

15 Luglio 2020 – Convegno Viessmann

Dalle diagnosi energetiche alla realizzazione degli interventi: elettrificazione ed indipendenza energetica al centro

Marco Rossi
Energy consultant

Etanomics Italia
marco.rossi@etanomics.it
EGE SECER Cert. n° 0015-SI-EGE-2016
CMVP® AEE Cert .n° 5190

Mercato dell'energia

Gestione dei contratti
Riduzione dei costi
Acquisto di energia
Tassazione
Certificati CO₂
Certificati bianchi
Analisi PES

Consulenza

Energy Consulting
Diagnosi energetiche
Bilanci energetici
Analisi statistiche
Flussi di massa
Ottimizzazione dei processi
Formazione dei dipendenti

Energy & Sustainability Management

Energy Management
Controllo performances
Implementazione ISO 50001
Load management
Emissioni
Carbon Footprint
Efficienza delle risorse

- Due filiali: Milano e Francoforte
- Approccio basato su analisi statistiche
- ESCo certificata UNI CEI 11352 (Energy Service Company)
- EGE certificati UNI CEI 11339
- Certificazione CMVP
- Certificata ISO 50001









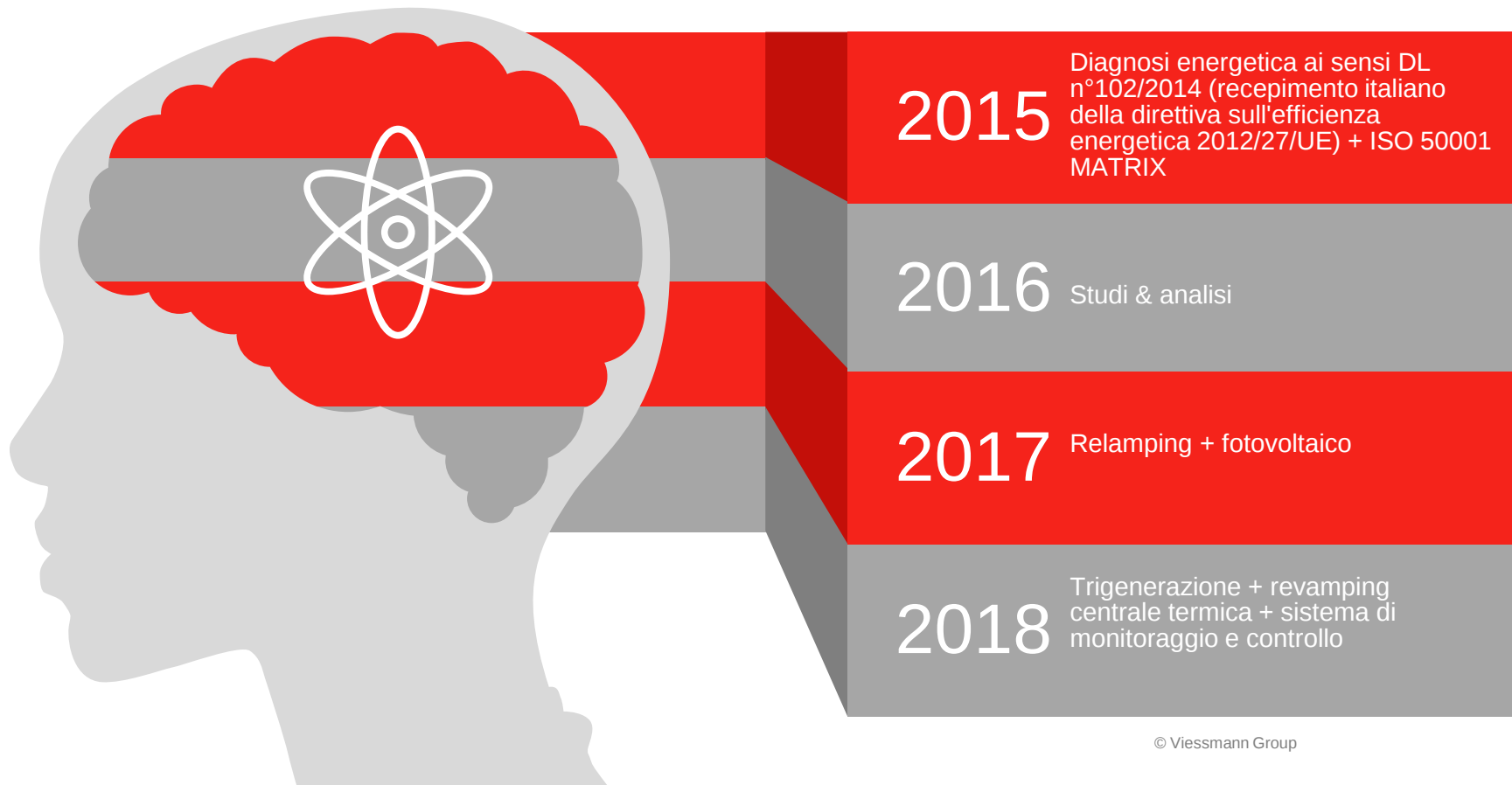








Viessmann Pescantina energy cockpit - timeline



Viessmann Pescantina energy cockpit - concetti fondamentali



Grande impegno della Direzione Viessmann per sviluppare l'efficienza nei propri siti (ISO 50001)



Savings



Il sito è frequentato ogni anno da migliaia di Clienti e Ingegneri. Opportunità di sponsorizzazione delle tecnologie Viessmann e una partnership con un top player nel settore del monitoraggio e controllo



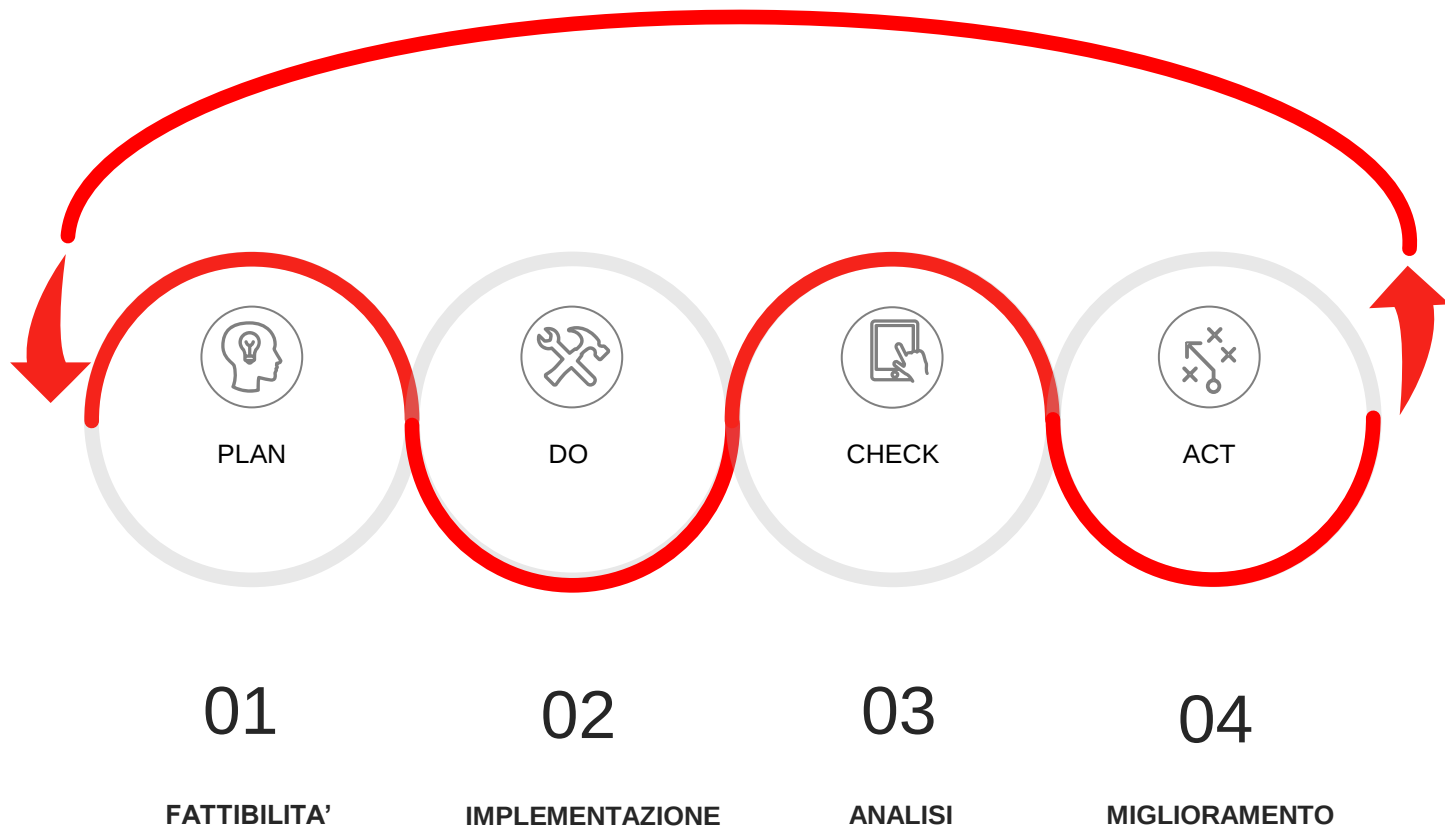
Formazione dei tecnici Viessmann



Viessmann Pescantina energy cockpit – status @Luglio 2020



Ciclo di Deming



POD – Electric energy
3,3 k W



PDR – Natural gas
56,52 k W 5,89 m³/h



63,69 k W

Primary energy consumption



PV Production
8,9 k W

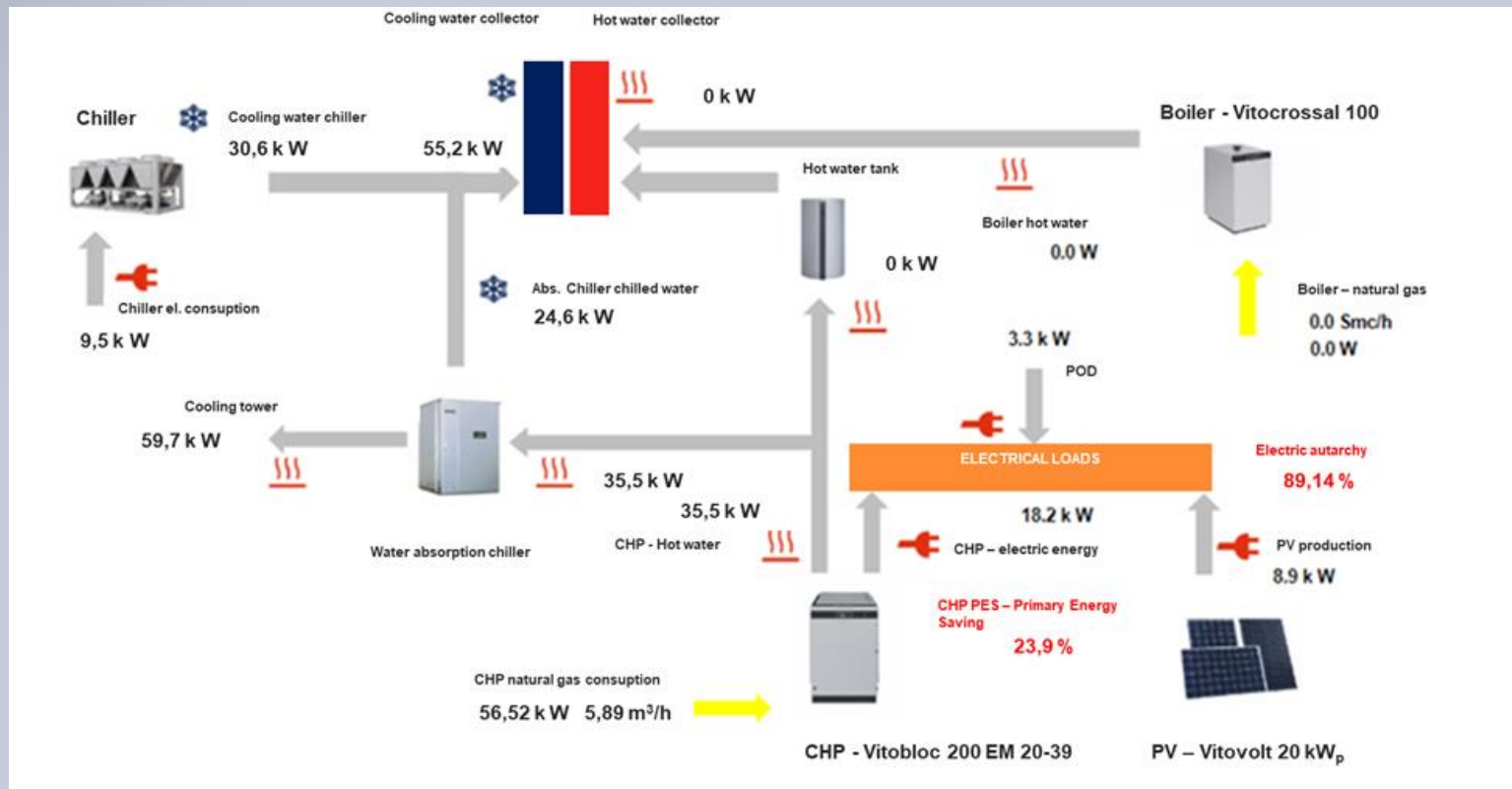


SITE LOADS Consumption

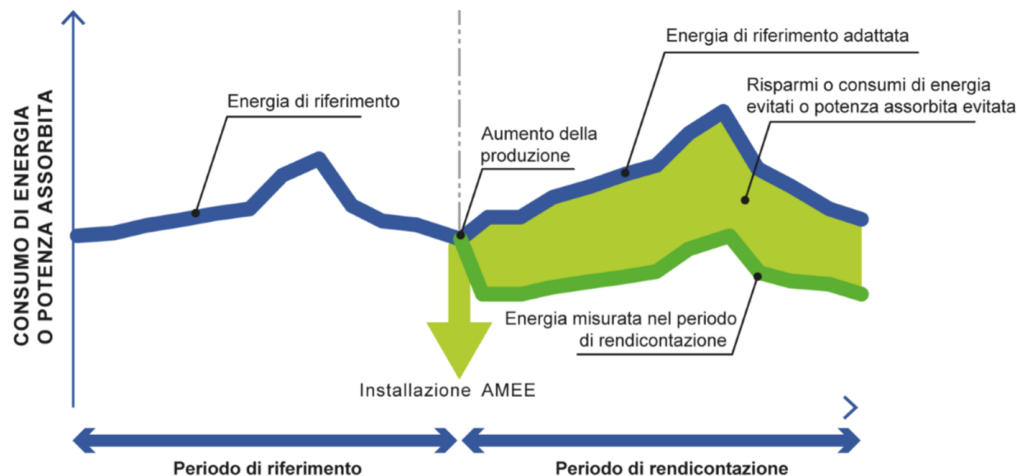
Electric energy	30,4 k W
Thermal energy	0 k W
Cooling energy	55,2 k W

89,14 %
Electric Autarchy

18,2 k W
Electric energy from CHP



IPMVP* – equazione fondamentale



I risparmi conseguenti agli interventi per l'efficienza energetica sono facili da quantificare a priori/misurare? E' relativamente facile fare delle stime dei risparmi ottenuti/ottenibili è molto più difficile calcolare «numeri» attendibili... si parla di un consumo (e quindi di un costo) evitato...

**Risparmi = (Energia Periodo di Riferimento – Energia Periodo di Rendicontazione) +/- Aggiustamenti Ordinari
+/- Aggiustamenti Straordinari**

* International Performance Measurement and Verification Protocol

+ STANDARD UTILIZZATO

IPMVP 2016 - International Performance Measurement and Verification Protocol edizione 2016

+ OPZIONE IPMVP UTILIZZATA

In accordo ai concetti base IPMVP «OPZIONE C – INTERO SITO» i risparmi sono stati determinati misurando il consumo di energia a livello dell'intera struttura. Per tutto il periodo di rendicontazione vengono prese misure continuative del consumo energetico dell'intero impianto/struttura. Questa opzione è stata scelta perché ci si avvale di contatori dei fornitori di energia per valutare le performances energetiche di tutta la struttura. Queste misure determinano il risparmio collettivo di tutte le azioni di miglioramento dell'efficienza energetica (AMEE) realizzate

+ SITO

Il sito oggetto del presente è la sede Viessmann Italia di Pescantina: un palazzo uffici con magazzino ubicato in via Brennero, 56 Pescantina (VR) Italia - 45.497 N, 10.871 E

+ AMEE – Azioni di Miglioramento dell'Efficienza Energetica

- + Relamping con tecnologia LED (2016)
- + Installazione di un impianto fotovoltaico (2017)
- + Revamping centrale termica (metà 2018) che include:
 - Installazione di una nuova caldaia
 - Installazione di un trigeneratore
 - Inverterizzazione delle pompe
 - Miglioramento a livello di coibentazione e distribuzione dei fluidi vettore

Impianto di trigenerazione e supervisione sede Viessmann IT di Verona



Caldaia:

Vitocrossal 100 CIB da 240 kW

Cogeneratore:

Vitobloc 200 EM 20/39

Assorbitore:

Yazaki 35,2 kW nominali

Impianto fotovoltaico:

Vitovolt 20 kWp

+ PERIODO DI RIFERIMENTO

Il periodo di riferimento utilizzato per costruire i modelli di consumo di energia elettrica e gas naturale è l'anno solare 2015 (situazione ante-AMEE)

+ PERIODO DI RENDICONTAZIONE

Il periodo rendicontazione è l'anno solare di 2019 (situazione post-AMEE) – ed i primi 5 mesi dell'anno solare 2020

+ SPECIFICHE MISURATORI

I misuratori utilizzati sono quelli dei punti di consegna di energia elettrica (POD) e gas naturale (PDR), i dati utilizzati sia relativamente al periodo di riferimento che al periodo di rendicontazione fanno riferimento a dati effettivi comunicati dal fornitore, non stimati. Il sito è stato dotato nel corso del 2018 di un sofisticato sistema di monitoraggio e controllo, le misurazioni derivate saranno utilizzate per ripartire i risparmi emersi fra le diverse AMEE

+ VARIABILI INDIPENDENTI

Sia relativamente al consumo di energia elettrica che al consumo di gas naturale la variabile indipendente considerata significativa (vista la tipologia della struttura: palazzo uffici + magazzino) sono stati i GG mensili. I GG mensili sono stati calcolati con un riferimento di 25°C utilizzando i dati della stazione meteo ARPAV situata presso San Pietro in Cariano (VR)

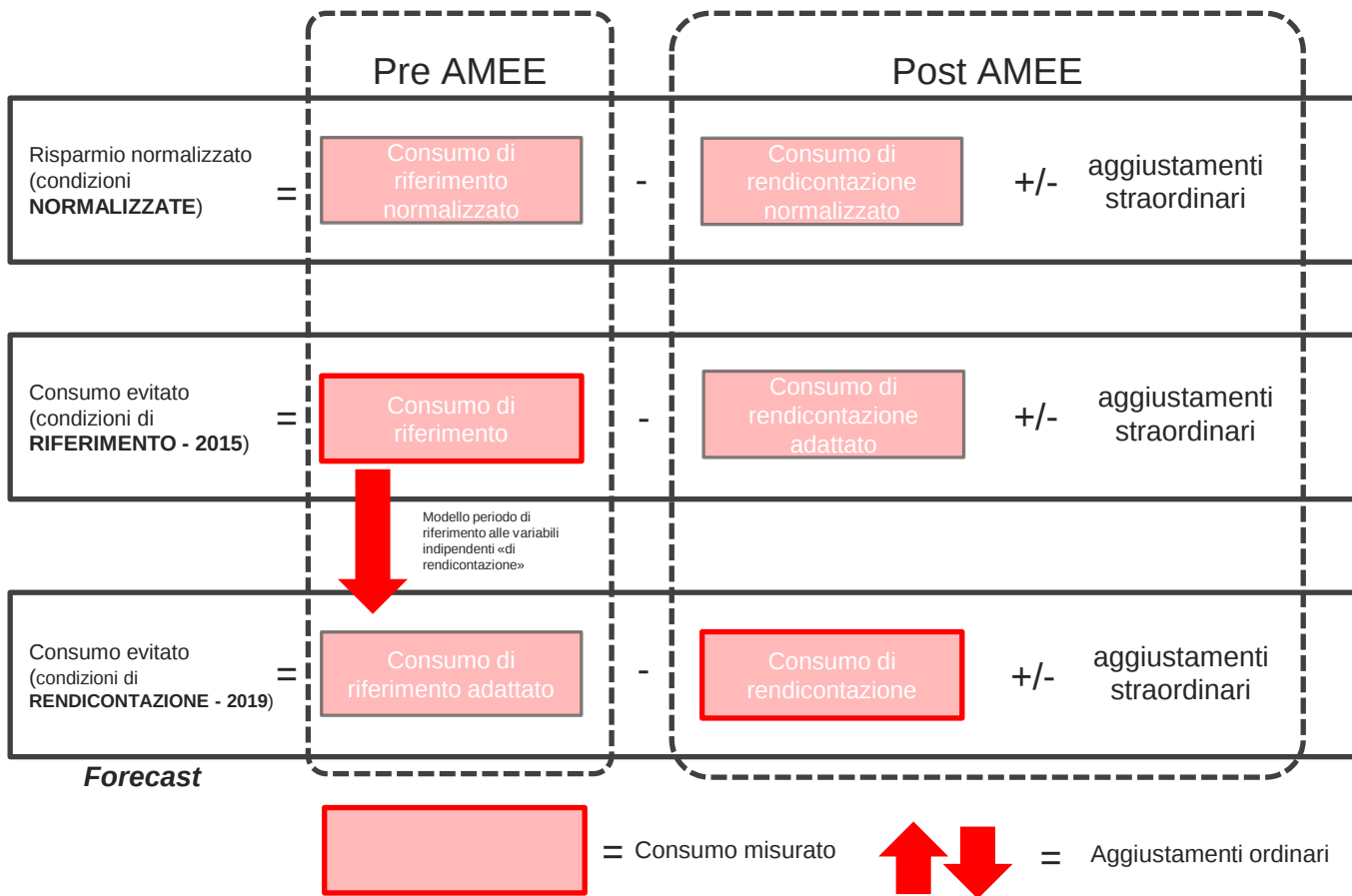
I GG giorno mensili utilizzati ai fini del presente sono stati calcolati come segue

$$\sum_{k=1}^{n^{\circ} \text{ giorni del mese}} (25^{\circ}\text{C} - \text{Gradi medi del giorno } [^{\circ}\text{C}])$$

+ FATTORI STATICI DI AGGIUSTAMENTO

L'edificio tra il 2015 ed il 2020 non ha subito cambiamenti a livello di struttura, destinazione d'uso, tipologia ed intensità di impiego. Nel 2020 vi è stato un periodo di lockdown, per una rendicontazione dei risparmi in tale periodo sono necessari aggiustamenti straordinari.

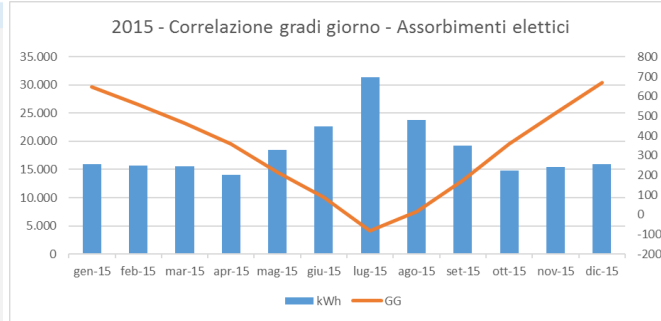
IPMVP – Calcolo savings 2019 (anno senza aggiustamenti straordinari)



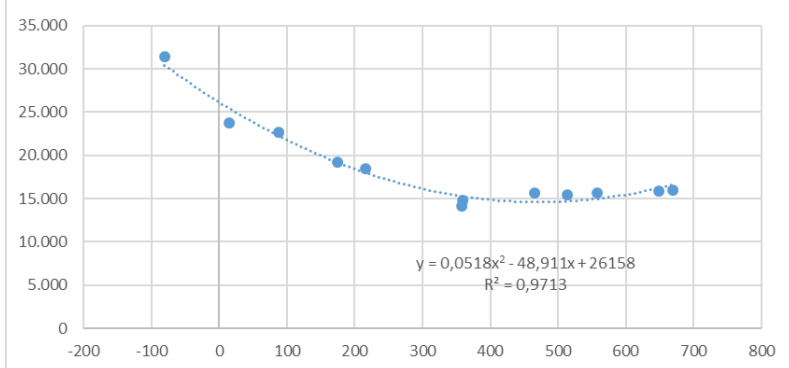
Il modello «elettrico»

- + Tipico profilo di strutta a destinazione d'uso terziario: consumi elettrici elevati in estate (funzionamento dei chillers), costanza nelle mezze stagioni con leggero aumento nelle stagioni invernali (maggiori ore di illuminazione)
- + Vista la semplicità del fenomeno e l'elevato valore di R^2 ($>0,75$) il modello si ritiene idoneo a descrivere con adeguata accuratezza la correlazione GG - assorbimenti di energia elettrica: non vengono quindi ritenuti necessari altri test di adeguatezza oltre a quello dell' R^2

Mese	kWh	GG
gen-15	15.930	649,14
feb-15	15.689	558,32
mar-15	15.617	465
apr-15	14.106	357,9
mag-15	18.485	215,45
giu-15	22.691	87,9
lug-15	31.410	-80,6
ago-15	23.775	15,5
set-15	19.231	174
ott-15	14.813	359,6
nov-15	15.401	513
dic-15	15.957	669,6
tot	223.105	



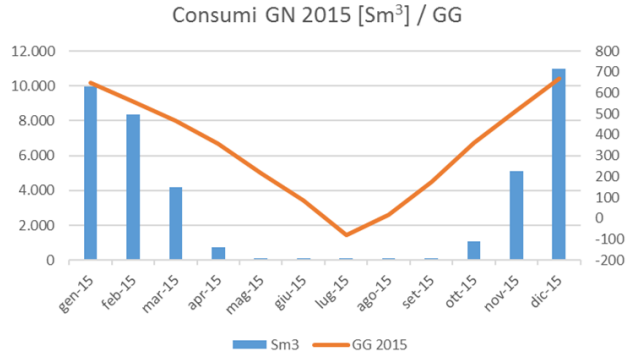
Modello elettrico [$\text{kWh}_{\text{el}}/\text{GG}$]



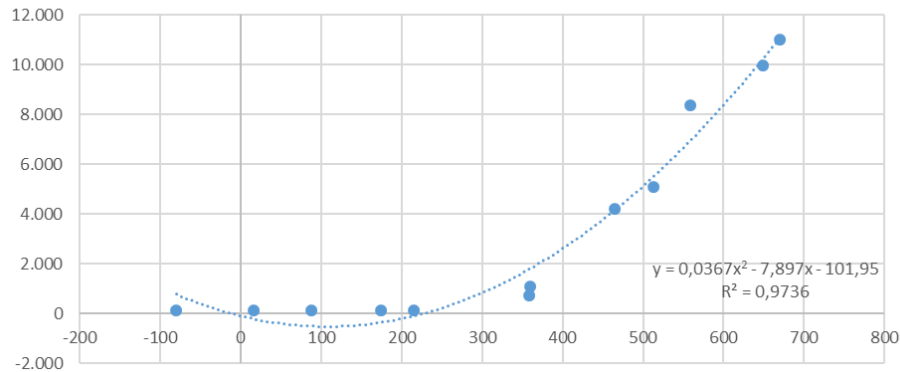
Il modello «gas naturale»

- + Tipico profilo di strutta a destinazione d'uso terziario: consumi GN proporzionale all'aumento dei GG, trascurabili i consumi nei mesi estivi (solo ACS)
- + Vista la semplicità del fenomeno e l'elevato valore di R^2 ($>0,75$) il modello si ritiene idoneo a descrivere con adeguata accuratezza la correlazione GG - consumo di gas naturale: non vengono quindi ritenuti necessari altri test di adeguatezza oltre a quello dell' R^2

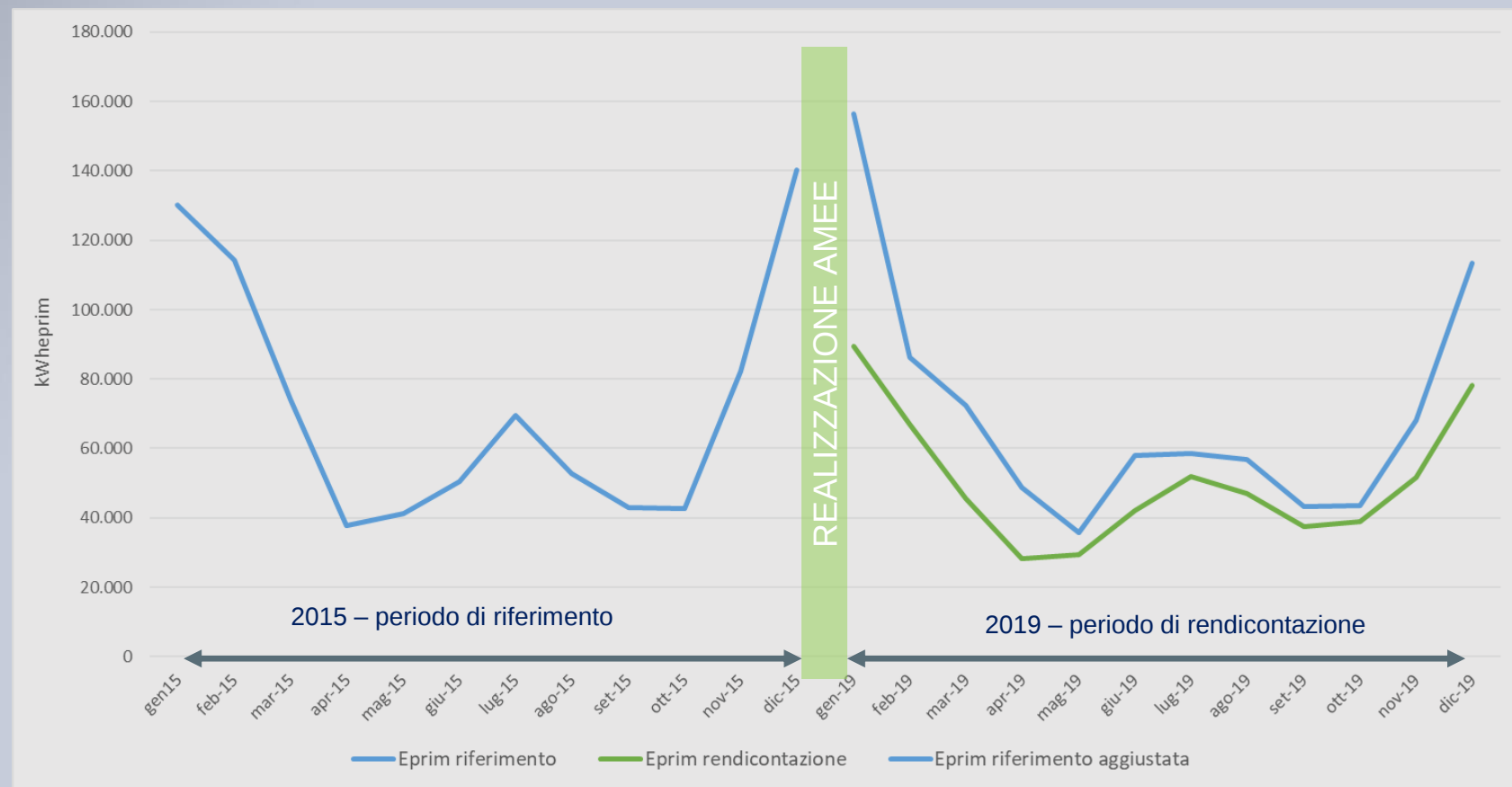
Mese	Sm ³	GG 2015
gen-15	9.954	649,14
feb-15	8.374	558,32
mar-15	4.192	465
apr-15	733	357,9
mag-15	123	215,45
giu-15	123	87,9
lug-15	123	-80,6
ago-15	123	15,5
set-15	123	174
ott-15	1.101	359,6
nov-15	5.089	513
dic-15	11.001	669,6
tot	41.059	3.985



Modello GN - Sm³ di GN / GG



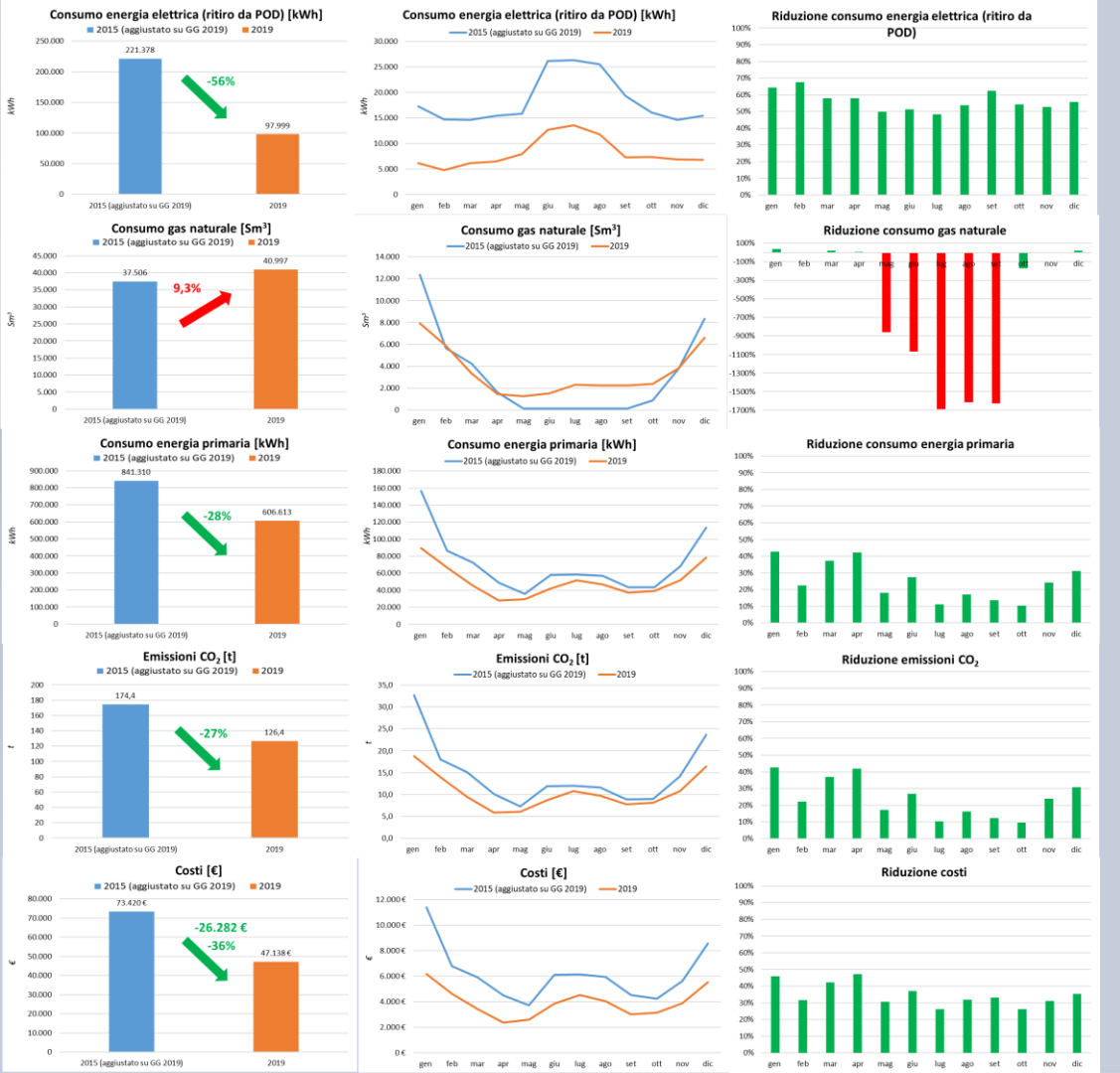
Saving di energia primaria



I risparmi

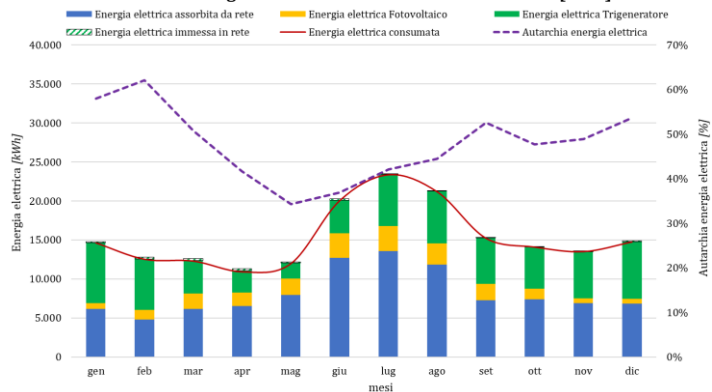
+ Mesi estivi: i consumi di gas naturale sono aumentati per effetto del funzionamento del trigeneratore

+ Mesi invernali: si è consumato meno gas di quello che si sarebbe consumato con la vecchia centrale termica benché vi sia stato in moto il trigeneratore. Le ragioni di ciò stanno in un migliore rendimento di distribuzione dei fluidi, miglior isolamento, miglior rendimento della caldaia rispetto alla situazione ex-ante (evidentemente situazione inefficiente)

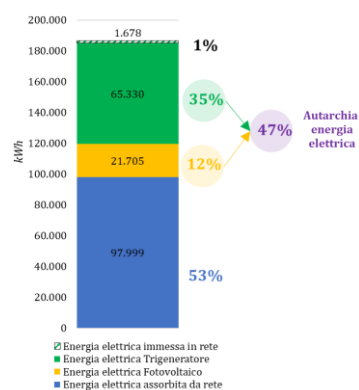


Monitoraggio e controllo

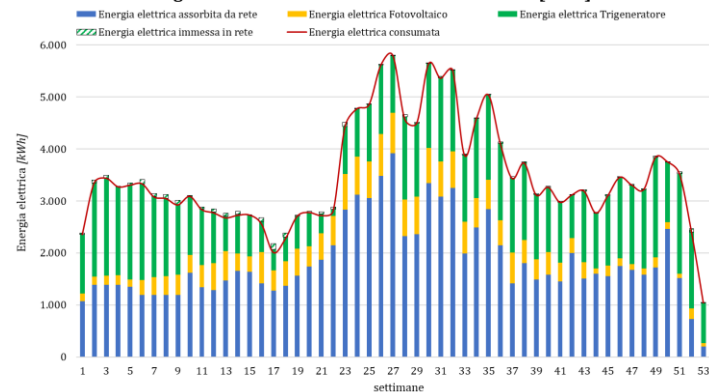
Autarchia energia elettrica: assorbimenti mensili 2019 [kWh]



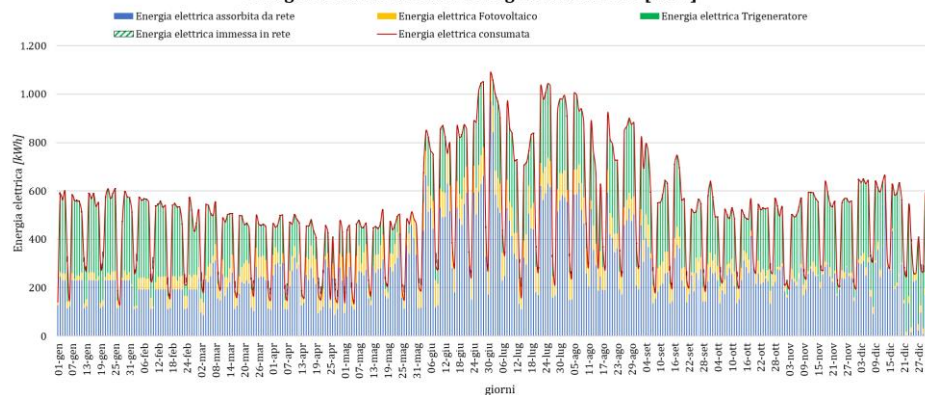
Energia elettrica: 2019 [kWh]



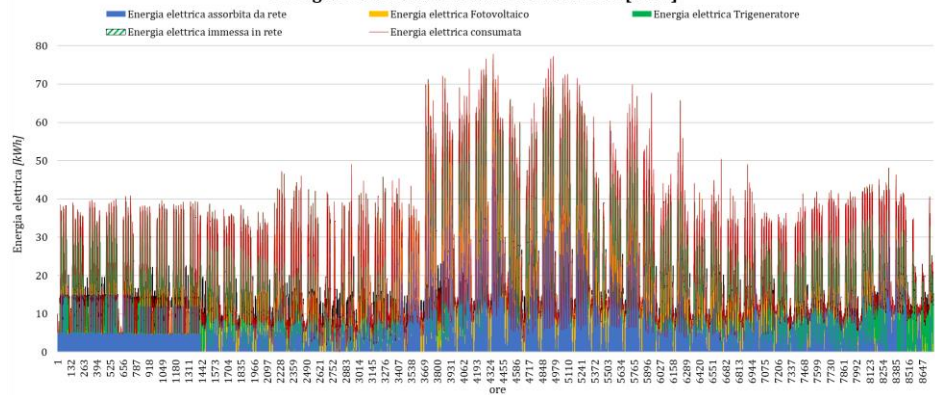
Energia elettrica: assorbimenti settimanali 2019 [kWh]



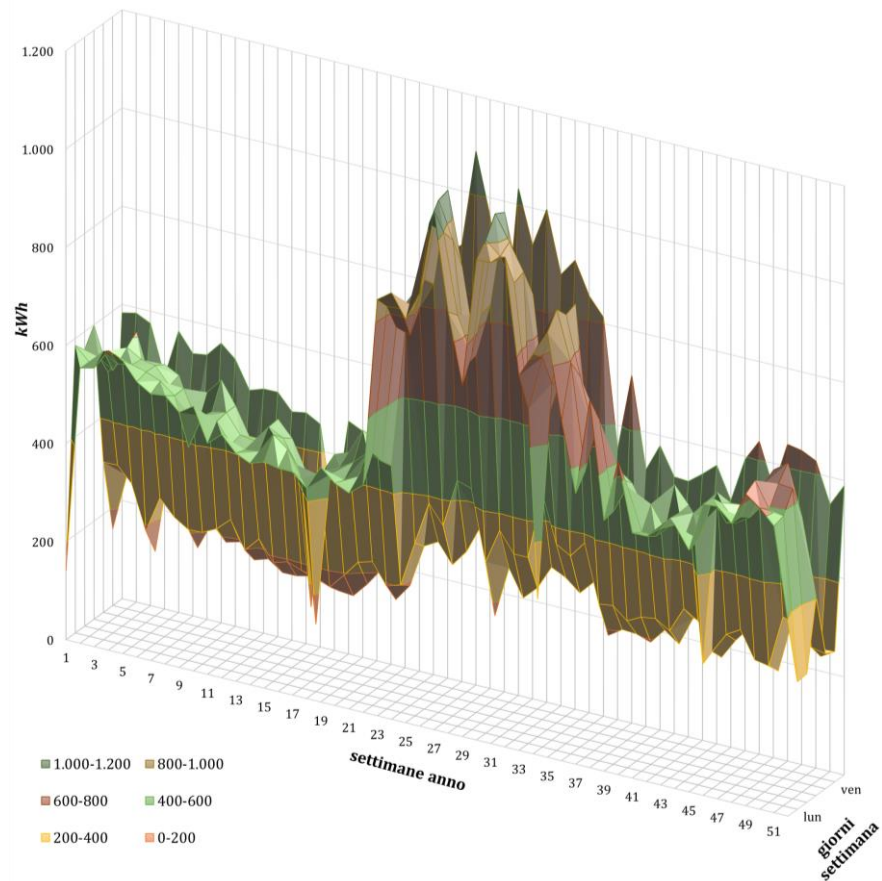
Energia elettrica: assorbimenti giornalieri 2019 [kWh]



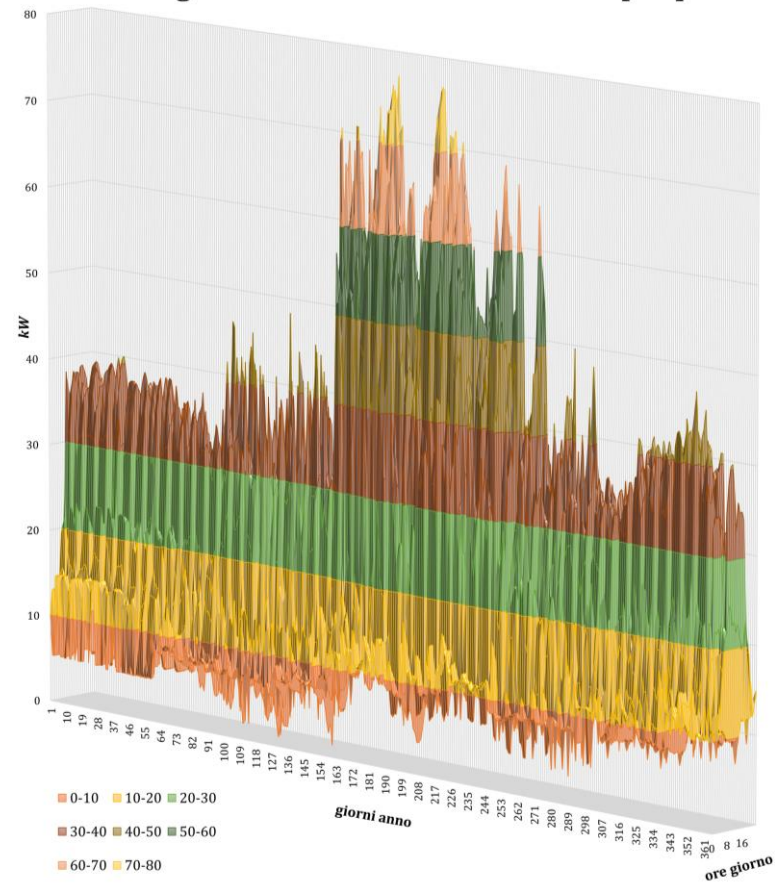
Energia elettrica: assorbimenti orari 2019 [kWh]

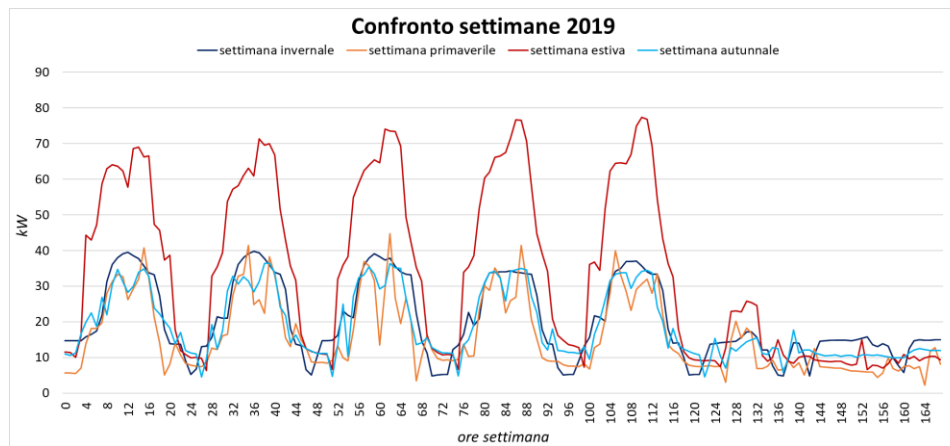
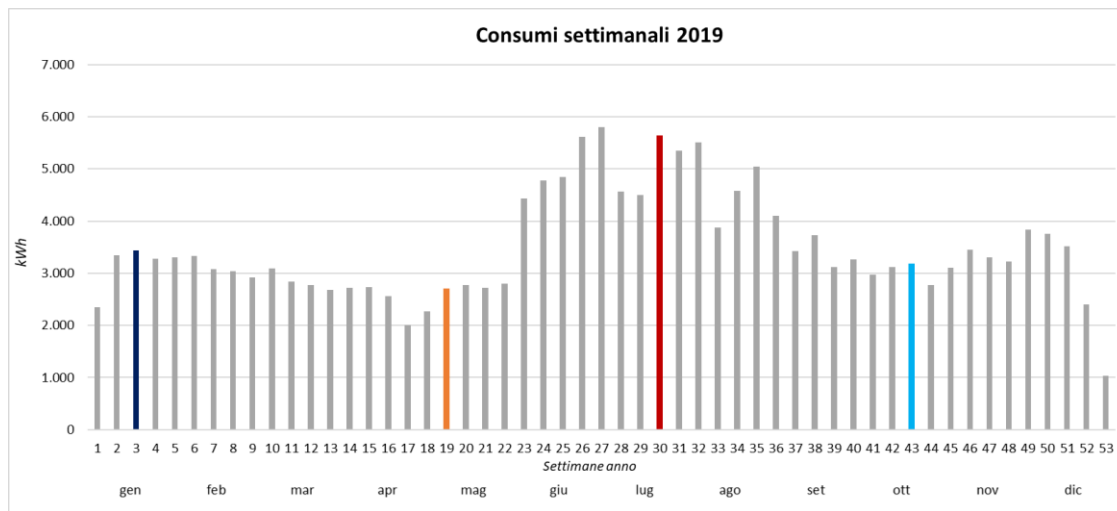


Energia elettrica: consumi giornalieri 2019 [kWh]



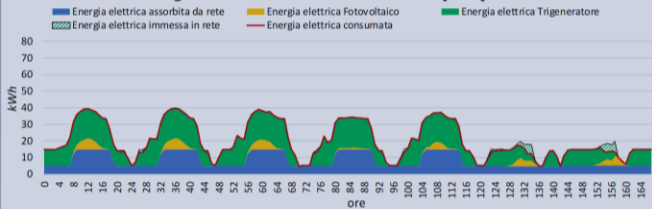
Energia elettrica: consumi orari 2019 [kW]



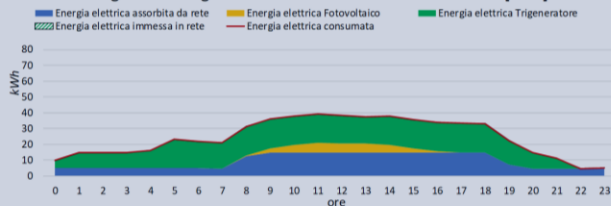


Monitoraggio e controllo

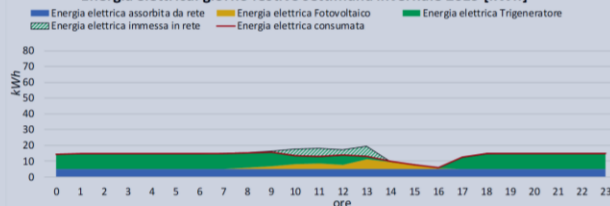
Energia elettrica: settimana invernale 2019 [kWh]



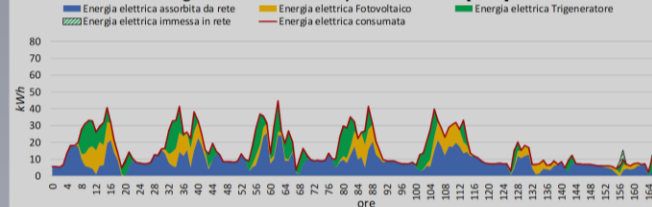
Energia elettrica: giorno lavorativo settimana invernale 2019 [kWh]



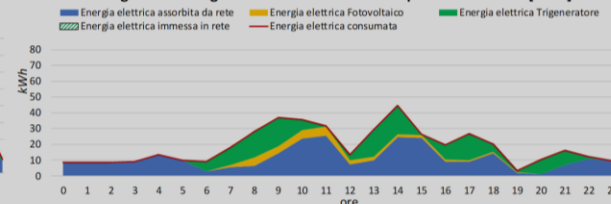
Energia elettrica: giorno festivo settimana invernale 2019 [kWh]



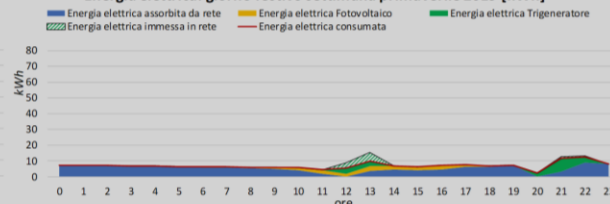
Energia elettrica: settimana primaverile 2019 [kWh]



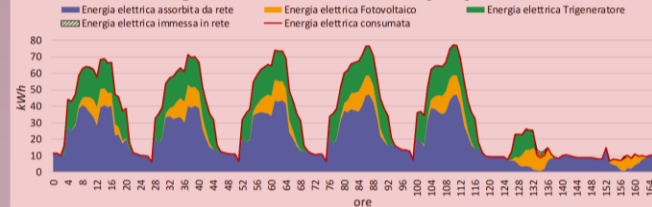
Energia elettrica: giorno lavorativo settimana primaverile 2019 [kWh]



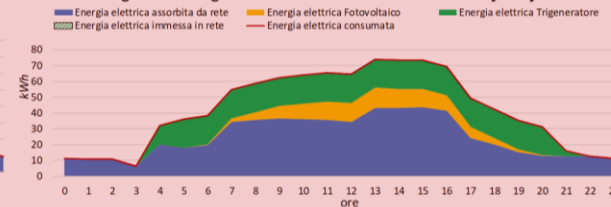
Energia elettrica: giorno festivo settimana primaverile 2019 [kWh]



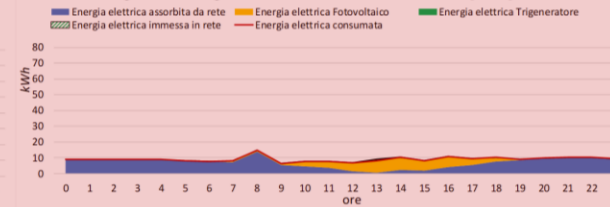
Energia elettrica: settimana estiva 2019 [kWh]



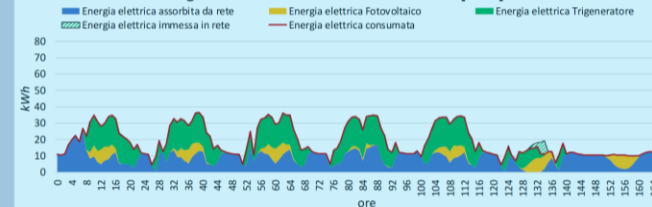
Energia elettrica: giorno lavorativo settimana estiva 2019 [kWh]



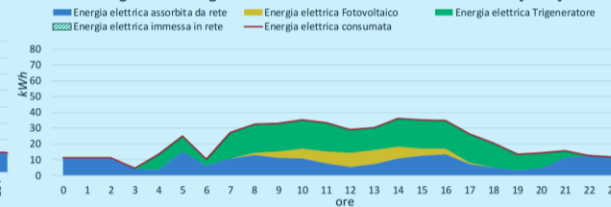
Energia elettrica: giorno festivo settimana estiva 2019 [kWh]



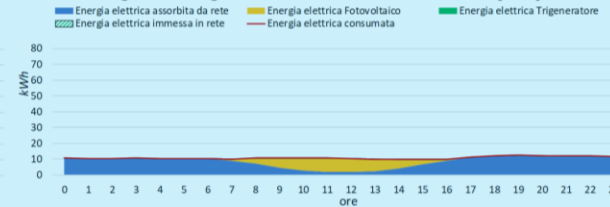
Energia elettrica: settimana autunnale 2019 [kWh]



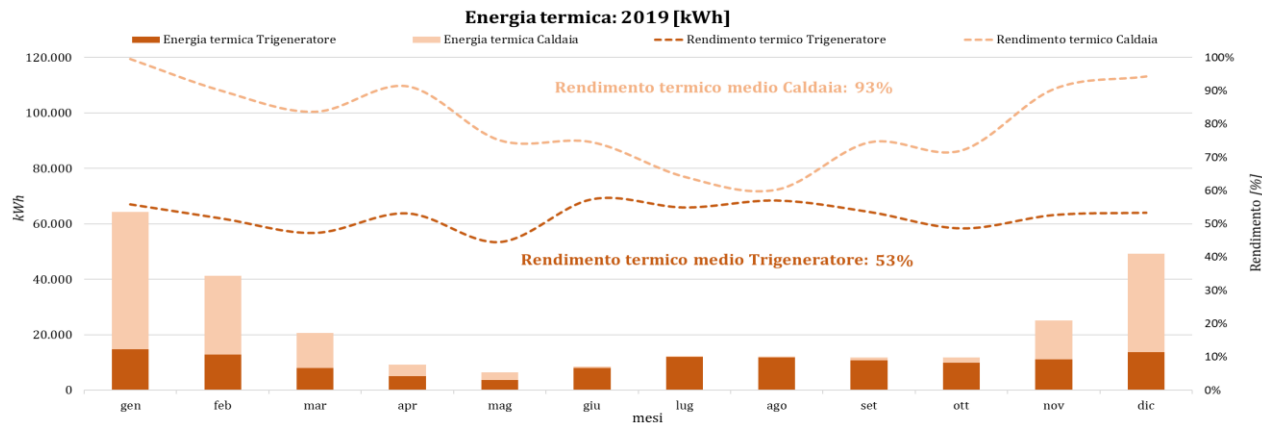
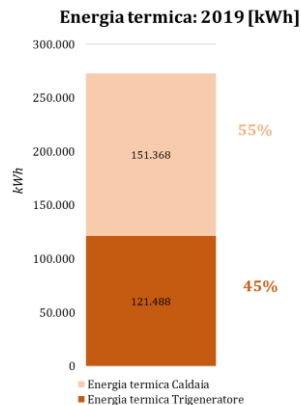
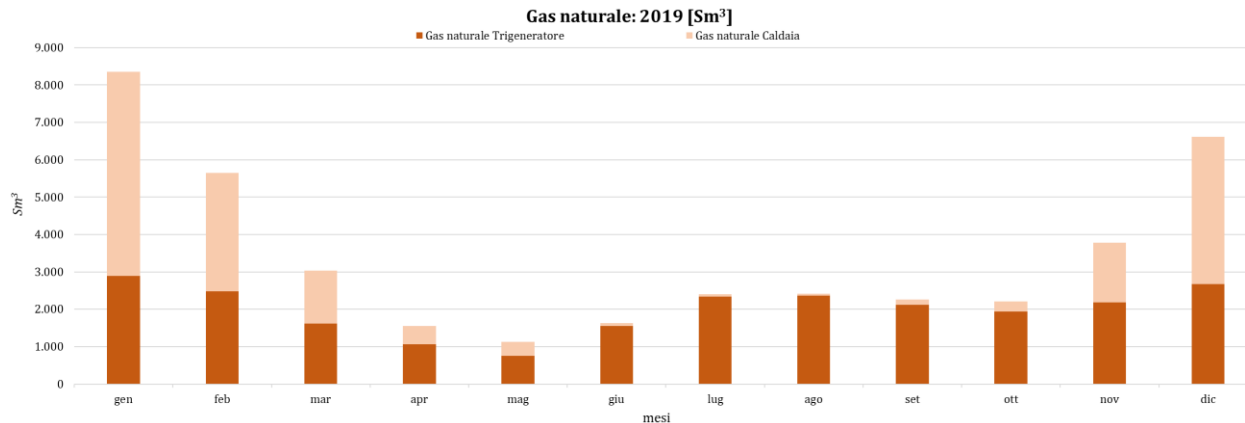
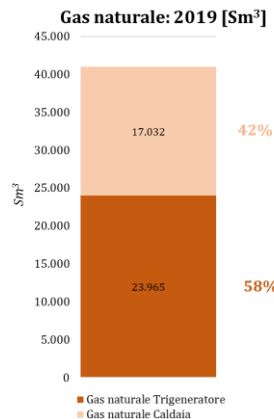
Energia elettrica: giorno lavorativo settimana autunnale 2019 [kWh]



Energia elettrica: giorno festivo settimana autunnale 2019 [kWh]

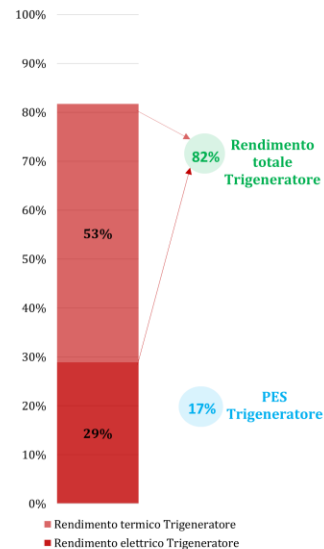


Monitoraggio e controllo

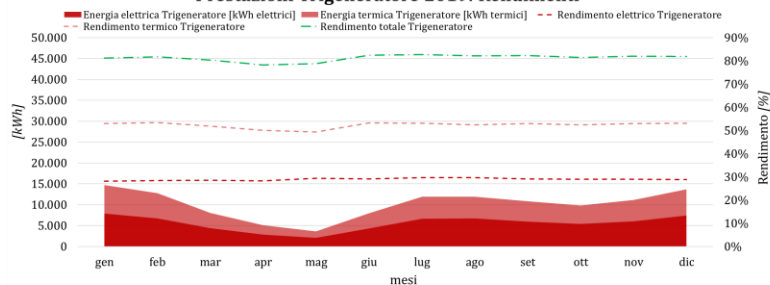


Monitoraggio e controllo

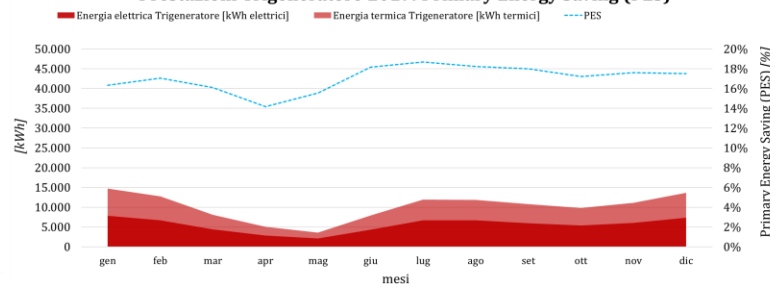
Prestazioni Trigeneratore 2019



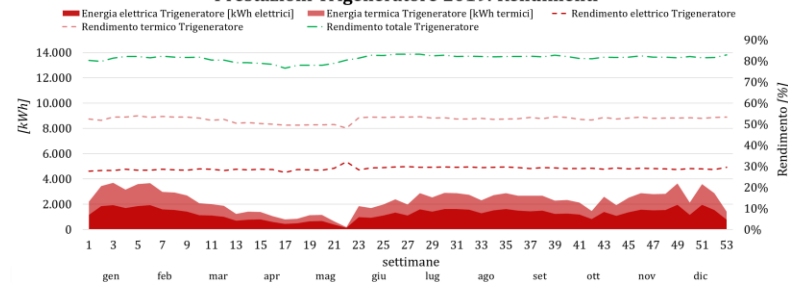
Prestazioni Trigeneratore 2019: Rendimenti



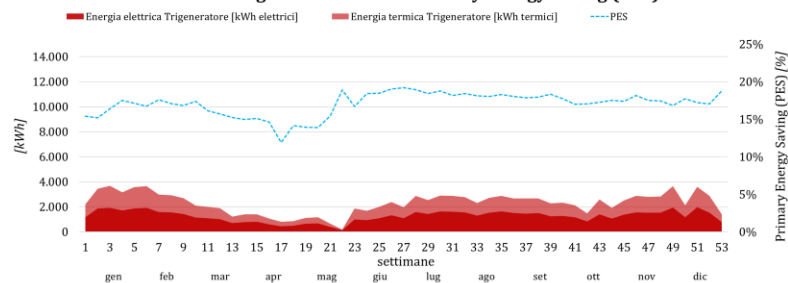
Prestazioni Trigeneratore 2019: Primary Energy Saving (PES)



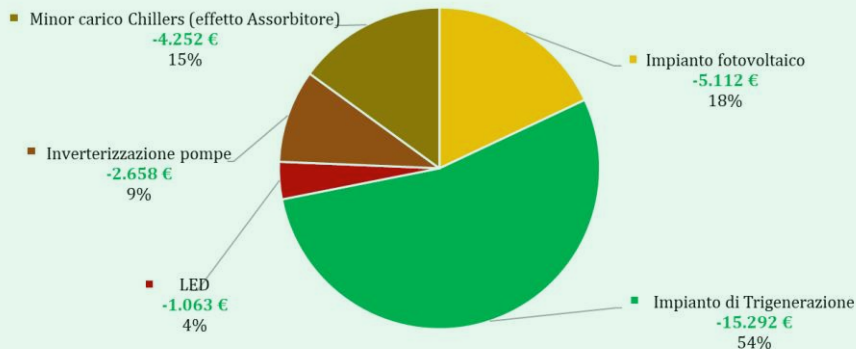
Prestazioni Trigeneratore 2019: Rendimenti



Prestazioni Trigeneratore 2019: Primary Energy Saving (PES)



Ripartizione dei savings di energia elettrica 2019

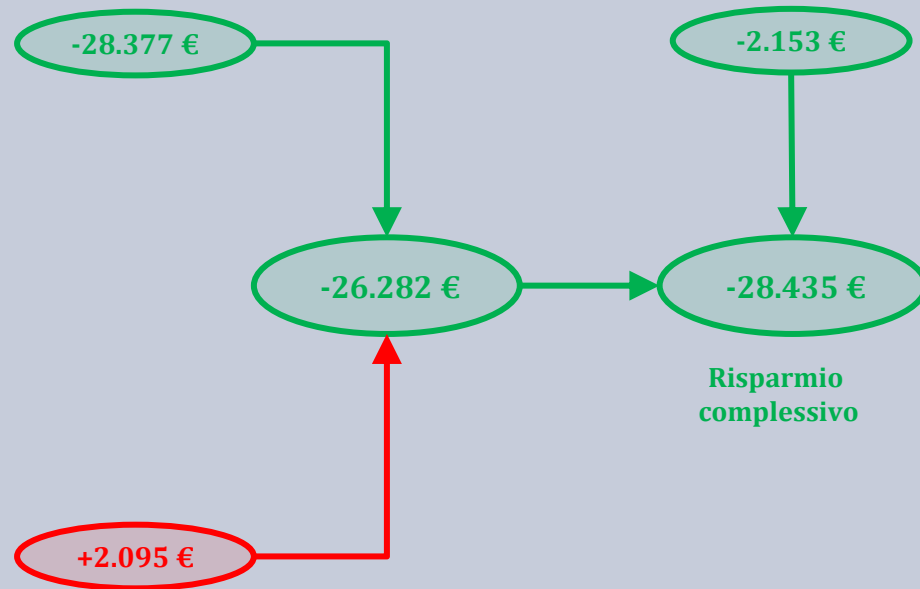


Aumento consumi gas naturale 2019:

- Caldaia (-20.473 Smc): -12.284 €
- Trigeneratore (+23.965 Smc): +14.379 €

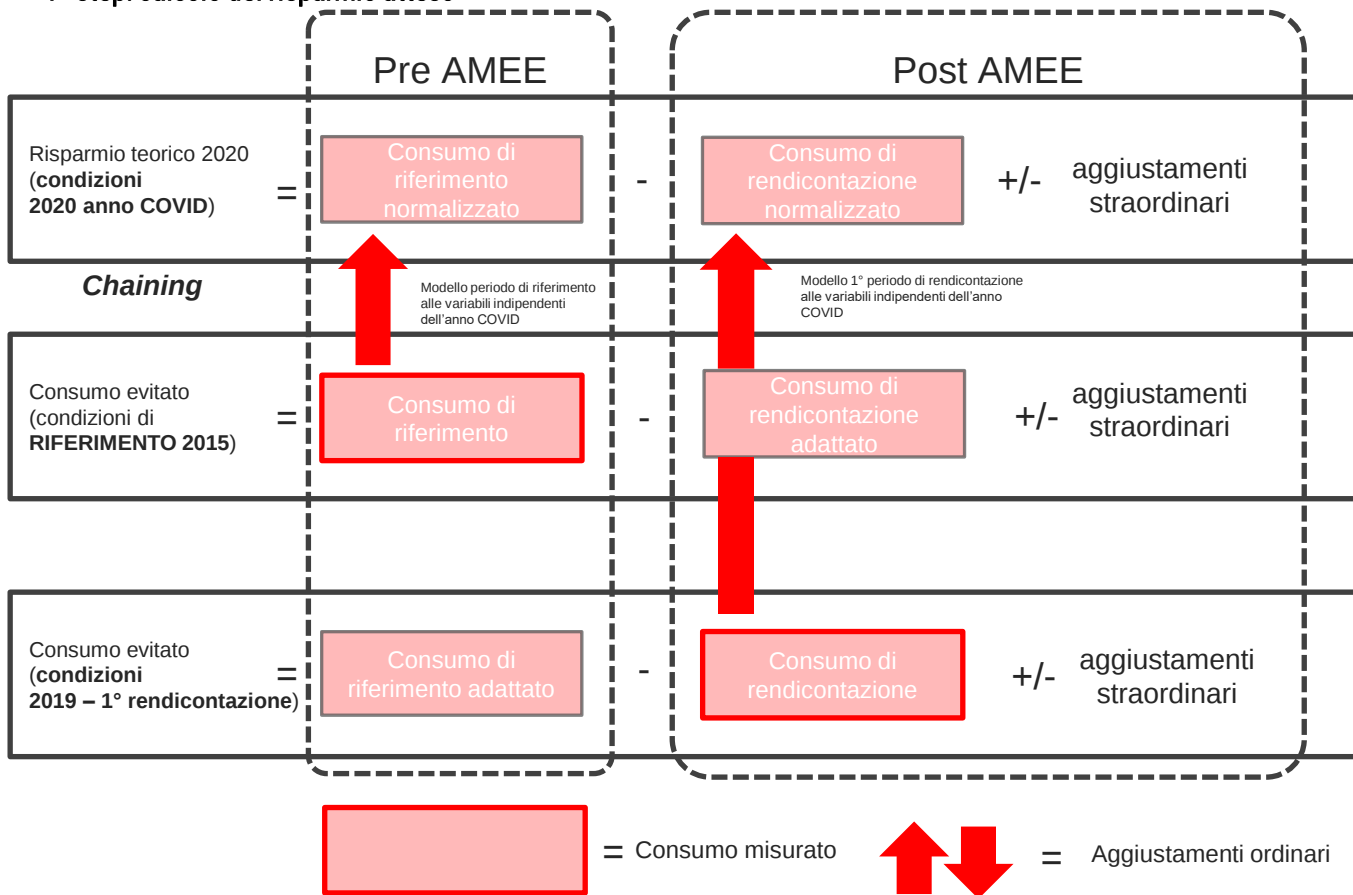
Titoli di Efficienza Energetica (Certificati Bianchi):

- 8,6 Certificati Bianchi = -2.153 €



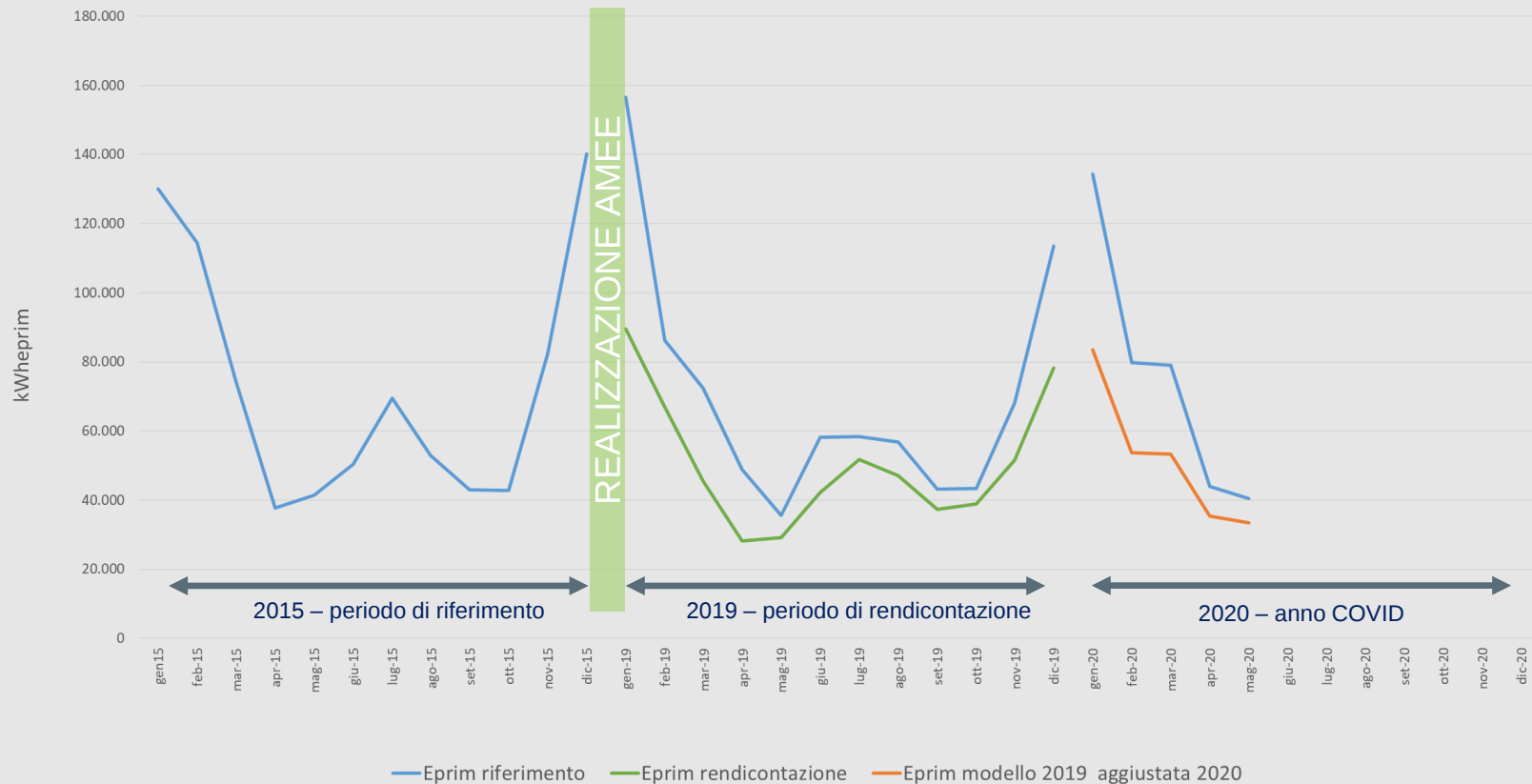
IPMVP – Calcolo savings teorici «senza effetto lockdown» 2020

1° step: calcolo del risparmio atteso



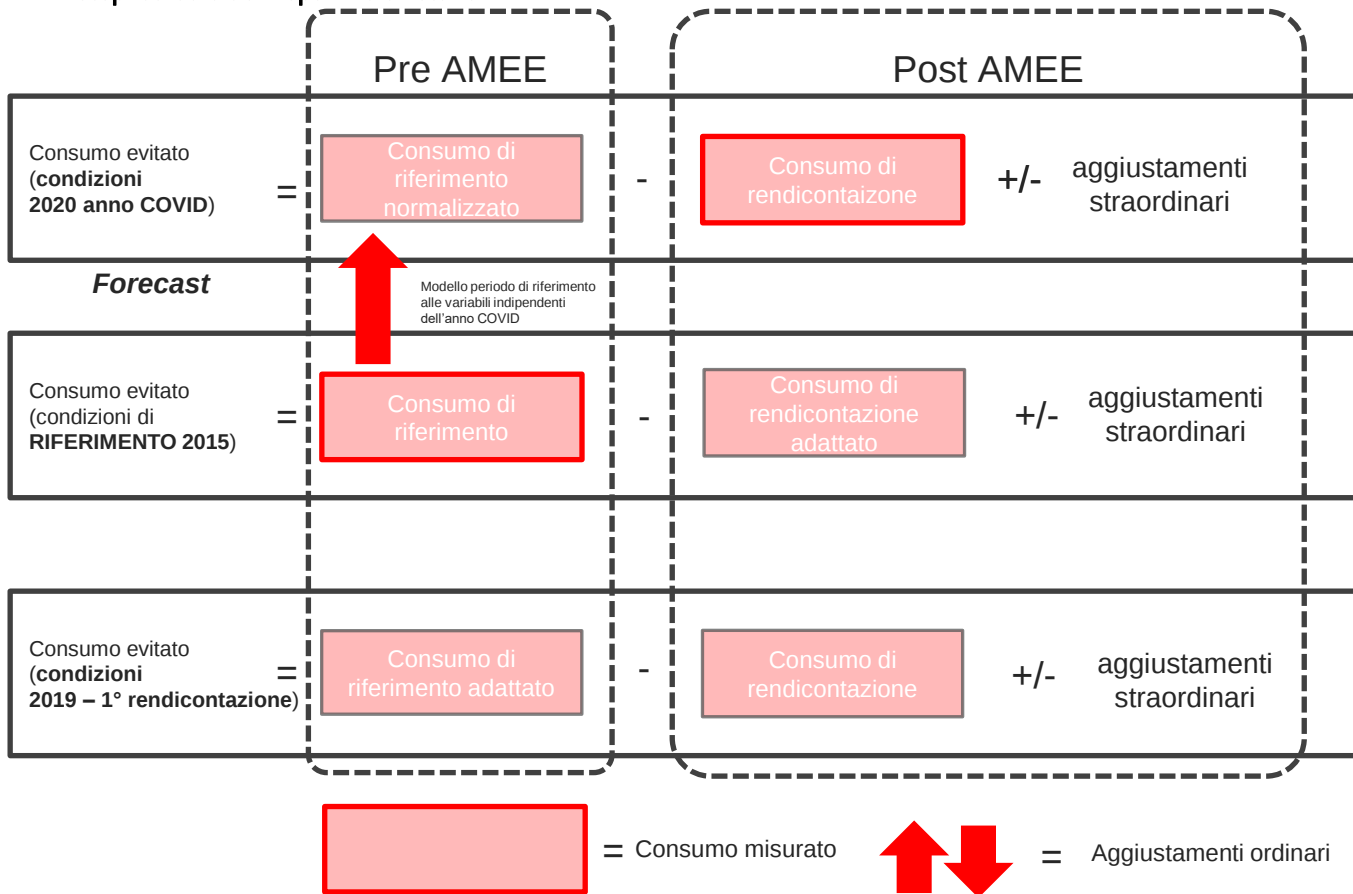
IPMVP – Calcolo savings teorici «senza effetto lockdown» 2020

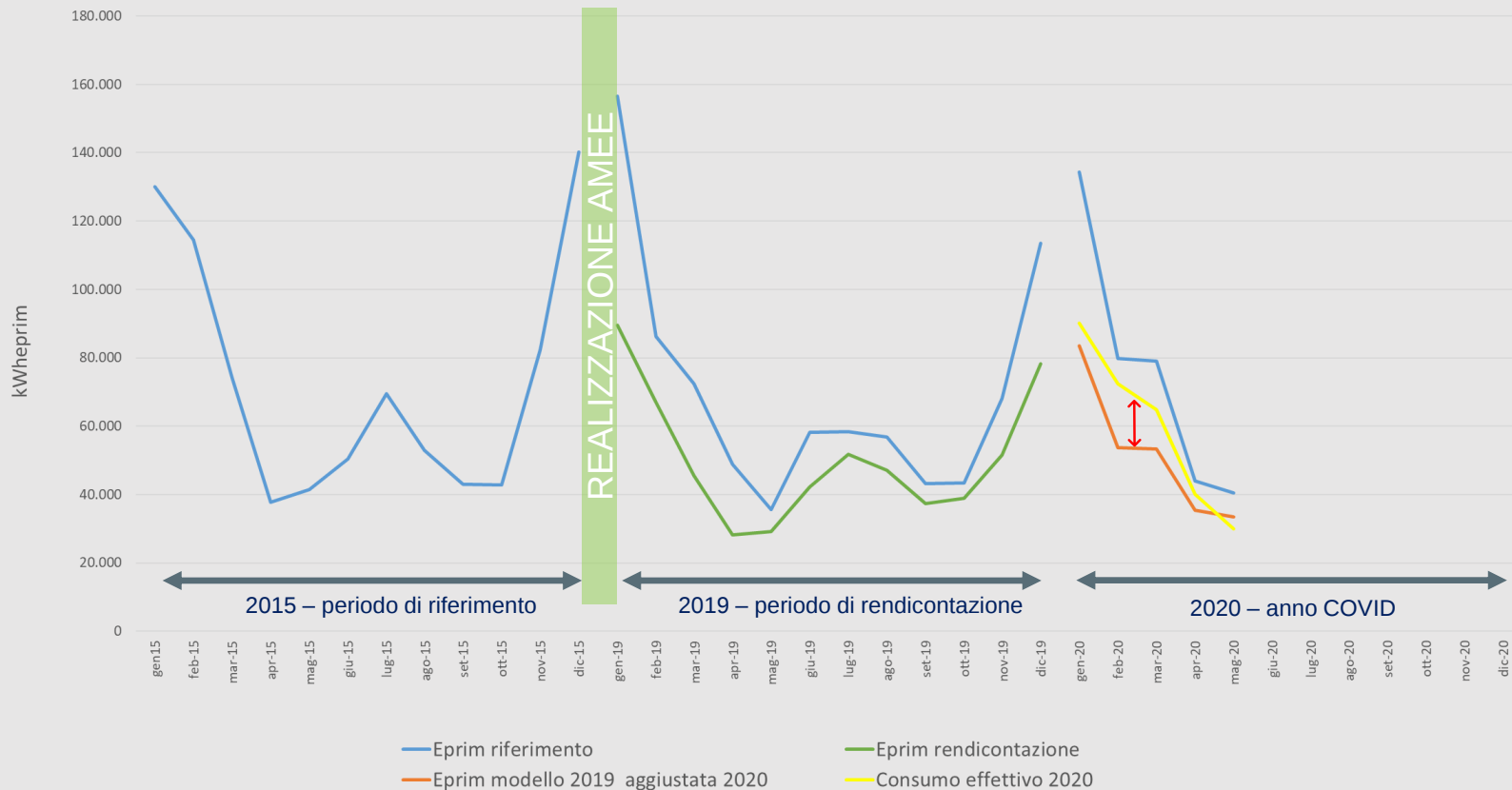
1° step: calcolo del risparmio atteso



IPMVP – Calcolo savings effettivi «con effettolock down» 2020

2° step: calcolo del risparmio effettivo





IPMVP – Calcolo savings «con effetto lockdown» 2020

3° step: cause dello scostamento: aggiustamenti straordinari

Il sito è sempre rimasto operativo nel periodo di lockdown (si sono garantite le attività essenziali come previsto dalla Legge nel rispetto di tutte le norme per assicurare la sicurezza dei lavoratori)

Fattori che farebbero pensare ad una diminuzione dei consumi:

- + Il sito nei mesi di Marzo ed Aprile ha avuto una drastica diminuzione del personale (- 80%) afferente allo stesso
- + La movimentazione di materiale nel magazzino si è quasi annullata

Fattori che farebbero pensare ad un aumento dei consumi:

- + Eliminazione del recircolo aria
- + Maggior dispersione del personale nel sito quindi maggior numero di ambienti climatizzati
- + Accensione di n°1 UTA supplementare (prima non utilizzata) con il fine di incrementare l'apporto di aria primaria in alcuni locali
- + Finestre aperte

IPMVP – Calcolo savings «con effetto lockdown» 2020

3° step: cause dello scostamento - assorbimenti dei carichi

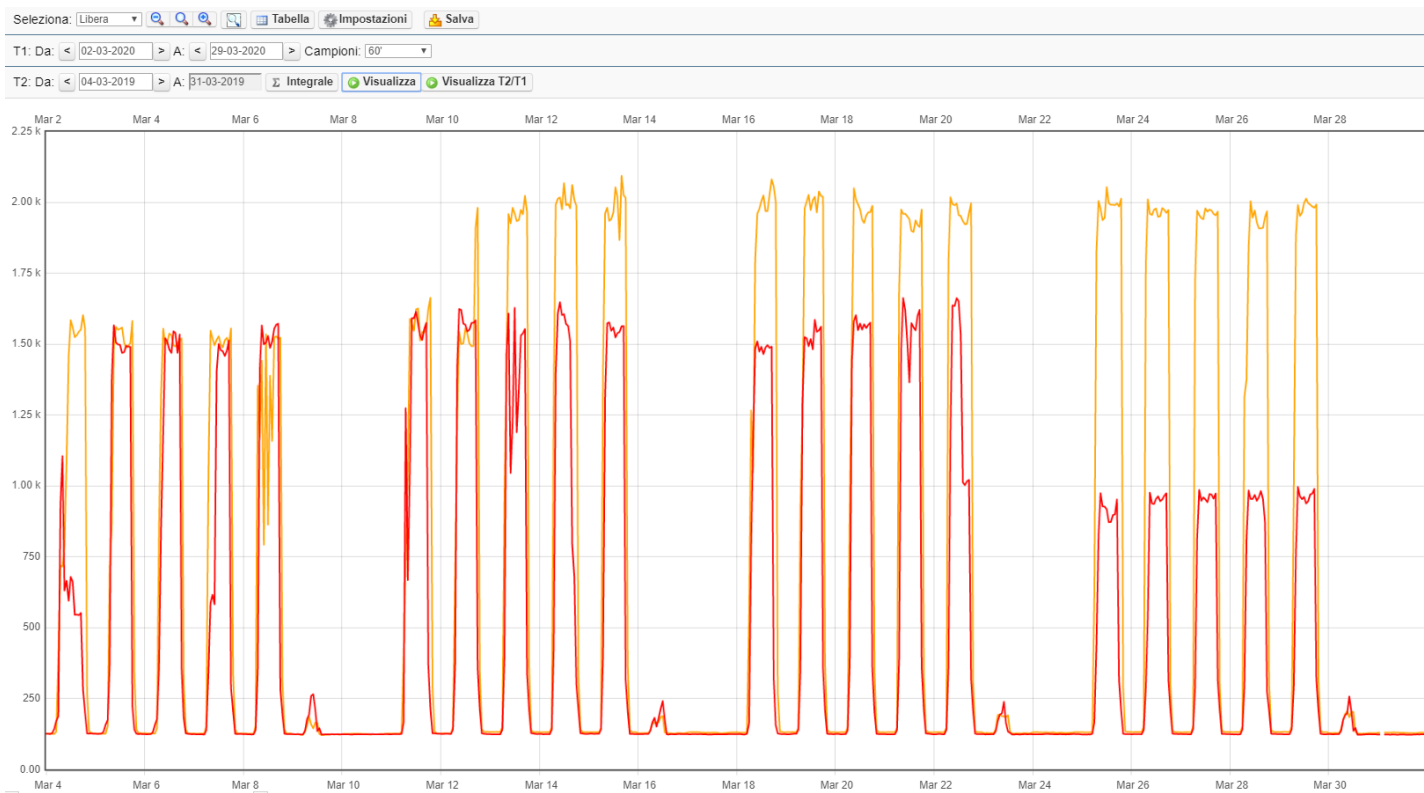


2020

2019

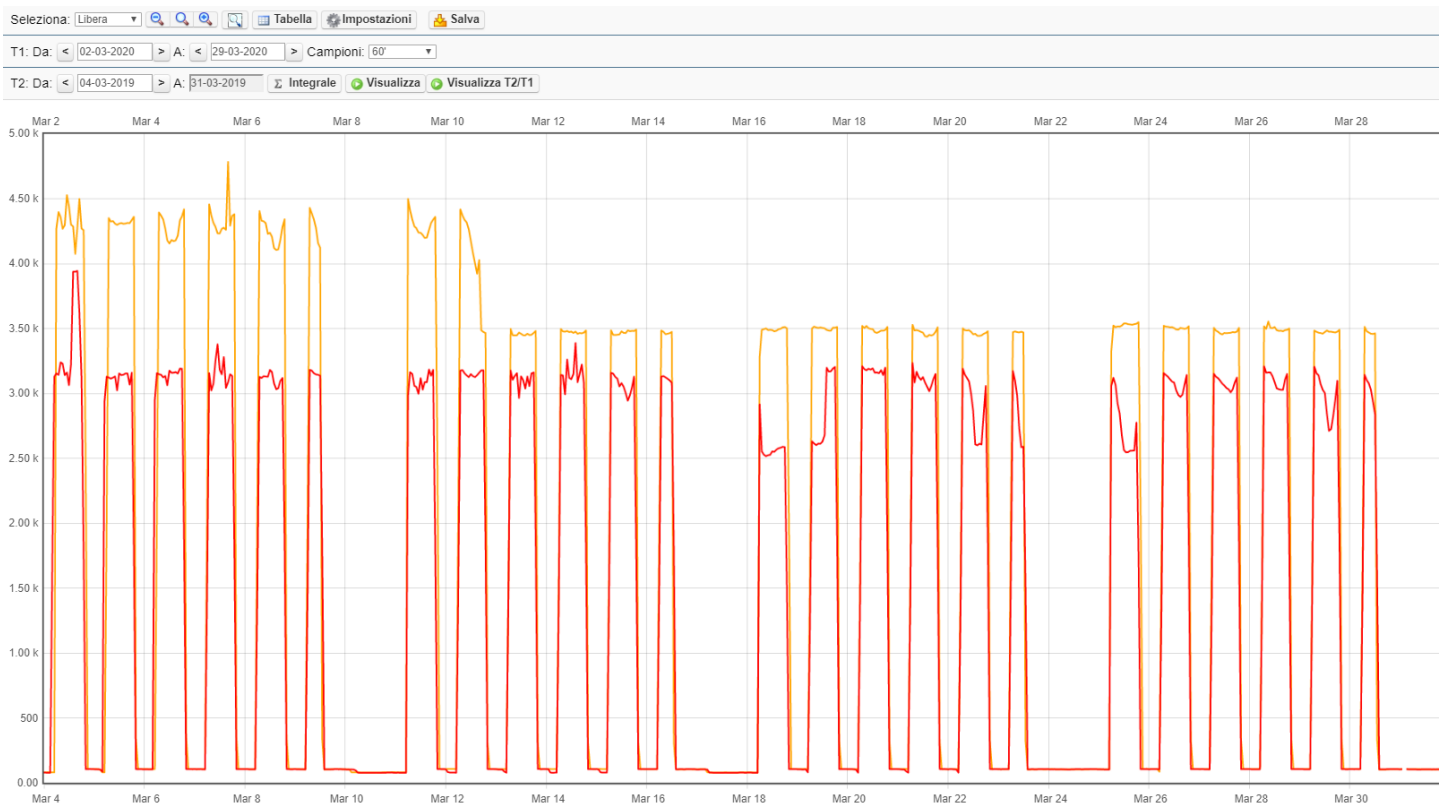
IPMVP – Calcolo savings «con effetto lockdown» 2020

3° step: cause dello scostamento - assorbimento UTA1



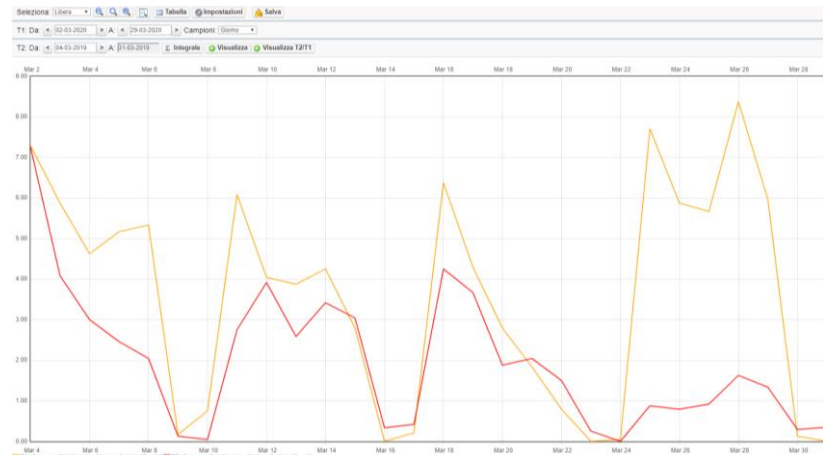
IPMVP – Calcolo savings «con effetto lockdown» 2020

3° step: cause dello scostamento: assorbimento UTA 2



IPMVP – Calcolo savings «con effetto lockdown» 2020

CONSUMI DI GAS NATURALE: confronto



Caldaia

● 2020

● 2019

+ Mediamente la caldaia ha avuto maggiori assorbimenti giornalieri

+ Il trigeneratore è stato operativo per più ore



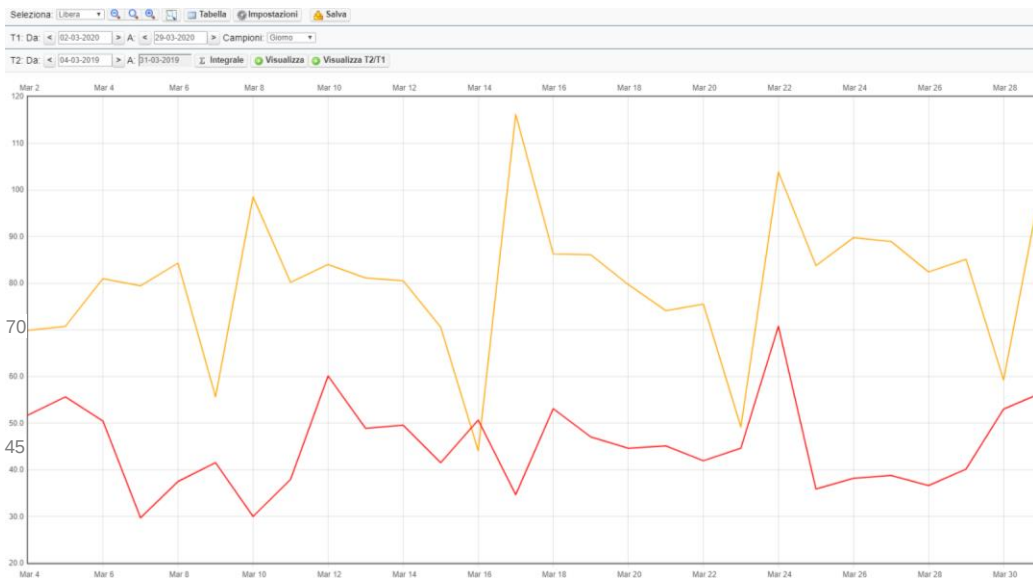
Cogeneratore

● 2020

● 2019

IPMVP – Calcolo savings «con effetto lockdown» 2020

AUTARCHIA ELETTRICA: confronto



● 2020

● 2019

- + Il solo monitoraggio e controllo, non sarebbe stato sufficiente a determinare l'effettivo comportamento del sito nel periodo di lockdown
- + L'applicazione di un protocollo è indispensabile per la determinazione delle performance energetiche del sito
- + Il monitoraggio è comunque lo strumento che permette di identificare le inefficienze

Dalle diagnosi energetiche alla realizzazione degli interventi: elettrificazione ed indipendenza energetica al centro

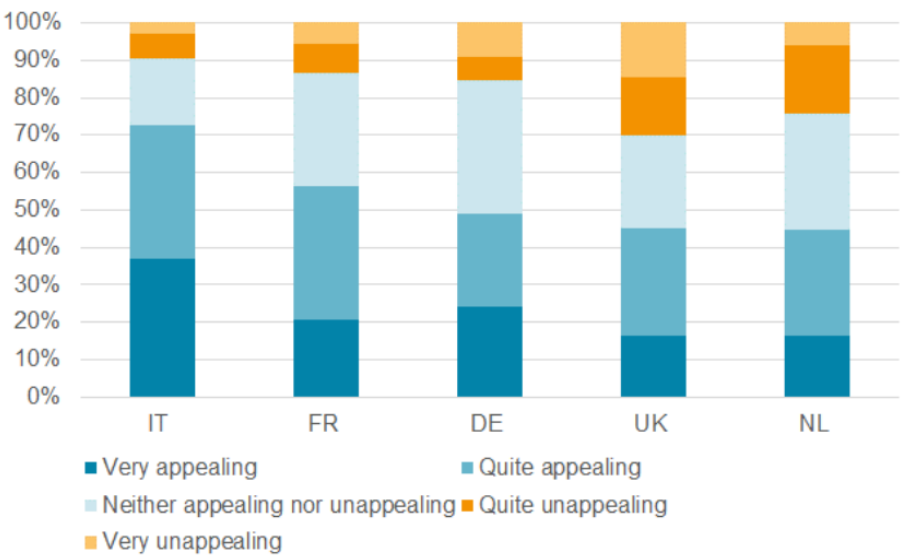
Appendice: comunità energetiche & EPC

Marco Rossi
Energy consultant

Etanomics Italia
marco.rossi@etanomics.it
EGE SECER Cert. n° 0015-SI-EGE-2016
CMVP® AEE Cert .n° 5190



Appeal towards «energy community ownership»



EPC* – Si può allargare l'offerta al settore residenziale/terziario?

Le domande fondamentali (dell'Energy Manager e del Capofamiglia)



- + Quale sarà la spesa per la realizzazione degli interventi? (investimento iniziale)
- + Quanto risparmierò ogni anno grazie agli interventi? (cash flow annuo)

EPC* – Si può allargare l'offerta al settore residenziale/terziario?

Quali sono i pilastri su cui si potrebbe fondare la diffusione degli EPC in questi settori?



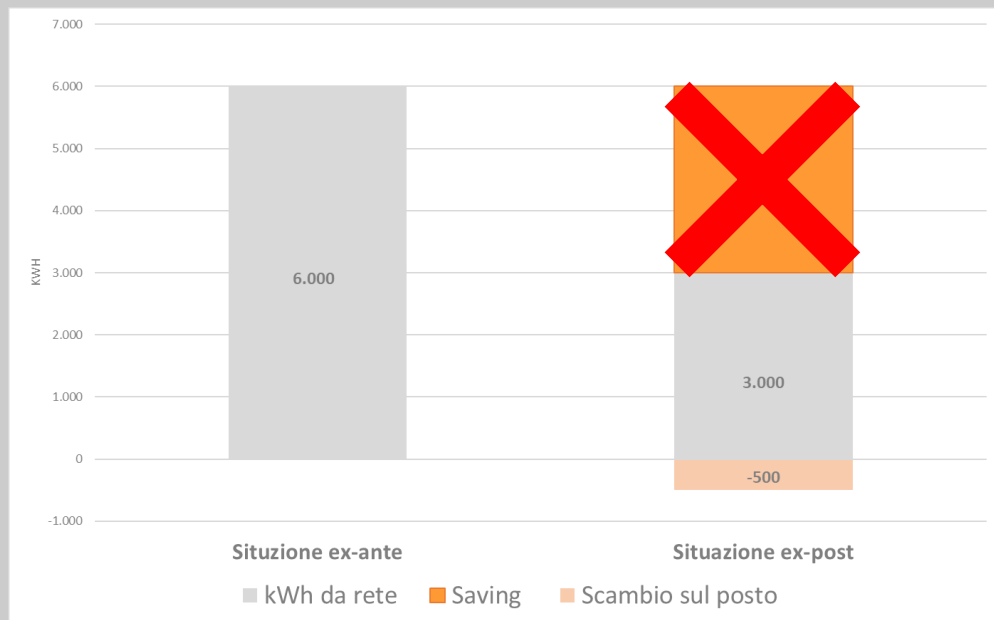
- + Qualità tecnologia
- + Bontà progettuale
- + Corretta conduzione e manutenzione
- + Offerte con commistione tra tecnologia e saving garantito
- + Standardizzazione dell'offerta
- + Comunità energetiche e autoconsumo collettivo

EPC* – Si può allargare l'offerta al settore residenziale/terziario?

1° step: riduzione degli assorbimenti (e dei costi) grazie agli interventi

Casa indipendente di 6.000 kWh annui di consumo ex ante

Installazione di PV 3kW_p + accumulo 4 kWh: raggiungimento del 50% di autarchia elettrica + beneficio scambio



* Energy Performance Contract

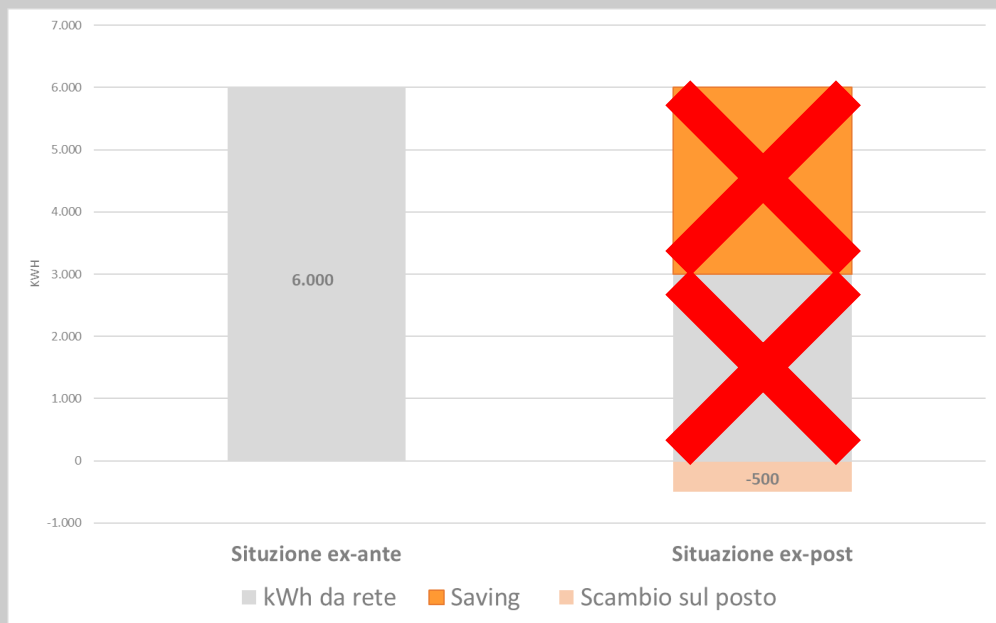
EPC* – Si può allargare l'offerta al settore residenziale/terziario?

2° step: riduzione degli assorbimenti (e dei costi) grazie agli interventi + clausola di risparmio garantito e riconosciuto

Casa indipendente di 6.000 kWh annui di consumo ex ante

Installazione di PV 3kW_p + accumulo 4 kWh + garanzia (e remunerazione) del saving prospettato: raggiungimento del **100% di autarchia elettrica virtuale** + beneficio scambio

Potrebbe essere interessante una proposta di questo tipo per un Vostro Cliente?



* Energy Performance Contract

Grazie

Per approfondimenti sulle tematiche trattate:

<https://evo-world.org/en/news-media/m-v-focus/882-may-2020-m-v-focus-issue-6/1185-m-v-case-study-viessmann-italia-headquarters>

Marco Rossi
Energy consultant

Etanomics Italia
marco.rossi@etanomics.it
EGE SECER Cert. n° 0015-SI-EGE-2016
CMVP® AEE Cert .n° 5190
[LinkedIn](#)

