

Partners for
generation to come

Ing. Marco Rossi

marco.rossi@etanomics.it

Mob.: +39 366 6468745

Fisso: +39 02 62032040

Iscrizione all'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Milano n° A24239

CMVP® AEE Cert n° 5190

EGE Secondo UNI CEI 11339 e DL 102/2014

Certificato: 0015-SI-EGE-2016



VIESSMANN

13 Maggio 2019 – 6a Conferenza SECEM

Trigenerazione presso un palazzo uffici: dalla diagnosi al piano M&V



IL GRUPPO VISSMANN

Sede: Allendorf (Eder), Germania

Multinazionale a conduzione familiare

1917 Fondazione

12.100 Dipendenti

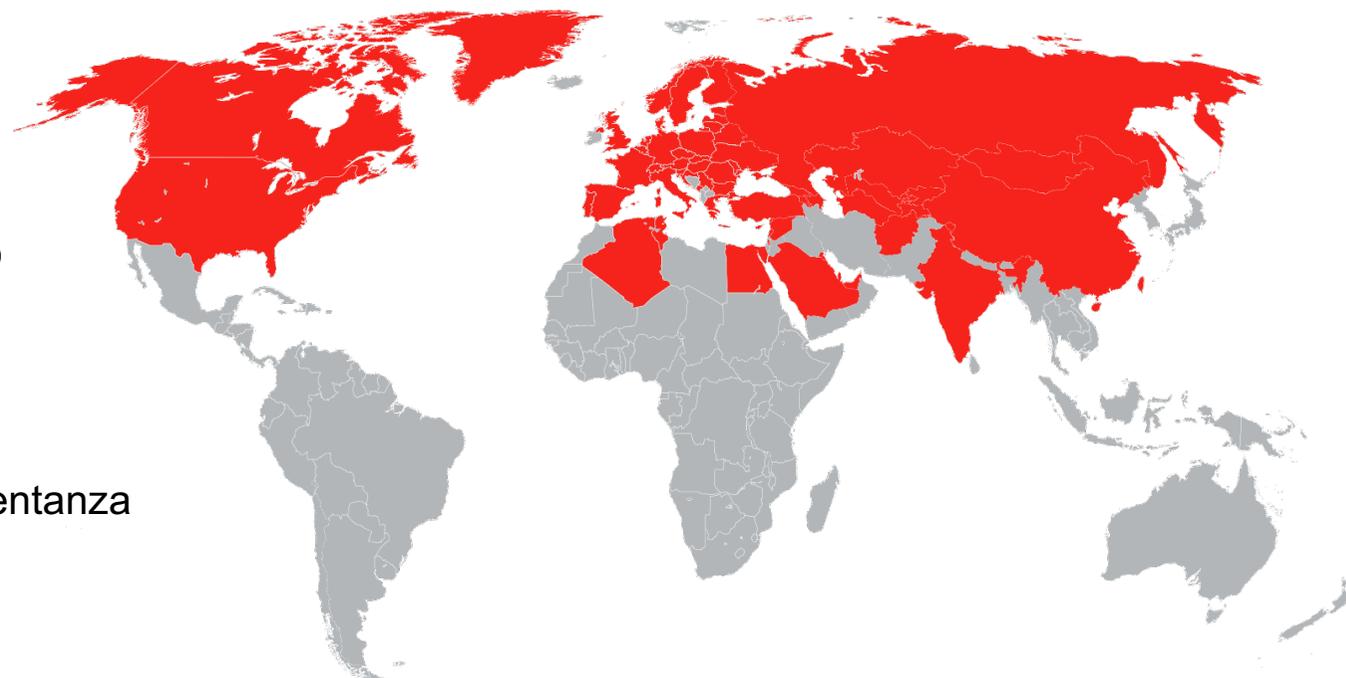
2,37 Fatturato in miliardi di euro

23 Siti produttivi
in 12 paesi

74 Paesi con uffici di rappresentanza

120 Filiali nel mondo

55% Quota di fatturato estero



■ Paesi con uffici di rappresentanza o partner commerciali

VISSMANN ITALIA

Sede: Pescantina (VR)

1992 Fondazione

250 Dipendenti

151 Fatturato in milioni di euro

4 Regioni commerciali

13 Filiali

8 Sedi operative

7500 Installatori

2200 Progettisti termotecnici

340 Centri assistenza



PROGRAMMA COMPLETO

Prodotti e sistemi per ogni esigenza



Oil



Gas



Solar



Biomass



Geothermal



Air



Electricity



RESIDENZIALE

Prodotti e sistemi per ogni esigenza



Caldaie a condensazione, biomassa, pompe di calore, sistemi ibridi, solare termico, climatizzazione, VMC



INDUSTRIALE

Divisione Viessmann Engineering



Consulenza e progettazione



Montaggio



Manutenzione e assistenza

VITOMAX
caldaie industriali



fino a 20 MW

VITOFLEX
biomassa



fino a 13 MW

VITOBLOC
cogenerazione



fino a 530 kW_{el}

VITOCAL
pompe di calore



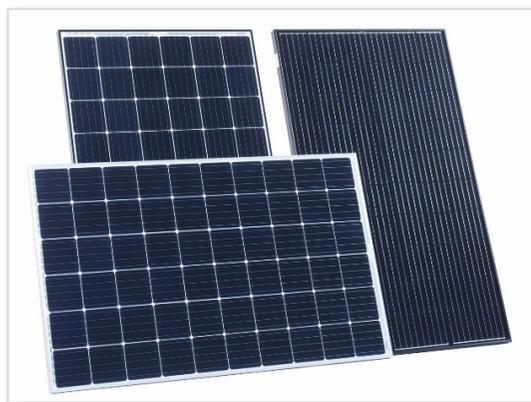
fino a 2000 kW

DIVISIONE FOTOVOLTAICO

Prodotti e sistemi per ogni esigenza



PANNELLI FOTOVOLTAICI



INVERTER

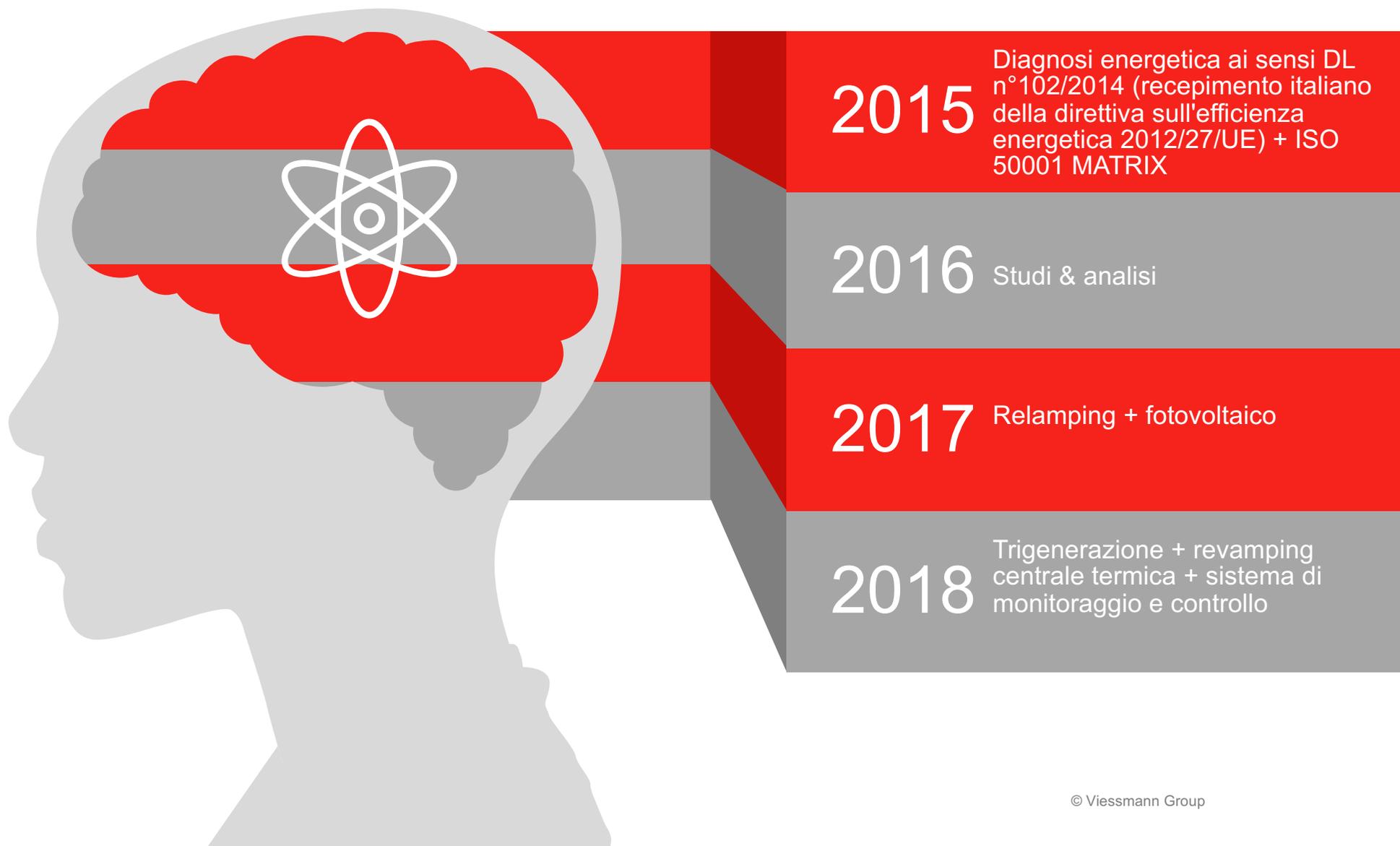


SISTEMI DI ACCUMULO



Viessmann Pescantina energy cockpit

Timeline



Viessmann Pescantina energy cockpit

Concetti fondamentali



Viessmann Pescantina energy cockpit

Status @ Marzo 2019



Viessmann Pescantina energy cockpit

Targets



Rispetto del DL102/2014 (recepimento italiano della direttiva sull'efficienza energetica 2012/27 / UE)



Conformità con la certificazione ISO 50001 matrix del gruppo Viessmann

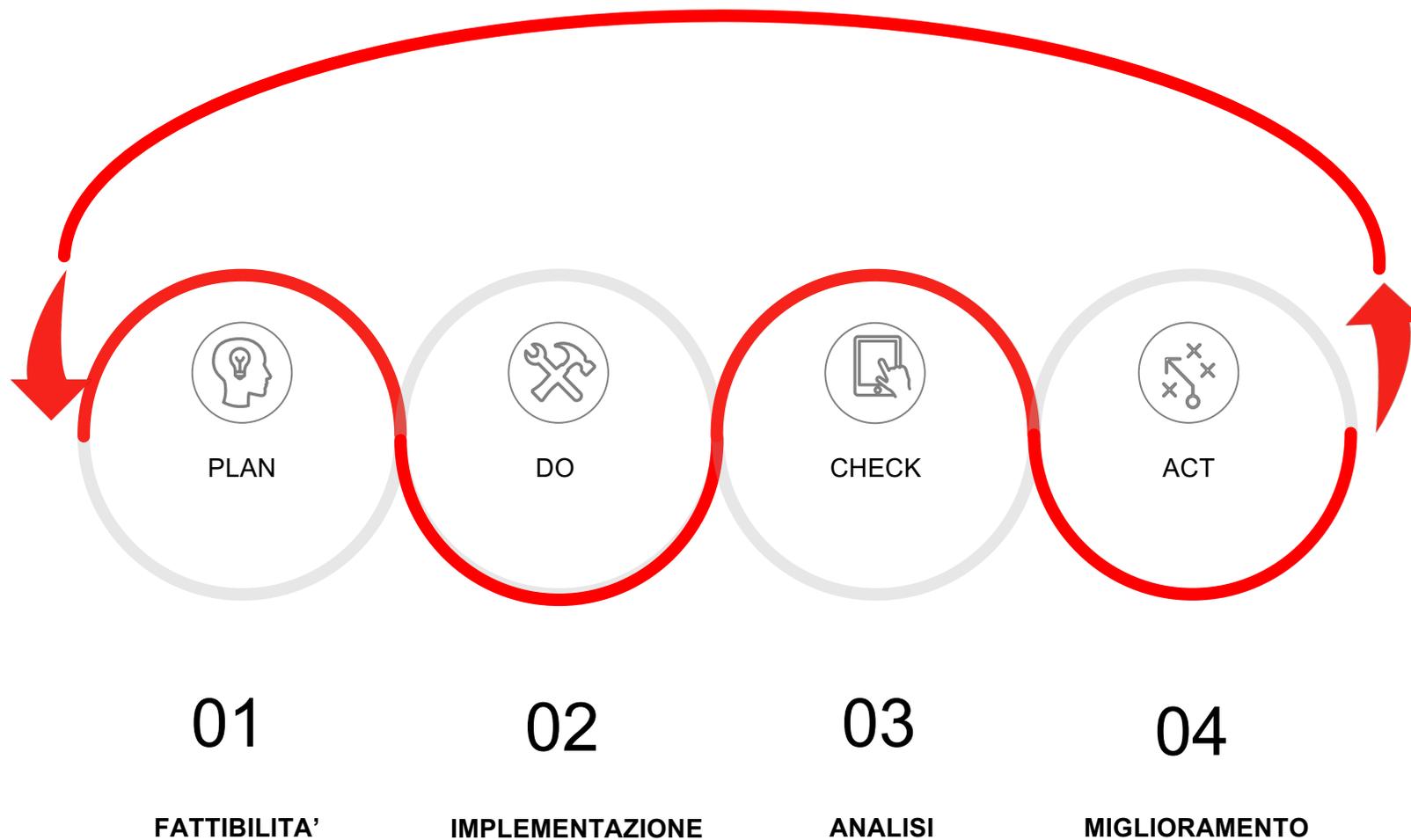


RISPARMI - i risparmi conseguenti agli AMEE nel periodo di rendicontazione 2018 sono stati calcolati con baseline 2015



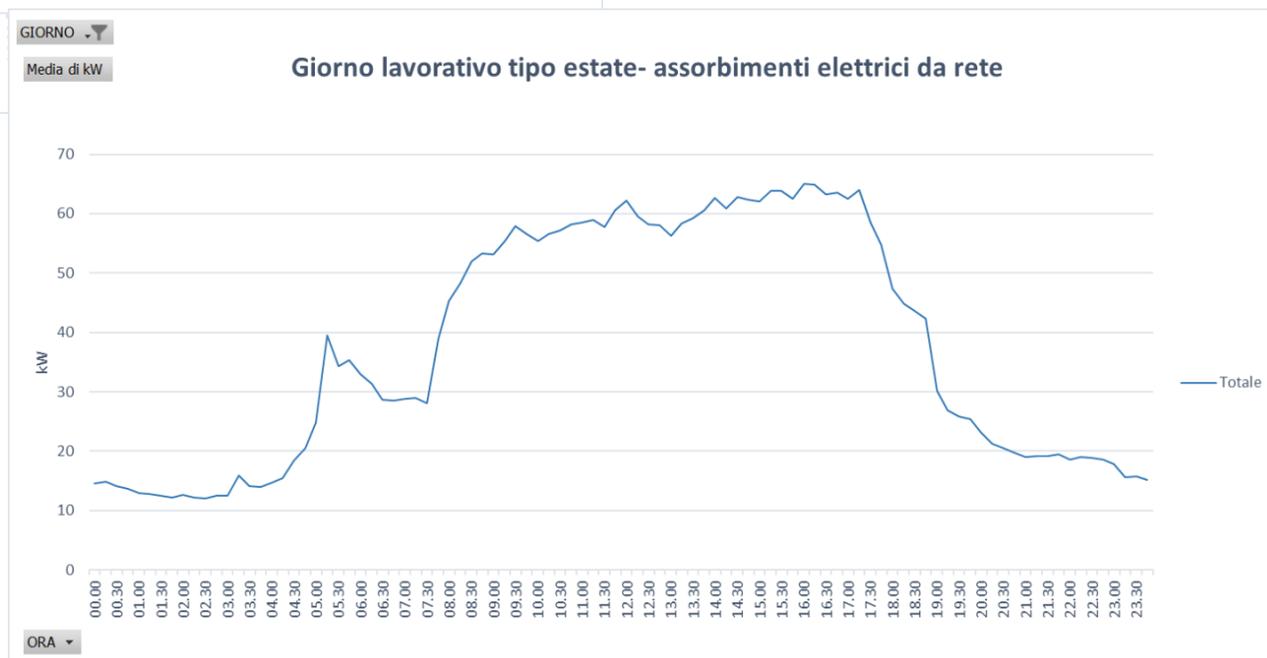
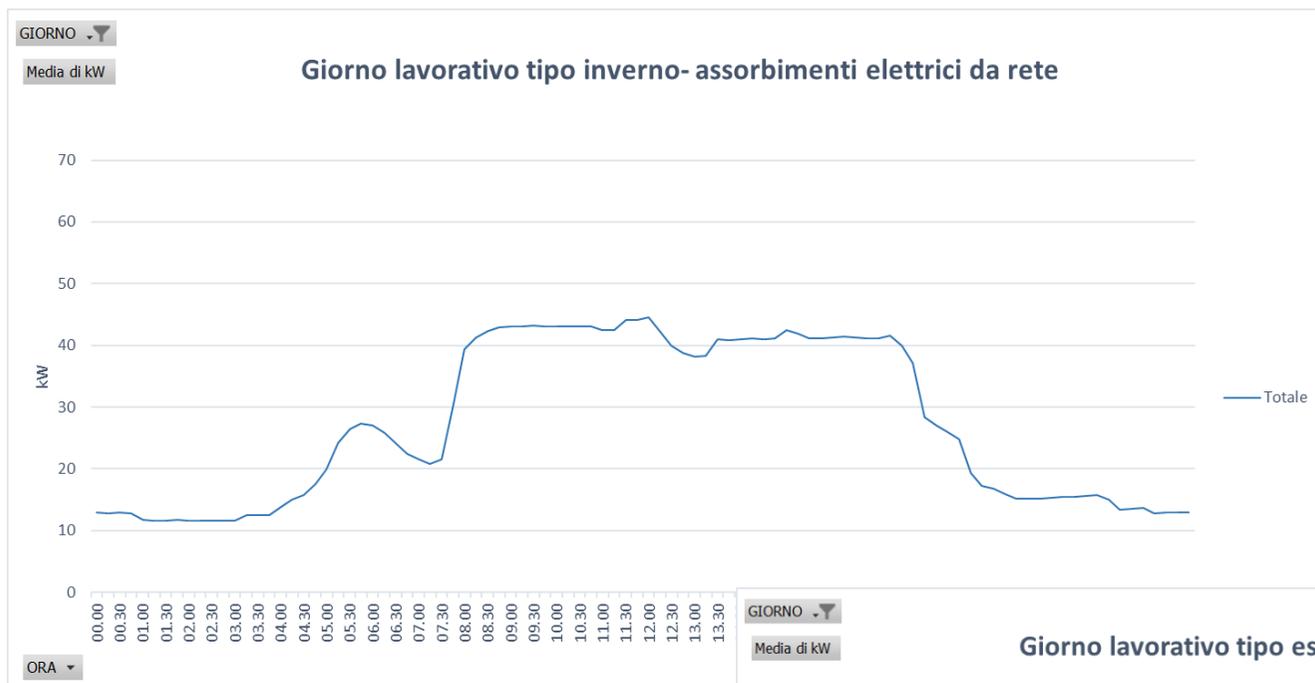
Effetti sull'immagine interna ed esterna di Viessmann Italia

Ciclo di Deming



PLAN

Baseline (per la fattibilità): assorbimenti elettrici del sito 2014



Product program 2019

Segment **Residential** **Commercial**

VITOBLOC 200

Vitobloc 200
type EM-6/15

Vitobloc 200
type EM-9/20

Vitobloc 200
type EM-20/39



Vitobloc 200
type EM-50/81

Vitobloc 200
type EM-70/115

Vitobloc 200
type EM-100/173

Vitobloc 200
type EM-140/207

Vitobloc 200
type EM-260/390



Vitobloc 200
type EM-199/263

NEW (11/2019)
Vitobloc 200
type EM-430/580

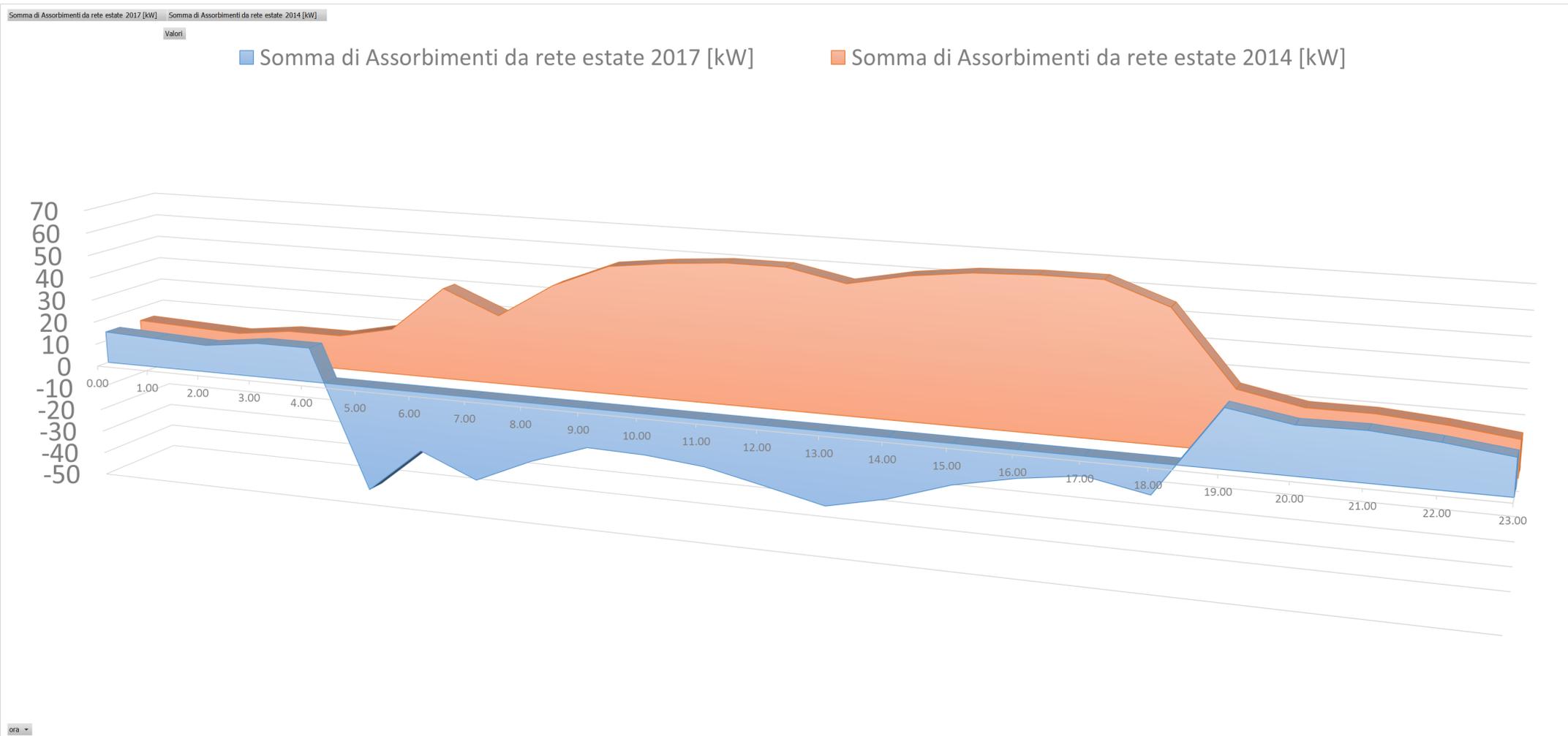
Vitobloc 200
type EM-530/660



PLAN

50 kW_{el} o 20 kW_{el}?

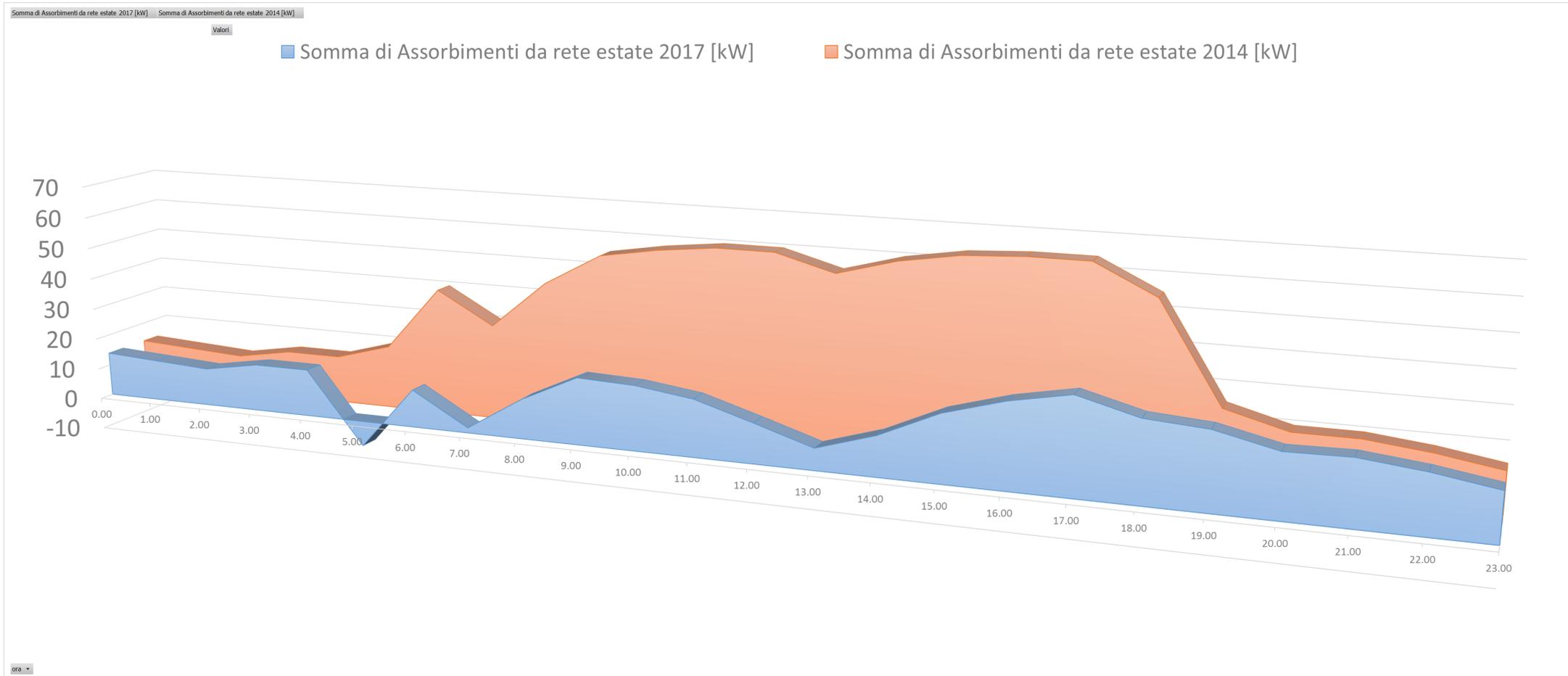
50 kW_{el} (estate)



PLAN

50 kW_{el} o 20 kW_{el}?

20 kW_{el} (estate)



DO



CHECK

Struttura Energetica Stabilimento

POD – Energia elettrica

3,3 kW



PDR – Gas naturale

56,52 kW 5,89 m³/h



63,69 kW

Consumo di energia primaria



Produzione EE PV

8,9 kW



ASSORBIMENTI ENERGETICI STRUTTURA

Energia elettrica **30,4 kW**

Energia termica **0 kW**

Energia frigo **55,2 kW**

89,14 %

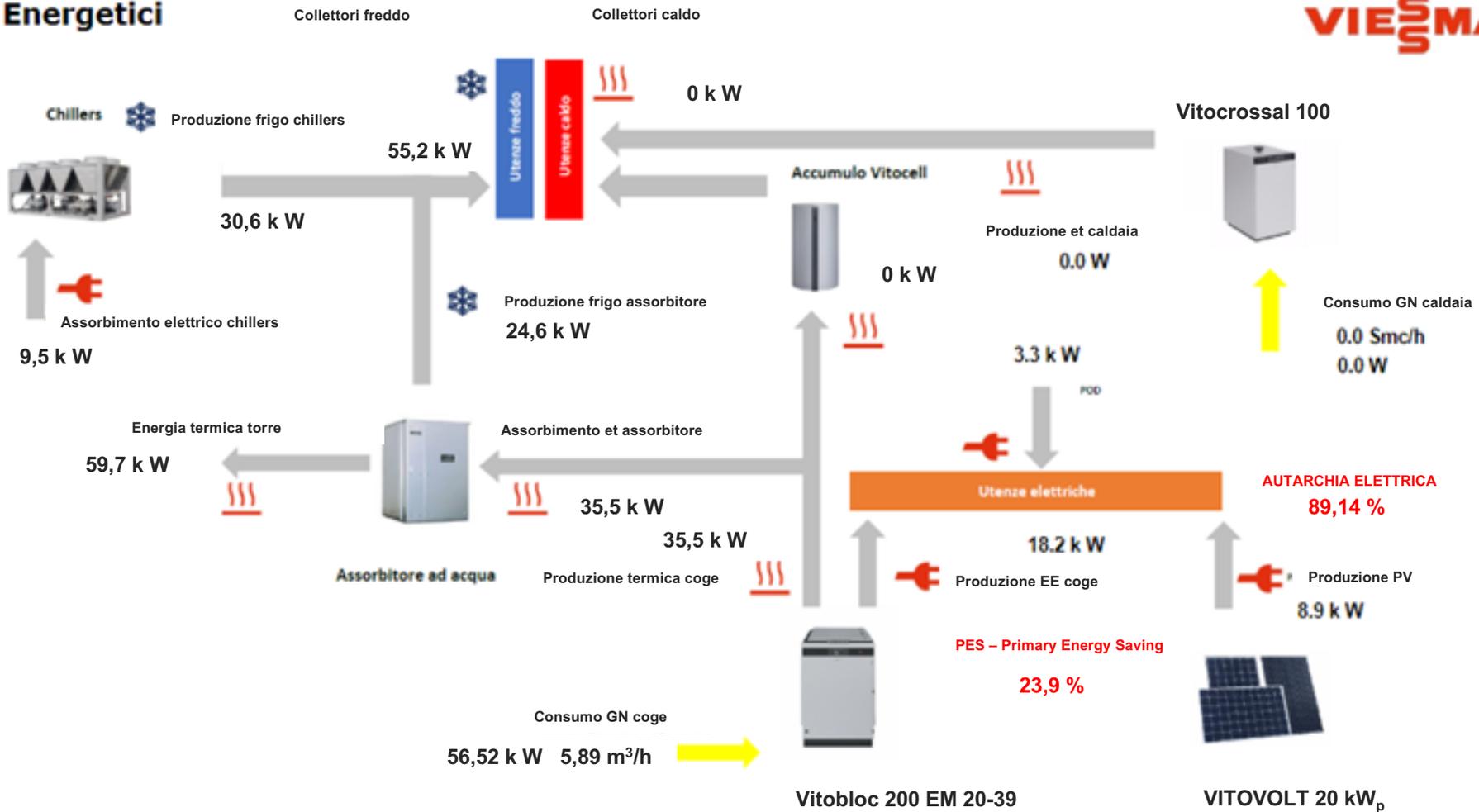
AUTARCHIA ELETTRICA

18,2 kW

Produzione EE coge

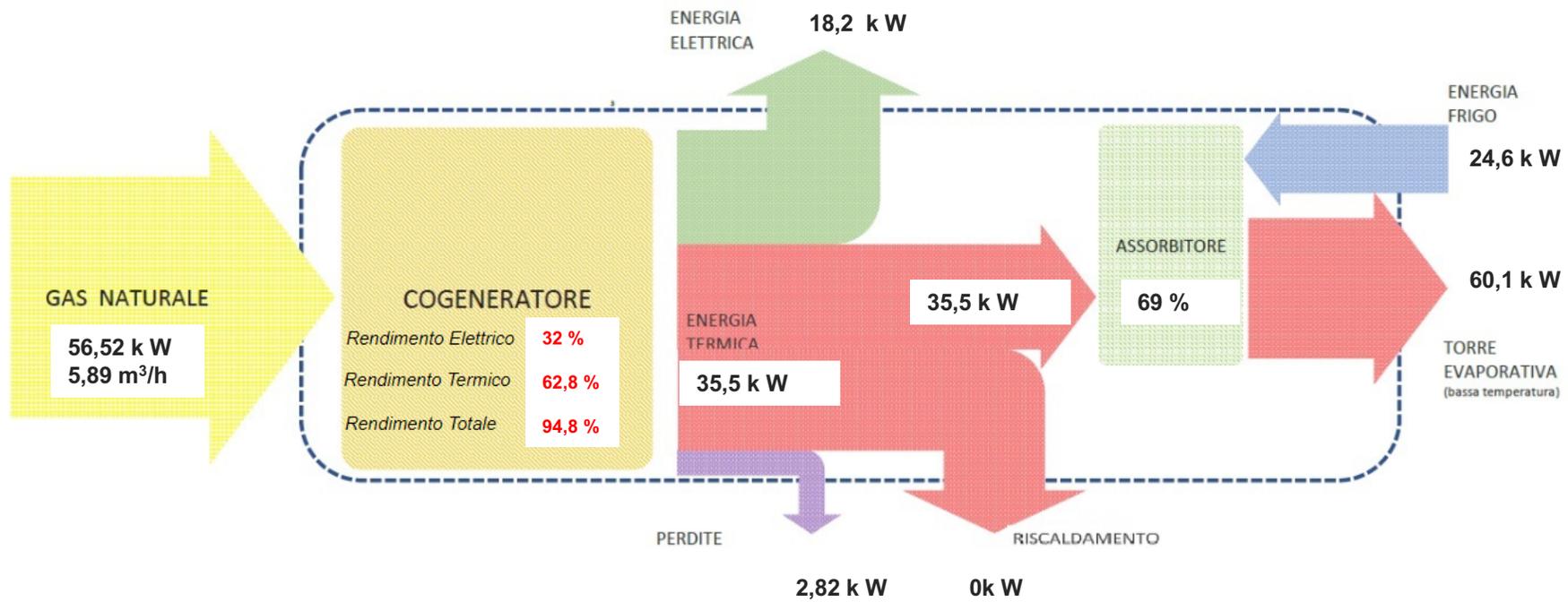
CHECK

Flussi Energetici



CHECK

DIAGRAMMA SANKEY TRIGENERATORE



CHECK



ACT

25 Giugno 2018 - giorno di cambio abitudini



PIANO M&V

Questo documento ha lo scopo di calcolare i risparmi conseguenti ad Azioni di Miglioramento dell'Efficienza Energetica (AMEE) presso l'headquarter di Viessmann Italia

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

- ④ Relamping con tecnologia LED (2016)
- ④ Installazione di un impianto fotovoltaico (2017)
- ④ 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

PIANO M&V

1 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)

1 PERIODO DI RENDICONTAZIONE

Il periodo rendicontazione è l'anno solare di 2018 (situazione post-AMEE*)

1 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

1 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

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

1 FATTORI STATICI DI AGGIUSTAMENTO

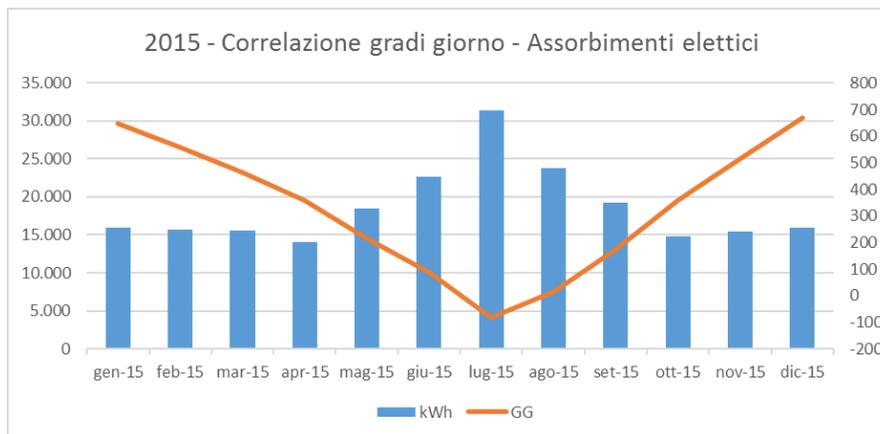
L'edificio tra il 2015 ed il 2018 non ha subito cambiamenti a livello di struttura, destinazione d'uso, tipologia ed intensità di impiego tali da giustificare l'utilizzo di fattori statici di aggiustamento ai fini del presente

*non tutte le AMEE sono state stati realizzate a partire dal 1 Gennaio 2018

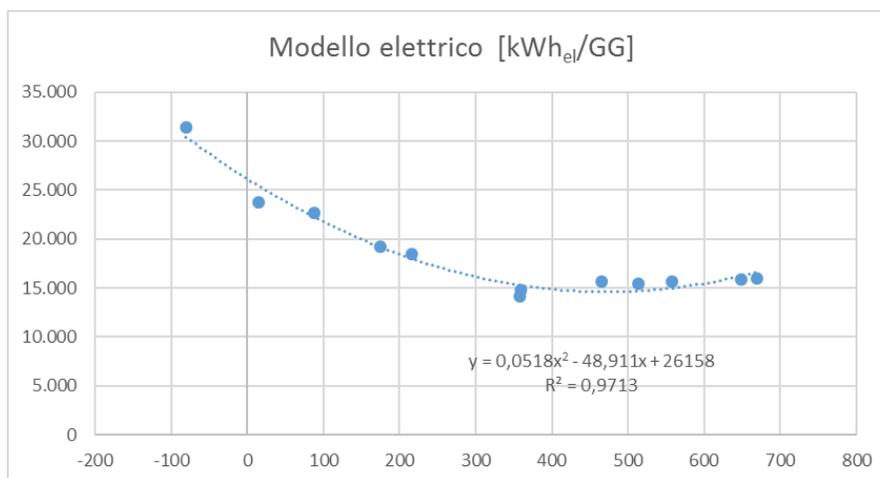
PIANO M&V

CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA DI RIFERIMENTO E MODELLO

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	



① 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)



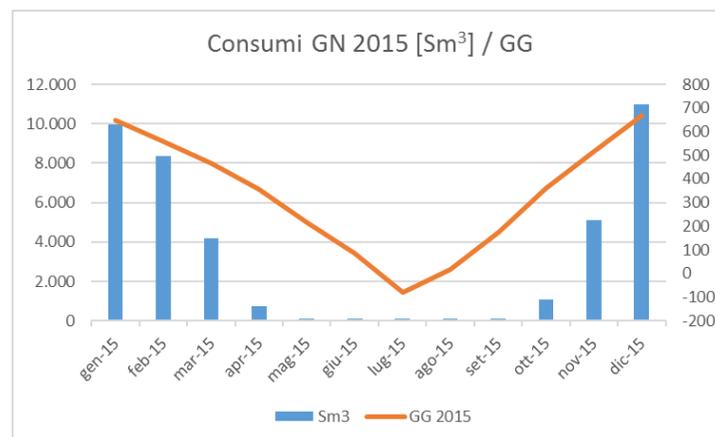
① Vista la semplicità del fenomeno e l'elevato valore di $R^2 (>>0,75)$ il modello si ritiene idoneo a descrivere con adeguata accuratezza la correlazione GG - assorbimenti di energia elettrica: non vengono quindi ritenuti necessari altri test di adeguatezza oltre a quello dell' R^2

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

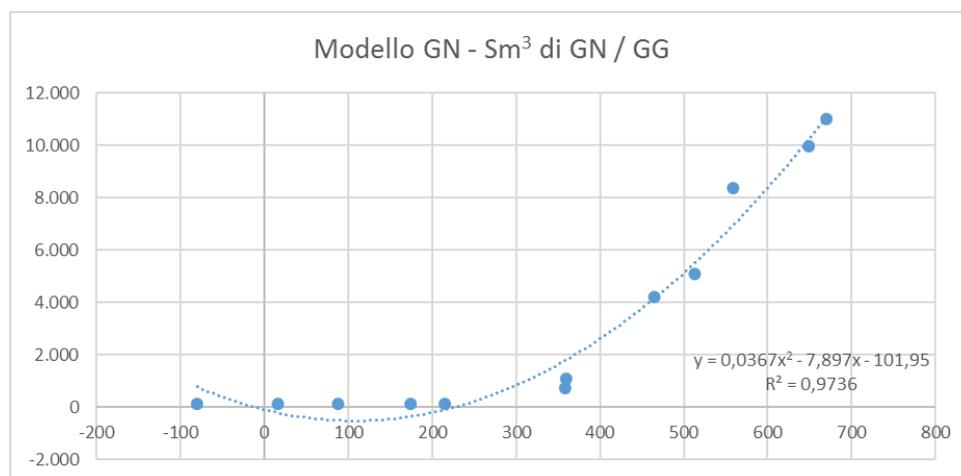
PIANO M&V

CONSUMO DI GAS NATURALE DI RIFERIMENTO E MODELLO

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



① Tipico profilo di strutta a destinazione d'uso terziario: consumi GN proporzionale all'aumento dei GG, trascurabili i consumi nei mesi estivi (solo ACS)



① Vista la semplicità del fenomeno e l'elevato valore di R² (>>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' R²

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

PIANO M&V

CALCOLO DEI RISPARMI - OVERVIEW

2018	GG mensili 2018	ENERGIA ELETTRICA [kWh]					Gas naturale [Sm ³]					Energia PRIMARIA [kWh]			
		CONSUMO DI RIFERIMENTO (2015) AGGIUSTATO	CONSUMO EFFETTIVO 2018 [kWh] (ritiro da rete)	DELTA ENERGIA [kWh]	DELTA % ENERGIA	DELTA ECONOMICO [€]	CONSUMO DI RIFERIMENTO (2015) AGGIUSTATO	CONSUMO EFFETTIVO 2018	DELTA ENERGIA [Sm ³]	DELTA % ENERGIA	DELTA ECONOMICO [€]	CONSUMO DI RIFERIMENTO AGGIUSTATO	CONSUMO EFFETTIVO	DELTA ENERGIA PRIMARIA [kWh]	DELTA % ENERGIA
gen	618,76	15.726	14402	-1.324	-8%	-€ 305	9.063	10.004	941	10%	€ 565	121.190	127.347	6.157	5%
feb	615,16	15.672	13882	-1.790	-11%	-€ 412	8.928	8.064	-864	-9,7%	-€ 519	119.781	107.593	-12.188	-10%
mar	586,52	15.290	13798	-1.492	-10%	-€ 343	7.891	7.684	-207	-3%	-€ 124	108.996	103.762	-5.234	-5%
apr	297,6	16.190	15789	-401	-2%	-€ 92	798	1.014	216	27%	€ 129	42.859	44.058	1.200	3%
mag	215,45	18.025	19590	1.565	9%	€ 360	130	253	123	95%	€ 74	40.432	45.016	4.584	11%
giu	89,1	22.211	18496	-3.715	-17%	-€ 855	130	1.655	1.525	1173%	€ 915	49.533	56.097	6.563	13%
lug	29,45	24.762	15971	-8.791	-36%	-€ 2.022	130	1.695	1.565	1204%	€ 939	55.080	50.992	-4.088	-7%
ago	28,83	24.791	13876	-10.915	-44%	-€ 2.510	130	1.923	1.793	1379%	€ 1.076	55.141	48.626	-6.515	-12%
set	177,3	19.114	12372	-6.742	-35%	-€ 1.551	130	741	611	470%	€ 367	42.801	34.009	-8.792	-21%
ott	309,69	15.979	9862	-6.117	-38%	-€ 1.407	972	841	-131	-13%	-€ 79	44.070	29.513	-14.557	-33%
nov	477,3	14.614	6890	-7.724	-53%	-€ 1.776	4.490	4.184	-306	-7%	-€ 183	74.869	55.145	-19.725	-26%
dic	710,52	17.556	5322	-12.234	-70%	-€ 2.814	12.815	7.037	-5.778	-45%	-€ 3.467	161.187	79.125	-82.062	-51%
tot		219.931	160250	-59.681	-27%	-€ 13.727	45.607	45.095	-512	-1%	-€ 307	915.939	781.282	-134.658	-15%

In tutte le aree analizzate emergono dei savings:

Energia elettrica: -27%; - **13.727 €**

Gas naturale: - 1%; - **307 €**

Consumo di energia primaria: - 135 MWh; - **15 %**

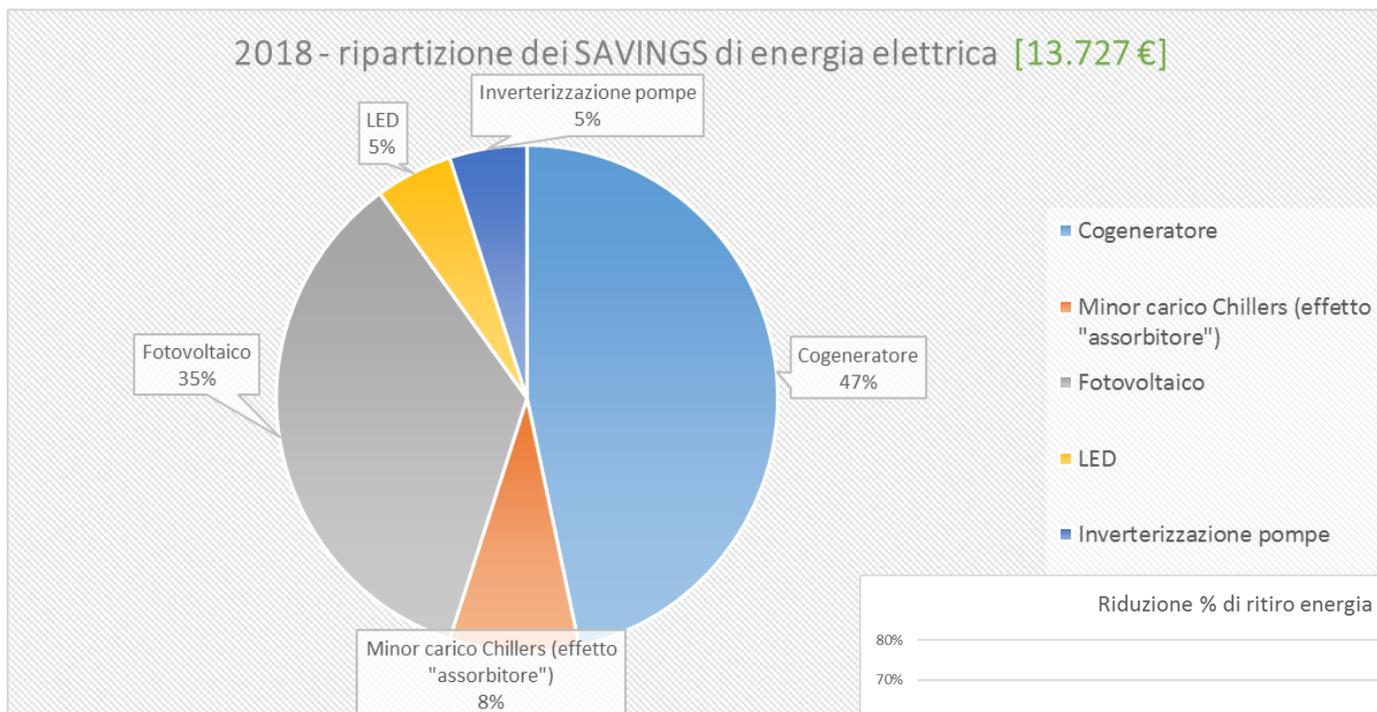
TEE CAR ~ 8,5 (@250 €) = **2.000 €**

«recupero di accisa» = **200€**

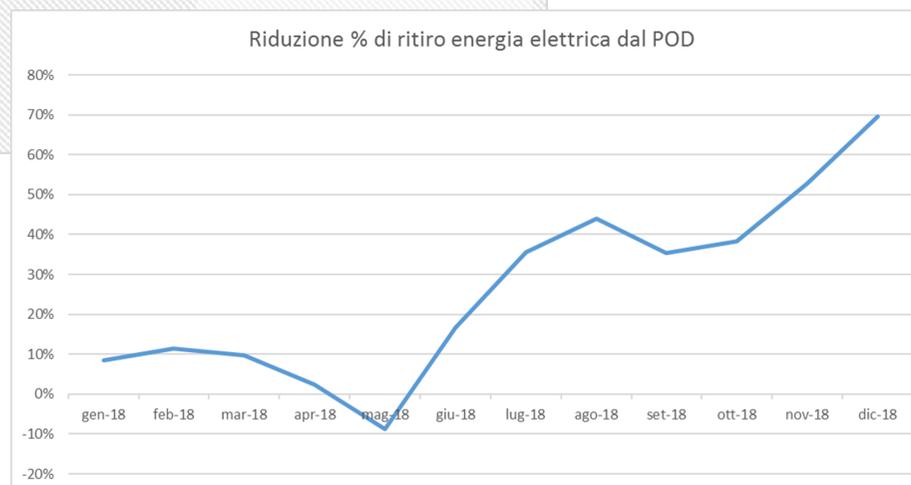
Prezzi di riferimento utilizzati: energia elettrica: 0,23 €/kWh; GN: 0,6 €/Sm³

PIANO M&V

CALCOLO DEI RISPARMI – Focus energia elettrica 2018

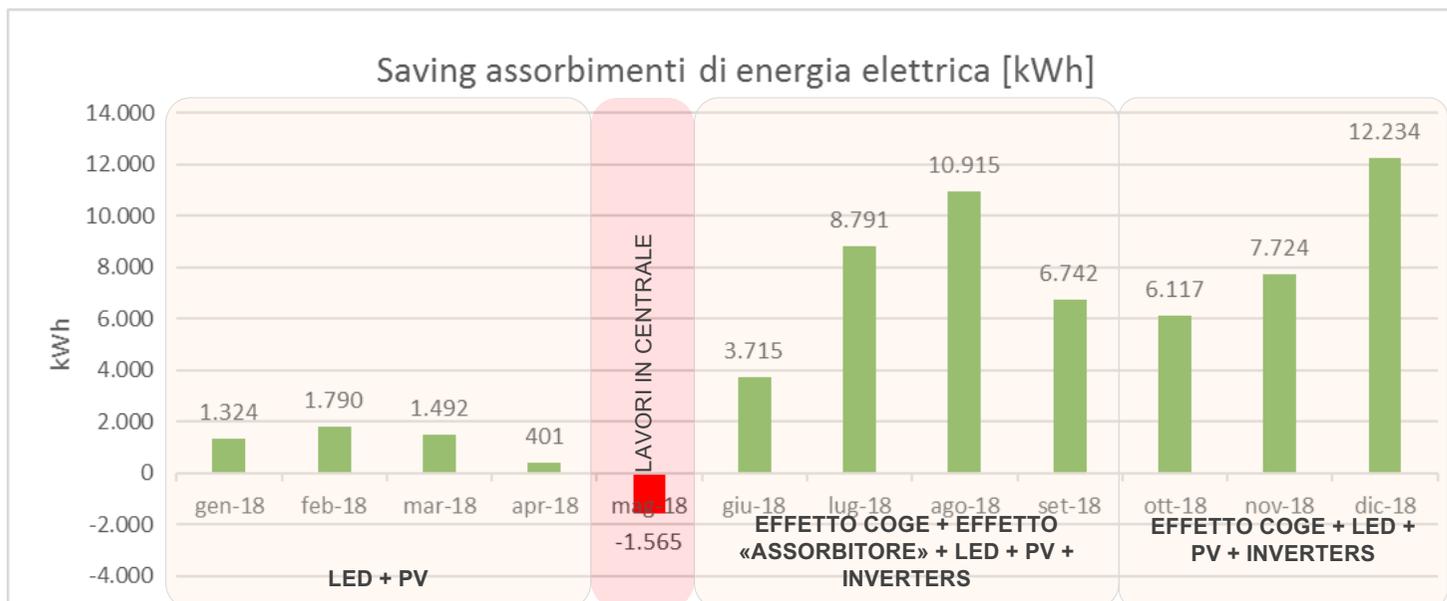


ⓘ Nel corso del 2018 non si è goduto a pieno dei benefici derivanti dal revamping della centrale termica (realizzata in estate 2018), questi saranno apprezzabili nella loro totalità nel corso del 2019



PIANO M&V

CALCOLO DEI RISPARMI – Focus energia elettrica 2018

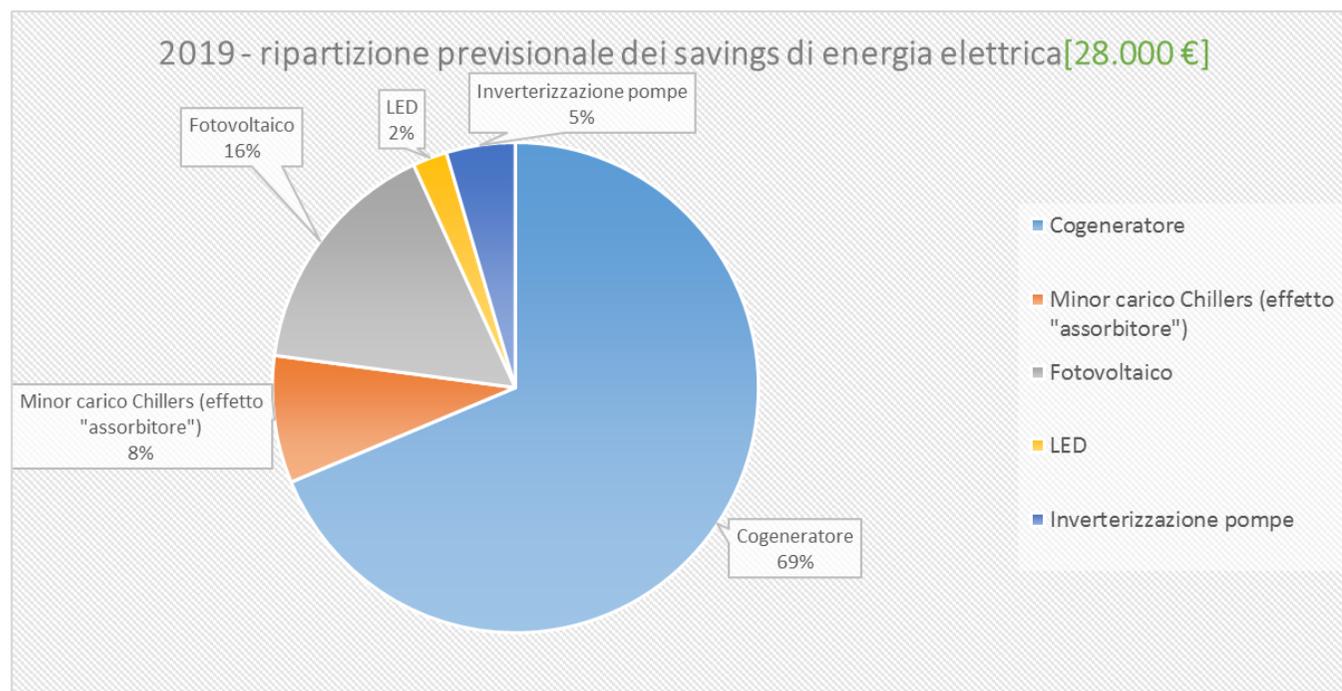


Graduale messa a regime nuova centrale termica

Il sistema di monitoraggio e controllo installato presso il sito rende possibile allocare con buona precisione sulle diverse AMEE i savings di energia elettrica

PIANO M&V

CALCOLO DEI RISPARMI – Focus energia elettrica proiezione 2019



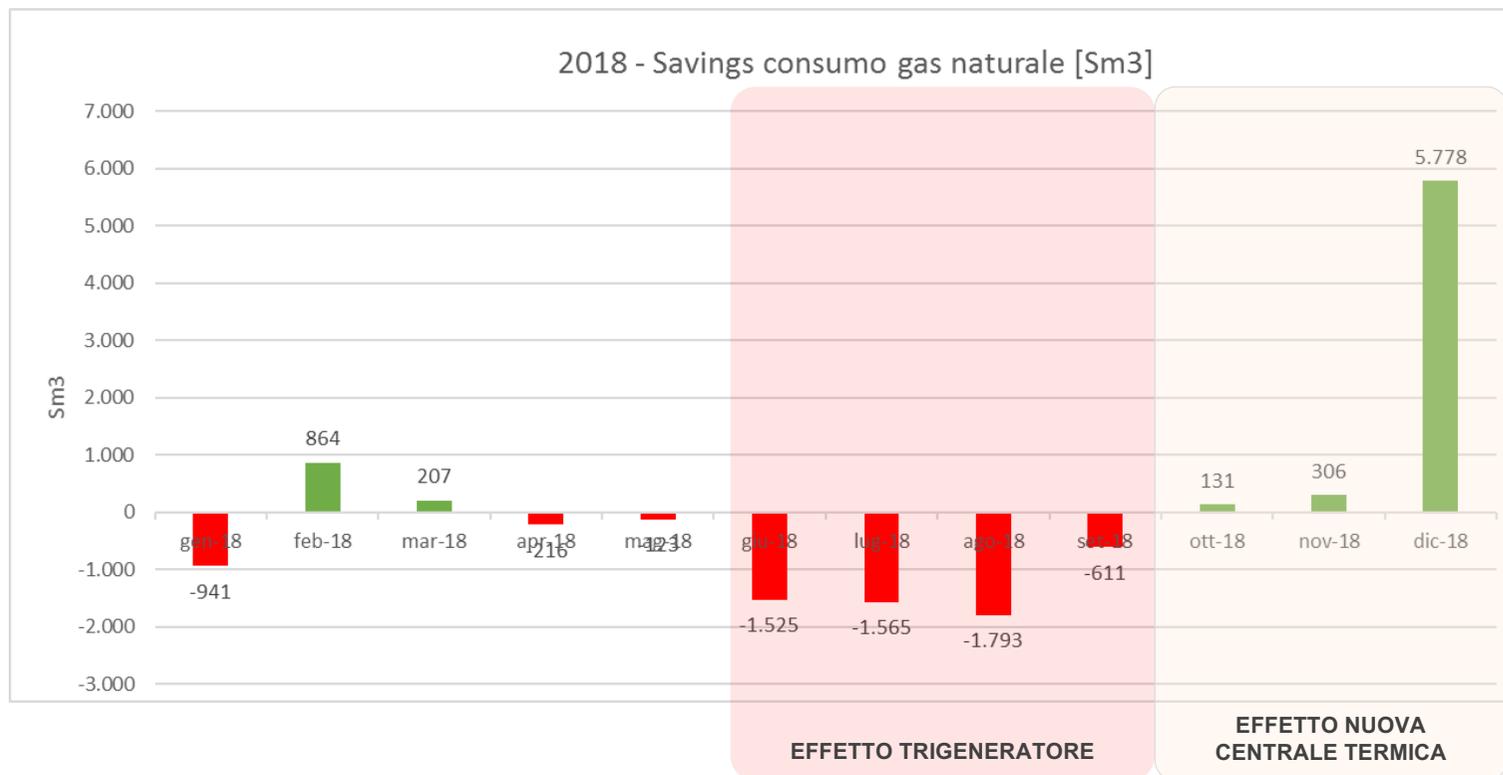
① L'entrata a regime del trigeneratore e lo sfruttamento per tutto l'anno dei benefici derivanti dall'inverterizzazione delle pompe (AMEE effettuati a metà 2018), consentirà – previsionalmente – un raddoppio dei savings in termini di costi di approvvigionamento di energia elettrica nel corso del 2019 rispetto ai savings calcolati sul 2018

① TEE CAR ~ 21 (@250 €) = 5.250 €

① «recupero di accisa» = 500 €

PIANO M&V

CALCOLO DEI RISPARMI – Focus gas naturale



- ❶ Nei mesi estivi i consumi di gas naturale sono aumentati per effetto del funzionamento del trigeneratore (ciò è normale)
- ❶ Ottobre-Novembre-Dicembre: performance veramente notevole, sostanzialmente si è consumato meno gas di quello che si sarebbe consumato con la vecchia centrale termica benché vi sia stato in moto un cogeneratore. Le ragioni di ciò stanno in un migliore rendimento di distribuzione dei fluidi, miglior isolamento, miglior rendimento della caldaia rispetto alla situazione ex-ante
- ❶ Nel 2019, se sarà rispettato il trend, i savings che vi saranno nei primi mesi (Gen-Feb-Marzo) compenseranno i maggior consumi di gas nel periodo estivo dovuti al funzionamento del trigeneratore

Partners for
generation to come

Ing. Marco Rossi

marco.rossi@etanomics.it

Mob.: +39 366 6468745

Fisso: +39 02 62032040

Iscrizione all'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Milano n° A24239

CMVP® AEE Cert n° 5190

EGE Secondo UNI CEI 11339 e DL 102/2014

Certificato: 0015-SI-EGE-2016



VIESSMANN