

**SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO
BARABINO
E1323**

LARGO PIETRO GOZZANO 3, 16149, GENOVA (GE)

ALLEGATO B - DETTAGLIO DEI CALCOLI DELLE SINGOLE EEM
FONDO KYOTO - SCUOLA 3



apr-18

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.

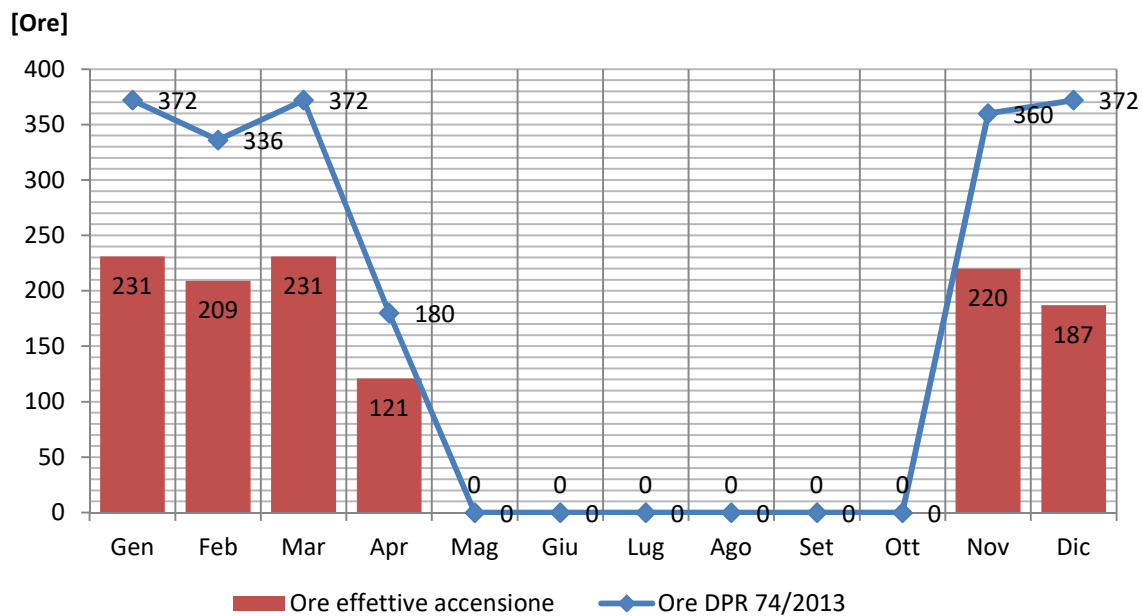
CAPITOLO 2

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 | 21 | 11 | 231 |
| Feb | 28 | 28 | 12 | 336 | 19 | 11 | 209 |
| Mar | 31 | 31 | 12 | 372 | 21 | 11 | 231 |
| Apr | 30 | 15 | 12 | 180 | 11 | 11 | 121 |
| 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 | 20 | 11 | 220 |
| Dic | 31 | 31 | 12 | 372 | 17 | 11 | 187 |
| | 365 | 166 | | 1992 | 109 | | 1199 |

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

11

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

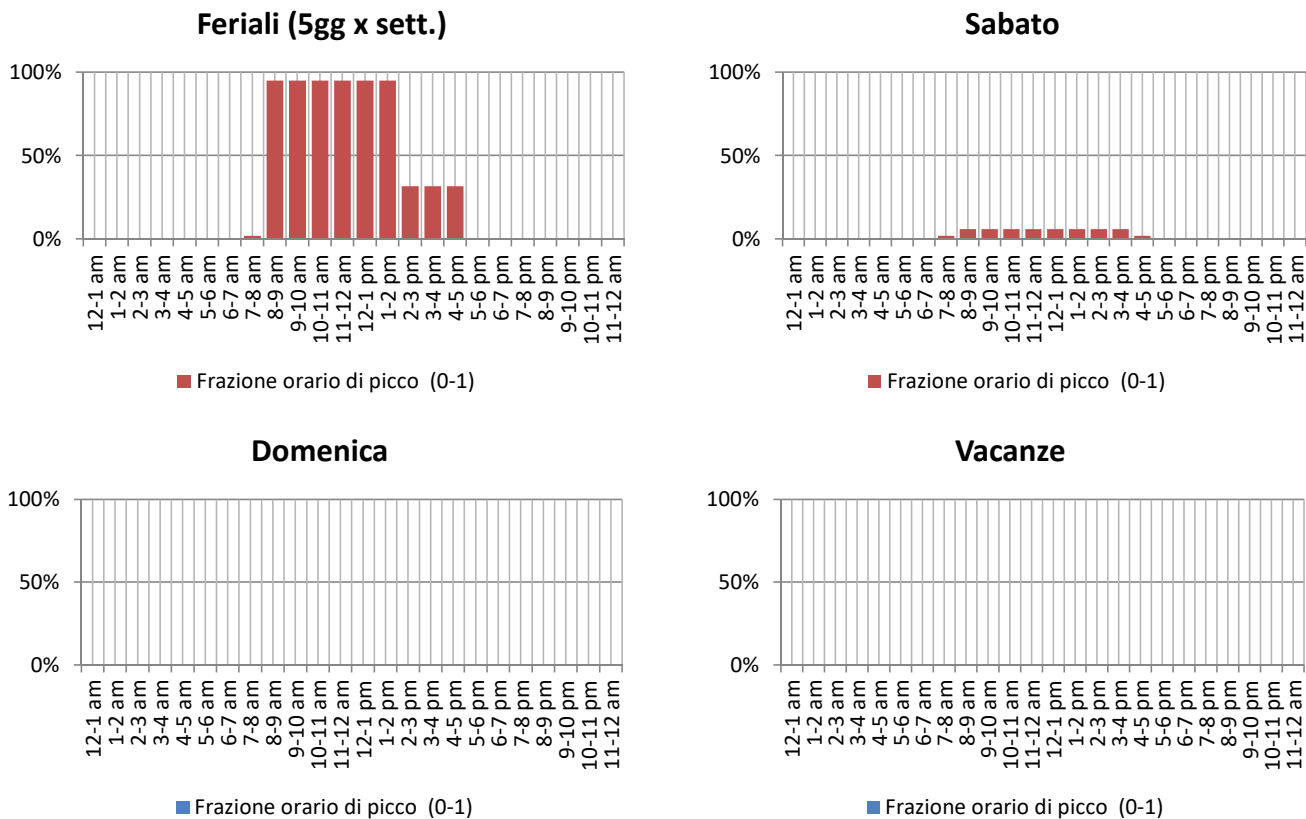
NB: Replicare tabella e grafici per ciascuna zona termica individuata nella diagnosi. Inserire nel report solo grafici con profili significativi (valori non nulli)

1 Zona termica: tutte

11

| Ore | Feriali (5gg x sett.) | Sabato | Domenica | Vacanze |
|----------|-----------------------|--------|----------|---------|
| 12-1 am | 0 | | | |
| 1-2 am | 0 | | | |
| 2-3 am | 0 | | | |
| 3-4 am | 0 | | | |
| 4-5 am | 0 | | | |
| 5-6 am | 0 | | | |
| 6-7 am | 0 | | | |
| 7-8 am | 0,02 | 0,02 | | |
| 8-9 am | 0,95 | 0,06 | | |
| 9-10 am | 0,95 | 0,06 | | |
| 10-11 am | 0,95 | 0,06 | | |
| 11-12 am | 0,95 | 0,06 | | |
| 12-1 pm | 0,95 | 0,06 | | |
| 1-2 pm | 0,95 | 0,06 | | |
| 2-3 pm | 0,32 | 0,06 | | |
| 3-4 pm | 0,32 | 0,06 | | |
| 4-5 pm | 0,32 | 0,02 | | |
| 5-6 pm | 0 | | | |
| 6-7 pm | 0,00 | | | |
| 7-8 pm | 0 | | | |
| 8-9 pm | 0 | | | |
| 9-10 pm | 0 | | | |
| 10-11 pm | 0 | | | |
| 11-12 am | 0 | | | |

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



CAPITOLO 5

Legenda

Output

Input

NB: Compilate una tabella per ogni PDR a servizio dell'edificio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate.

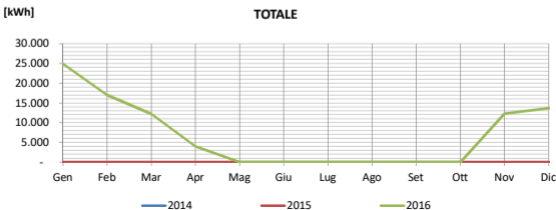
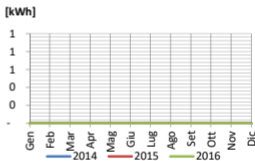
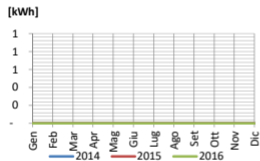
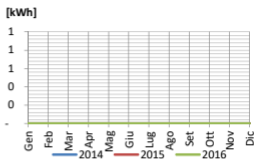
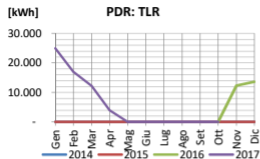
PCI, kWh/sm³

9,42

Tabella 5.3 - Consumi mensili di energia termica per il triennio di riferimento – Dati fatturati da società di

| PDR: TLR | 2014 | 2015 | 2016 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|----------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|
| Mese | na | na | na | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen | - | - | - | - | - | - | 24.916 |
| Feb | - | - | - | - | - | - | 16.987 |
| Mar | - | - | - | - | - | - | 12.205 |
| Apr | - | - | - | - | - | - | 3.948 |
| Mag | - | - | - | - | - | - | - |
| Giu | - | - | - | - | - | - | - |
| Lug | - | - | - | - | - | - | - |
| Ago | - | - | - | - | - | - | - |
| Set | - | - | - | - | - | - | - |
| Ott | - | - | - | - | - | - | - |
| Nov | - | - | - | - | - | 12.288 | - |
| Dic | - | - | - | - | - | 13.656 | - |
| Totale | - | - | - | - | - | - | 84.000 |

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati



| |
|--------|
| Output |
| Input |

NB: Compilate una tabella per ogni POD a servizio dell'edificio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate ed adeguare i grafici di conseguenza.

Tabella 5.7 – Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fasce, per il triennio di riferimento

| POD: IT001E11708597 | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|------------------------|--------|-------|-------|--------|
| Anno 2014 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 14 | 2.440 | 318 | 369 | 3.127 |
| Feb - 14 | 2.398 | 334 | 342 | 3.074 |
| Mar - 14 | 1.949 | 310 | 323 | 2.582 |
| Apr - 14 | 2.230 | 265 | 326 | 2.821 |
| Mag - 14 | 1.738 | 255 | 285 | 2.278 |
| Giù - 14 | 1.131 | 268 | 311 | 1.710 |
| Lug - 14 | 586 | 187 | 274 | 1.047 |
| Ago - 14 | 446 | 207 | 343 | 996 |
| Set - 14 | 1.329 | 282 | 328 | 1.939 |
| Ott - 14 | 1.872 | 307 | 304 | 2.483 |
| Nov - 14 | 1.950 | 267 | 328 | 2.545 |
| Dic - 14 | 2.168 | 285 | 364 | 2.817 |
| Totale | 20.237 | 3.285 | 3.897 | 27.419 |

| | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Anno 2014 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 14 | - | - | - | - |
| Feb - 14 | - | - | - | - |
| Mar - 14 | - | - | - | - |
| Apr - 14 | - | - | - | - |
| Mag - 14 | - | - | - | - |
| Giù - 14 | - | - | - | - |
| Lug - 14 | - | - | - | - |
| Ago - 14 | - | - | - | - |
| Set - 14 | - | - | - | - |
| Ott - 14 | - | - | - | - |
| Nov - 14 | - | - | - | - |
| Dic - 14 | - | - | - | - |
| Totale | - | - | - | - |

| | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Anno 2014 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 14 | - | - | - | - |
| Feb - 14 | - | - | - | - |
| Mar - 14 | - | - | - | - |
| Apr - 14 | - | - | - | - |
| Mag - 14 | - | - | - | - |
| Giù - 14 | - | - | - | - |
| Lug - 14 | - | - | - | - |
| Ago - 14 | - | - | - | - |
| Set - 14 | - | - | - | - |
| Ott - 14 | - | - | - | - |
| Nov - 14 | - | - | - | - |
| Dic - 14 | - | - | - | - |
| Totale | - | - | - | - |

| | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Anno 2014 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 14 | - | - | - | - |
| Feb - 14 | - | - | - | - |
| Mar - 14 | - | - | - | - |
| Apr - 14 | - | - | - | - |
| Mag - 14 | - | - | - | - |
| Giù - 14 | - | - | - | - |
| Lug - 14 | - | - | - | - |
| Ago - 14 | - | - | - | - |
| Set - 14 | - | - | - | - |
| Ott - 14 | - | - | - | - |
| Nov - 14 | - | - | - | - |
| Dic - 14 | - | - | - | - |
| Totale | - | - | - | - |

| SOMMA | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|--------|-------|-------|--------|
| Anno 2014 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 14 | 2.440 | 318 | 369 | 3.127 |
| Feb - 14 | 2.398 | 334 | 342 | 3.074 |
| Mar - 14 | 1.949 | 310 | 323 | 2.582 |
| Apr - 14 | 2.230 | 265 | 326 | 2.821 |
| Mag - 14 | 1.738 | 255 | 285 | 2.278 |
| Giù - 14 | 1.131 | 268 | 311 | 1.710 |
| Lug - 14 | 586 | 187 | 274 | 1.047 |
| Ago - 14 | 446 | 207 | 343 | 996 |
| Set - 14 | 1.329 | 282 | 328 | 1.939 |
| Ott - 14 | 1.872 | 307 | 304 | 2.483 |
| Nov - 14 | 1.950 | 267 | 328 | 2.545 |
| Dic - 14 | 2.168 | 285 | 364 | 2.817 |
| Totale | 20.237 | 3.285 | 3.897 | 27.419 |

| POD: IT001E11708597 | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|------------------------|--------|-------|-------|--------|
| Anno 2015 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 15 | 2.515 | 325 | 370 | 3.210 |
| Feb - 15 | 2.615 | 302 | 266 | 3.183 |
| Mar - 15 | 2.013 | 253 | 268 | 2.534 |
| Apr - 15 | 1.195 | 192 | 213 | 1.600 |
| Mag - 15 | 1.866 | 266 | 311 | 2.443 |
| Giù - 15 | 1.115 | 286 | 326 | 1.727 |
| Lug - 15 | 498 | 182 | 281 | 961 |
| Ago - 15 | 437 | 178 | 304 | 919 |
| Set - 15 | 1.340 | 251 | 331 | 1.922 |
| Ott - 15 | 2.257 | 340 | 340 | 2.937 |
| Nov - 15 | 2.426 | 297 | 319 | 3.042 |
| Dic - 15 | 2.195 | 278 | 388 | 2.861 |
| Totale | 20.472 | 3.150 | 3.717 | 27.339 |

| | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Anno 2015 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 15 | - | - | - | - |
| Feb - 15 | - | - | - | - |
| Mar - 15 | - | - | - | - |
| Apr - 15 | - | - | - | - |
| Mag - 15 | - | - | - | - |
| Giù - 15 | - | - | - | - |
| Lug - 15 | - | - | - | - |
| Ago - 15 | - | - | - | - |
| Set - 15 | - | - | - | - |
| Ott - 15 | - | - | - | - |
| Nov - 15 | - | - | - | - |
| Dic - 15 | - | - | - | - |
| Totale | - | - | - | - |

| | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Anno 2015 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 15 | - | - | - | - |
| Feb - 15 | - | - | - | - |
| Mar - 15 | - | - | - | - |
| Apr - 15 | - | - | - | - |
| Mag - 15 | - | - | - | - |
| Giù - 15 | - | - | - | - |
| Lug - 15 | - | - | - | - |
| Ago - 15 | - | - | - | - |
| Set - 15 | - | - | - | - |
| Ott - 15 | - | - | - | - |
| Nov - 15 | - | - | - | - |
| Dic - 15 | - | - | - | - |
| Totale | - | - | - | - |

| | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Anno 2015 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 15 | - | - | - | - |
| Feb - 15 | - | - | - | - |
| Mar - 15 | - | - | - | - |
| Apr - 15 | - | - | - | - |
| Mag - 15 | - | - | - | - |
| Giù - 15 | - | - | - | - |
| Lug - 15 | - | - | - | - |
| Ago - 15 | - | - | - | - |
| Set - 15 | - | - | - | - |
| Ott - 15 | - | - | - | - |
| Nov - 15 | - | - | - | - |
| Dic - 15 | - | - | - | - |
| Totale | - | - | - | - |

| SOMMA | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|--------|-------|-------|--------|
| Anno 2015 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 15 | 2.515 | 325 | 370 | 3.210 |
| Feb - 15 | 2.615 | 302 | 266 | 3.183 |
| Mar - 15 | 2.013 | 253 | 268 | 2.534 |
| Apr - 15 | 1.195 | 192 | 213 | 1.600 |
| Mag - 15 | 1.866 | 266 | 311 | 2.443 |
| Giù - 15 | 1.115 | 286 | 326 | 1.727 |
| Lug - 15 | 498 | 182 | 281 | 961 |
| Ago - 15 | 437 | 178 | 304 | 919 |
| Set - 15 | 1.340 | 251 | 331 | 1.922 |
| Ott - 15 | 2.257 | 340 | 340 | 2.937 |
| Nov - 15 | 2.426 | 297 | 319 | 3.042 |
| Dic - 15 | 2.195 | 278 | 388 | 2.861 |
| Totale | 20.472 | 3.150 | 3.717 | 27.339 |

| POD: IT001E11708597 | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|------------------------|--------|-------|-------|--------|
| Anno 2016 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 16 | 2.424 | 300 | 434 | 3.158 |
| Feb - 16 | 2.834 | 311 | 285 | 3.430 |
| Mar - 16 | 2.642 | 322 | 346 | 3.310 |
| Apr - 16 | 2.238 | 303 | 323 | 2.864 |
| Mag - 16 | 2.525 | 333 | 347 | 3.205 |
| Giù - 16 | 1.203 | 283 | 349 | 1.835 |
| Lug - 16 | 581 | 230 | 342 | 1.153 |
| Ago - 16 | 554 | 183 | 307 | 1.044 |
| Set - 16 | 1.333 | 274 | 319 | 1.926 |
| Ott - 16 | 1.950 | 295 | 320 | 2.565 |
| Nov - 16 | 2.526 | 332 | 371 | 3.229 |
| Dic - 16 | 2.254 | 273 | 342 | 2.869 |
| Totale | 23.064 | 3.439 | 4.085 | 30.588 |

| | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Anno 2016 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 16 | - | - | - | - |
| Feb - 16 | - | - | - | - |
| Mar - 16 | - | - | - | - |
| Apr - 16 | - | - | - | - |
| Mag - 16 | - | - | - | - |
| Giù - 16 | - | - | - | - |
| Lug - 16 | - | - | - | - |
| Ago - 16 | - | - | - | - |
| Set - 16 | - | - | - | - |
| Ott - 16 | - | - | - | - |
| Nov - 16 | - | - | - | - |
| Dic - 16 | - | - | - | - |
| Totale | - | - | - | - |

| | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Anno 2016 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 16 | - | - | - | - |
| Feb - 16 | - | - | - | - |
| Mar - 16 | - | - | - | - |
| Apr - 16 | - | - | - | - |
| Mag - 16 | - | - | - | - |
| Giù - 16 | - | - | - | - |
| Lug - 16 | - | - | - | - |
| Ago - 16 | - | - | - | - |
| Set - 16 | - | - | - | - |
| Ott - 16 | - | - | - | - |
| Nov - 16 | - | - | - | - |
| Dic - 16 | - | - | - | - |
| Totale | - | - | - | - |

| | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Anno 2016 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 16 | - | - | - | - |
| Feb - 16 | - | - | - | - |
| Mar - 16 | - | - | - | - |
| Apr - 16 | - | - | - | - |
| Mag - 16 | - | - | - | - |
| Giù - 16 | - | - | - | - |
| Lug - 16 | - | - | - | - |
| Ago - 16 | - | - | - | - |
| Set - 16 | - | - | - | - |
| Ott - 16 | - | - | - | - |
| Nov - 16 | - | - | - | - |
| Dic - 16 | - | - | - | - |
| Totale | - | - | - | - |

| SOMMA | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|-----------|--------|-------|-------|--------|
| Anno 2016 | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen - 16 | 2.424 | 300 | 434 | 3.158 |
| Feb - 16 | 2.834 | 311 | 285 | 3.430 |
| Mar - 16 | 2.642 | 322 | 346 | 3.310 |
| Apr - 16 | 2.238 | 303 | 323 | 2.864 |
| Mag - 16 | 2.525 | 333 | 347 | 3.205 |
| Giù - 16 | 1.203 | 283 | 349 | 1.835 |
| Lug - 16 | 581 | 230 | 342 | 1.153 |
| Ago - 16 | 554 | 183 | 307 | 1.044 |
| Set - 16 | 1.333 | 274 | 319 | 1.926 |
| Ott - 16 | 1.950 | 295 | 320 | 2.565 |
| Nov - 16 | 2.526 | 332 | 371 | 3.229 |
| Dic - 16 | 2.254 | 273 | 342 | 2.869 |
| Totale | 23.064 | 3.439 | 4.085 | 30.588 |

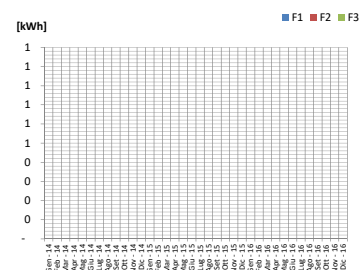
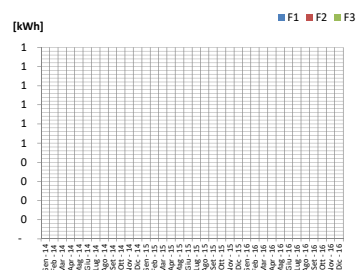
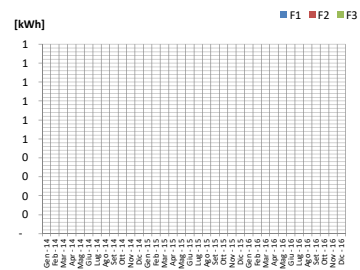
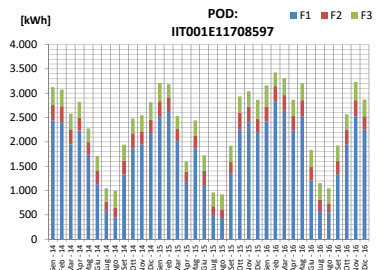


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

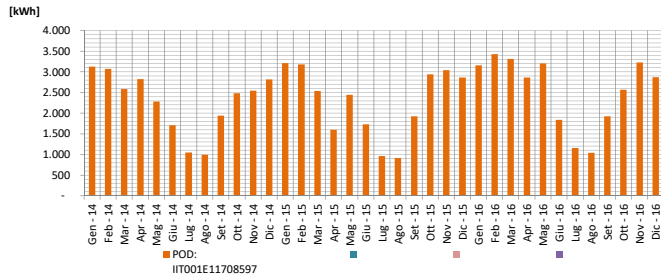


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento

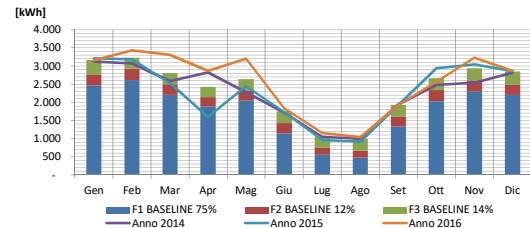


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

| BASELINE | F1 | F2 | F3 | TOTALE |
|----------|--------|-------|-------|--------|
| Mese | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen | 2.460 | 314 | 391 | 3.165 |
| Feb | 2.616 | 316 | 298 | 3.229 |
| Mar | 2.201 | 295 | 312 | 2.809 |
| Apr | 1.888 | 253 | 287 | 2.428 |
| Mag | 2.043 | 285 | 314 | 2.642 |
| Giu | 1.150 | 279 | 329 | 1.757 |
| Lug | 555 | 200 | 299 | 1.054 |
| Ago | 479 | 189 | 318 | 986 |
| Set | 1.334 | 269 | 326 | 1.929 |
| Ott | 2.026 | 314 | 321 | 2.662 |
| Nov | 2.301 | 299 | 339 | 2.939 |
| Dic | 2.206 | 279 | 365 | 2.849 |
| Totale | 21.258 | 3.291 | 3.900 | 28.449 |

| F1 | F2 | F3 |
|----------|----------|----------|
| BASELINE | BASELINE | BASELINE |
| 75% | 12% | 14% |

Legenda

Output

Input

DATI NON DISPONIBILI

NB: I dati a seguire son quelli ricavati dal portale ENEL distribuzione per l'ultimo anno disponibile, accessibile tramite i dati di accesso rilasciati dal Committente. L'analisi dei profili orari prescinde dallo scopo del presente foglio di calcolo, e dovrà essere effettuata dall'Auditor autonomamente. Di seguito si riportano esclusivamente le tabelle e i grafici di sintesi di tale lavoro.

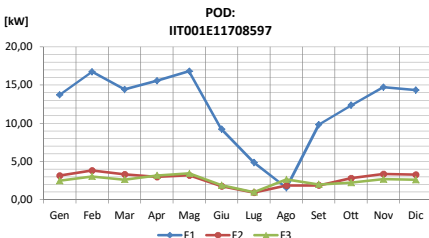
Profili Orari
POD: IIT001E11708597

| Giorno | Inverno | Estate | Mezze stagioni |
|---------------|------------|------------|----------------|
| | 09/02/2016 | 24/08/2016 | 29/04/2016 |
| | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| 00:00 - 00:15 | 0,55 | 0,40 | 0,41 |
| 00:15 - 00:30 | 0,51 | 0,47 | 0,49 |
| 00:30 - 00:45 | 0,60 | 0,40 | 0,41 |
| 00:45 - 01:00 | 0,76 | 0,43 | 0,44 |
| 01:00 - 01:15 | 0,62 | 0,43 | 0,46 |
| 01:15 - 01:30 | 0,55 | 0,40 | 0,43 |
| 01:30 - 01:45 | 0,57 | 0,41 | 0,44 |
| 01:45 - 02:00 | 0,53 | 0,39 | 0,41 |
| 02:00 - 02:15 | 0,55 | 0,40 | 0,43 |
| 02:15 - 02:30 | 0,57 | 0,39 | 0,42 |
| 02:30 - 02:45 | 0,62 | 0,37 | 0,40 |
| 02:45 - 03:00 | 0,69 | 0,46 | 0,49 |
| 03:00 - 03:15 | 0,57 | 0,45 | 0,52 |
| 03:15 - 03:30 | 0,57 | 0,37 | 0,43 |
| 03:30 - 03:45 | 0,72 | 0,43 | 0,49 |
| 03:45 - 04:00 | 0,57 | 0,37 | 0,43 |
| 04:00 - 04:15 | 0,60 | 0,36 | 0,39 |
| 04:15 - 04:30 | 0,62 | 0,48 | 0,53 |
| 04:30 - 04:45 | 0,64 | 0,44 | 0,49 |
| 04:45 - 05:00 | 0,57 | 0,41 | 0,46 |
| 05:00 - 05:15 | 0,62 | 0,39 | 0,45 |
| 05:15 - 05:30 | 0,72 | 0,37 | 0,43 |
| 05:30 - 05:45 | 0,66 | 0,44 | 0,51 |
| 05:45 - 06:00 | 0,60 | 0,41 | 0,48 |
| 06:00 - 06:15 | 0,67 | 0,13 | 0,16 |
| 06:15 - 06:30 | 0,71 | 0,21 | 0,25 |
| 06:30 - 06:45 | 0,71 | 0,55 | 0,66 |
| 06:45 - 07:00 | 0,67 | 0,66 | 0,79 |
| 07:00 - 07:15 | 0,50 | 0,21 | 0,41 |
| 07:15 - 07:30 | 0,74 | 0,31 | 0,61 |
| 07:30 - 07:45 | 0,87 | 0,38 | 0,74 |
| 07:45 - 08:00 | 0,96 | 0,38 | 0,73 |
| 08:00 - 08:15 | 2,99 | 0,27 | 2,49 |
| 08:15 - 08:30 | 3,00 | 0,29 | 2,72 |

Profili di potenza massima mensile
POD: IIT001E11708597

| Giorno | F1 | F2 | F3 |
|--------|-------|------|------|
| | [kW] | [kW] | [kW] |
| Gen | 13,70 | 3,14 | 2,50 |
| Feb | 16,74 | 3,84 | 3,05 |
| Mar | 14,44 | 3,31 | 2,63 |
| Apr | 15,54 | 2,97 | 3,18 |
| Mag | 16,80 | 3,22 | 3,44 |
| Giu | 9,25 | 1,77 | 1,89 |
| Lug | 4,87 | 0,93 | 1,00 |
| Ago | 1,55 | 1,84 | 2,64 |
| Set | 9,80 | 1,88 | 2,00 |
| Ott | 12,35 | 2,83 | 2,25 |
| Nov | 14,73 | 3,38 | 2,69 |
| Dic | 14,33 | 3,29 | 2,61 |

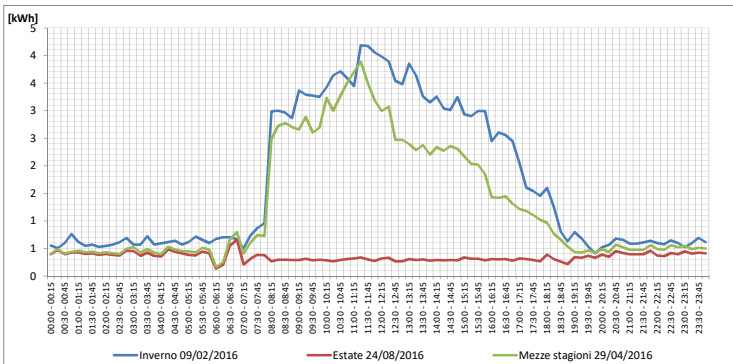
Figura 5.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD: IIT001E11708597



| | | | |
|---------------|------|------|------|
| 08:30 - 08:45 | 2,97 | 0,30 | 2,77 |
| 08:45 - 09:00 | 2,86 | 0,29 | 2,70 |
| 09:00 - 09:15 | 3,36 | 0,29 | 2,66 |
| 09:15 - 09:30 | 3,29 | 0,32 | 2,88 |
| 09:30 - 09:45 | 3,27 | 0,29 | 2,60 |
| 09:45 - 10:00 | 3,25 | 0,30 | 2,69 |
| 10:00 - 10:15 | 3,42 | 0,29 | 3,23 |
| 10:15 - 10:30 | 3,64 | 0,27 | 3,00 |
| 10:30 - 10:45 | 3,72 | 0,29 | 3,27 |
| 10:45 - 11:00 | 3,59 | 0,31 | 3,49 |
| 11:00 - 11:15 | 3,45 | 0,32 | 3,71 |
| 11:15 - 11:30 | 4,19 | 0,34 | 3,89 |
| 11:30 - 11:45 | 4,17 | 0,30 | 3,50 |
| 11:45 - 12:00 | 4,06 | 0,28 | 3,19 |
| 12:00 - 12:15 | 3,98 | 0,32 | 2,99 |
| 12:15 - 12:30 | 3,89 | 0,33 | 3,07 |
| 12:30 - 12:45 | 3,54 | 0,27 | 2,47 |
| 12:45 - 13:00 | 3,48 | 0,27 | 2,47 |
| 13:00 - 13:15 | 3,85 | 0,31 | 2,39 |
| 13:15 - 13:30 | 3,63 | 0,29 | 2,28 |
| 13:30 - 13:45 | 3,26 | 0,31 | 2,38 |
| 13:45 - 14:00 | 3,15 | 0,28 | 2,20 |
| 14:00 - 14:15 | 3,25 | 0,29 | 2,33 |
| 14:15 - 14:30 | 3,04 | 0,28 | 2,27 |
| 14:30 - 14:45 | 3,01 | 0,29 | 2,36 |
| 14:45 - 15:00 | 3,24 | 0,29 | 2,31 |
| 15:00 - 15:15 | 2,93 | 0,34 | 2,18 |
| 15:15 - 15:30 | 2,90 | 0,32 | 2,03 |
| 15:30 - 15:45 | 2,99 | 0,31 | 2,02 |
| 15:45 - 16:00 | 2,99 | 0,29 | 1,85 |
| 16:00 - 16:15 | 2,45 | 0,31 | 1,43 |
| 16:15 - 16:30 | 2,60 | 0,30 | 1,42 |
| 16:30 - 16:45 | 2,55 | 0,31 | 1,45 |
| 16:45 - 17:00 | 2,45 | 0,28 | 1,32 |
| 17:00 - 17:15 | 2,04 | 0,32 | 1,22 |
| 17:15 - 17:30 | 1,61 | 0,31 | 1,18 |
| 17:30 - 17:45 | 1,54 | 0,29 | 1,10 |
| 17:45 - 18:00 | 1,45 | 0,27 | 1,03 |
| 18:00 - 18:15 | 1,60 | 0,39 | 0,97 |
| 18:15 - 18:30 | 1,26 | 0,31 | 0,77 |
| 18:30 - 18:45 | 0,80 | 0,26 | 0,66 |
| 18:45 - 19:00 | 0,63 | 0,21 | 0,53 |
| 19:00 - 19:15 | 0,80 | 0,34 | 0,44 |
| 19:15 - 19:30 | 0,69 | 0,33 | 0,42 |
| 19:30 - 19:45 | 0,53 | 0,37 | 0,47 |
| 19:45 - 20:00 | 0,42 | 0,33 | 0,42 |
| 20:00 - 20:15 | 0,52 | 0,39 | 0,49 |
| 20:15 - 20:30 | 0,57 | 0,35 | 0,44 |
| 20:30 - 20:45 | 0,68 | 0,46 | 0,57 |
| 20:45 - 21:00 | 0,66 | 0,42 | 0,52 |
| 21:00 - 21:15 | 0,59 | 0,40 | 0,48 |
| 21:15 - 21:30 | 0,59 | 0,40 | 0,48 |
| 21:30 - 21:45 | 0,61 | 0,40 | 0,48 |
| 21:45 - 22:00 | 0,64 | 0,46 | 0,56 |
| 22:00 - 22:15 | 0,60 | 0,37 | 0,49 |
| 22:15 - 22:30 | 0,58 | 0,36 | 0,48 |
| 22:30 - 22:45 | 0,65 | 0,42 | 0,56 |
| 22:45 - 23:00 | 0,60 | 0,40 | 0,52 |
| 23:00 - 23:15 | 0,52 | 0,45 | 0,55 |
| 23:15 - 23:30 | 0,60 | 0,41 | 0,49 |
| 23:30 - 23:45 | 0,69 | 0,42 | 0,51 |
| 23:45 - 00:00 | 0,62 | 0,41 | 0,50 |

Pot Max: 4,19 0,66 3,89

Figura 5.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD: IIT001E11708597



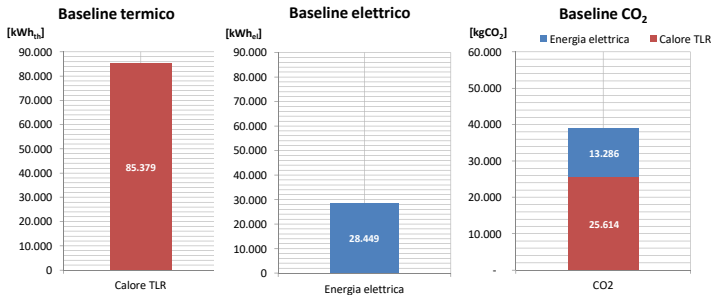
Legenda

Output

Input

NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzatiTabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO₂.

| COMBUSTIBILE | CONSUMO DI BASELINE | FATTORE DI CONVERSIONE | EMISSIONI DI CO ₂ | Contributo al Baseline |
|-------------------|---------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|
| | [kWh] | [kgCO ₂ /kWh] | [kgCO ₂] | |
| Calore TLR | 85.379 | 0,300 | 25.614 | Q _{baseline} |
| Energia elettrica | 28.449 | 0,467 | 13.286 | EE _{baseline} |
| | | | | Q _{baseline} |
| | | | | Q _{baseline} |
| | | | | Q _{baseline} |
| | | | | Q _{baseline} |
| TOTALE | | | 38.899 | |

Q_{baseline} 85.379EE_{baseline} 28.449Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO₂.

Legenda

Output

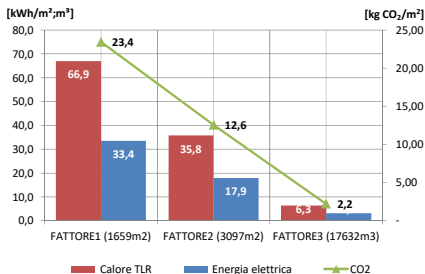
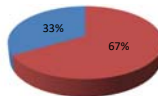
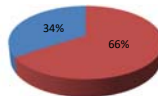
Input

NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

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

| VETTORE ENERGETICO | CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE [kWh/anno] | FAITTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINN. | CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINN. [kWh/anno] | INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE | | | INDICATORI AMBIENTALI | | | ENERGIA PRIMARIA [%] | EMISSIONI DI CO ₂ [%] |
|--------------------|--|--|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|---|----------------------|----------------------------------|
| | | | | FAITTORE 1 [kWh/m ²] | FAITTORE 2 [kWh/m ²] | FAITTORE 3 [kWh/m ²] | FAITTORE 1 [Kg CO ₂ /m ²] | FAITTORE 2 [Kg CO ₂ /m ²] | FAITTORE 3 [Kg CO ₂ /m ²] | | |
| Calore TLR | 85.379 | 1,3 | 110.992 | 66,9 | 35,8 | 6,3 | 15,44 | 8,27 | 1,45 | 67% | 66% |
| Energia elettrica | 28.449 | 1,95 | 55.476 | 33,4 | 17,9 | 3,1 | 8,01 | 4,29 | 0,75 | 33% | 34% |
| | | | | | | | | | | 0% | 0% |
| | | | | | | | | | | 0% | 0% |
| | | | | | | | | | | 0% | 0% |
| TOTALE | | | 166.467,67 | 100,34 | 53,75 | 9,44 | 23,45 | 12,56 | 2,21 | 100% | 100% |

| | | | |
|-----------|----|--------|---------------------|
| FAITTORE1 | m2 | 1.659 | FAITTORE1 (1659m2) |
| FAITTORE2 | m2 | 3.097 | FAITTORE2 (3097m2) |
| FAITTORE3 | m3 | 17.632 | FAITTORE3 (17632m3) |

 Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO₂ valutati in funzione della superficie utile riscaldata

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

Ripartizione % emissioni CO₂


■ Calore TLR ■ Energia elettrica

Legenda

Output

Input

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio.

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

| VALORE | U.M. | PARAMETRO |
|--------|-------|--|
| 19.453 | kWh | Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = 19453 kWh |
| 6.485 | kWh | Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 6484,59 kWh |
| 25.938 | kWh | Apporti termici interni: Q _{int} = 25937,59 kWh |
| 22.718 | kWh | Apporti termici solari: Q _{sol} = 22717,66 kWh |
| 48.655 | kWh | Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 48655,25 kWh |
| 42.074 | kWh | Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 42073,96 kWh |
| 6.581 | kWh | Apporti termici non utilizzabili: (1- n _{h,gn}) Q _{gn} = 6581,29 kWh |
| 86 | % | Fattore di utilizzazione degli apporti: n _{h,gn} = 86,4736 % |
| 99.546 | kWh | Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 99546,33 kWh |
| 9.649 | kWh | Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 9648,92 kWh |
| 89.897 | kWh | Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 89897,41 kWh |
| 57.472 | kWh | Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h '= 57472,37 kWh |
| - | kWh | Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w = 0 kWh |
| 57.472 | kWh | Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento Q _h +Q _w '= 57472,37 kWh |
| 69 | % | Rendimento di utilizzazione Risc. η _h = 69,4529 % |
| - | % | Rendimento di utilizzazione ACS η _w = 0 % |
| 82.750 | kWh | Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 82.750 kWh |
| - | kWh | Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = kWh |
| 82.750 | kWh | Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{gn,out} = 82.750 kWh |
| - | kWh | Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,in} = 0 kWh |
| - | kWh | Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,in} = 0 kWh |
| - | kWh | Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,in} = 0 kWh |
| 95 | % | Rendimento del generatore di calore η _{gn,TLR} = 95,314 % |
| 86.561 | kWh | Energia per riscaldamento Q _{h,gn,TLR,in} = 86.561 kWh |
| - | kWh | Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,calda,in} = kWh |
| 86.561 | kWh | Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,TLR,in} = 86.561 kWh |
| - | 3.811 | kWh Perdite di Generazione 3.811 kWh |
| 25.278 | kWh | Perdite di Utilizzazione Risc. 25.278 kWh |
| - | kWh | Perdite di Utilizzazione ACS kWh |
| 25.278 | kWh | Perdite di Utilizzazione Risc. 25.278 kWh |
| - | % | Rendimento di utilizzazione Risc. η _w = 0,00 % |
| 95,6 | % | Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 95,60 % |
| 95,6 | % | Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn,h} = 95,60 % |
| - | % | Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η _{gn,w} = 0,00 % |

| VALIDAZIONE MODELLO | |
|---|-----------|
| EE _{teorico} = E _{del,el} - E _{exp,ren,el} | |
| EE _{baseline} 28.449 | |
| EE _{teorico} 29.701 | |
| VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO | Ok |
| 4% ≤ 5% | |
| Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in} | |
| Q _{baseline} 85.379 | |
| Q _{teorico} 86.561 | |
| VALIDAZIONE MODELLO TERMICO | Ok |
| 1,4% ≤ 5% | |

Figura 6.1 – Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico dell'edificio allo stato attuale

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

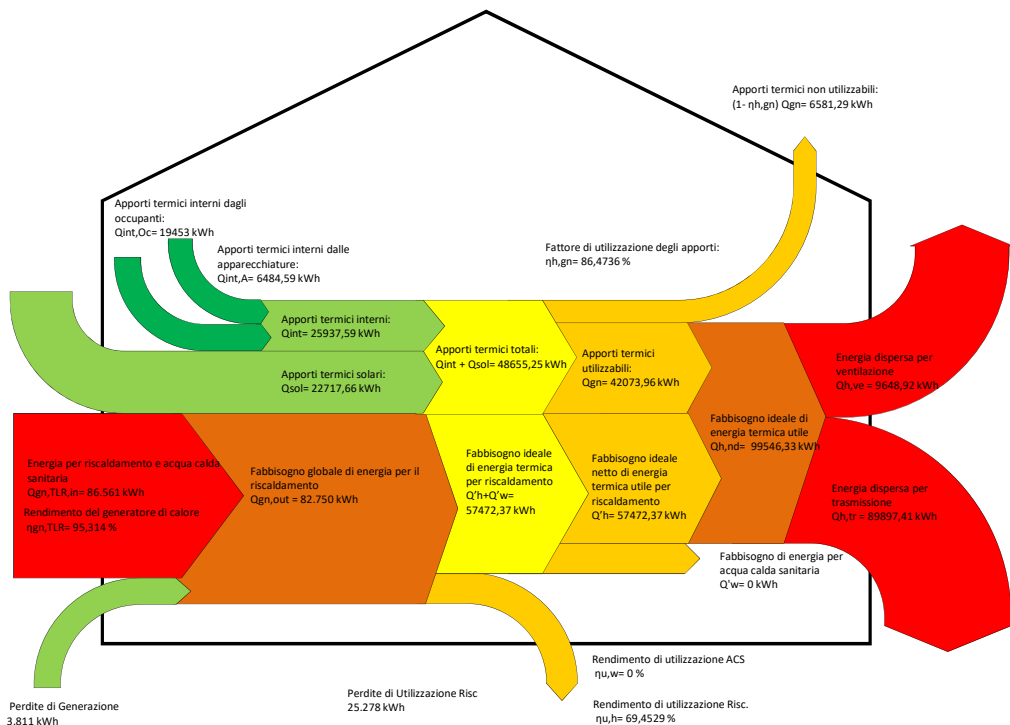
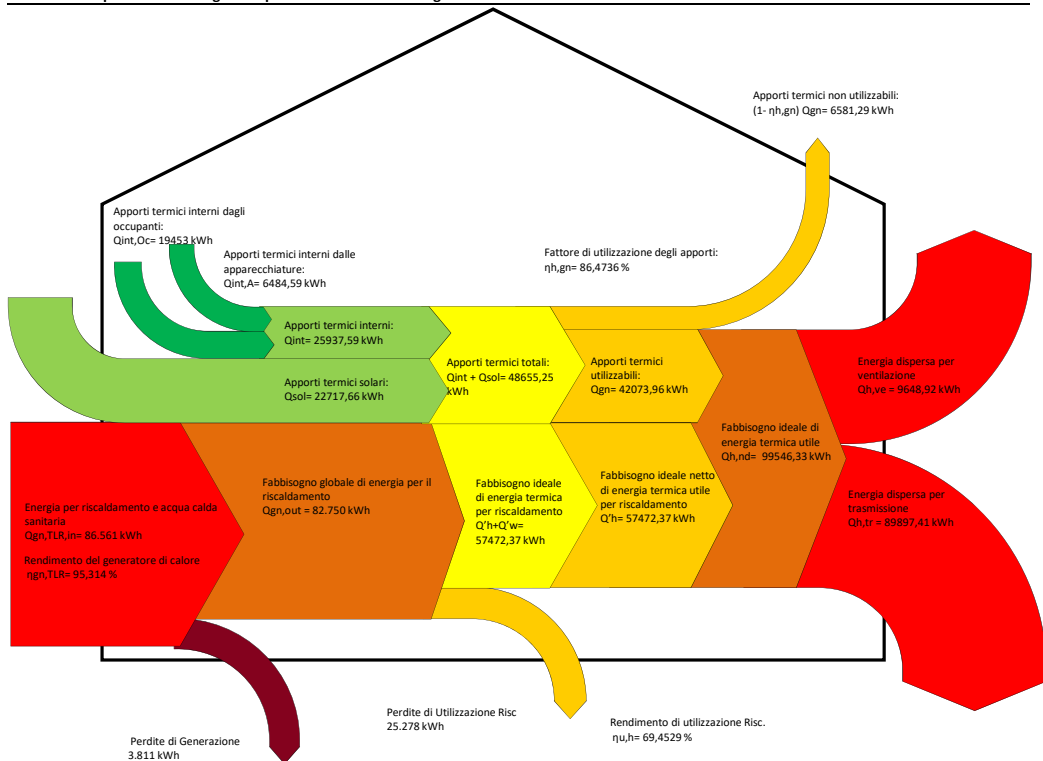


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output

Input

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

| PARAMETRO | Rif. Norma UNI TS 11300 (*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS | Fabbisogno elettrico Teorico kWh | Fabbisogno elettrico* kWh | Cons Specifico Energia elettrica kWh/m ² | Fabbisogno Termico* kWh | Cons Specifico Energia termica kWh/m ² |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------|--|----------------------------|--|
| Riscaldamento | $E_{W,aux,gn}$ | - | - | - | - | - |
| | $E_{H,aux,gn}$ | - | - | - | 85.379 | 51,5 |
| Illuminazione interna | $E_{L,int}$ | 15.407 | 14.758 | 8,9 | n/a | n/a |
| Pompe e ausiliari | $E_{H,aux,d} + E_{W,aux,d}$ | 2.100 | 2.011 | 1,2 | n/a | n/a |
| | $E_{ve,el} + E_{aux,e}$ | - | - | - | n/a | n/a |
| | $Q_{c,aux}$ | - | - | - | n/a | n/a |
| FEM e vari altri carichi interni | $E_T + E_{altro}^{(*)}$ | 12.194 | 11.680 | 7,0 | n/a | n/a |
| | $E_{trasf}^{(*)}$ | - | - | - | n/a | n/a |
| | | - | - | - | - | - |
| TOTALE | $E_{del,el}$ | 29.701 | 28.449 | 17,1 | 85.379 | 51,5 |
| | $E_{exp,ren}$ | - | - | - | - | - |
| Consumo di Baseline | | | 28.449 | 17,1 | 85.379 | 51,5 |
| | | | | - | n/a | n/a |

| *Aggiustamento del modello | |
|----------------------------|------------------|
| Energia elettrica* | Energia Termica* |
| - | - |
| - | - 1.182,48 |
| - 649,46 | |
| - 88,52 | |
| - | |
| - | |
| - 514,02 | |
| - | |
| - | |
| - 1.252 | - 1.182 |

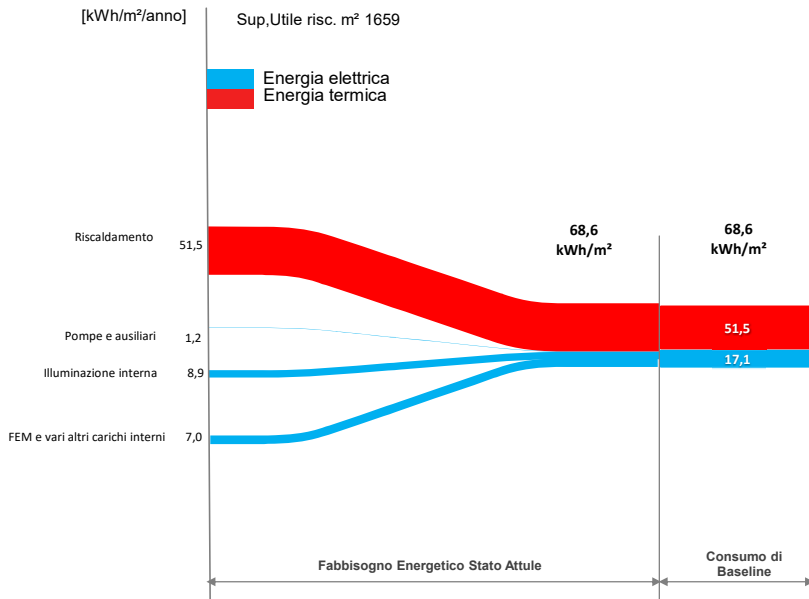
Validazione consumo baseline

| | |
|-------------------|----|
| Qbaseline | Ok |
| EEbaseline | Ok |

 68,6 kWh/m²

 68,6 kWh/m²

Figura 6.2 – Bilancio energetico complessivo dell'edificio allo stato attuale



Legenda

| |
|--------|
| Output |
| Input |

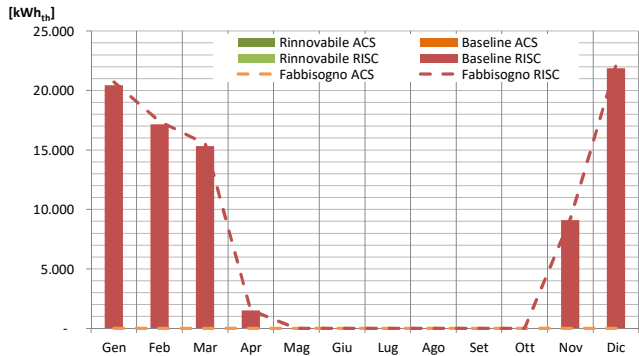
NB: _____

| | | | |
|------------------|-------|------|--------|
| Rinnovabile Risc | [kWh] | - | - |
| Rinnovabile ACS | [kWh] | - | - |
| Baseline Termico | [kWh] | 100% | 85.379 |
| Baseline RISC | [kWh] | 100% | 85.379 |
| Baseline ACS | [kWh] | 0% | - |

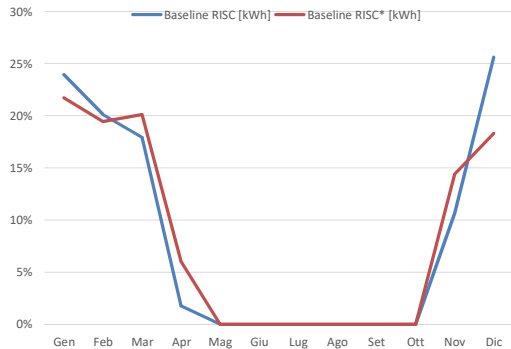
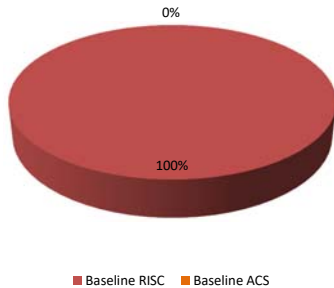
| Mese | Profilo Rinnovabile RISC | Rinnovabile RISC | Profilo Rinnovabile ACS | Rinnovabile ACS | Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in | Cons ACS Qw,gn,caldaia,in | TOTALE Qgn,caldaia,in | Fabbisogno RISC | Fabbisogno ACS | TOTALE Fabbisogno Termico | Profilo Cons RISC. Normalizzato | Profilo Cons ACS Normalizzato | Profilo Fabb. Normalizzato Modello | Baseline RISC | Baseline ACS | Baseline TOT |
|-------------|--------------------------|------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|--------------|--------------|
| | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [%] | [%] | [%] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen | 0% | - | 0% | - | 20715 | 0 | 20.715 | 20.715 | - | 20.715 | 24% | #DIV/0! | 24% | 20.432 | - | 20.432 |
| Feb | 0% | - | 0% | - | 17406 | 0 | 17.406 | 17.406 | - | 17.406 | 20% | #DIV/0! | 20% | 17.168 | - | 17.168 |
| Mar | 0% | - | 0% | - | 15531 | 0 | 15.531 | 15.531 | - | 15.531 | 18% | #DIV/0! | 18% | 15.319 | - | 15.319 |
| Apr | 0% | - | 0% | - | 1525 | 0 | 1.525 | 1.525 | - | 1.525 | 2% | #DIV/0! | 2% | 1.505 | - | 1.505 |
| Mag | 0% | - | 0% | - | 0 | 0 | - | - | - | - | 0% | #DIV/0! | 0% | - | - | - |
| Giu | 0% | - | 0% | - | 0 | 0 | - | - | - | - | 0% | #DIV/0! | 0% | - | - | - |
| Lug | 0% | - | 0% | - | 0 | 0 | - | - | - | - | 0% | #DIV/0! | 0% | - | - | - |
| Ago | 0% | - | 0% | - | 0 | 0 | - | - | - | - | 0% | #DIV/0! | 0% | - | - | - |
| Set | 0% | - | 0% | - | 0 | 0 | - | - | - | - | 0% | #DIV/0! | 0% | - | - | - |
| Ott | 0% | - | 0% | - | 0 | 0 | - | - | - | - | 0% | #DIV/0! | 0% | - | - | - |
| Nov | 0% | - | 0% | - | 9220 | 0 | 9.220 | 9.220 | - | 9.220 | 11% | #DIV/0! | 11% | 9.094 | - | 9.094 |
| Dic | 0% | - | 0% | - | 22164 | 0 | 22.164 | 22.164 | - | 22.164 | 26% | #DIV/0! | 26% | 21.861 | - | 21.861 |
| TOTALE | 0% | - | 0% | - | 86.561 | - | 86.561 | 86.561 | - | 86.561 | 100% | #DIV/0! | 100% | 85.379 | - | 85.379 |
| Validazione | | | | | Ok | Ok | Ok | | | | | | | 1,4% | #DIV/0! | 1,4% |

| GIORNI MESE | GGrif | Profilo RISC. Normalizzato GGrif | Profilo ACS Normalizzato gg/mesi | Profilo Normalizzato GGrif | Baseline RISC* | Baseline ACS* | Baseline TOT* |
|-------------|-------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|---------------|---------------|
| | | [%] | [%] | [%] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| 21 | 202 | 22% | 10% | 22% | 18.528 | - | 18.528 |
| 19 | 181 | 19% | 9% | 19% | 16.589 | - | 16.589 |
| 21 | 187 | 20% | 10% | 20% | 17.177 | - | 17.177 |
| 20 | 56 | 6% | 9% | 6% | 5.147 | - | 5.147 |
| 21 | 0 | 0% | 10% | 0% | - | - | - |
| 20 | 0 | 0% | 9% | 0% | - | - | - |
| 20 | 0 | 0% | 9% | 0% | - | - | - |
| 0 | 0 | 0% | 0% | 0% | - | - | - |
| 20 | 0 | 0% | 9% | 0% | - | - | - |
| 21 | 0 | 0% | 10% | 0% | - | - | - |
| 20 | 134 | 14% | 9% | 14% | 12.315 | - | 12.315 |
| 17 | 170 | 18% | 8% | 18% | 15.624 | - | 15.624 |
| TOTALE | 929 | 100% | 100% | 100% | 85.379 | - | 85.379 |

Figura 6.3: Confronto tra il profilo mensile del Baseline Termico e il profilo mensile dei GG rif



Ripartizione consumi termici



Legenda

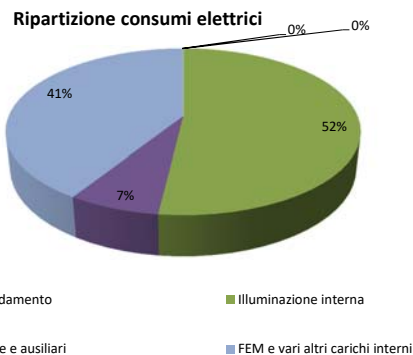
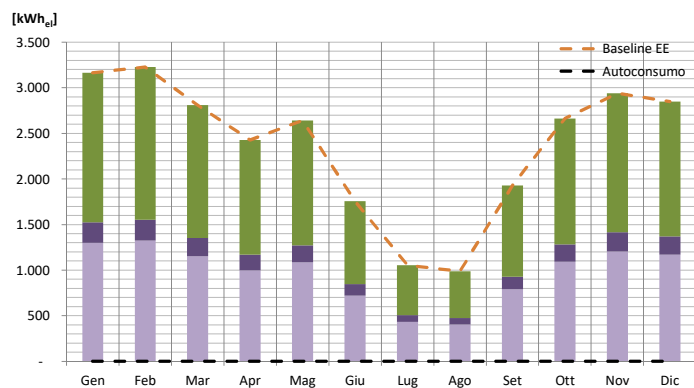
Output

Input

NB:

| Mese | RISC | Profilo Normalizzato RISC | RISC* | ACS | Profilo Normalizzato ACS | ACS* | CLIMATIZZAZIONE ESTIVA | Profilo Normalizzato CLIMATIZZAZIONE ESTIVA* | CLIMATIZZAZIONE ESTIVA* | ILLUMINAZIONE | Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE | ILLUMINAZIONE* | Pompe & Aux | Profilo Normalizzato Pompe & Aux* | Pompe & Aux* | FEM | Profilo Normalizzato FEM | FEM*+ Altro | VMC | Profilo Normalizzato VMC | VMC* | TRASFORMATORE | Profilo Normalizzato TRASFORMAT | TRASFORMATORE* | TOTALE FABBISOGNO* | Profilo Normalizzato Rinnovabile | Autoconsumo | Baseline EE |
|-------------|-------|---------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|------------------------|--|-------------------------|---------------|------------------------------------|----------------|-------------|-----------------------------------|--------------|--------|--------------------------|-------------|-------|--------------------------|-------|---------------|---------------------------------|----------------|--------------------|----------------------------------|-------------|-------------|
| | [kWh] | [%] | [kWh] | [kWh] | [%] | [kWh] | [kWh] | [%] | [kWh] | [kWh] | [%] | [kWh] | [kWh] | [%] | [kWh] | [kWh] | [%] | [kWh] | [kWh] | [%] | [kWh] | [kWh] | [%] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Gen | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.714 | 11% | 1.642 | 234 | 11% | 224 | 1.357 | 11% | 1.299 | - | 0% | - | - | 0% | - | 3.165 | 0% | - | 3.165 |
| Feb | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.749 | 11% | 1.675 | 238 | 11% | 228 | 1.384 | 11% | 1.326 | - | 0% | - | - | 0% | - | 3.229 | 0% | - | 3.229 |
| Mar | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.521 | 10% | 1.457 | 207 | 10% | 199 | 1.204 | 10% | 1.153 | - | 0% | - | - | 0% | - | 2.809 | 0% | - | 2.809 |
| Apr | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.315 | 9% | 1.260 | 179 | 9% | 172 | 1.041 | 9% | 997 | - | 0% | - | - | 0% | - | 2.428 | 0% | - | 2.428 |
| Mag | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.431 | 9% | 1.371 | 195 | 9% | 187 | 1.132 | 9% | 1.085 | - | 0% | - | - | 0% | - | 2.642 | 0% | - | 2.642 |
| Giu | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 952 | 6% | 912 | 130 | 6% | 124 | 753 | 6% | 721 | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.757 | 0% | - | 1.757 |
| Lug | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 571 | 4% | 547 | 78 | 4% | 75 | 452 | 4% | 433 | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.054 | 0% | - | 1.054 |
| Ago | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 534 | 3% | 512 | 73 | 3% | 70 | 423 | 3% | 405 | - | 0% | - | - | 0% | - | 986 | 0% | - | 986 |
| Set | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.045 | 7% | 1.001 | 142 | 7% | 136 | 827 | 7% | 792 | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.929 | 0% | - | 1.929 |
| Ott | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.441 | 9% | 1.381 | 196 | 9% | 188 | 1.141 | 9% | 1.093 | - | 0% | - | - | 0% | - | 2.662 | 0% | - | 2.662 |
| Nov | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.591 | 10% | 1.524 | 217 | 10% | 208 | 1.260 | 10% | 1.207 | - | 0% | - | - | 0% | - | 2.939 | 0% | - | 2.939 |
| Dic | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 1.543 | 10% | 1.478 | 210 | 10% | 201 | 1.221 | 10% | 1.170 | - | 0% | - | - | 0% | - | 2.849 | 0% | - | 2.849 |
| TOTALE | - | 0% | - | - | 0% | - | - | 0% | - | 15.407 | 100% | 14.758 | 2.100 | 100% | 2.011 | 12.194 | 100% | 11.680 | - | 0% | - | - | 0% | - | 28.449 | 0% | - | 28.449 |
| Validazione | Ok | | Ok | Ok | | Ok | Ok | | Ok | Ok | | Ok | Ok | | Ok | Ok | | Ok | Ok | | Ok | Ok | | Ok | Ok | | Ok | Ok |

Figura 6.4 – Andamento mensile dei consumi elettrici ricavati dalla modellazione energetica, ripartiti tra i vari utilizzi



Output Input NB: Nel caso di un numero di PDR maggiore di 1 Inserire analisi relativa agli altri PDR in colonna

Tabella 7.2 – Andamento del costo del vettore termico nel triennio di riferimento

Table with 11 columns: PDR, TL, R, QUOTA ENERGIA FISSA, ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA, ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE, IMPOSTE, IVA, TOTALE, CONSUMO FATTURATO, COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA). Rows include months from Jan-14 to Dec-14 and summary rows for 2014, 2015, and 2016.

Table with 11 columns: PDR, TL, R, QUOTA ENERGIA FISSA, ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA, ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE, IMPOSTE, IVA, TOTALE, CONSUMO FATTURATO, COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA). Rows include months from Jan-14 to Dec-14 and summary rows for 2014, 2015, and 2016.

Table with 11 columns: PDR, TL, R, QUOTA ENERGIA FISSA, ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA, ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE, IMPOSTE, IVA, TOTALE, CONSUMO FATTURATO, COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA). Rows include months from Jan-14 to Dec-14 and summary rows for 2014, 2015, and 2016.

Table with 11 columns: PDR, TL, R, QUOTA ENERGIA FISSA, ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA, ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE, IMPOSTE, IVA, TOTALE, CONSUMO FATTURATO, COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA). Rows include months from Jan-14 to Dec-14 and summary rows for 2014, 2015, and 2016.

Table with 4 columns: MEDIA ANNUALE, TOTALE ANNO, CONSUMO FATTURATO, COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA). Rows include years 2014, 2015, 2016 and a summary row for 2017.

Figura 7.1 – Andamento del costo unitario del vettore termico per il triennio di riferimento e per il 2017

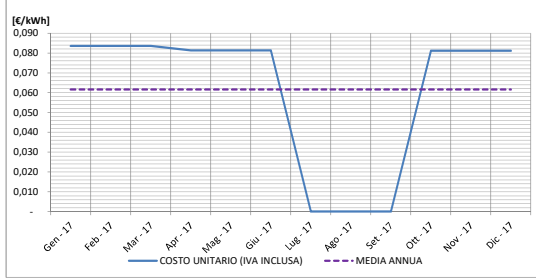


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica

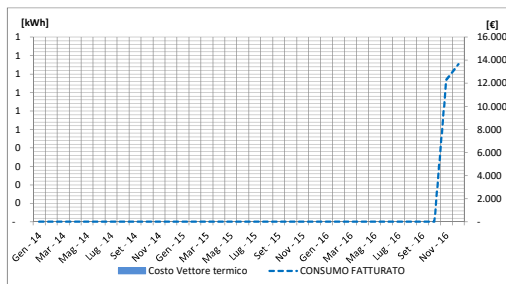


Table with 5 columns: PCL (kWh/cm3), Riduzione, Periodo, [€/cm3 equivalenti], [€/cm3 equivalenti], [€/cm3 equivalenti]. Rows show quarterly data for 2017 and a summary row for 2017.

Note: (*) Valore calcolato da foglio "gas-MTutela_Rev01.xlsx", (**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di riferimento

| POD: IT00111708597 | QUOTA ENERGIA FISSA | ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA | ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE | IMPOSTE | IVA | TOTALE | CONSUMO FATTURATO [KWh] | COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/KWh] |
|-----------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------|------------|--------------|-------------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| ANNO 2014 | | | | | | | | |
| Gen-14 | 248 | 37 | 300 | 39 | 62 | 686 | 3.127 | 0,219 |
| Feb-14 | 248 | 40 | 290 | 38 | 62 | 678 | 3.074 | 0,221 |
| Mar-14 | 204 | 33 | 248 | 32 | 52 | 570 | 2.582 | 0,221 |
| Apr-14 | 225 | 49 | 286 | 35 | 60 | 655 | 2.821 | 0,232 |
| Mag-14 | 179 | 39 | 228 | 28 | 47 | 522 | 2.278 | 0,229 |
| Giù-14 | 132 | 29 | 176 | 21 | 36 | 394 | 1.710 | 0,230 |
| Lug-14 | 79 | 17 | 109 | 13 | 22 | 239 | 1.047 | 0,228 |
| Ago-14 | 73 | 16 | 105 | 12 | 21 | 227 | 996 | 0,228 |
| Set-14 | 149 | 31 | 200 | 24 | 40 | 445 | 1.939 | 0,229 |
| Ott-14 | 193 | 36 | 250 | 31 | 51 | 562 | 2.483 | 0,226 |
| Nov-14 | 196 | 37 | 268 | 32 | 53 | 586 | 2.545 | 0,230 |
| Dic-14 | 212 | 41 | 293 | 35 | 58 | 639 | 2.817 | 0,227 |
| Totale | 2.137 | 407 | 2.752 | 343 | 564 | 6.203 | 27.419 | 0,226 |

| 0 | QUOTA ENERGIA FISSA | ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA | ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE | IMPOSTE | IVA | TOTALE | CONSUMO FATTURATO [KWh] | COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/KWh] |
|---------------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------|------------|--------------|-------------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| ANNO 2015 | | | | | | | | |
| Gen-15 | 234 | 42 | 313 | 40 | 63 | 692 | 3.210 | 0,216 |
| Feb-15 | 224 | 42 | 311 | 40 | 62 | 679 | 3.183 | 0,213 |
| Mar-15 | 226 | 44 | 323 | 42 | 63 | 698 | 2.534 | 0,276 |
| Apr-15 | 92 | - | 167 | 20 | 28 | 307 | 1.600 | 0,192 |
| Mag-15 | 120 | - | 211 | 27 | 36 | 394 | 2.443 | 0,161 |
| Giù-15 | 104 | - | 193 | 24 | 32 | 353 | 1.727 | 0,205 |
| Lug-15 | 75 | - | 164 | 19 | 26 | 283 | 961 | 0,295 |
| Ago-15 | 71 | - | 153 | 17 | 24 | 265 | 919 | 0,289 |
| Set-15 | 47 | - | 106 | 12 | 17 | 182 | 1.922 | 0,095 |
| Ott-15 | 89 | - | 204 | 24 | 32 | 349 | 2.937 | 0,119 |
| Nov-15 | 118 | - | 310 | 36 | 46 | 510 | 3.042 | 0,168 |
| Dic-15 | 365 | - | 565 | 68 | 100 | 1.098 | 2.861 | 0,384 |
| Totale | 1.764 | 128 | 3.021 | 370 | 528 | 5.812 | 27.339 | 0,213 |

| 0 | QUOTA ENERGIA FISSA | ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA | ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE | IMPOSTE | IVA | TOTALE | CONSUMO FATTURATO [KWh] | COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/KWh] |
|---------------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------|------------|--------------|-------------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| ANNO 2016 | | | | | | | | |
| Gen-16 | 96 | - | 212 | 28 | 34 | 370 | 3.158 | 0,117 |
| Feb-16 | 148 | - | 337 | 44 | 53 | 583 | 3.430 | 0,170 |
| Mar-16 | 347 | - | 409 | 52 | 81 | 889 | 3.310 | 0,269 |
| Apr-16 | 152 | 71 | 207 | 36 | 47 | 512 | 2.864 | 0,179 |
| Mag-16 | 182 | 79 | 230 | 40 | 53 | 585 | 3.205 | 0,183 |
| Giù-16 | 110 | 57 | 137 | 23 | 33 | 359 | 1.835 | 0,196 |
| Lug-16 | 83 | 28 | 90 | 14 | 22 | 237 | 1.153 | 0,205 |
| Ago-16 | 71 | 27 | 88 | 14 | 20 | 221 | 1.044 | 0,212 |
| Set-16 | 133 | 52 | 138 | 23 | 35 | 381 | 1.926 | 0,198 |
| Ott-16 | 210 | 72 | 187 | 32 | 50 | 555 | 2.565 | 0,215 |
| Nov-16 | 288 | 81 | 233 | 40 | 64 | 706 | 3.229 | 0,219 |
| Dic-16 | 246 | 82 | 208 | 36 | 57 | 630 | 2.869 | 0,219 |
| Totale | 2.066 | 549 | 2.478 | 382 | 548 | 6.023 | 30.588 | 0,197 |

| 0 | QUOTA ENERGIA FISSA | ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA | ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE | IMPOSTE | IVA | TOTALE | CONSUMO FATTURATO [KWh] | COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/KWh] |
|---------------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------|-----|--------|-------------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| ANNO 2017 | | | | | | | | |
| Gen-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Feb-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Mar-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Apr-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Mag-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Giù-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Lug-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Ago-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Set-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Ott-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Nov-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Dic-17 | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Totale | 6.203 | 27.419 | 0,226 | | | | | |

| TOTALE ANNO 2014 | CONSUMO FATTURATO [KWh] | COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/KWh] |
|------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 686 | 3.127 | 0,219 |
| 678 | 3.074 | 0,221 |
| 570 | 2.582 | 0,221 |
| 655 | 2.821 | 0,232 |
| 522 | 2.278 | 0,229 |
| 394 | 1.710 | 0,230 |
| 239 | 1.047 | 0,228 |
| 227 | 996 | 0,228 |
| 445 | 1.939 | 0,229 |
| 562 | 2.483 | 0,226 |
| 586 | 2.545 | 0,230 |
| 639 | 2.817 | 0,227 |
| 6.203 | 27.419 | 0,226 |

Figura 7.3 – Andamento del costo unitario del vettore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017

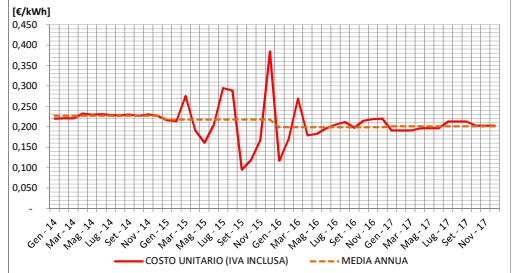


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica

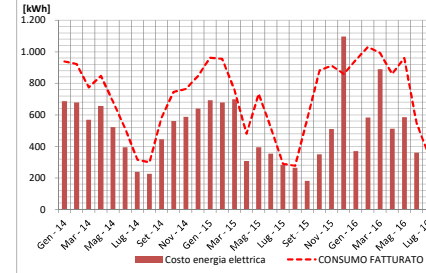
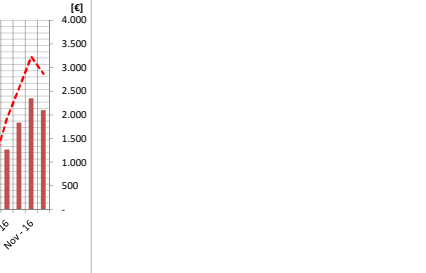


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



| Riduzione | 5% | CONSUMO ANNUO DI BASELINE | | | | P.U. DI BASELINE | |
|--------------------|-----------------|---------------------------|--------------|--------------|-----|-------------------|--|
| | | Periodo [kWh] | [€/kWh] (*) | [€/kWh] (**) | [€] | ANNO 2017 [€/kWh] | |
| 1° TR | 9.202,8 | 0,201 | 0,191 | 1,757 | | 0,191 | |
| 2° TR | 6.827,7 | 0,206 | 0,196 | 1.336 | | 0,196 | |
| 3° TR | 3.969,0 | 0,224 | 0,213 | 845 | | 0,213 | |
| 4° TR | 8.449,4 | 0,213 | 0,202 | 1.710 | | 0,202 | |
| Media, CuTe | 28.440,0 | 0,199 | 0,198 | 5.648 | | 0,199 | |

Nota (*) Valore del Mercato di Tutela calcolato dal foglio "elettricità non domestica.xlsx" e "rep38.xlsx"
 (**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

Legenda

Output

Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

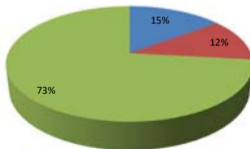
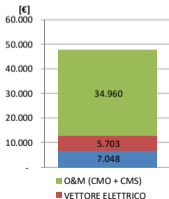
| CONTRATTO SIE3 | | VETTORE TERMICO | | | VETTORE ELETTRICO | | | O&M ($C_{MO} + C_{MS}$) | | | TOTALE |
|----------------|--------|-----------------|-----------|-------|-------------------|-----------|----------|---------------------------|----------|----------|-------------|
| Tipo | Valore | $Q_{baseline}$ | C_{UQ} | C_Q | $EE_{baseline}$ | C_{UE} | C_{LE} | C_M | C_{MO} | C_{MS} | $CQ+CEE+CM$ |
| [-] | [€] | [kWh] | [€/kWh] | [€] | [kWh] | [€/kWh] | [€] | [€] | [€] | [€] | [€] |
| Servizio A | 42.008 | 85.379 | 0,083 | 7.048 | 28.449 | 0,200 | 5.703 | 34.960 | 27.618 | 7.342 | 47.710 |

Servizio A

12.750

Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



EEM1: Coibentazione solaio sottotetto

Legenda

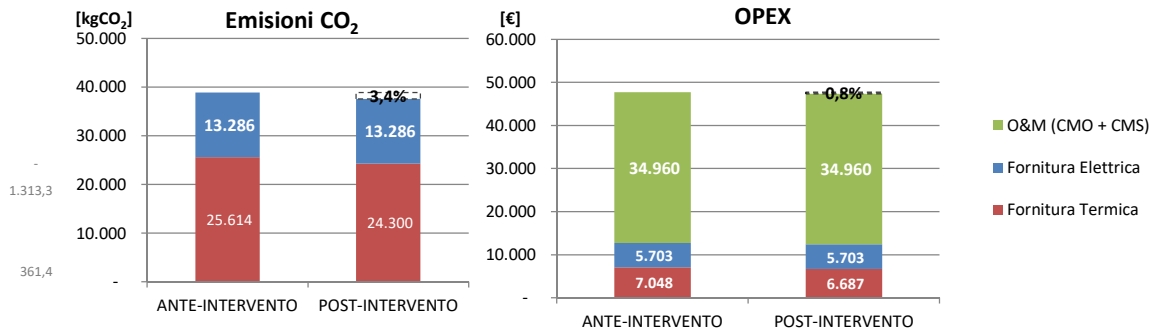
| | |
|--------|--|
| Output | |
| Input | |

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Coibentazione solaio sottotetto

| CALCOLO RISPARMIO | U.M. | ANTE-INTERVENTO | POST-INTERVENTO | RIDUZIONE |
|--|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| EEM1 Trasmittanza | [W/m²K] | 2 | 0,26 | 87,0% |
| Q _{teorico} | [kWh] | 86.561 | 82.123 | 5,1% |
| EE _{teorico} | [kWh] | 29.701 | 29.701 | 0,0% |
| Q _{baseline} | [kWh] | 85.379 | 81.001 | 5,1% |
| EE _{baseline} | [kWh] | 28.449 | 28.449 | 0,0% |
| Emiss. CO2 Termico | [kgCO ₂] | 25.614 | 24.300 | 5,1% |
| Emiss. CO2 Elettrico | [kgCO ₂] | 13.286 | 13.286 | 0,0% |
| Emiss. CO2 TOT | [kgCO₂] | 38.899 | 37.586 | 3,4% |
| Fornitura Termica, C _Q | [€] | 7.048 | 6.687 | 5,1% |
| Fornitura Elettrica, C _{EE} | [€] | 5.703 | 5.703 | 0,0% |
| Fornitura Energia, C_E | [€] | 12.750 | 12.389 | 2,8% |
| C _{MO} | [€] | 27.618 | 27.618 | 0,0% |
| C _{MS} | [€] | 7.342 | 7.342 | 0,0% |
| O&M (C _{MO} + C _{MS}) | [€] | 34.960 | 34.960 | 0,0% |
| OPEX | [€] | 47.710 | 47.349 | 0,8% |
| Classe energetica | [-] | D | D | stessa classe |

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



| Vettori energetici | TIPO VETTORE | FATTORE DI CONVERSIONE | Cu |
|--------------------|----------------|--------------------------|---------|
| | Tab Capitolato | [kgCO ₂ /kWh] | [€/kWh] |
| Vettore termico | TLR | 0,300 | 0,083 |
| Vettore elettrico | Elettricità | 0,467 | 0,200 |

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

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

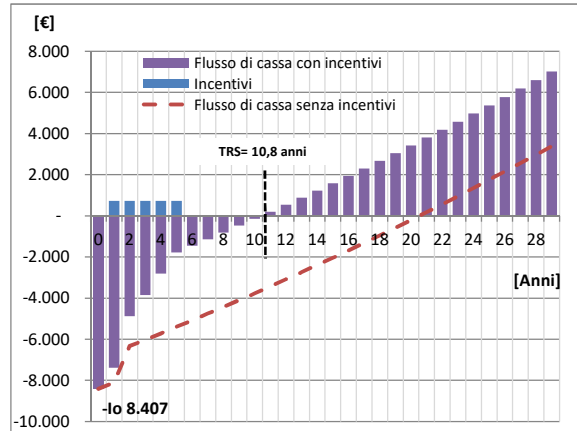
| INCENTIVAZIONE | | |
|-----------------------|-------|----------|
| Incentivo complessivo | 3.625 | [€] |
| Durata incentivo | 5 | [Anni] |
| Incentivo annuo | 725 | [€/anno] |

| PARAMETRI FINANZIARI | | |
|---|-----------------|----------|
| Tasso di sconto | R | 4,0% [%] |
| Tasso di inflazione vettore energetico | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione vettore energetico | f _{ve} | 0,7% [%] |
| Tasso di inflazione manutenzioni | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione manutenzioni | f _m | 0,0% [%] |
| Tasso di attualizzazione | i | 3,5% [%] |

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

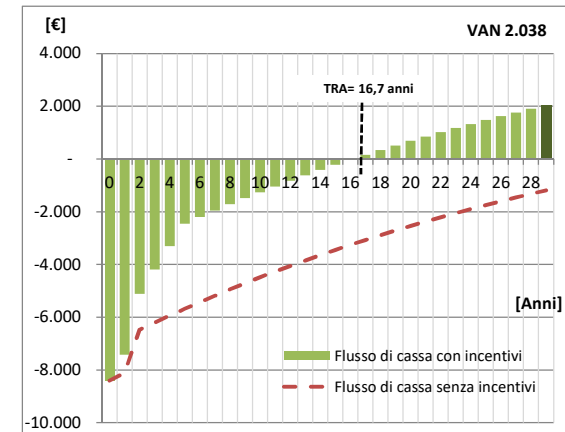
| PARAMETRO FINANZIARIO | U.M. | VALORE |
|----------------------------------|------------------|------------|
| Investimento Iniziale | I ₀ | € 8.162 |
| Oneri Finanziari %I ₀ | OF | [%] 3,0% |
| Aliquota IVA | %IVA | [%] 22,0% |
| Anno recupero erariale IVA | n _{IVA} | anni 3 |
| Vita utile | n | anni 30 |
| Incentivo annuo | B | €/anno 725 |
| Durata incentivo | n _B | anni 5 |
| Tasso di attualizzazione | i | [%] 3,5% |

| INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO | | VALORE SENZA INCENTIVI | VALORE CON INCENTIVI |
|--------------------------------|-----|------------------------|----------------------|
| Tempo di rientro semplice | TRS | 20,6 | 10,8 |
| Tempo di rientro attualizzato | TRA | 34,9 | 16,7 |
| Valore attuale netto | VAN | - 1.189 | 2.038 |
| Tasso interno di rendimento | TIR | 2,6% | 7,0% |
| Indice di profitto | IP | -0,15 | 0,25 |



TRS= 10,8 anni

TRA= 16,7 anni



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | | | | |
|----|-------|-------|----|--------------|----------|-----------|-----------|---------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|
| | | | | | | | | | | | 408,9 | | 240,6 | | 781,8 | | 503,8 | | | | | |
| | | | | | | OPEX PRE | OPEX POST | Incentivi | Rissparmi | | 21 | VAN | 30 | FCFO | 11 | VAN | 17 | | | | | |
| | | | | | | 1.260.825 | 1.250.495 | 3.625 | 10.330 | 3.395 | - | 1.189 | | 7.020 | | 2.038 | | | | | | |
| | CAPEX | | | COSTI | | RICAVI | | | Flusso di cassa senza incentivi | | | | Flusso di cassa con incentivi | | | | | | | | | |
| | Anno | lo | OF | Rimborso IVA | OPEX PRE | OPEX POST | INCENTIVI | RISPARMI OPEX | Fattore di annualità | FCFO | FCC | FCA | FCCA | FCFO | FCC | FCA | FCCA | | | | | |
| 0 | 0 | 8.162 | - | 245 | - | | | | 1,000 | 8.407 | - | 8.407 | - | 8.407 | - | 8.407 | - | 8.407 | | | | |
| 1 | 1 | | | | - | 39.376 | 39.076 | 725 | 300 | 0,962 | 300 | - | 8.107 | 288 | - | 8.119 | 1.025 | - | 7.382 | 985 | - | 7.421 |
| 2 | 2 | | | 1.472 | 39.647 | 39.344 | 725 | 303 | 0,925 | 1.775 | - | 6.332 | 1.641 | - | 6.477 | 2.500 | - | 4.882 | 2.312 | - | 5.110 | |
| 3 | 3 | | | | - | 39.921 | 39.614 | 725 | 307 | 0,889 | 307 | - | 6.025 | 273 | - | 6.204 | 1.032 | - | 3.850 | 917 | - | 4.192 |
| 4 | 4 | | | | | 40.197 | 39.886 | 725 | 311 | 0,855 | 311 | - | 5.714 | 266 | - | 5.939 | 1.036 | - | 2.814 | 885 | - | 3.307 |
| 5 | 5 | | | | | 40.475 | 40.160 | 725 | 314 | 0,822 | 314 | - | 5.400 | 258 | - | 5.680 | 1.039 | - | 1.775 | 854 | - | 2.453 |
| 6 | 6 | | | | | 40.755 | 40.437 | - | 318 | 0,790 | 318 | - | 5.081 | 252 | - | 5.429 | 318 | - | 1.456 | 252 | - | 2.201 |
| 7 | 7 | | | | | 41.038 | 40.716 | - | 322 | 0,760 | 322 | - | 4.759 | 245 | - | 5.184 | 322 | - | 1.134 | 245 | - | 1.956 |
| 8 | 8 | | | | | 41.323 | 40.997 | - | 326 | 0,731 | 326 | - | 4.433 | 238 | - | 4.946 | 326 | - | 808 | 238 | - | 1.718 |
| 9 | 9 | | | | | 41.610 | 41.281 | - | 330 | 0,703 | 330 | - | 4.103 | 232 | - | 4.714 | 330 | - | 478 | 232 | - | 1.486 |
| 10 | 10 | | | | | 41.900 | 41.567 | - | 334 | 0,676 | 334 | - | 3.770 | 226 | - | 4.488 | 334 | - | 145 | 226 | - | 1.261 |
| 11 | 11 | | | | | 42.193 | 41.855 | - | 338 | 0,650 | 338 | - | 3.432 | 219 | - | 4.269 | 338 | - | 193 | 219 | - | 1.041 |
| 12 | 12 | | | | | 42.488 | 42.146 | - | 342 | 0,625 | 342 | - | 3.090 | 214 | - | 4.055 | 342 | - | 535 | 214 | - | 828 |
| 13 | 13 | | | | | 42.785 | 42.439 | - | 346 | 0,601 | 346 | - | 2.744 | 208 | - | 3.848 | 346 | - | 881 | 208 | - | 620 |
| 14 | 14 | | | | | 43.085 | 42.735 | - | 350 | 0,577 | 350 | - | 2.393 | 202 | - | 3.645 | 350 | - | 1.232 | 202 | - | 418 |
| 15 | 15 | | | | | 43.387 | 43.033 | - | 354 | 0,555 | 354 | - | 2.039 | 197 | - | 3.449 | 354 | - | 1.586 | 197 | - | 221 |
| 16 | 16 | | | | | 43.692 | 43.333 | - | 359 | 0,534 | 359 | - | 1.680 | 192 | - | 3.257 | 359 | - | 1.945 | 192 | - | 29 |
| 17 | 17 | | | | | 44.000 | 43.636 | - | 363 | 0,513 | 363 | - | 1.317 | 186 | - | 3.071 | 363 | - | 2.308 | 186 | - | 157 |
| 18 | 18 | | | | | 44.310 | 43.942 | - | 367 | 0,494 | 367 | - | 950 | 181 | - | 2.889 | 367 | - | 2.675 | 181 | - | 338 |
| 19 | 19 | | | | | 44.622 | 44.251 | - | 372 | 0,475 | 372 | - | 578 | 176 | - | 2.713 | 372 | - | 3.047 | 176 | - | 515 |
| 20 | 20 | | | | | 44.938 | 44.561 | - | 376 | 0,456 | 376 | - | 202 | 172 | - | 2.541 | 376 | - | 3.423 | 172 | - | 686 |
| 21 | 21 | | | | | 45.256 | 44.875 | - | 381 | 0,439 | 381 | - | 179 | 167 | - | 2.374 | 381 | - | 3.804 | 167 | - | 854 |
| 22 | 22 | | | | | 45.577 | 45.191 | - | 385 | 0,422 | 385 | - | 564 | 163 | - | 2.211 | 385 | - | 4.189 | 163 | - | 1.016 |
| 23 | 23 | | | | | 45.900 | 45.510 | - | 390 | 0,406 | 390 | - | 954 | 158 | - | 2.053 | 390 | - | 4.579 | 158 | - | 1.174 |
| 24 | 24 | | | | | 46.227 | 45.832 | - | 395 | 0,390 | 395 | - | 1.349 | 154 | - | 1.899 | 395 | - | 4.974 | 154 | - | 1.328 |
| 25 | 25 | | | | | 46.556 | 46.156 | - | 399 | 0,375 | 399 | - | 1.749 | 150 | - | 1.749 | 399 | - | 5.374 | 150 | - | 1.478 |
| 26 | 26 | | | | | 46.888 | 46.483 | - | 404 | 0,361 | 404 | - | 2.153 | 146 | - | 1.603 | 404 | - | 5.778 | 146 | - | 1.624 |
| 27 | 27 | | | | | 47.222 | 46.813 | - | 409 | 0,347 | 409 | - | 2.562 | 142 | - | 1.462 | 409 | - | 6.187 | 142 | - | 1.766 |
| 28 | 28 | | | | | 47.560 | 47.146 | - | 414 | 0,333 | 414 | - | 2.976 | 138 | - | 1.323 | 414 | - | 6.601 | 138 | - | 1.904 |
| 29 | 29 | | | | | 47.901 | 47.482 | - | 419 | 0,321 | 419 | - | 3.395 | 134 | - | 1.189 | 419 | - | 7.020 | 134 | - | 2.038 |

EEM2: Sostituzione serramenti e installazione valvole termostatiche

Legenda

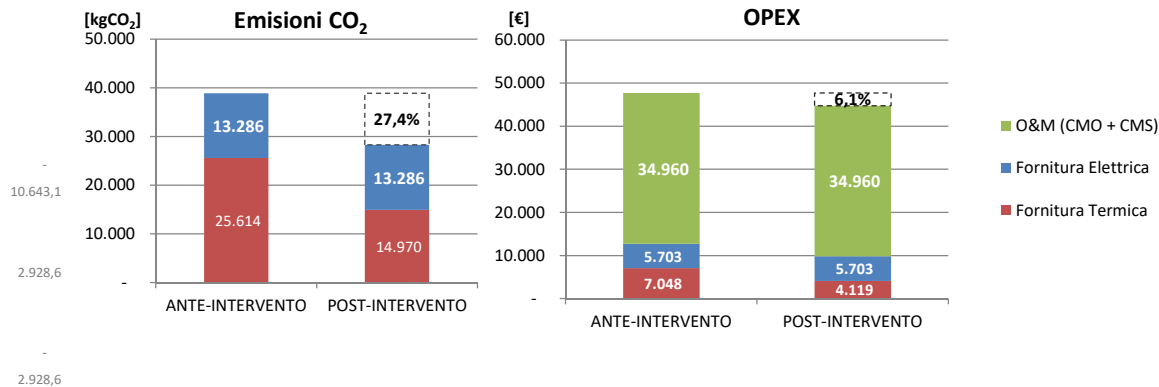
| |
|--------|
| Output |
| Input |

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Sostituzione serramenti e installazione valvole termostatiche

| CALCOLO RISPARMIO | U.M. | ANTE-INTERVENTO | POST-INTERVENTO | RIDUZIONE |
|--|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| EEM2 Trasmittanza | [W/m²K] | 3,5 | 1,5 | 57,1% |
| Q _{teorico} | [kWh] | 86.561 | 50.593 | 41,6% |
| EE _{teorico} | [kWh] | 29.701 | 29.701 | 0,0% |
| Q _{baseline} | [kWh] | 85.379 | 49.902 | 41,6% |
| EE _{baseline} | [kWh] | 28.449 | 28.449 | 0,0% |
| Emiss. CO2 Termico | [kgCO ₂] | 25.614 | 14.970 | 41,6% |
| Emiss. CO2 Elettrico | [kgCO ₂] | 13.286 | 13.286 | 0,0% |
| Emiss. CO2 TOT | [kgCO₂] | 38.899 | 28.256 | 27,4% |
| Fornitura Termica, C _Q | [€] | 7.048 | 4.119 | 41,6% |
| Fornitura Elettrica, C _{EE} | [€] | 5.703 | 5.703 | 0,0% |
| Fornitura Energia, C_E | [€] | 12.750 | 9.822 | 23,0% |
| C _{MO} | [€] | 27.618 | 27.618 | 0,0% |
| C _{MS} | [€] | 7.342 | 7.342 | 0,0% |
| O&M (C _{MO} + C _{MS}) | [€] | 34.960 | 34.960 | 0,0% |
| OPEX | [€] | 47.710 | 44.782 | 6,1% |
| Classe energetica | [-] | D | D | stessa classe |

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



| Vettori energetici | TIPO VETTORE | FATTORE DI CONVERSIONE | C _u |
|--------------------|----------------|--------------------------|----------------|
| | Tab Capitolato | [kgCO ₂ /kWh] | [€/kWh] |
| Vettore termico | TLR | 0,300 | 0,083 |
| Vettore elettrico | Elettricità | 0,467 | 0,200 |

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

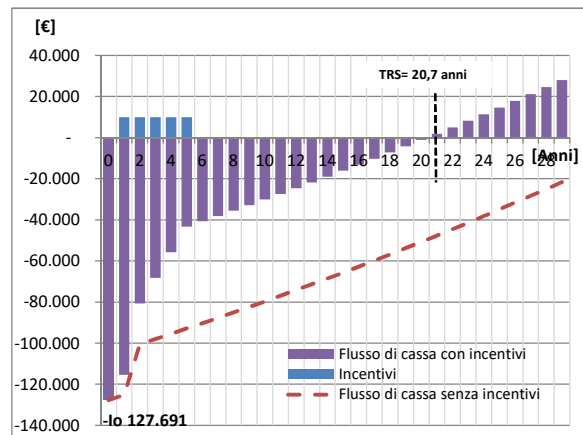
| INCENTIVAZIONE | | |
|-----------------------|--------|----------|
| Incentivo complessivo | 49.589 | [€] |
| Durata incentivo | 5 | [Anni] |
| Incentivo annuo | 9.918 | [€/anno] |

| PARAMETRI FINANZIARI | | |
|---|-----------------|----------|
| Tasso di sconto | R | 4,0% [%] |
| Tasso di inflazione vettore energetico | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione vettore energetico | f _{ve} | 0,7% [%] |
| Tasso di inflazione manutenzioni | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione manutenzioni | f _m | 0,0% [%] |
| Tasso di attualizzazione | i | 3,5% [%] |

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM2

| PARAMETRO FINANZIARIO | U.M. | VALORE |
|----------------------------------|------------------|--------------|
| Investimento Iniziale | I ₀ | € 123.972 |
| Oneri Finanziari %I ₀ | OF | [%] 3,0% |
| Aliquota IVA | %IVA | [%] 22,0% |
| Anno recupero erariale IVA | n _{IVA} | anni 3 |
| Vita utile | n | anni 30 |
| Incentivo annuo | B | €/anno 9.918 |
| Durata incentivo | n _B | anni 5 |
| Tasso di attualizzazione | i | [%] 3,5% |

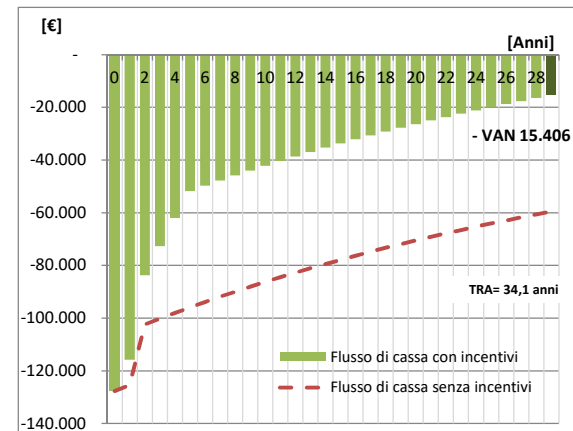
| INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO | | VALORE SENZA INCENTIVI | VALORE CON INCENTIVI |
|--------------------------------|-----|------------------------|----------------------|
| Tempo di rientro semplice | TRS | 36,1 | 20,7 |
| Tempo di rientro attualizzato | TRA | 56,2 | 34,1 |
| Valore attuale netto | VAN | - 59.558 | - 15.406 |
| Tasso interno di rendimento | TIR | -1,4% | 2,2% |
| Indice di profitto | IP | -0,48 | -0,12 |



TRS= 20,7 anni

TRA= 34,1 anni

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



EEM3: Pompa a giri variabili

Legenda

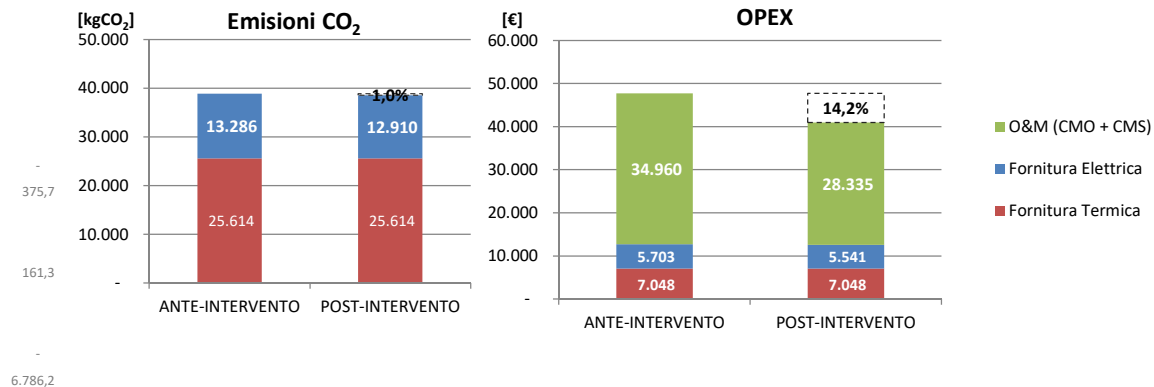
| |
|--------|
| Output |
| Input |

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – Pompa a giri variabili

| CALCOLO RISPARMIO | U.M. | ANTE-INTERVENTO | POST-INTERVENTO | RIDUZIONE |
|---|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| EEM3 Presenza inverter | [-] | No | Si | - |
| $Q_{teorico}$ | [kWh] | 86.561 | 86.561 | 0,0% |
| $EE_{teorico}$ | [kWh] | 29.701 | 28.861 | 2,8% |
| $Q_{baseline}$ | [kWh] | 85.379 | 85.379 | 0,0% |
| $EE_{baseline}$ | [kWh] | 28.449 | 27.644 | 2,8% |
| Emiss. CO2 Termico | [kgCO ₂] | 25.614 | 25.614 | 0,0% |
| Emiss. CO2 Elettrico | [kgCO ₂] | 13.286 | 12.910 | 2,8% |
| Emiss. CO2 TOT | [kgCO₂] | 38.899 | 38.524 | 1,0% |
| Fornitura Termica, C_Q | [€] | 7.048 | 7.048 | 0,0% |
| Fornitura Elettrica, C_{EE} | [€] | 5.703 | 5.541 | 2,8% |
| Fornitura Energia, C_E | [€] | 12.750 | 12.589 | 1,3% |
| C_{MO} | [€] | 27.618 | 22.095 | 20,0% |
| C_{MS} | [€] | 7.342 | 6.240 | 15,0% |
| O&M ($C_{MO} + C_{MS}$) | [€] | 34.960 | 28.335 | 19,0% |
| OPEX | [€] | 47.710 | 40.924 | 14,2% |
| Classe energetica | [-] | D | D | stessa classe |

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



| Vettori energetici | TIPO VETTORE | FATTORE DI CONVERSIONE | Cu |
|--------------------|----------------|--------------------------|---------|
| | Tab Capitolato | [kgCO ₂ /kWh] | [€/kWh] |
| Vettore termico | TLR | 0,300 | 0,083 |
| Vettore elettrico | Elettricità | 0,467 | 0,200 |

| INCENTIVAZIONE | | |
|-----------------------|---|----------|
| Incentivo complessivo | - | [€] |
| Durata incentivo | 5 | [Anni] |
| Incentivo annuo | - | [€/anno] |

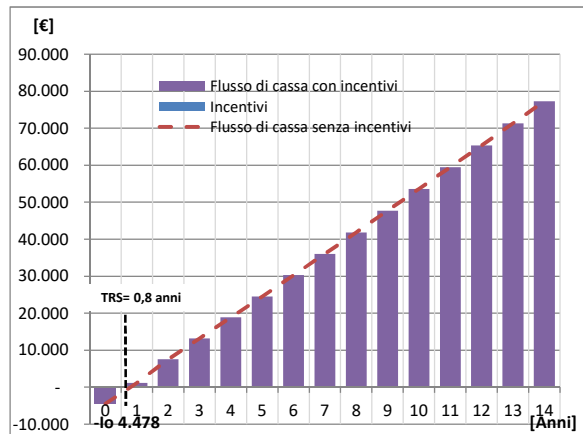
| PARAMETRI FINANZIARI | | |
|---|-----------------|----------|
| Tasso di sconto | R | 4,0% [%] |
| Tasso di inflazione vettore energetico | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione vettore energetico | f _{ve} | 0,7% [%] |
| Tasso di inflazione manutenzioni | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione manutenzioni | f _m | 0,0% [%] |
| Tasso di attualizzazione | i | 3,5% [%] |

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

| PARAMETRO FINANZIARIO | U.M. | VALORE |
|---------------------------------|------------------|----------|
| Investimento Iniziale | I ₀ | € 4.348 |
| Oneri Finanziari % ₀ | OF | 3,0% |
| Aliquota IVA | %IVA | 22,0% |
| Anno recupero erariale IVA | n _{IVA} | 3 |
| Vita utile | n | 15 |
| Incentivo annuo | B | €/anno - |
| Durata incentivo | n _b | anni 5 |
| Tasso di attualizzazione | i | 3,5% |

| INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO | | VALORE SENZA INCENTIVI | VALORE CON INCENTIVI |
|--------------------------------|-----|------------------------|----------------------|
| Tempo di rientro semplice | TRS | 0,8 | 0,80 |
| Tempo di rientro attualizzato | TRA | 0,8 | 0,83 |
| Valore attuale netto | VAN | 57.134 | 57.134 |
| Tasso interno di rendimento | TIR | 129,6% | 129,6% |
| Indice di profitto | IP | 13,14 | 13,14 |

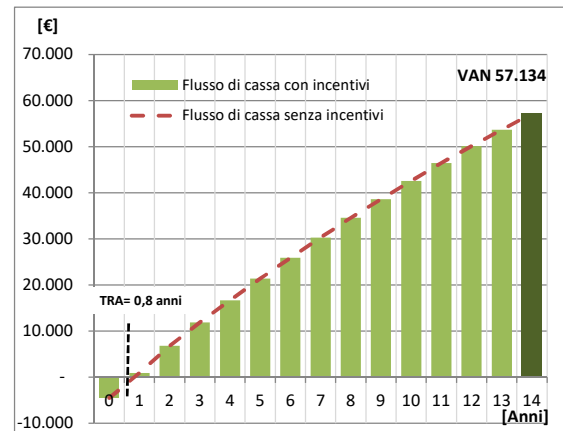
Figura 9.1 – EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 0,8 anni

TRA= 0,8 anni

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



VAN 57.134

Legenda

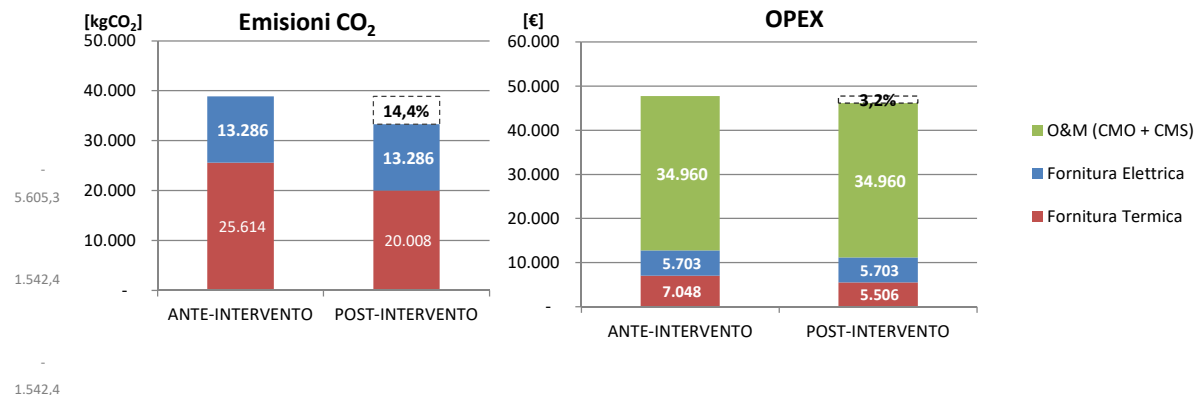
| |
|--------|
| Output |
| Input |

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Valvole termostatiche

| CALCOLO RISPARMIO | U.M. | ANTE-INTERVENTO | POST-INTERVENTO | RIDUZIONE |
|--|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| EEM4 Rendimento di regolazione | [%] | 64 | 86 | -34,4% |
| Q _{teorico} | [kWh] | 86.561 | 67.618 | 21,9% |
| EE _{teorico} | [kWh] | 29.701 | 29.701 | 0,0% |
| Q _{baseline} | [kWh] | 85.379 | 66.694 | 21,9% |
| EE _{baseline} | [kWh] | 28.449 | 28.449 | 0,0% |
| Emiss. CO2 Termico | [kgCO ₂] | 25.614 | 20.008 | 21,9% |
| Emiss. CO2 Elettrico | [kgCO ₂] | 13.286 | 13.286 | 0,0% |
| Emiss. CO2 TOT | [kgCO₂] | 38.899 | 33.294 | 14,4% |
| Fornitura Termica, C _Q | [€] | 7.048 | 5.506 | 21,9% |
| Fornitura Elettrica, C _{EE} | [€] | 5.703 | 5.703 | 0,0% |
| Fornitura Energia, C_E | [€] | 12.750 | 11.208 | 12,1% |
| C _{MO} | [€] | 27.618 | 27.618 | 0,0% |
| C _{MS} | [€] | 7.342 | 7.342 | 0,0% |
| O&M (C _{MO} + C _{MS}) | [€] | 34.960 | 34.960 | 0,0% |
| OPEX | [€] | 47.710 | 46.168 | 3,2% |
| Classe energetica | [-] | D | D | stessa classe |

Figura 8.2 – EEM4: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline



| Vettori energetici | TIPO VETTORE | FATTORE DI CONVERSIONE | Cu |
|--------------------|----------------|--------------------------|---------|
| | Tab Capitolato | [kgCO ₂ /kWh] | [€/kWh] |
| Vettore termico | TLR | 0,300 | 0,083 |
| Vettore elettrico | Elettricità | 0,467 | 0,200 |

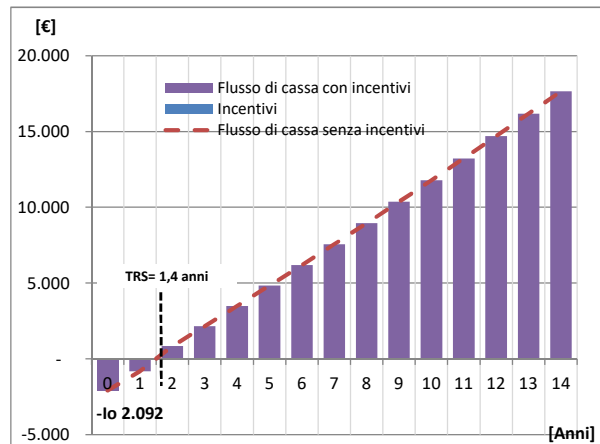
| INCENTIVAZIONE | | |
|-----------------------|---|----------|
| Incentivo complessivo | - | [€] |
| Durata incentivo | 5 | [Anni] |
| Incentivo annuo | - | [€/anno] |

| PARAMETRI FINANZIARI | | |
|---|-----------------|----------|
| Tasso di sconto | R | 4,0% [%] |
| Tasso di inflazione vettore energetico | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione vettore energetico | f _{ve} | 0,7% [%] |
| Tasso di inflazione manutenzioni | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione manutenzioni | f _m | 0,0% [%] |
| Tasso di attualizzazione | i | 3,5% [%] |

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM4

| PARAMETRO FINANZIARIO | U.M. | VALORE |
|----------------------------------|------------------|------------------------|
| Investimento Iniziale | I ₀ | € 2.031 |
| Oneri Finanziari %I ₀ | OF | [%] 3,0% |
| Aliquota IVA | %IVA | [%] 22,0% |
| Anno recupero erariale IVA | n _{IVA} | anni 3 |
| Vita utile | n | anni 15 |
| Incentivo annuo | B | €/anno - |
| Durata incentivo | n _B | anni 5 |
| Tasso di attualizzazione | i | [%] 3,5% |
| INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO | | VALORE SENZA INCENTIVI |
| Tempo di rientro semplice | TRS | 1,4 |
| Tempo di rientro attualizzato | TRA | 1,5 |
| Valore attuale netto | VAN | 12.761 |
| Tasso interno di rendimento | TIR | 66,4% |
| Indice di profitto | IP | 6,28 |

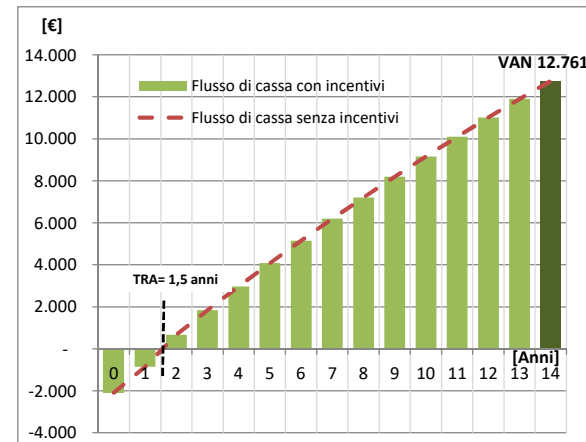
Figura 9.1 – EEM4: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 1,4 anni

TRA= 1,5 anni

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



[Anni]

CAPITOLO 8
EEM5: Installazione lampade LED

Legenda

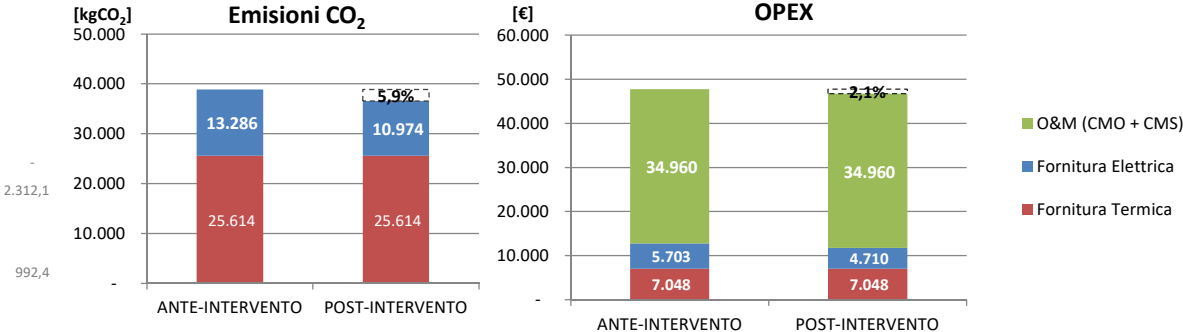
| |
|--------|
| Output |
| Input |

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – Installazione lampade LED

| CALCOLO RISPARMIO | U.M. | ANTE-INTERVENTO | POST-INTERVENTO | RIDUZIONE |
|--|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| EEM5 Efficienza luminosa | [lm/W] | 84 | 150 | -78,6% |
| Q _{teorico} | [kWh] | 86.561 | 86.561 | 0,0% |
| EE _{teorico} | [kWh] | 29.701 | 24.532 | 17,4% |
| Q _{baseline} | [kWh] | 85.379 | 85.379 | 0,0% |
| EE _{baseline} | [kWh] | 28.449 | 23.498 | 17,4% |
| Emiss. CO2 Termico | [kgCO ₂] | 25.614 | 25.614 | 0,0% |
| Emiss. CO2 Elettrico | [kgCO ₂] | 13.286 | 10.974 | 17,4% |
| Emiss. CO2 TOT | [kgCO₂] | 38.899 | 36.587 | 5,9% |
| Fornitura Termica, C _Q | [€] | 7.048 | 7.048 | 0,0% |
| Fornitura Elettrica, C _{EE} | [€] | 5.703 | 4.710 | 17,4% |
| Fornitura Energia, C_E | [€] | 12.750 | 11.758 | 7,8% |
| C _{MO} | [€] | 27.618 | 27.618 | 0,0% |
| C _{MS} | [€] | 7.342 | 7.342 | 0,0% |
| O&M (C _{MO} + C _{MS}) | [€] | 34.960 | 34.960 | 0,0% |
| OPEX | [€] | 47.710 | 46.718 | 2,1% |
| Classe energetica | [-] | D | D | stessa classe |

Figura 8.2 – EEM5: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline



| Vettori energetici | TIPO VETTORE | FATTORE DI CONVERSIONE | Cu |
|--------------------|----------------|--------------------------|---------|
| | Tab Capitolato | [kgCO ₂ /kWh] | [€/kWh] |
| Vettore termico | TLR | 0,300 | 0,083 |
| Vettore elettrico | Elettricità | 0,467 | 0,200 |

| INCENTIVAZIONE | |
|-----------------------|----------------|
| Incentivo complessivo | 8.581 [€] |
| Durata incentivo | 5 [Anni] |
| Incentivo annuo | 1.716 [€/anno] |

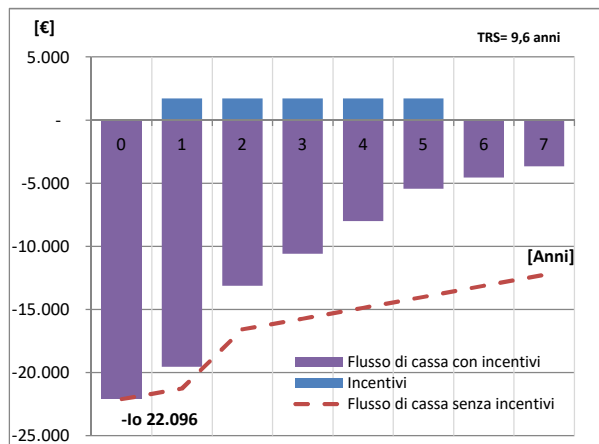
| PARAMETRI FINANZIARI | | |
|---|-----------------|----------|
| Tasso di sconto | R | 4,0% [%] |
| Tasso di inflazione vettore energetico | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione vettore energetico | f _{ve} | 0,7% [%] |
| Tasso di inflazione manutenzioni | f | 0,5% [%] |
| Deriva dell'inflazione manutenzioni | f _m | 0,0% [%] |
| Tasso di attualizzazione | i | 3,5% [%] |

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM5

| PARAMETRO FINANZIARIO | U.M. | VALORE |
|----------------------------------|------------------|--------------|
| Investimento Iniziale | I ₀ | € 21.452 |
| Oneri Finanziari %I ₀ | OF | [%] 3,0% |
| Aliquota IVA | %IVA | [%] 22,0% |
| Anno recupero erariale IVA | n _{IVA} | anni 3 |
| Vita utile | n | anni 8 |
| Incentivo annuo | B | €/anno 1.716 |
| Durata incentivo | n _B | anni 5 |
| Tasso di attualizzazione | i | [%] 3,5% |

| INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO | | VALORE SENZA INCENTIVI | VALORE CON INCENTIVI |
|--------------------------------|-----|------------------------|----------------------|
| Tempo di rientro semplice | TRS | 18,0 | 9,6 |
| Tempo di rientro attualizzato | TRA | 20,3 | 10,8 |
| Valore attuale netto | VAN | - 13.405 | - 5.765 |
| Tasso interno di rendimento | TIR | -19,8% | -5,5% |
| Indice di profitto | IP | -0,62 | -0,27 |

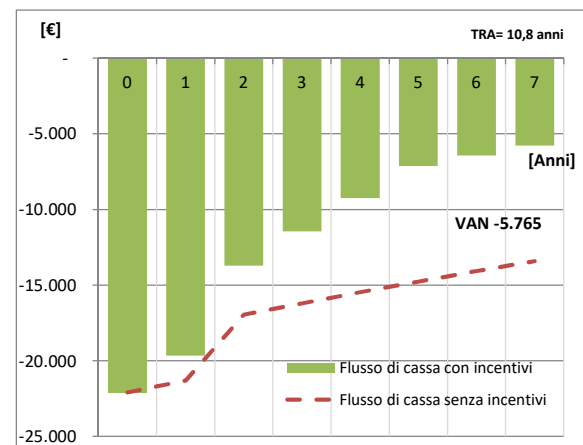
Figura 9.1 – EEM5: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 9,6 anni

TRA= 10,8 anni

Figura 9.2 – EEM5: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Legenda

Output

Input

Duplicare il presente foglio creandone 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 TLR a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

| VALORE | U.M. | PARAMETRO |
|--------|------|---|
| 19.284 | kWh | Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = 19284 kWh |
| 6.428 | kWh | Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 6427,95 kWh |
| 25.712 | kWh | Apporti termici interni: Q _{int} = 25711,95 kWh |
| 22.553 | kWh | Apporti termici solari: Q _{sol} = 22552,65 kWh |
| 48.265 | kWh | Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 48264,6 kWh |
| 41.750 | kWh | Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 41750,13 kWh |
| 6.514 | kWh | Apporti termici non utilizzabili: (1 - η _{h,gn}) Q _{gn} = 6514,47 kWh |
| 87 | % | Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{h,gn} = 86,5026 % |
| 95.480 | kWh | Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 95479,97 kWh |
| 9.582 | kWh | Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 9582,11 kWh |
| 85.898 | kWh | Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 85897,86 kWh |
| 53.730 | kWh | Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 53729,84 kWh |
| - | kWh | Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w = 0 kWh |
| 53.730 | kWh | Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento Q _h +Q _w = 53729,84 kWh |
| 90 | % | Rendimento di utilizzazione Risc. η _{u,h} = 90,072 % |
| - | % | Rendimento di utilizzazione ACS η _{u,w} = 0 % |
| 59.652 | kWh | Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 59.652 kWh |
| - | kWh | Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = kWh |
| 59.652 | kWh | Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{gn,out} = 59.652 kWh |
| - | kWh | Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,in} = 0 kWh |
| - | kWh | Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,in} = 0 kWh |
| - | kWh | Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,in} = 0 kWh |
| 95 | % | Rendimento del generatore di calore η _{gn,TLR} = 95,314 % |
| 63.463 | kWh | Energia per riscaldamento Q _{h,gn,TLR,in} = 63.463 kWh |
| - | kWh | Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,caldia,in} = kWh |
| 63.463 | kWh | Energia per riscaldamento Q _{gn,TLR,in} = 63.463 kWh |
| 3.811 | kWh | Perdite di Generazione 3.811 kWh |
| 5.922 | kWh | Perdite di Utilizzazione Risc. 5.922 kWh |
| - | kWh | Perdite di Utilizzazione ACS kWh |
| 5.922 | kWh | Perdite di Utilizzazione Risc. 5.922 kWh |
| - | % | Rendimento di utilizzazione Risc. η _u = 0,00 % |
| 94,0 | % | Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 94,00 % |
| 94,0 | % | Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn,h} = 94,00 % |
| - | % | Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η _{gn,w} = 0,00 % |

| $EE_{teorico} = E_{del,el} \cdot E_{exp,ren,el}$ | | |
|--|--------------|-----------|
| RISPARMIO ENERGETICO | | |
| EE _{baseline} | 28.449 | kWh/anno |
| EE _{teorico-pre} | 29.701 | kWh/anno |
| EE _{teorico-post} | 23.726 | kWh/anno |
| %ΔEEESCNC | 20,1% | |
| ΔEEESCNC2 | 5.723 | kWh/anno |
| VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO | | |
| | 4% ≤ 5% | Ok |
| $Q_{teorico} = Q_{gn,caldia,in}$ | | |
| Q _{baseline} | 85.379 | kWh/anno |
| Q _{teorico-pre} | 86.561 | kWh/anno |
| Q _{teorico-post} | 63.463 | kWh/anno |
| %ΔQSCNC2 | 26,7% | |
| ΔQSCNC2 | 22.782 | kWh/anno |
| VALIDAZIONE MODELLO TERMICO | | |
| | 1% ≤ 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

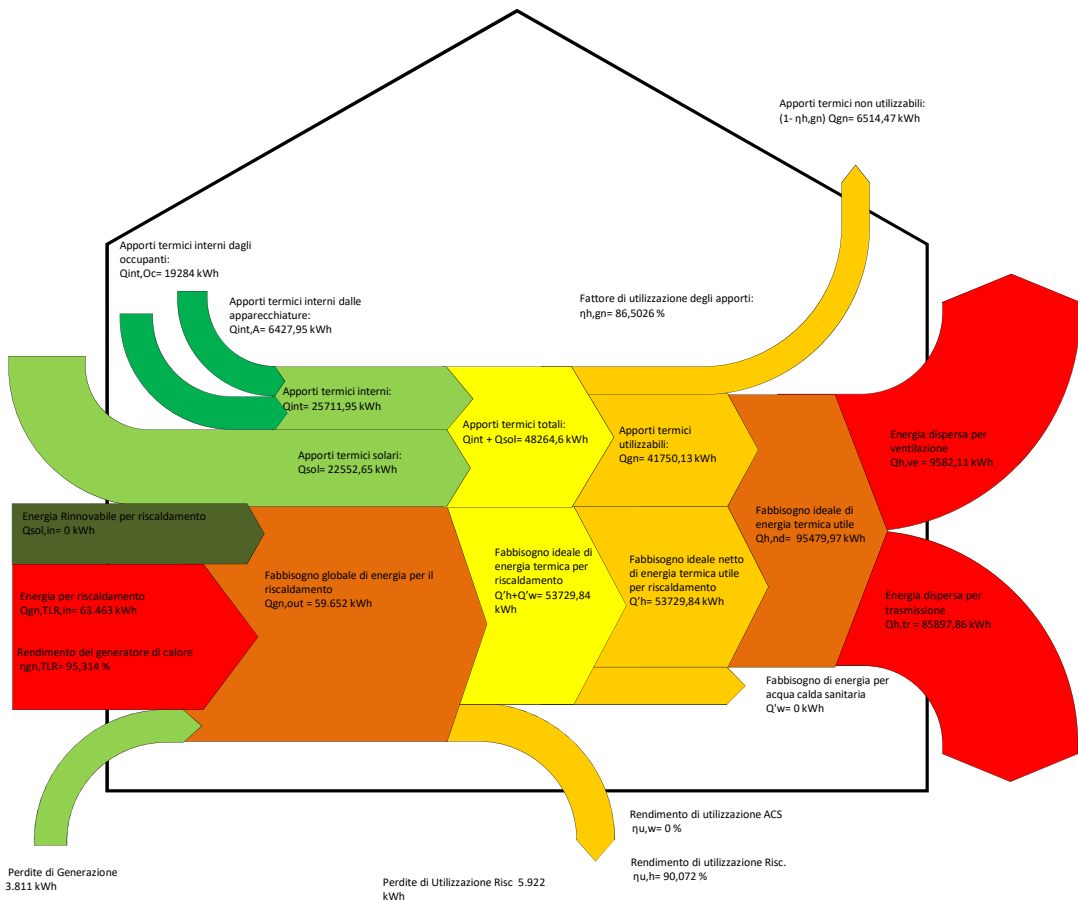


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

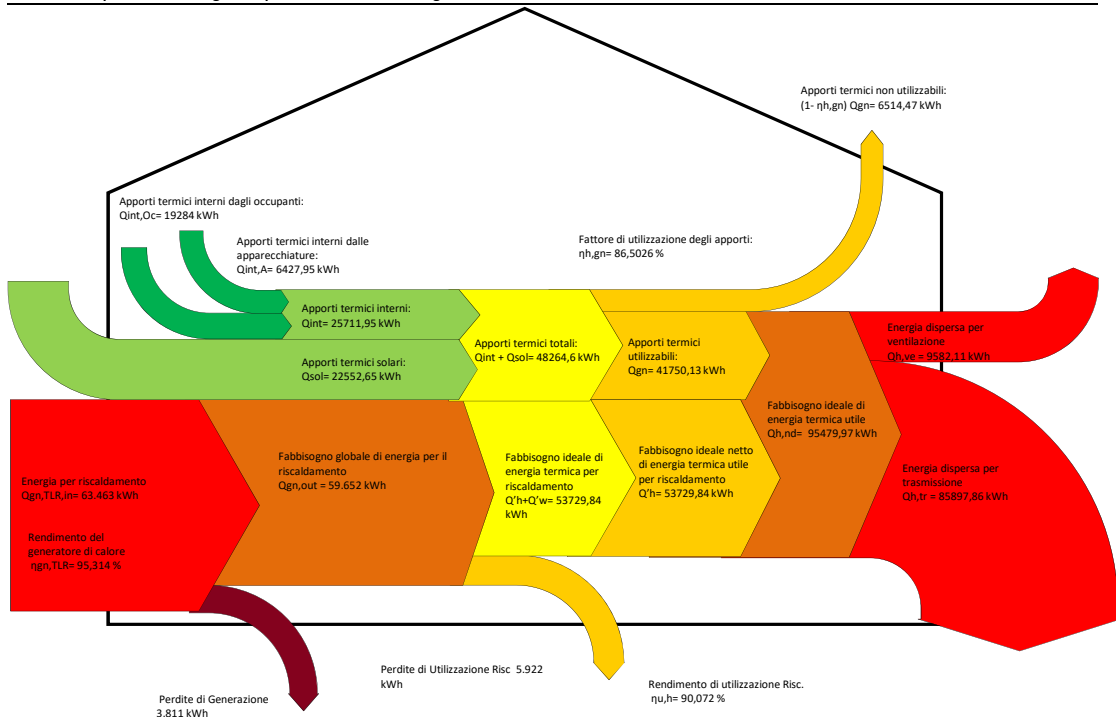
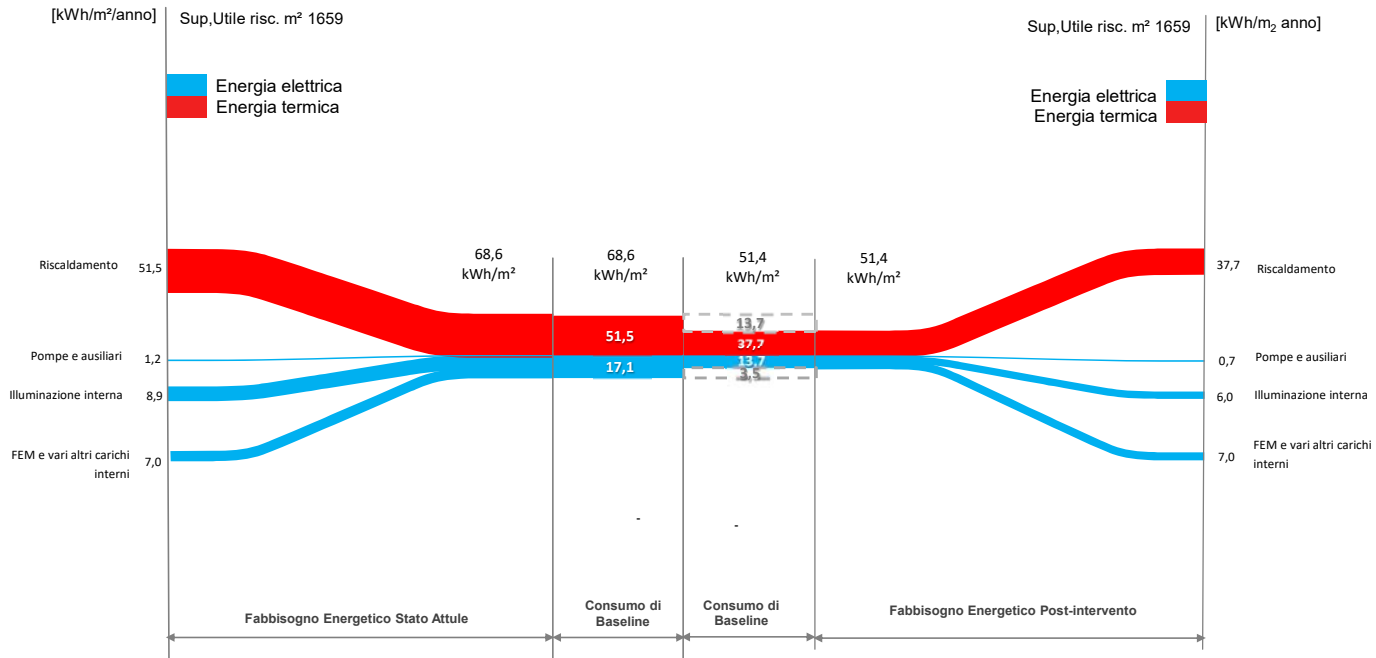


Figura 9.6 – SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



Legenda

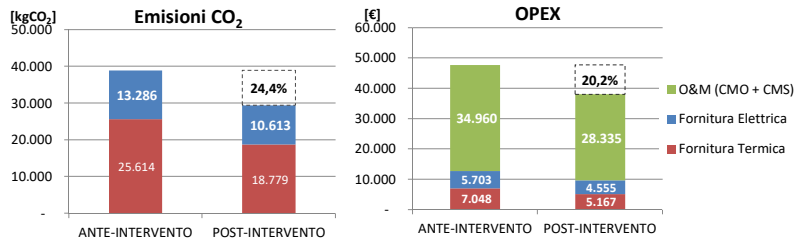
Output

Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– [nome intervento]

| CALCOLO RISPARMIO | U.M. | ANTE-INTERVENTO | POST-INTERVENTO | RIDUZIONE DAL BASELINE |
|--|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| EM1 [Trasmittanza] | [W/m²K] | 2 | 0,26 | 87,0% |
| EM3 [presenza inverter] | [-] | No | SI | #VALORE! |
| EM4 [rendimento regolazione] | [%] | 64 | 86 | -34,4% |
| EM5 [Efficienza luminosa] | [lm/W] | 84 | 150 | -78,6% |
| Q _{teorico} | [kWh] | 86.561 | 63.463 | 26,7% |
| EE _{teorico} | [kWh] | 29.701 | 23.726 | 20,1% |
| Q _{baseline} | [kWh] | 85.379 | 62.596 | 26,7% |
| EE _{baseline} | [kWh] | 28.449 | 22.726 | 20,1% |
| Emiss. CO2 Termico | [kgCO ₂] | 25.614 | 18.779 | 26,7% |
| Emiss. CO2 Elettrico | [kgCO ₂] | 13.286 | 10.613 | 20,1% |
| Emiss. CO2 TOT | [kgCO₂] | 38.899 | 29.392 | 24,4% |
| Fornitura Termica, C _t | [€] | 7.048 | 5.167 | 26,7% |
| Fornitura Elettrica, C _e | [€] | 5.703 | 4.555 | 20,1% |
| Fornitura Energia, C_e | [€] | 12.750 | 9.723 | 23,7% |
| C _{MO} | [€] | 27.618 | 22.095 | 20,0% |
| C _{MS} | [€] | 7.342 | 6.240 | 15,0% |
| O&M (C _{MO} + C _{MS}) | [€] | 34.960 | 28.335 | 19,0% |
| OPEX | [€] | 47.710 | 38.058 | 20,2% |
| Classe energetica | [-] | D | D | stessa classe |

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


9.507,4

9.652,8

| Vettori energetici | TIPO VETTORE | FATTORE DI CONVERSIONE | C _U |
|--------------------|----------------|--------------------------|----------------|
| | Tab Capitolato | [kgCO ₂ /kWh] | [€/kWh] |
| Vettore termico | Calore TLR | 0,300 | 0,083 |
| Vettore elettrico | Elettricità | 0,467 | 0,200 |

Legenda

Output

Input

Duplicare il presente foglio creandone 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 TLR a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

| VALORE | U.M. | PARAMETRO |
|--------|------|---|
| 17.641 | kWh | Apporti termici interni dagli occupanti: $Q_{int,Oc} = 17641$ kWh |
| 5.880 | kWh | Apporti termici interni dalle apparecchiature: $Q_{int,A} = 5880,36$ kWh |
| 23.521 | kWh | Apporti termici interni: $Q_{int} = 23521,36$ kWh |
| 20.067 | kWh | Apporti termici solari: $Q_{sol} = 20067,28$ kWh |
| 43.589 | kWh | Apporti termici totali: $Q_{int} + Q_{sol} = 43588,64$ kWh |
| 37.102 | kWh | Apporti termici utilizzabili: $Q_{gn} = 37101,96$ kWh |
| 6.487 | kWh | Apporti termici non utilizzabili: (1- $\eta_{h,gn}$) $Q_{gn} = 6486,68$ kWh |
| 85 | % | Fattore di utilizzazione degli apporti: $\eta_{h,gn} = 85,1184$ % |
| 75.531 | kWh | Fabbisogno ideale di energia termica utile $Q_{h,nd} = 75531,36$ kWh |
| 8.821 | kWh | Energia dispersa per ventilazione $Q_{h,ve} = 8820,85$ kWh |
| 66.711 | kWh | Energia dispersa per trasmissione $Q_{h,tr} = 66710,51$ kWh |
| 38.429 | kWh | Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento $Q^*_{h} = 38429,4$ kWh |
| - | kWh | Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria $Q^*_{w} = 0$ kWh |
| 38.429 | kWh | Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento $Q^*_{h} + Q^*_{w} = 38429,4$ kWh |
| 90 | % | Rendimento di utilizzazione Risc. $\eta_{u,h} = 90,072$ % |
| - | % | Rendimento di utilizzazione ACS $\eta_{u,w} = 0$ % |
| 42.665 | kWh | Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento $Q_{h,gn,out} = 42.665$ kWh |
| - | kWh | Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria $Q_{w,gn,out} =$ kWh |
| 42.665 | kWh | Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento $Q_{gn,out} = 42.665$ kWh |
| - | kWh | Energia Rinnovabile per riscaldamento $Q_{sol,h,in} = 0$ kWh |
| - | kWh | Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria $Q_{sol,w,in} = 0$ kWh |
| - | kWh | Energia Rinnovabile per riscaldamento $Q_{sol,in} = 0$ kWh |
| 95 | % | Rendimento del generatore di calore $\eta_{gn,TLR} = 95,314$ % |
| 46.453 | kWh | Energia per riscaldamento $Q_{h,gn,TLR,in} = 46.453$ kWh |
| - | kWh | Energia per acqua calda sanitaria $Q_{w,gn,caldaia,in} =$ kWh |
| 46.453 | kWh | Energia per riscaldamento $Q_{gn,TLR,in} = 46.453$ kWh |
| 3.788 | kWh | Perdite di Generazione 3.788 kWh |
| 4.236 | kWh | Perdite di Utilizzazione Risc. 4.236 kWh |
| - | kWh | Perdite di Utilizzazione ACS kWh |
| 4.236 | kWh | Perdite di Utilizzazione Risc. 4.236 kWh |
| - | % | Rendimento di utilizzazione Risc. $\eta_{u} = 0,00$ % |
| 91,8 | % | Rendimento di sottosistema di generazione $\eta_{gn} = 91,85$ % |
| 91,8 | % | Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento $\eta_{gn,h} = 91,85$ % |
| - | % | Rendimento di sottosistema di generazione per ACS $\eta_{gn,w} = 0,00$ % |

| $EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$ | | |
|--|----------------|-----------|
| RISPARMIO ENERGETICO | | |
| $EE_{baseline}$ | 28.449 | kWh/anno |
| $EE_{teorico-pre}$ | 29.701 | kWh/anno |
| $EE_{teorico-post}$ | 23.726 | kWh/anno |
| $\% \Delta EE_{SCN1}$ | 20,1% | |
| ΔEE_{SCN1} | 5.723 | kWh/anno |
| VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO | | |
| | $4\% \leq 5\%$ | Ok |
| $Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$ | | |
| $Q_{baseline}$ | 85.379 | kWh/anno |
| $Q_{teorico-pre}$ | 86.561 | kWh/anno |
| $Q_{teorico-post}$ | 46.453 | kWh/anno |
| $\% \Delta Q_{SCN1}$ | 46,3% | |
| ΔQ_{SCN1} | 39.560 | kWh/anno |
| VALIDAZIONE MODELLO TERMICO | | |
| | $1\% \leq 5\%$ | Ok |

Figura 9.5 – SCN2: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

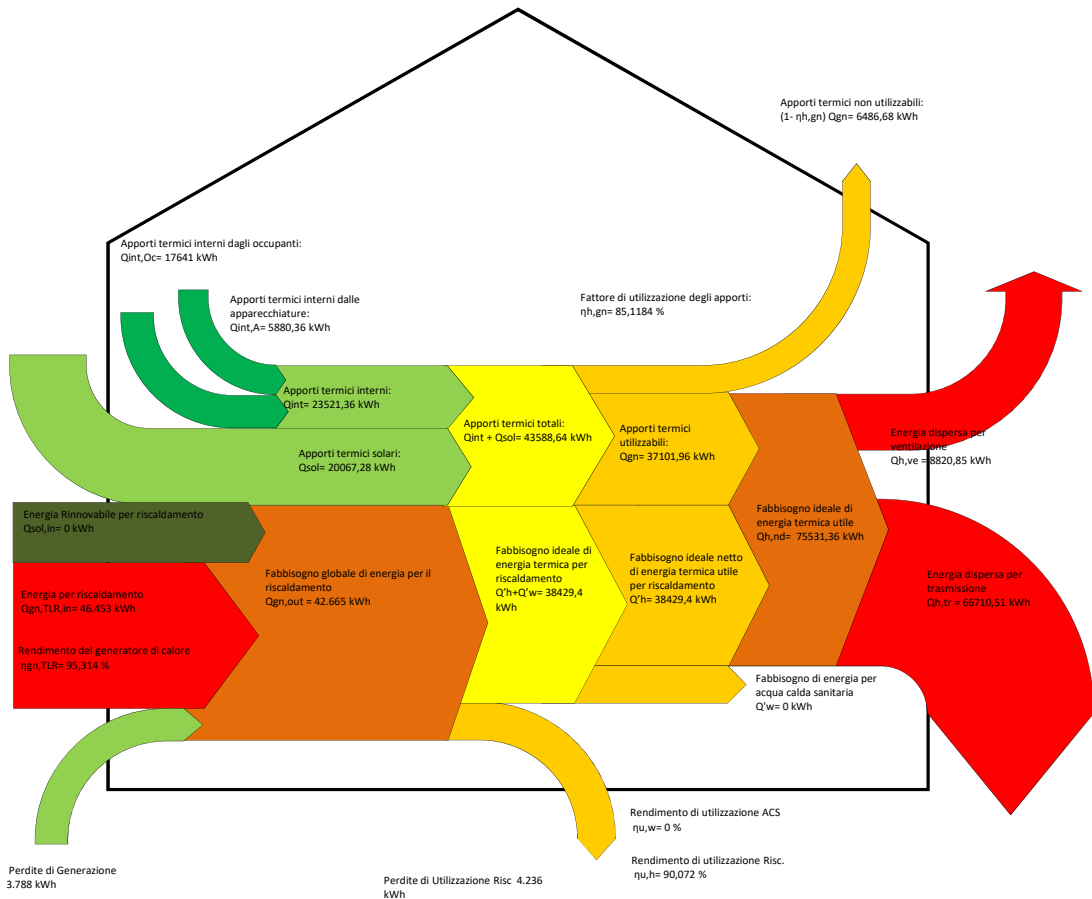
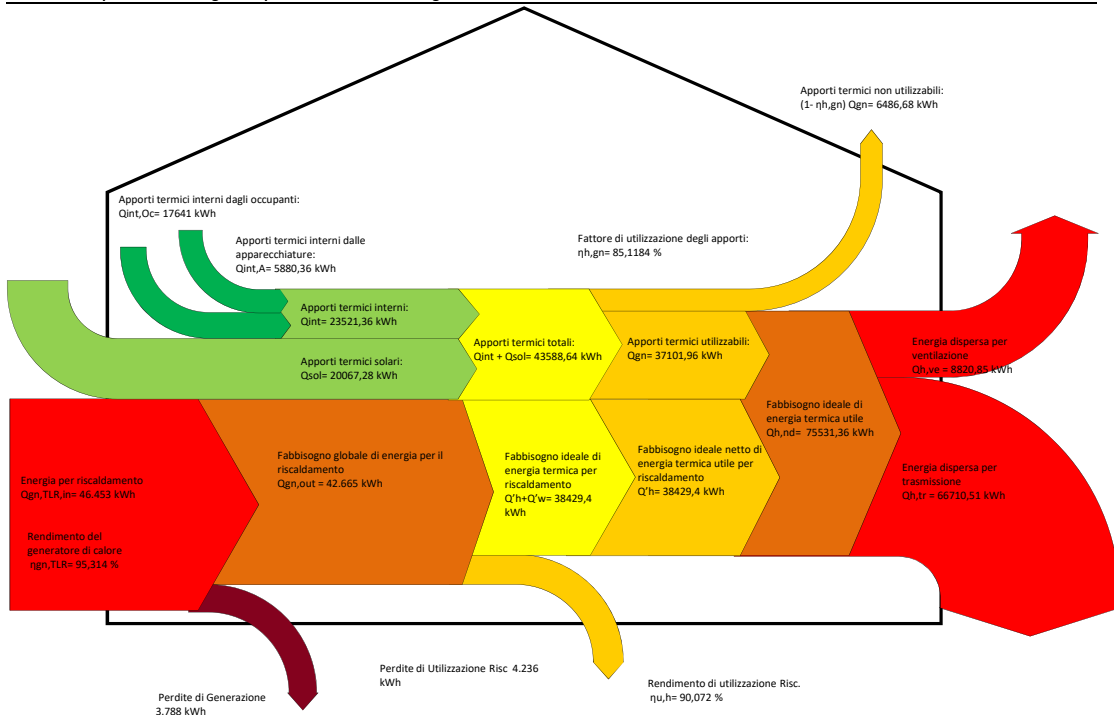


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output

Input

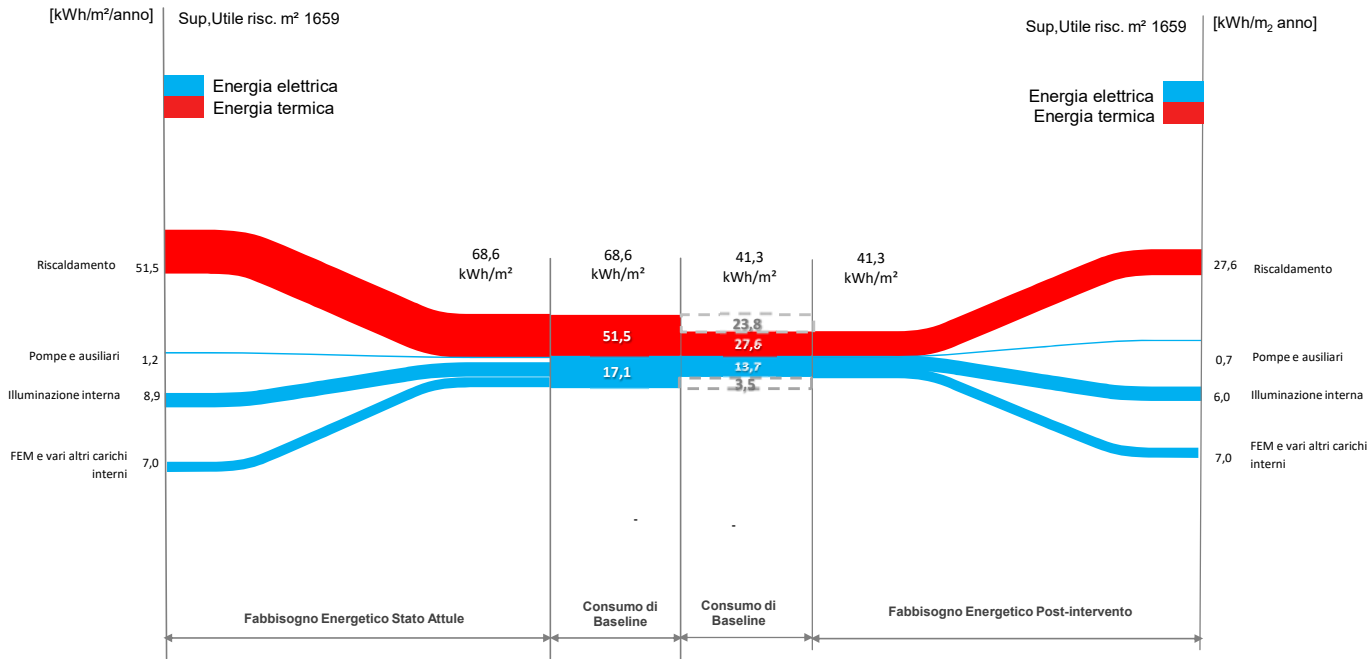
NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi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

| Sup,Utile risc. m ² 1659 | | Sup,Utile risc. m ² 1659 | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|--|---------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| PARAMETRO | Rif. Norma UNI TS 11300 | Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento | Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento | Risparmio elettrico | Fabbisogno elettrico post intervento* | Consumo specifico Energia Elettrica* | Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento | Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento | Risparmio termico | Fabbisogno Termico post intervento* | Consumo specifico Energia Termica* |
| | (*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300 | kWh | kWh | % | kWh | kWh/m ₂ | kWh | kWh | % | kWh | kWh/m ₂ |
| | $E_{W,aux,gn}$ | - | - | 0,0% | - | - | - | - | 0,0% | - | - |
| Riscaldamento | $E_{H,aux,gn}$ | - | - | 0,0% | - | - | 86.561 | 46.453 | 46,3% | 45.819 | 27,6 |
| Illuminazione interna | $E_{L,int}$ | 15.407 | 10.272 | 33,3% | 9.911 | 6,0 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| Pompe e ausiliari | $E_{W,aux,d} + E_{W,aux,e}$ | 2.100 | 1.260 | 40,0% | 1.220 | 0,7 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| | $E_{ve,el} + E_{aux,e}$ | - | - | 0,0% | - | - | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| | $Q_{c,aux}$ | - | - | 0,0% | - | - | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| FEM e vari altri carichi interni | $E_T + E_{altro}^{(*)}$ | 12.194 | 12.194 | 0,0% | 11.551 | 7,0 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| | $E_{trasf}^{(*)}$ | - | - | 0,0% | - | - | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| | | n/a | n/a | n/a | - | - | n/a | n/a | n/a | - | - |
| TOTALE | $E_{del,el}$ | 29.701 | 23.726 | 20,1% | 22.681 | 13,7 | 86.561 | 46.453 | 46,3% | 45.819 | 27,6 |
| | $E_{exp,ren}$ | - | - | n/a | - | - | - | - | n/a | - | - |
| Consumo Post Intervento* | | 29.701 | 23.726 | 20,12% | 22.681 | 13,7 | 86.561 | 46.453 | 46,33% | 45.819 | 27,6 |
| | | - | - | n/a | - | - | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |

| *Aggiustamento del modello | |
|----------------------------|------------------|
| Energia elettrica* | Energia Termica* |
| - | - |
| - | 1.182,48 |
| - 542,04 | |
| - 66,49 | |
| - | |
| - 643,47 | |
| - | |
| - 1.252,0 | - 1.182,5 |

41,3 kWh/m² 23,8
41,3 kWh/m² 3,5

Figura 9.6 – SCN2: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



Legenda

Output

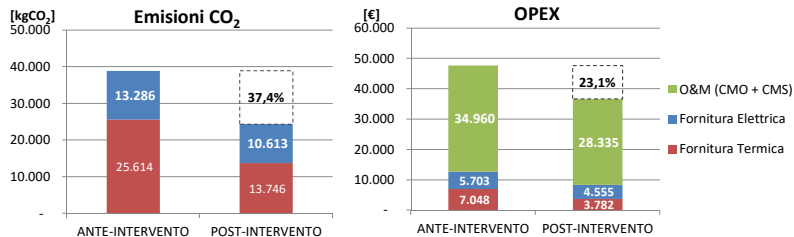
Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN2– [nome intervento]

| CALCOLO RISPARMIO | U.M. | ANTE-INTERVENTO | POST-INTERVENTO | RIDUZIONE DAL BASELINE |
|---|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| EM1 [Trasmittanza] | [W/m²K] | 2 | 0,26 | 87,0% |
| EM2 [Trasmittanza] | [W/m²K] | 3,5 | 1,5 | 57,1% |
| EM3 [presenza inverter] | [%] | No | SI | #VALORE! |
| EM5 [Efficienza luminosa] | [lm/W] | 84 | 150 | -78,6% |
| Q _{teorico} | [kWh] | 86.561 | 46.453 | 46,3% |
| EE _{teorico} | [kWh] | 29.701 | 23.726 | 20,1% |
| Q _{baseline} | [kWh] | 85.379 | 45.819 | 46,3% |
| EE _{baseline} | [kWh] | 28.449 | 22.726 | 20,1% |
| Emiss. CO2 Termico | [kgCO ₂] | 25.614 | 13.746 | 46,3% |
| Emiss. CO2 Elettrico | [kgCO ₂] | 13.286 | 10.613 | 20,1% |
| Emiss. CO2 TOT | [kgCO₂] | 38.899 | 24.359 | 37,4% |
| Fornitura Termica, C _t | [€] | 7.048 | 3.782 | 46,3% |
| Fornitura Elettrica, C _{El} | [€] | 5.703 | 4.555 | 20,1% |
| Fornitura Energia, C_e | [€] | 12.750 | 8.338 | 34,6% |
| C _{MIO} | [€] | 27.618 | 22.095 | 20,0% |
| C _{M5} | [€] | 7.342 | 6.240 | 15,0% |
| O&M (C_{MIO} + C_{M5}) | [€] | 34.960 | 28.335 | 19,0% |
| OPEX | [€] | 47.710 | 36.673 | 23,1% |
| Classe energetica | [-] | D | C | +1 classe |

Figura 9.5 – SCN2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



14.540,7

11.037,7

| Vettori energetici | TIPO VETTORE | FATTORE DI CONVERSIONE | C _u |
|--------------------|----------------|--------------------------|----------------|
| | Tab Capitolato | [kgCO ₂ /kWh] | [€/kWh] |
| Vettore termico | Calore TLR | 0,300 | 0,083 |
| Vettore elettrico | Elettricità | 0,467 | 0,200 |

| CON INCENTIVI | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|------------------|--------------|-----------------|-----------------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|------|------|
| | % Δ_E | % Δ_{CO2} | ΔC_E | ΔC_{MO} | ΔC_{MS} | I_0 | TRS | TRA | VAN | TIR | IP | DSCR | LLCR |
| | [%] | [%] | [€/a] | [€/a] | [€/a] | [€] | [anni] | [anni] | [€] | [%] | [-] | | |
| EEM 1 | 2,8% | 3,4% | 361 | 0 | 0 | 8.162 | 10,8 | 16,7 | 2.038 | 7,0% | 0,25 | - | - |
| EEM 2 | 23,0% | 27,4% | 2.929 | 0 | 0 | 123.972 | 20,7 | 34,1 | -15.406 | 2,2% | -0,12 | - | - |
| EEM 3 | 1,3% | 1,0% | 161 | 5.524 | 1.101 | 4.348 | 0,8 | 0,8 | 57.134 | 129,6% | 13,14 | - | - |
| EEM 4 | 12,1% | 14,4% | 1.542 | 0 | 0 | 2.031 | 1,4 | 1,5 | 12.761 | 66,4% | 6,28 | - | - |
| EEM 5 | 7,8% | 5,9% | 992 | 0 | 0 | 21.452 | 9,6 | 10,8 | -5.765 | -5,5% | -0,27 | - | - |
| SCN 1 | 23,7% | 24,4% | 2.482 | 4.528 | 903 | 35.994 | 2,1 | 2,4 | 7.473 | 50,1% | 0,21 | 1,31 | 1,17 |
| SCN 2 | 34,6% | 37,4% | 3.617 | 4.528 | 903 | 157.934 | 16,7 | >25 | <0 | 7,3% | -0,021 | 0,99 | 1,29 |

| SENZA INCENTIVI | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|------------------|--------------|-----------------|-----------------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|------|------|
| | % Δ_E | % Δ_{CO2} | ΔC_E | ΔC_{MO} | ΔC_{MS} | I_0 | TRS | TRA | VAN | TIR | IP | DSCR | LLCR |
| | [%] | [%] | [€/a] | [€/a] | [€/a] | [€] | [anni] | [anni] | [€] | [%] | [-] | | |
| EEM 1 | 2,8% | 3,4% | 361 | 0 | 0 | 8.162 | 20,6 | 34,9 | -1.189 | 2,6% | -0,15 | - | - |
| EEM 2 | 23,0% | 27,4% | 2.929 | 0 | 0 | 123.972 | 36,1 | 56,2 | -59.558 | -1,4% | -0,48 | - | - |
| EEM 3 | 1,3% | 1,0% | 161 | 5.524 | 1.101 | 4.348 | 0,8 | 0,8 | 57.134 | 129,6% | 13,14 | - | - |
| EEM 4 | 12,1% | 14,4% | 1.542 | 0 | 0 | 2.031 | 1,4 | 1,5 | 12.761 | 66,4% | 6,28 | - | - |
| EEM 5 | 7,8% | 5,9% | 992 | 0 | 0 | 21.452 | 18,0 | 20,3 | 12.761 | -19,8% | -0,62 | - | - |
| SCN 1 | 23,7% | 24,4% | 2.482 | 4.528 | 903 | 35.994 | 7,2 | >15 | <0 | 5,8% | -0,02 | 1,01 | 1,08 |
| SCN 2 | 34,6% | 37,4% | 3.617 | 4.528 | 903 | 157.934 | >25 | >25 | <0 | <0 | -0,255 | 0,68 | 1,12 |