13.165 | 12.925 | 21,0% | 12.925 | 30,1 | 52.567 | 22.832 | 56,5% | 22.210 | 51,4 |

Figura 9.8 – SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



| Aggiustamento del modello | Energia elettrica* kWh/m² | Energia Termica* kWh/m² |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 0,45 | 179,28 | |
| 2,39 | 1.121,50 | |
| 5,47 | | |
| 215,40 | | |
| 271,6 | 1.294,8 | |
| 82,0 kWh/m² | 67,8 | |
| 82,0 kWh/m² | 8,1 | |

Figura 9.9 – SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



Legenda
Output
Input

| Calcolo Normato | U.M. | ANTE-INTERVENTO | POST-INTERVENTO | MODIFICA DA BASELINE |
|---|----------|-----------------|-----------------|----------------------|
| EM (Prestazioni caratteristiche dell'intervento) | [kWh/m²] | 5,7 | 2 | 64,3% |
| EM2 (Prestazioni caratteristiche dell'intervento) | [kWh/m²] | 5,7 | 2 | 64,3% |
| EM3 (Prestazioni caratteristiche dell'intervento) | [kWh/m²] | 5,7 | 2 | 64,3% |
| Q _{dis,VE} | [kW] | 52.567 | 22.812 | 56,8% |
| Q _{dis,RC} | [kW] | 16.083 | 13.165 | 21,1% |
| Q _{dis,RC+ACS} | [kW] | 51.272 | 22.270 | 56,8% |
| Q _{dis,RC+ACS} | [kW] | 16.411 | 12.951 | 21,1% |
| Emissioni CO2 Totale | [kgCO2] | 10.197 | 4.499 | 56,8% |
| Emissioni CO2 Totale | [kgCO2] | 7.664 | 4.008 | 21,1% |
| Emissioni CO2 TOT | [kgCO2] | 18.821 | 10.946 | 42,3% |
| Fornitura Termica C _g | [k] | 4.532 | 1.968 | 56,8% |
| Fornitura Elettrica C _e | [k] | 3.815 | 3.011 | 21,1% |
| Fornitura Energia C _g | [k] | 8.347 | 4.979 | 40,3% |
| C _{tot} | [k] | 1.411 | 1.270 | 10,0% |
| C _{el} | [k] | 137 | 137 | 0,0% |
| O&M (C _{tot} + C _{el}) | [k] | 1.548 | 1.406 | 9,0% |
| OPEX | [k] | 9.915 | 6.406 | 35,4% |
| Classe energetica | [I] | D | B | +2 class |

| Veicoli energetici | TIPO VETTORE | FAZIONE DI CONVERSIONE | CO ₂ |
|--------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| | Tab. Capitulato | [kgCO ₂ /kWh] | [kWh/m²] |
| Veicolo termico | Gas naturale | 0,202 | 0,088 |
| Veicolo elettrico | Elettrico | 0,487 | 0,233 |

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

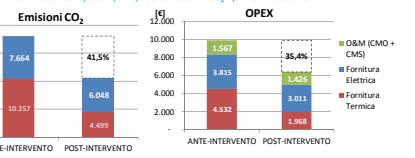


Figura 9.6 – SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2
Output Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.
Input Le deviazioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

| VALORE | U.M. | PARAMETRO |
|--------|------|--|
| 5.024 | kWh | Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,occ} = 5.024 kWh |
| 1.475 | kWh | Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,app} = 1.475 kWh |
| 6.498 | kWh | Apporti termici interni: Q _{int} = 6.498 kWh |
| 9.488 | kWh | Apporti termici totali: Q _{int,tot} = 9.488 kWh |
| 16.186 | kWh | Apporti termici totali: Q _{int,tot} + Q _{int,ren} = 16.186 kWh |
| 15.825 | kWh | Apporti termici utilizzabili: Q _{int,util} = 15.825 kWh |
| 362 | kWh | Apporti termici non utilizzabili: (1 - η _{g,util}) Q _{int} = 362 kWh |
| 97,77 | % | η _{g,util} = 97,77 % |
| 38732 | kWh | Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{ut,ide} = 38.732 kWh |
| 11.220 | kWh | Energia disposta per ventilazione: Q _{ut,vent} = 11.220 kWh |
| 27.512 | kWh | Energia disposta per trasmissione: Q _{ut,trans} = 27.512 kWh |
| 22.907 | kWh | Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _{ut,net} = 22.907 kWh |
| 2.207 | kWh | Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ut,ACS} = 2.207 kWh |
| 24.627 | kWh | Fabbisogno globale di energia termica utile per riscaldamento: Q _{ut,glob} = 24.627 kWh |
| 130,06 | % | Rendimento di utilizzazione Ric: η _{ut} = 130,06 % |
| 63,11 | % | Rendimento di utilizzazione ACS: η _{ut,ACS} = 63,11 % |
| 17.412 | kWh | Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{ut,glob} = 17.412 kWh |
| 2.726 | kWh | Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ut,ACS} = 2.726 kWh |
| 20.138 | kWh | Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{ut,tot} = 20.138 kWh |
| 100,90 | % | Energia rinnovabile per riscaldamento: Q _{ut,ren} = 100,90 kWh |
| 16.631 | kWh | Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{ut,ren,tot} = 16.631 kWh |
| 2.733 | kWh | Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{ut,ren,ACS} = 2.733 kWh |
| 19.342 | kWh | Energia rinnovabile per riscaldamento: Q _{ut,ren,trans} = 19.342 kWh |
| 576 | kWh | Perdite di Utilizzazione Ric: Q _{ut,perd} = 576 kWh |
| 1.056 | kWh | Perdite di utilizzazione ACS: Q _{ut,perd,ACS} = 1.056 kWh |
| 4.289 | kWh | Perdite di utilizzazione Ric + ACS: Q _{ut,perd,tot} = 4.289 kWh |
| 131 | % | Rendimento di utilizzazione di generazione: η _{g,gen} = 131 % |
| 100,9 | % | Rendimento di utilizzazione di generazione per riscaldamento: η _{g,gen,trans} = 100,9 % |
| 105,9 | % | Rendimento di utilizzazione di generazione per riscaldamento e acqua calda sanitaria: η _{g,gen,tot} = 105,9 % |
| 99,8 | % | Rendimento di utilizzazione di generazione per ACS: η _{g,gen,ACS} = 99,8 % |

| EE _{tot,net} = E _{tot,net} - E _{tot,ren,net} | |
|---|-------------------|
| RISPARMIO ENERGETICO | |
| EE _{tot,net} | 16.411 kWh/anno |
| EE _{tot,net,pre} | 16.683 kWh/anno |
| EE _{tot,net,post} | 13.014 kWh/anno |
| %ΔEE _{tot,net} | 22,0% |
| ΔEE _{tot,net} | 3.669 kWh/anno |
| VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO | |
| | 2% ≤ 5% Ok |
| Q _{ut,net} - Q _{ut,ide,net} | |
| Q _{ut,net} | 51.272 kWh/anno |
| Q _{ut,ide,net} | 52.567 kWh/anno |
| %ΔQ _{ut,net} | 63,2% |
| ΔQ _{ut,net} | 22.387 kWh/anno |
| VALIDAZIONE MODELLO TERMICO | |
| | 2% ≤ 5% Ok |

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

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

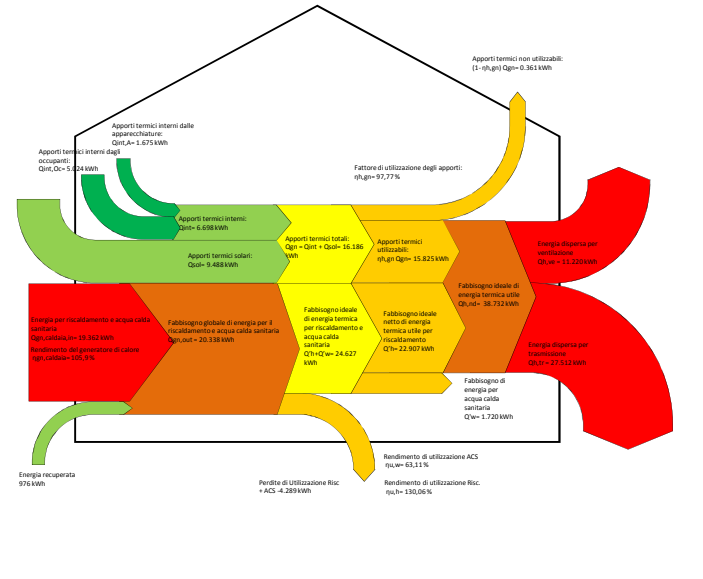
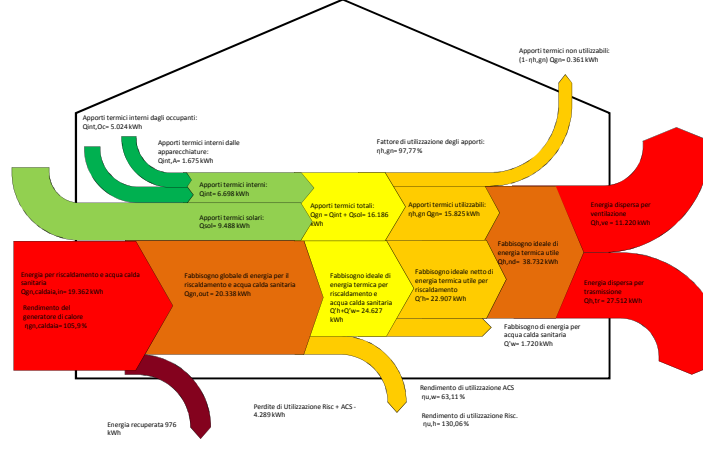


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



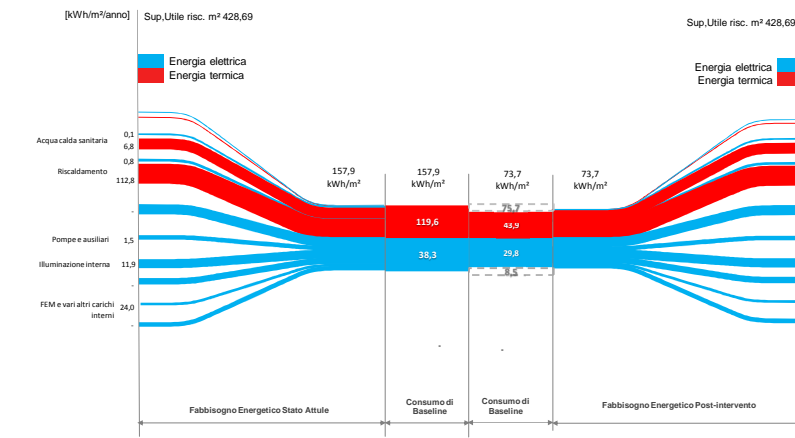
Legenda

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

| PARAMETRO | REF. 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 _{ut,ACS} | 22 | 4 | 81,8% | 4 | 0,0 | 2.204 | 2.733 | 8,5% | 2.572 | 6,0 |
| Riscaldamento | E _{tot,net,trans} | 364 | 11 | 97,0% | 11 | 0,0 | 49.583 | 16.631 | 66,5% | 16.255 | 37,9 |
| Illuminazione interna | E _{tot,net,int} | 5.187 | 2.291 | 55,8% | 2.270 | 5,3 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| Pompe e ausiliari | E _{tot,net,aux} + E _{tot,net,acc} | 668 | 266 | 60,2% | 264 | 0,6 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| FEM e vari altri carichi interni | E _{tot,net,int} | 10.442 | 10.442 | 0,0% | 10.224 | 21,8 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| TOTALE | E _{tot,net} | 16.683 | 13.014 | 22,0% | 12.773 | 29,8 | 52.567 | 19.362 | 63,3% | 18.827 | 43,9 |

| *Aggiustamento del modello | |
|----------------------------|-------------------------|
| Energia elettrica* | 73,7 kWh/m ² |
| Energia Termica* | 75,7 kWh/m ² |
| | 8,5 kWh/m 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 AnalisiPV.xls

Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN1 - (nome intervento)

| CALCOLO RISPARMIO | U.M. | ANTE-INTERVENTO | POST-INTERVENTO | RIDUZIONE DAL BASELINE |
|--|----------------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| EMI (Parametro caratteristico dell'intervento) | [W/m ²] | 5,7 | 2 | 64,9% |
| EMI (Parametro caratteristico dell'intervento) | [W/m ²] | 5,7 | 2 | 64,9% |
| EMI (Parametro caratteristico dell'intervento) | [W/m ²] | 5,7 | 2 | 64,9% |
| EMI (Parametro caratteristico dell'intervento) | [W/m ²] | 5,7 | 2 | 64,9% |
| Q _{ut,net} | [kWh] | 52.567 | 18.842 | 63,2% |
| Q _{ut,net} | [kWh] | 16.683 | 13.014 | 22,0% |
| Q _{ut,net} | [kWh] | 16.411 | 12.802 | 22,0% |
| Emis. CO2 Termico | [kgCO ₂] | 10.357 | 3.815 | 63,2% |
| Emis. CO2 Elettrico | [kgCO ₂] | 7.464 | 5.979 | 22,0% |
| Emis. CO2 TOT | [kgCO ₂] | 17.821 | 9.793 | 45,7% |
| Fornitura Termica, C _t | [€] | 4.532 | 1.689 | 63,2% |
| Fornitura Elettrica, C _e | [€] | 3.815 | 2.976 | 22,0% |
| Fornitura Energia, C _t | [€] | 8.347 | 4.665 | 43,9% |
| C _{tot} | [€] | 1.411 | 1.270 | 10,8% |
| C _{ac} | [€] | 157 | 157 | 0,0% |
| O&M (C _{ac} + C _{tot}) | [€] | 1.567 | 1.426 | 9,0% |
| OPEX | [€] | 5.915 | 6.072 | 38,8% |
| Classe energetica | [L] | 0 | 8 | +2 class. |

| Vettore energetico | TIPO VETTORE | FATTORE DI CONVERSIONE | C _t |
|--------------------|--------------|--------------------------|----------------|
| Vettore termico | Gas naturale | [kgCO ₂ /kWh] | 0,088 |
| Vettore elettrico | Elettrica | [€/kWh] | 0,232 |

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

