



Il tuo partner nella trasformazione digitale

Soluzioni per il monitoraggio energetico

Implementare una rete di misura e sfruttare le nuove opportunità di
efficienza

www.enginfo.it



ing. Roberto Costantini
Napoli 19/02/2019
Unione industriali di
Napoli

Attivi dal **1981**, operiamo come fornitore di soluzioni complete e integrate di prodotti hardware e software, corredati da servizi di consulenza con contenuto innovativo.

System Integrator



e Solution Provider



Siamo aiutati in questo dall'esperienza maturata grazie alla collaborazione pluriennale con IBM in qualità di Premier Partner e dalle nostre partecipazioni azionarie in due importanti operatori informatici nazionali: **Computer Gross Italia S.p.a** e **Var Group S.p.a**.

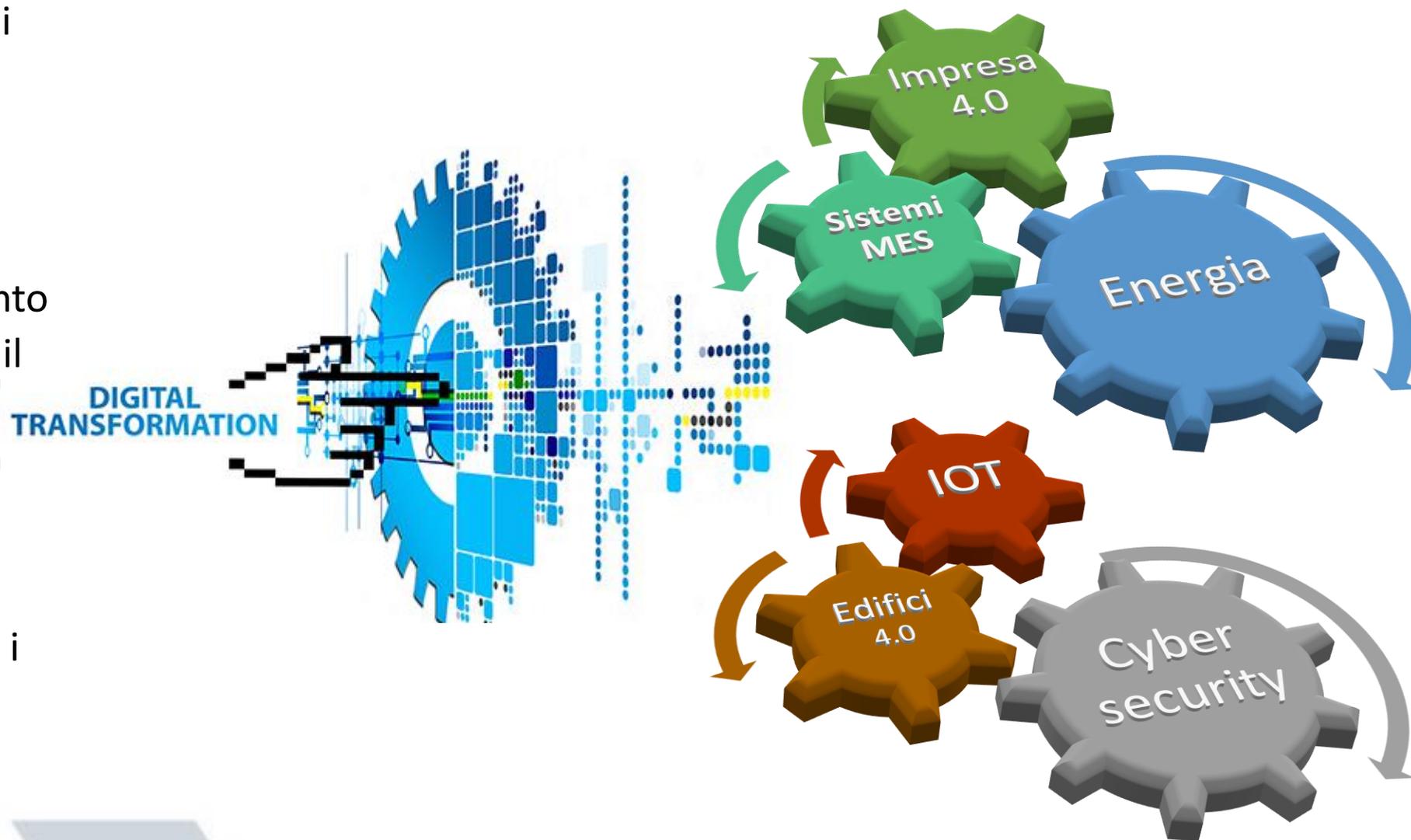
Siamo accanto alle imprese con due società che operano in maniera sinergica:

- **VAR&ENGINFO S.r.l.**, azienda leader nella fornitura di soluzioni hardware e software avanzate ed agente di Var Group per tutto il Sud Italia.
- **ENGINFO CONSULTING S.r.l.**, azienda specializzata nella fornitura di servizi di consulenza.

DIGITAL TRANSFORMATION

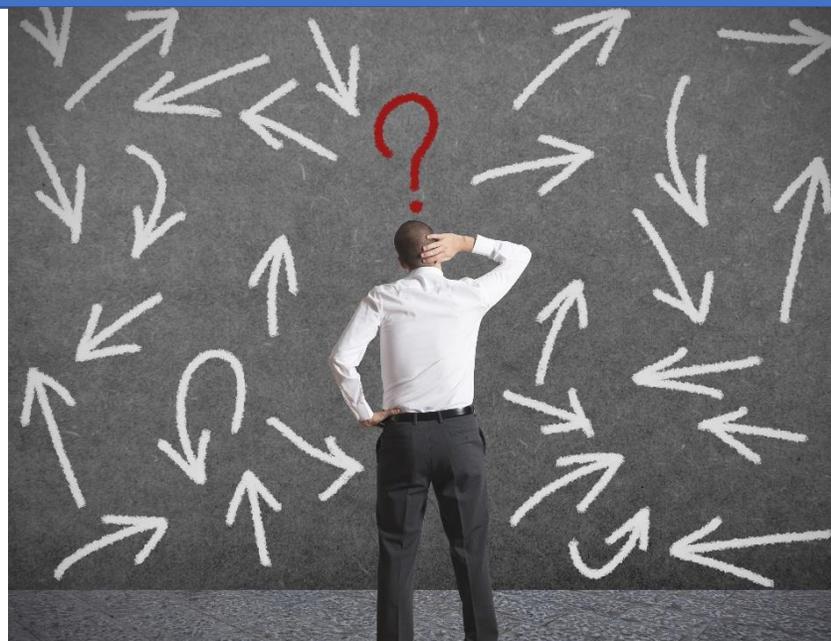
Per ogni azienda il percorso di innovazione è diverso, è fondamentale analizzare il livello di maturità digitale, evidenziare il fabbisogno e individuare le aree di intervento prioritarie nelle quali attuare il processo di digitalizzazione.

Il nostro ruolo è quello di fornire **soluzioni** che, combinando tecnologia e software, rendano disponibili i **dati** in modo chiaro e comprensibile per facilitare i **processi decisionali**.



La gestione dell'energia non può prescindere dall'aver dati, e quindi elementi certi, sui quali basare le proprie scelte gestionali e impiantistiche.

Hardware e software sono strumenti fondamentali a supporto di chi deve prendere decisioni e mantenere il controllo dei processi.

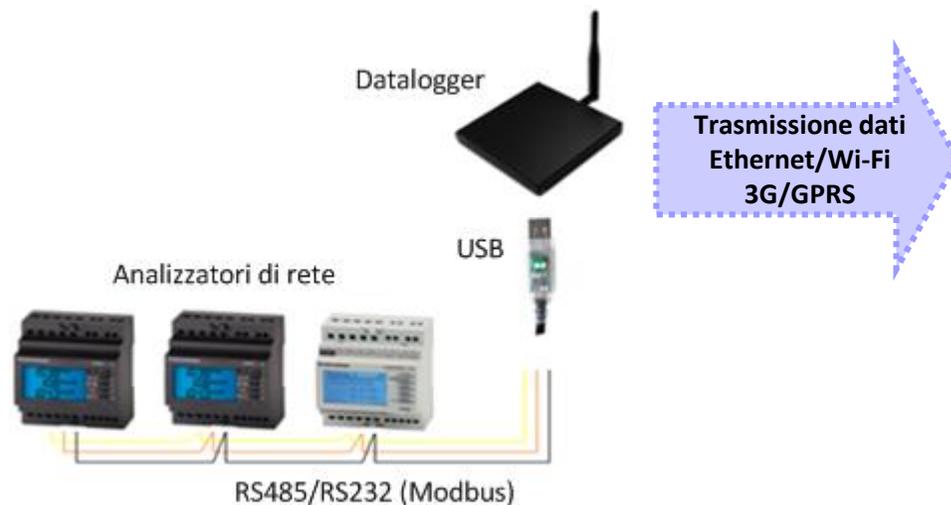


Servizi di supporto per l'installazione e la gestione del sistema di monitoraggio e gestione energetica

La nostra Azienda supporta il consulente e il cliente in tutte le fasi, dalla personalizzazione all'installazione del sistema di monitoraggio e gestione energetica (analisi di fattibilità tecnica, installazione, configurazione ed avviamento del sistema)

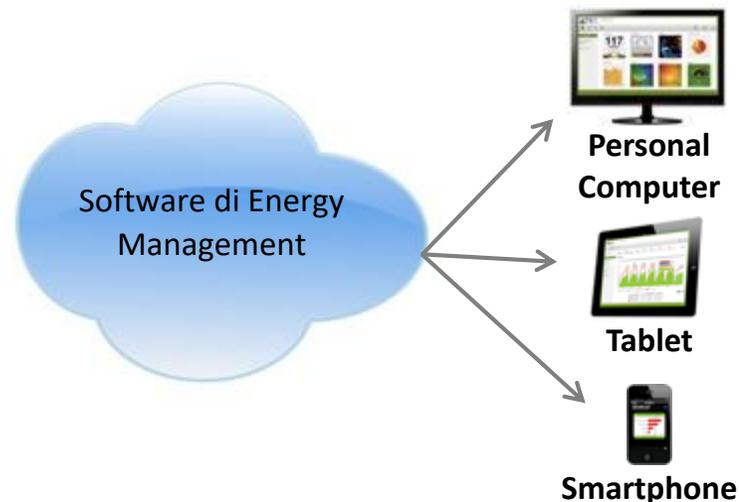
Architettura di un sistema di monitoraggio energetico

ACQUISIZIONE MISURE



- Acquisizione dati di consumo attraverso l'installazione di contatori sulle linee di carico significative.
- Raccolta e trasmissione dei dati con Gateway/Datalogger su connessione Ethernet/Wi-Fi o 3G/GPRS.

ELABORAZIONE DATI



- Elaborazione dati attraverso software in cloud o su server del cliente
- Personalizzazione del cruscotto energetico e della reportistica, con la creazione di viste ad hoc, in funzione delle esigenze del cliente e finalizzate al risparmio energetico.

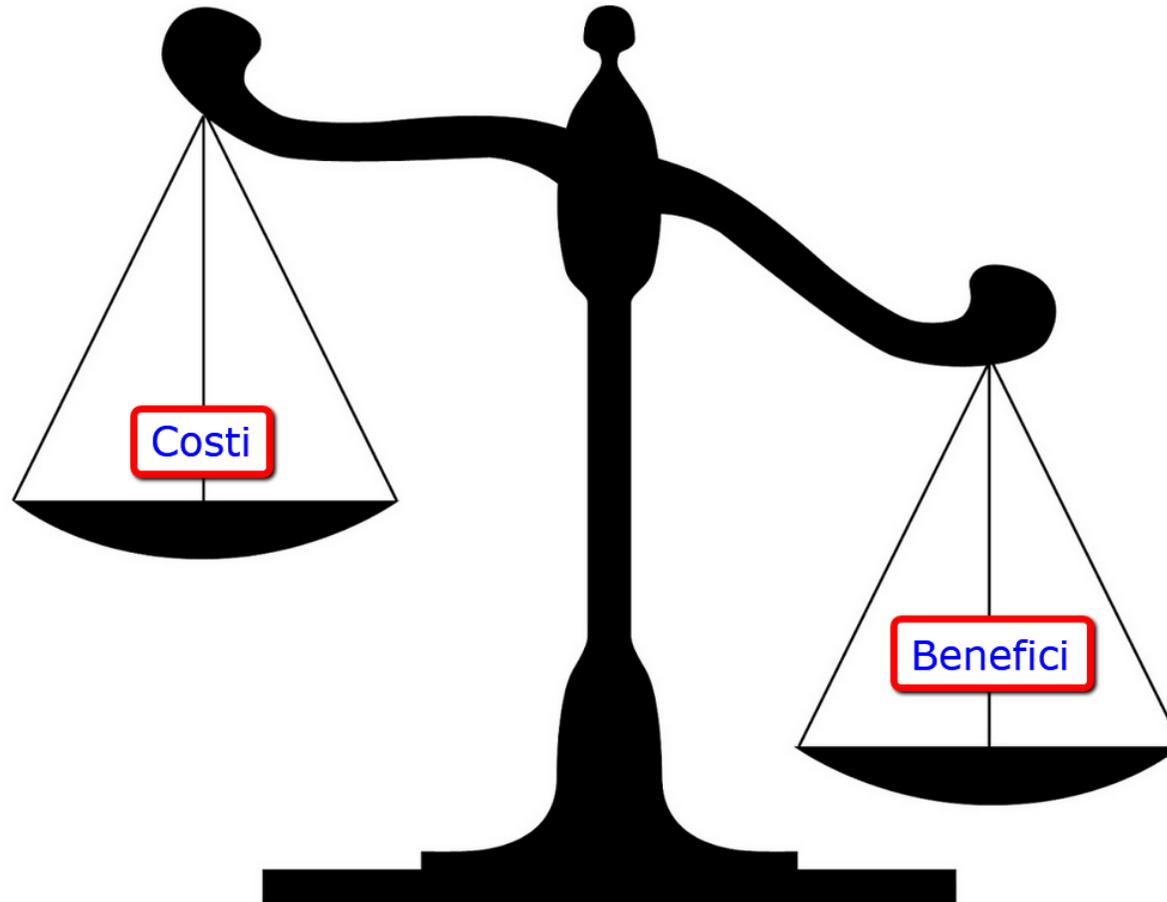
- Quanto è sviluppato il vostro sistema di monitoraggio?
- Avete obiettivi energetici?
Che tipo di indicatori di performance energetica utilizzate?
- Come vi rendete conto che «qualcosa non va» o che un intervento è stato utile?



Piano di misurazione e monitoraggio

Deve risultare appropriato alle necessità dell'organizzazione prendendo in considerazione:

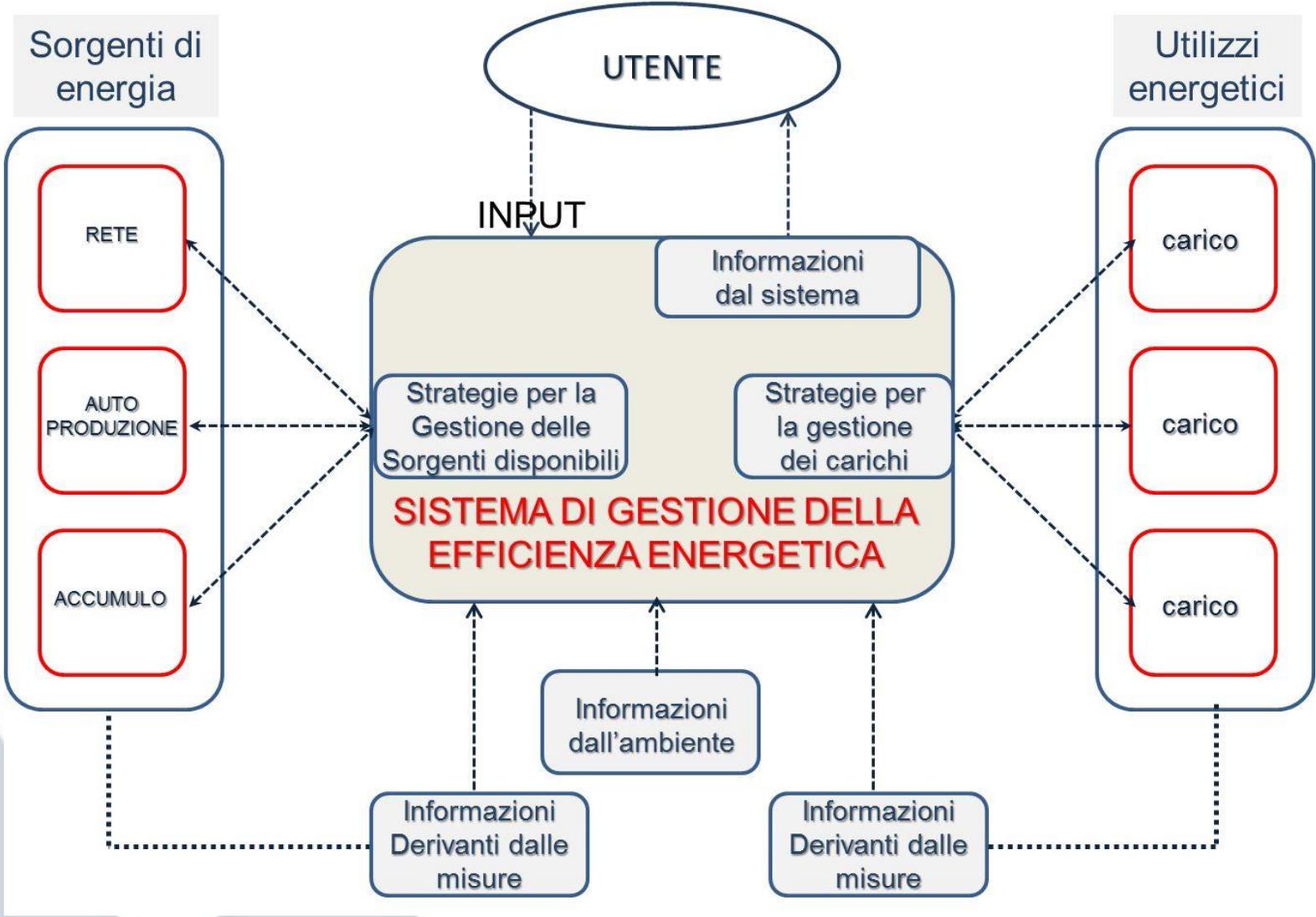
Costi, di primo impianto e di esercizio dovuti al sistema di misurazione e monitoraggio, determinati dal numero e dalla tipologia di contatori installati e dalla presenza di eventuali sistemi automatici per la registrazione e l'elaborazione dei dati.



Benefici, generalmente valutabili in termini di risparmi energetici conseguibili con un più approfondito sistema di monitoraggio e controllo

- Dovrebbe contenere almeno:
 - la definizione dei punti di consumo da monitorare (albero dei contatori)
 - la tipologia e le caratteristiche della strumentazione da utilizzare
 - la frequenza di rilevazione dei dati (da mensile fino al quarto d'ora).
- Il posizionamento dei contatori dovrebbe rispettare, quando possibile, 3 criteri fondamentali essenziali per l'efficacia del controllo:
 - distinzione delle **fasi di generazione/conversione** e distribuzione da quelle di **utilizzo dell'energia**;
 - distinzione tra i singoli **vettori energetici**
 - distinzione tra i **diversi utilizzi** dell'energia

Sistema di gestione dell'Energia (SGE)

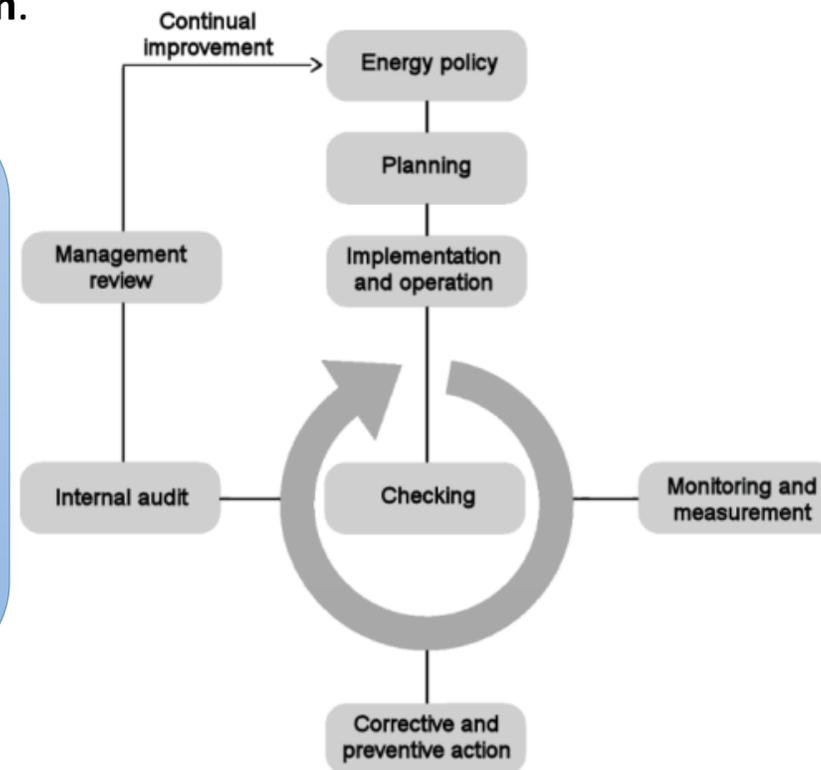


SISTEMA DI GESTIONE DELL'ENERGIA

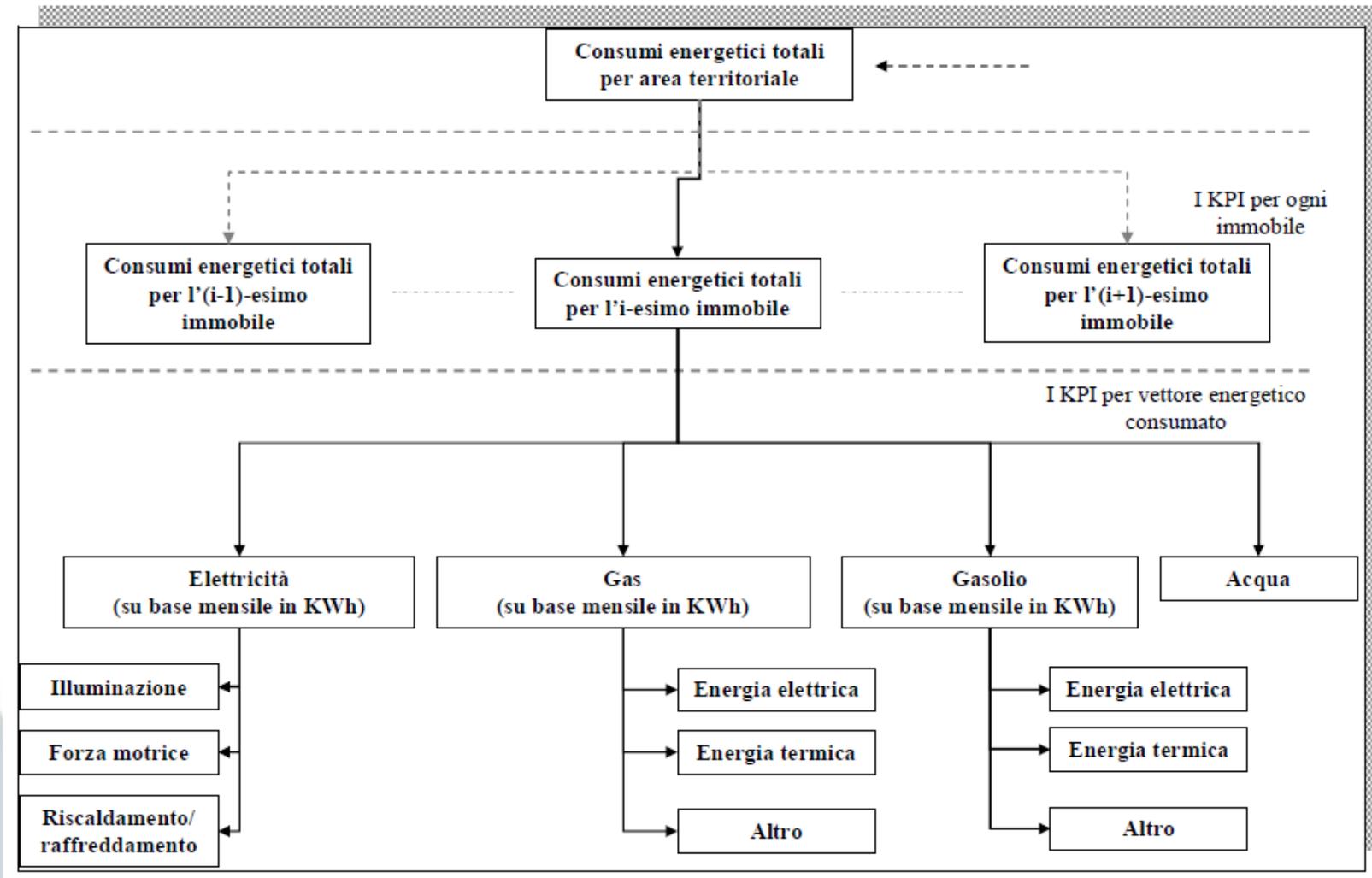
- Riduzione dei consumi energetici **sistematica e continua nel tempo**
- Aumentando la consapevolezza e la conoscenza relativamente agli aspetti energetici all'interno dell'azienda l'approccio "per progetti" tende ad essere sistematizzato all'interno di un vero e proprio sistema di gestione arrivando così allo sviluppo di un **Energy Management System**.

Strumenti:

- **Sistemi di monitoraggio e controllo dei consumi/costi energetici**
- **Sistemi di Gestione dell'Energia (SGE) con eventuale certificazione (ISO50001)**

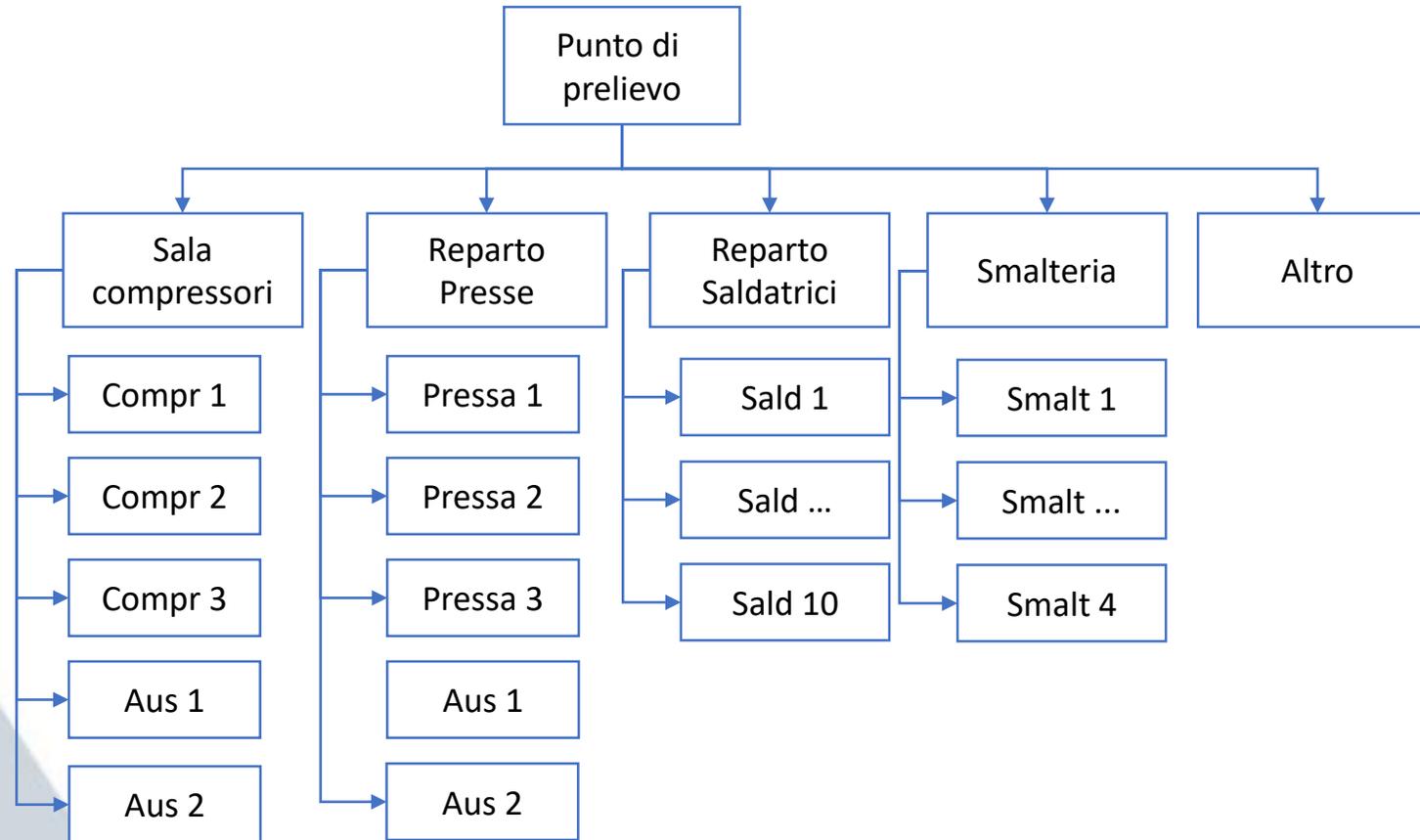


Es. Organizzazione multi-utenza



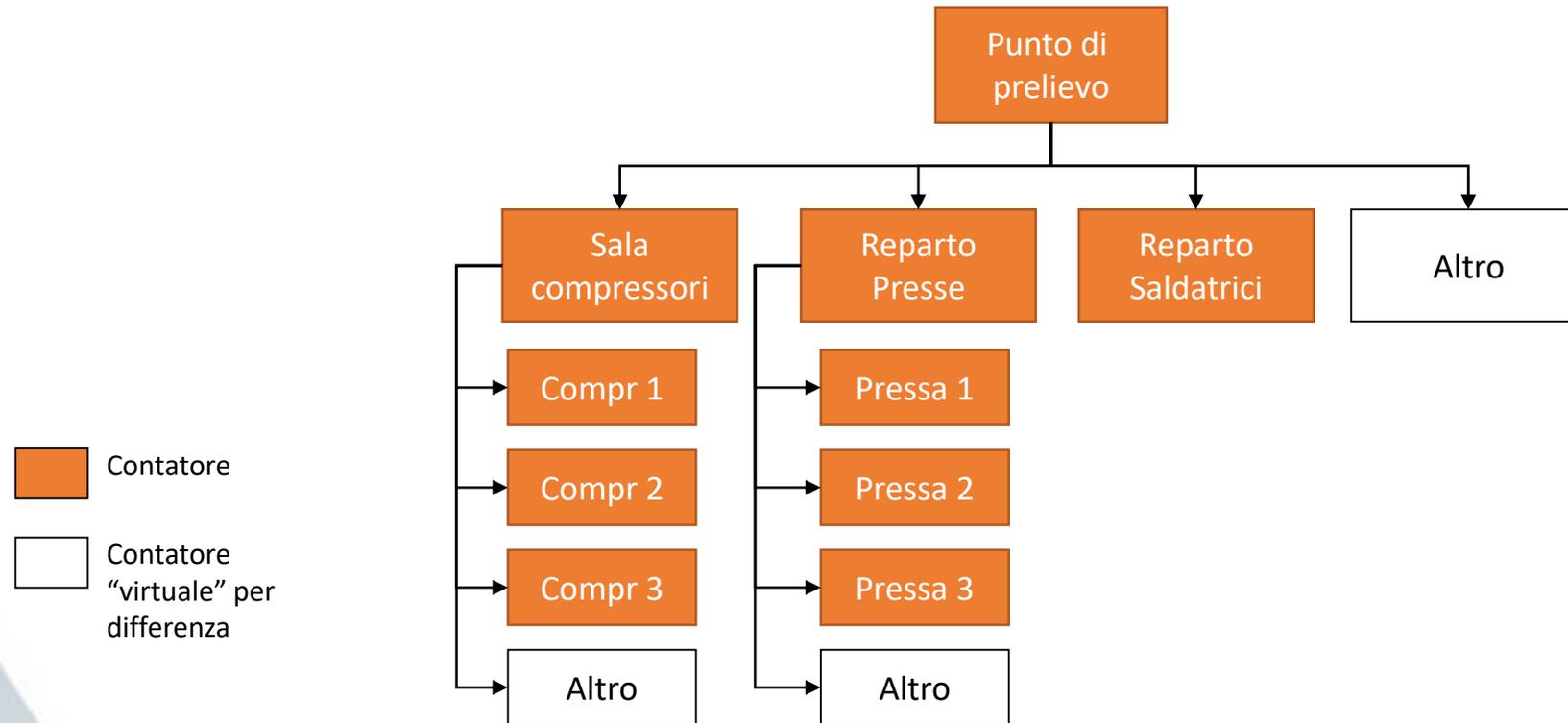
Es. Stabilimento Industriale

- Dove installereste 10 Contatori a disposizione?
- Compressori: 24%; Smalteria: 8%; Presse: 21%; Saldatrici: 12%



Realizzazione effettiva

Compressori: 24%; Smalteria: 8%; Presse: 21%; Saldatrici: 12%



...misurereste altro?

- Il **confronto tra i consumi energetici di utenze simili** permette di effettuare una valutazione piuttosto rapida delle performance dell'utenza
- Esso può essere:
 - **Esterno**: il confronto viene effettuato con dati relativi a utenze simili di altre aziende disponibili da studi o tramite enti specializzati
 - **Interno**: il confronto viene effettuato tra utenze simili della stessa organizzazione (si può sviluppare un modello ad hoc)
- Il confronto **deve necessariamente tenere conto dei parametri in grado di influenzare i consumi dell'utenza**
 - Ad esempio per un edificio uso ufficio andrà considerato il numero di lavoratori, l'orario di lavoro, le condizioni ambientali, il tipo di edificio, ecc., per un impianto il volume di prodotti realizzato, ecc.

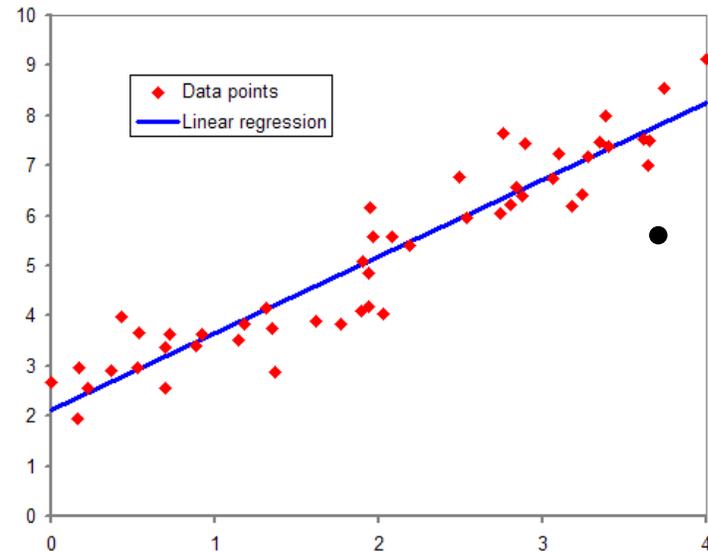




- Sistemi di misura e contabilizzazione
- Analisi dei flussi energetici, indicatori di prestazione (EnPI), parametri che influenzano i consumi



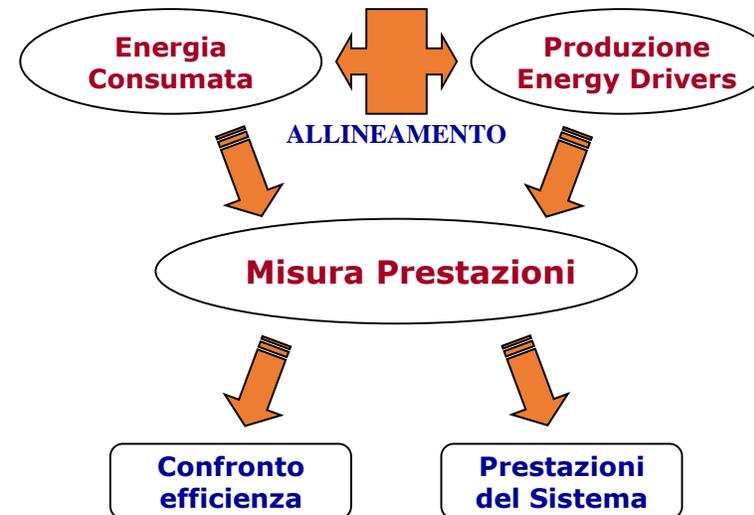
- Analisi statistica dei dati. Creazione del modello dei consumi – baseline – e analisi degli scostamenti



Sviluppare il piano di misura con i fattori energetici

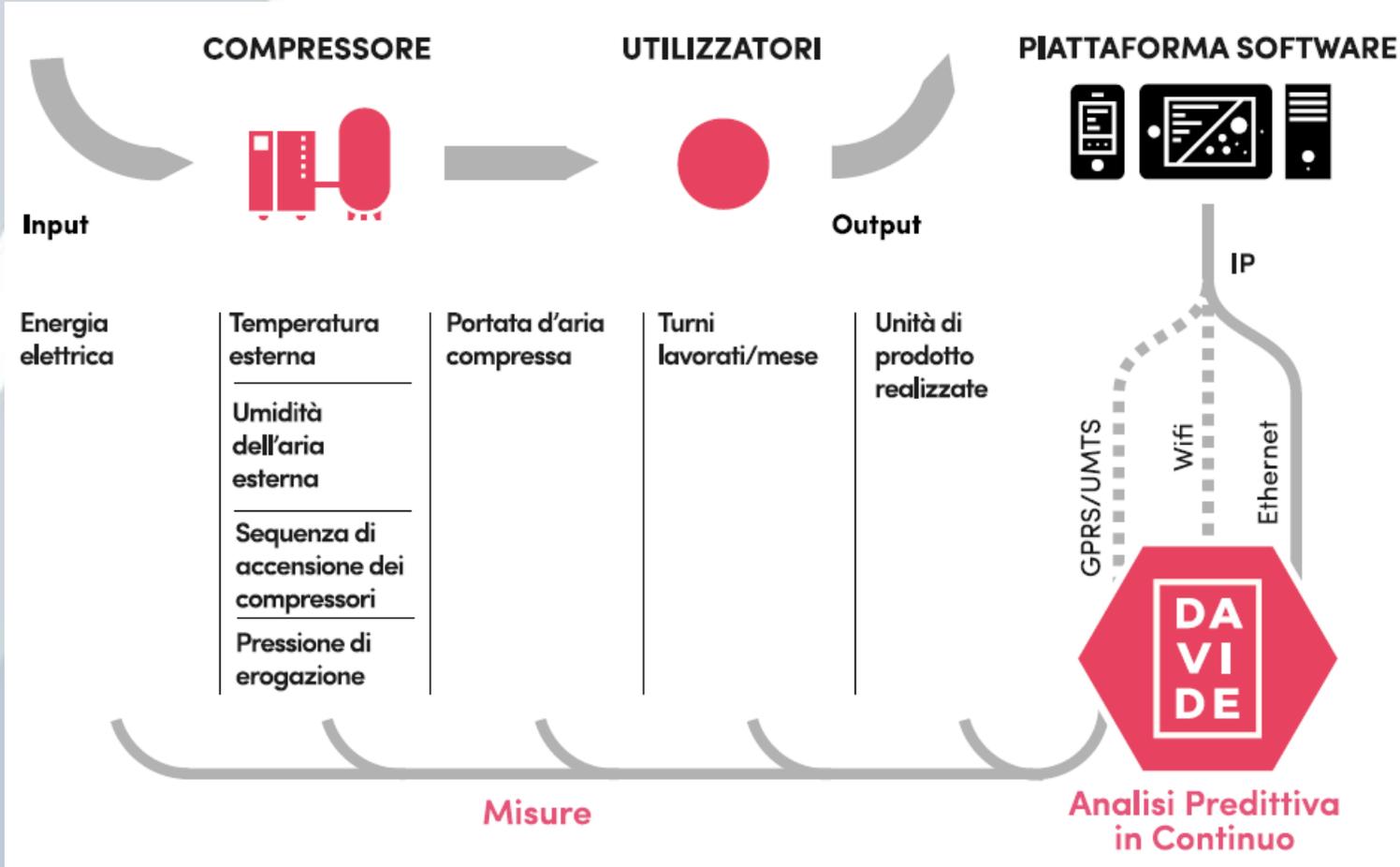
- N.B.: per poter esercitare un efficace controllo dei consumi l'organizzazione dovrà prevedere anche la **misurazione dei fattori energetici in grado di influenzare significativamente i consumi**

- per un controllo efficace dei consumi elettrici di un compressore è opportuno misurare la quantità di aria compressa prodotta,
- per un macchinario di produzione è opportuno misurare il numero di unità prodotte
- per un impianto di illuminazione notturna il numero di ore buio o di funzionamento, ecc.



Gestire la complessità e ottenere benefici

Compressore d'Aria e Utilizzatori

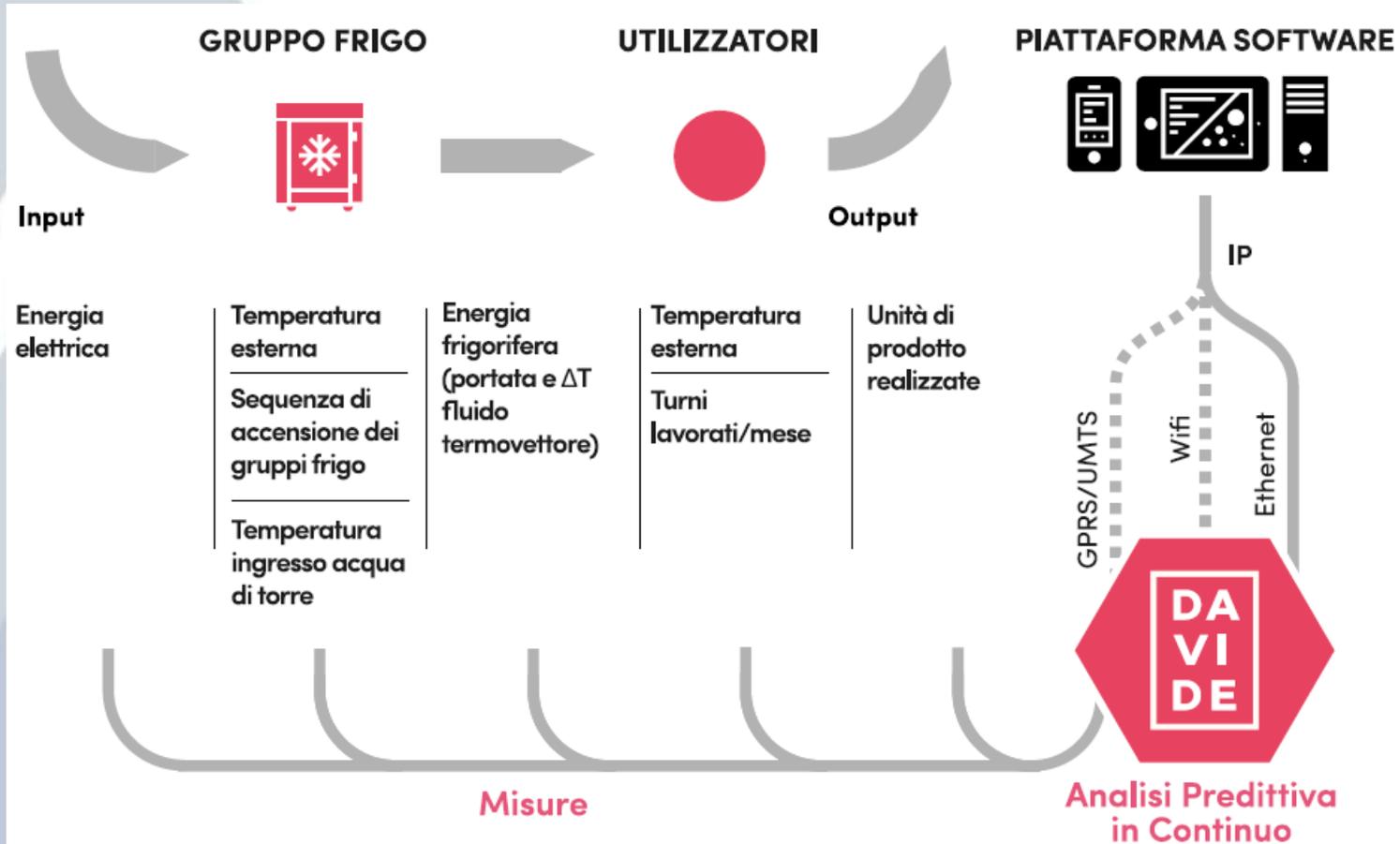


SERVIZI MONETIZZABILI

- *Ottimizzazione delle Performance (Tecniche/Economiche/Manutenzione).*
- *Analitica Avanzata (Modelli Predittivi per Individuare Inefficienze, Sprechi e Anomalie dovute a Problemi tecnici e/o Modalità di gestione).*
- *Troubleshooting*
- *Asset Management*
- *Gestione della Manutenzione*

Gestire la complessità e ottenere benefici

Gruppo Frigo e Utilizzatori



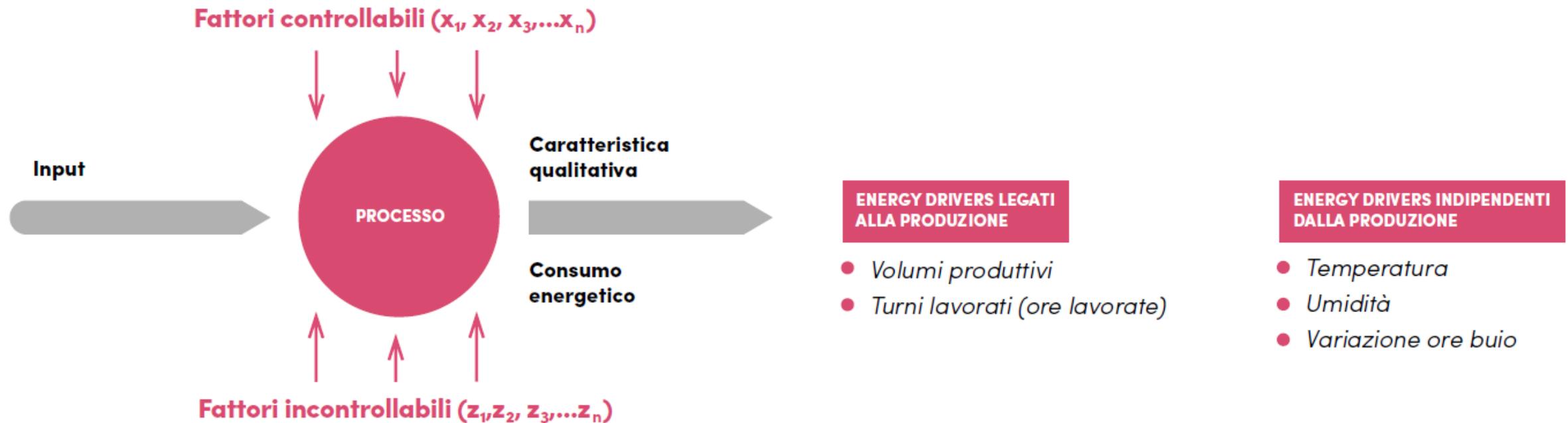
SERVIZI MONETIZZABILI

- *Ottimizzazione delle Performance (Tecniche/Economiche/Manutenzione).*
- *Analitica Avanzata (Modelli Predittivi per Individuare Inefficienze, Sprechi e Anomalie dovute a Problemi tecnici e/o Modalità di gestione.*
- *Troubleshooting*
- *Asset Management*
- *Gestione della Manutenzione*

Cosa si intende per modello?

Un modello è uno strumento che mette in relazione gli input e gli output di un processo.

Si utilizza l'analisi di regressione lineare (semplice o multipla) per correlare due o più grandezze mediante uno studio statistico e non analitico del processo.



Tipologie di modelli:

- **Modello previsionale**

L'utilizzo di un modello previsionale permette di stimare i consumi futuri basandosi sull'andamento degli energy drivers definiti.

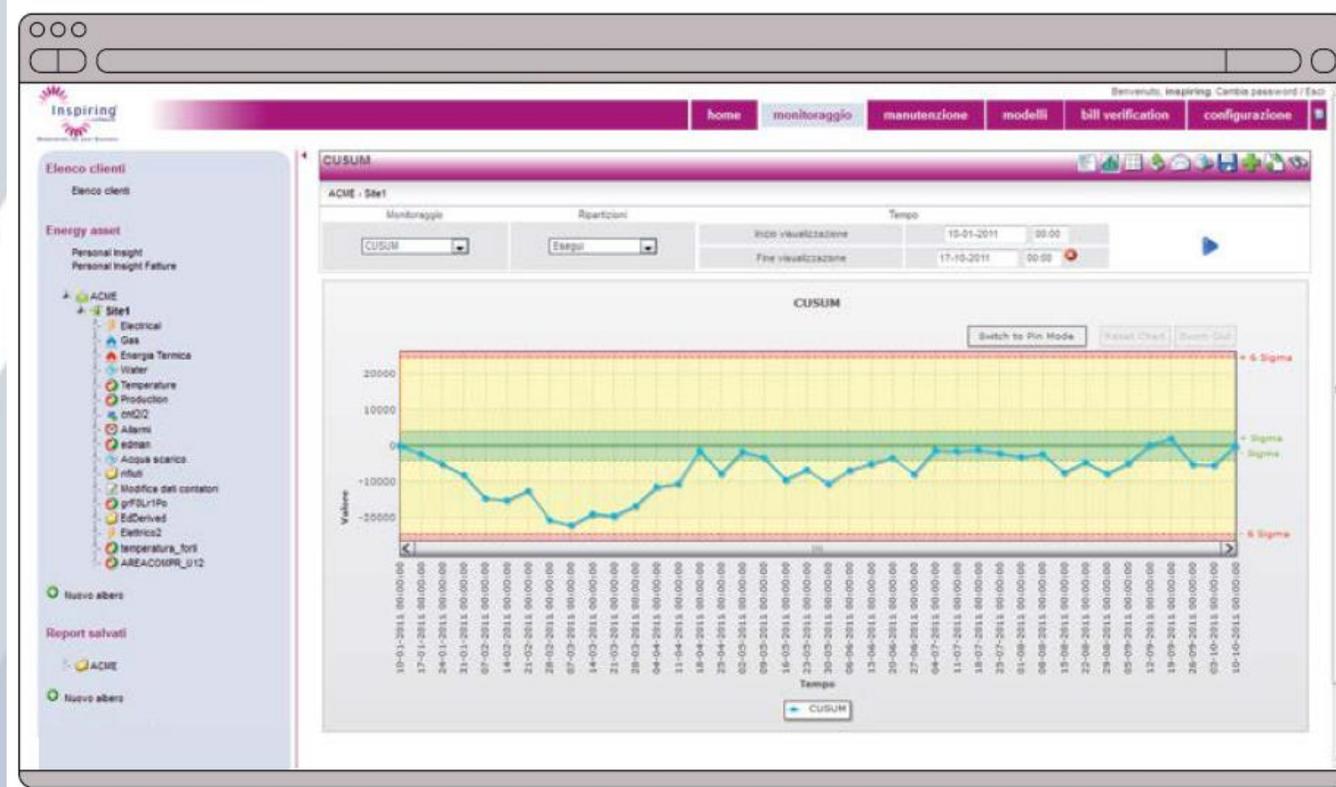
→ In fase di Budget

- **Modello di controllo**

La creazione di un modello di controllo permette, attraverso il confronto dei dati attesi con i dati effettivamente riscontrati, un costante monitoraggio sull'efficienza dei consumi.

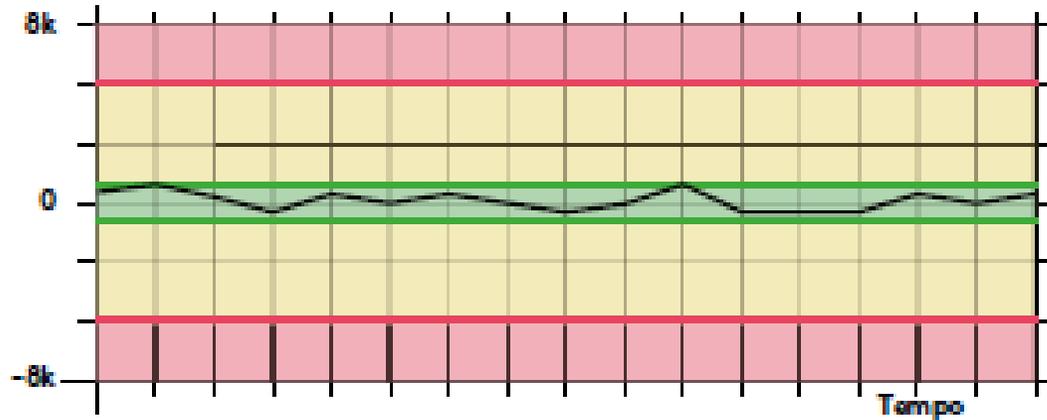
→ In fase di Controllo

Modelli Previsionali e Carte di Controllo Cusum



Tramite **analisi statistiche di regressione lineare**, è possibile creare dei **modelli previsionali** di consumo e, una volta ottenuto e validato un modello di previsione affidabile, sarà possibile avviare il processo di **monitoring dei consumi** mediante l'adozione di carte di controllo **CUSUM**, in grado di individuare e segnalare tempestivamente eventuali situazioni anomale, permettendo un immediato **risparmio energetico** in caso di inefficienze nei consumi.

La carta Cusum



Il sistema è “in controllo”: i residui assumeranno valori sia positivi che negativi e il cusum oscillerà intorno al valore medio nullo.

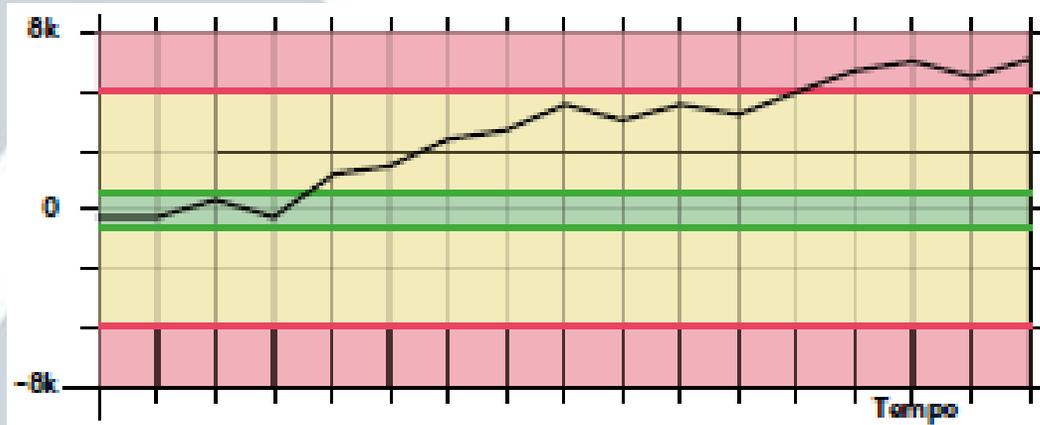
CUSUM: Cumulative Sum, cumulata degli scarti tra consumi reali e consumi previsti.

La CUSUM viene comunemente utilizzata nel monitoraggio di processi produttivi per mantenere sotto controllo una caratteristica di qualità, cioè una variabile (viscosità, temperatura, spessore o resistenza) che influenza la qualità del prodotto.

Nel nostro caso, la caratteristica di qualità che vogliamo controllare è la legge di previsione dei consumi energetici in relazione agli Energy Drivers.

La CUSUM può essere usata sia per la verifica del modello che per il controllo dei consumi.

La carta Cusum



Variazione del modello di consumo.
il sistema è “fuori controllo”, deviazioni positive dal modello vengono cumulate.
pendenza positiva = inefficienza nei consumi

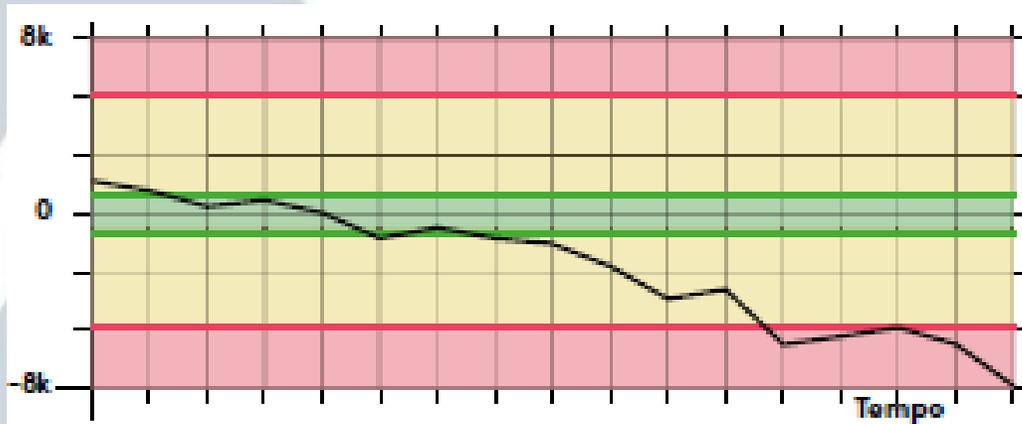
CUSUM: Cumulative Sum, cumulata degli scarti tra consumi reali e consumi previsti.

La CUSUM viene comunemente utilizzata nel monitoraggio di processi produttivi per mantenere sotto controllo una caratteristica di qualità, cioè una variabile (viscosità, temperatura, spessore o resistenza) che influenza la qualità del prodotto.

Nel nostro caso, la caratteristica di qualità che vogliamo controllare è la legge di previsione dei consumi energetici in relazione agli Energy Drivers.

La CUSUM può essere usata sia per la verifica del modello che per il controllo dei consumi.

La carta Cusum



Variazione del modello di consumo.
Il sistema è “fuori limite di controllo”, deviazioni negative dal modello vengono cumulate.
pendenza negativa = efficienza nei consumi

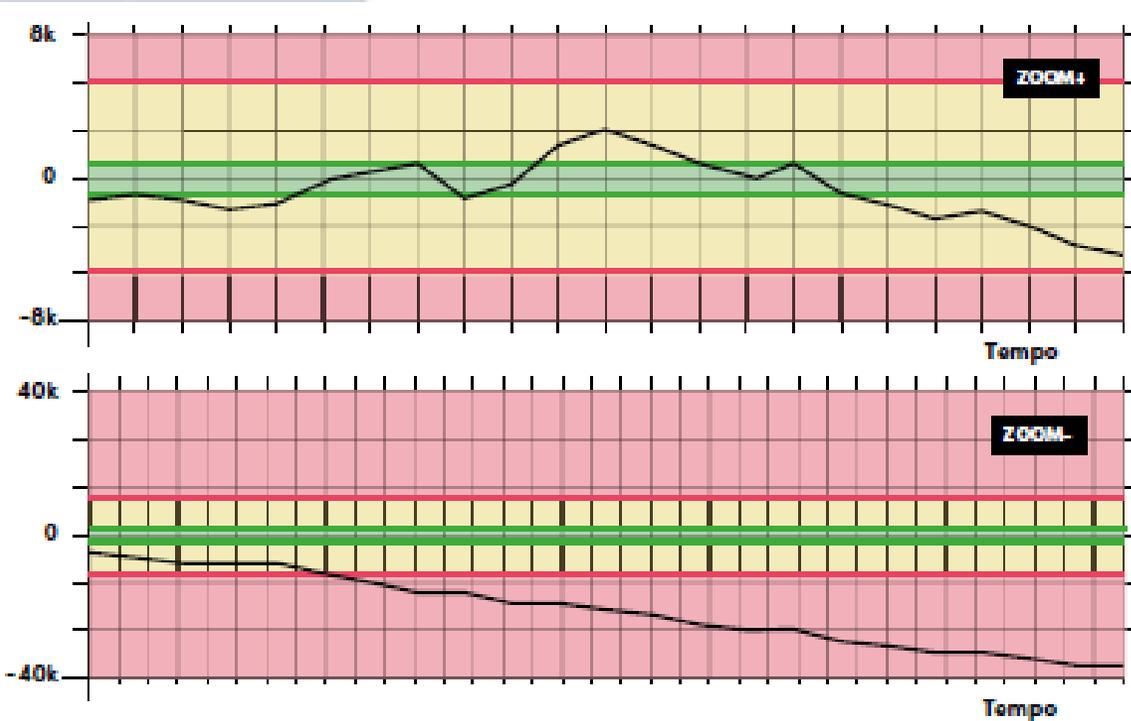
CUSUM: Cumulative Sum, cumulata degli scarti tra consumi reali e consumi previsti.

La CUSUM viene comunemente utilizzata nel monitoraggio di processi produttivi per mantenere sotto controllo una caratteristica di qualità, cioè una variabile (viscosità, temperatura, spessore o resistenza) che influenza la qualità del prodotto.

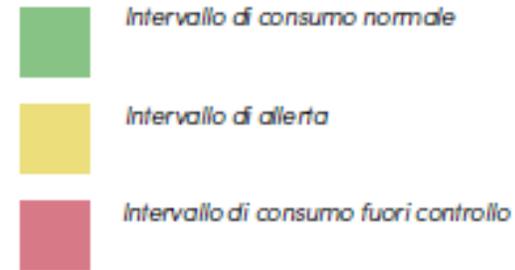
Nel nostro caso, la caratteristica di qualità che vogliamo controllare è la legge di previsione dei consumi energetici in relazione agli Energy Drivers.

La CUSUM può essere usata sia per la verifica del modello che per il controllo dei consumi.

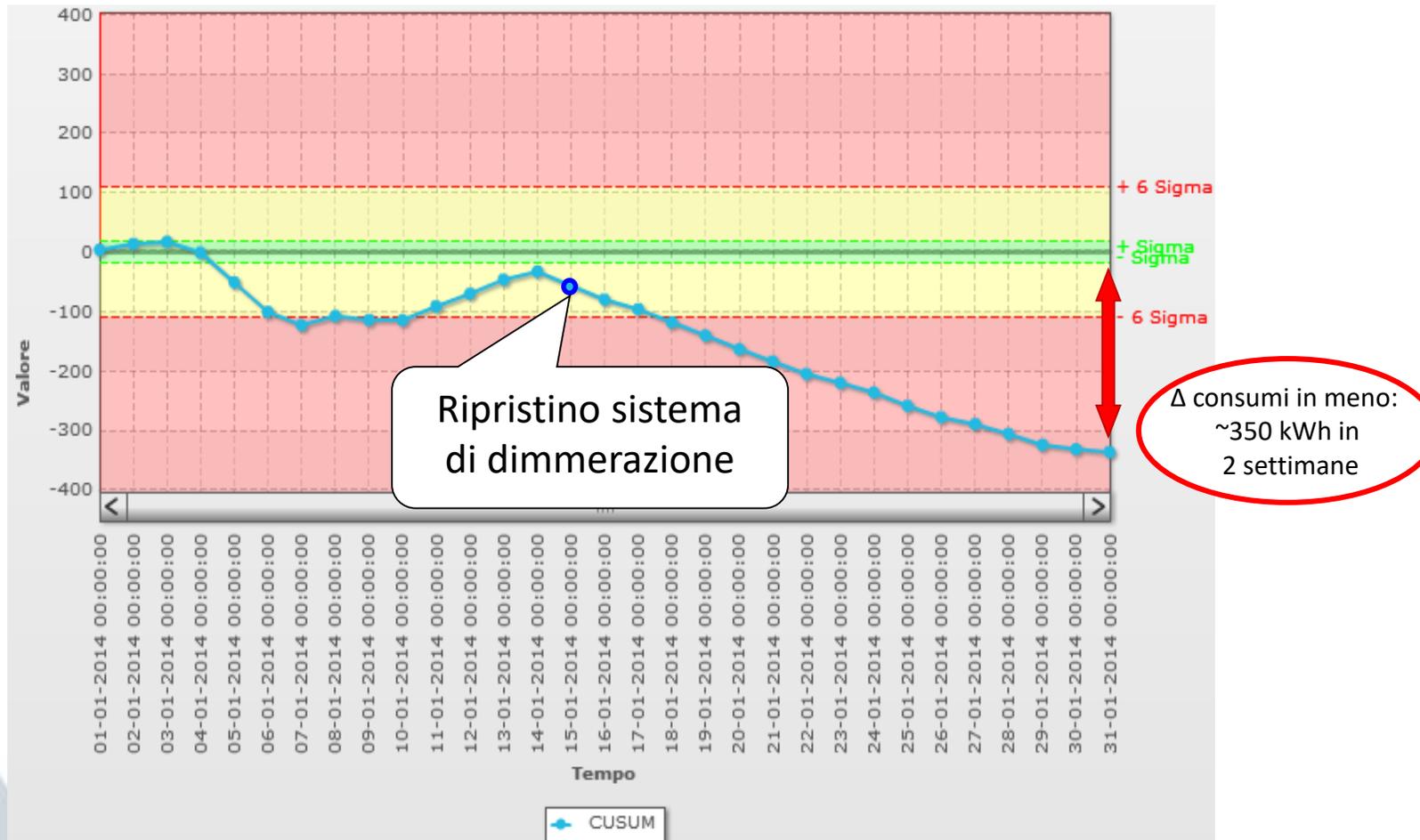
La carta Cusum



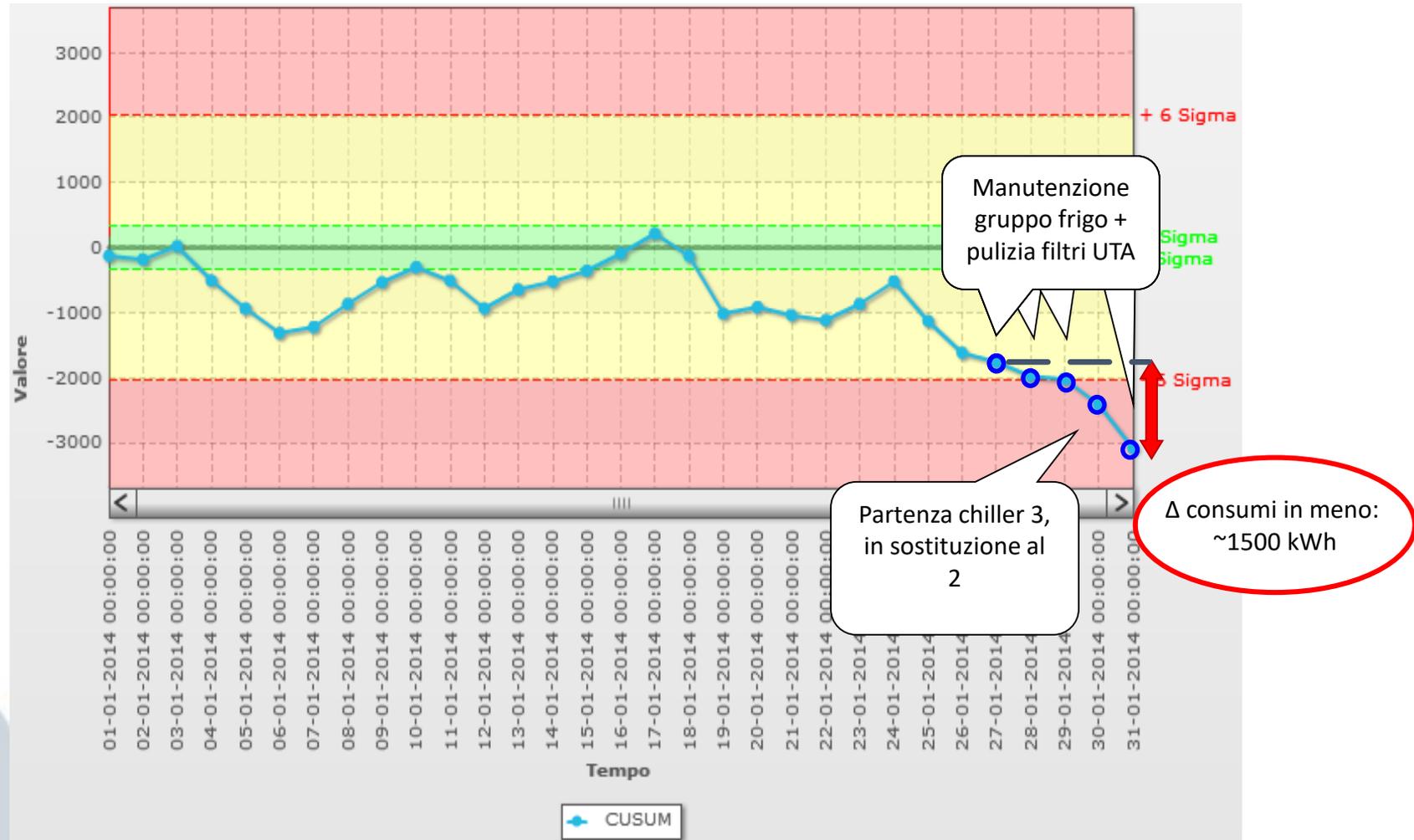
Una volta stabiliti gli energy drivers, si ha la possibilità di utilizzare il modello previsionale per stimare i consumi energetici e utilizzare la carta di CUSUM per “validare” azioni di efficientamento e valutare il ritorno dell’investimento.



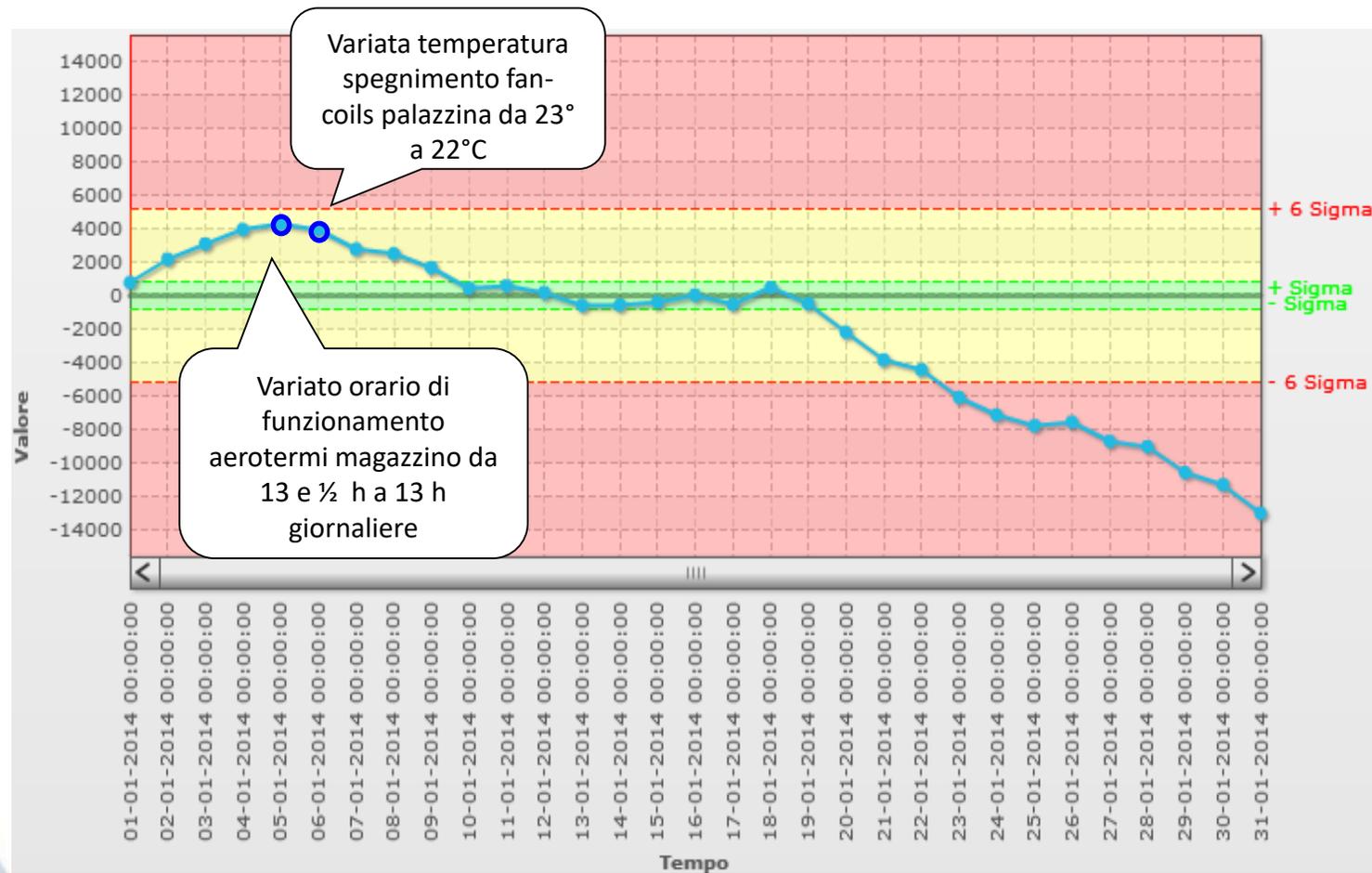
ILLUMINAZIONE ESTERNA



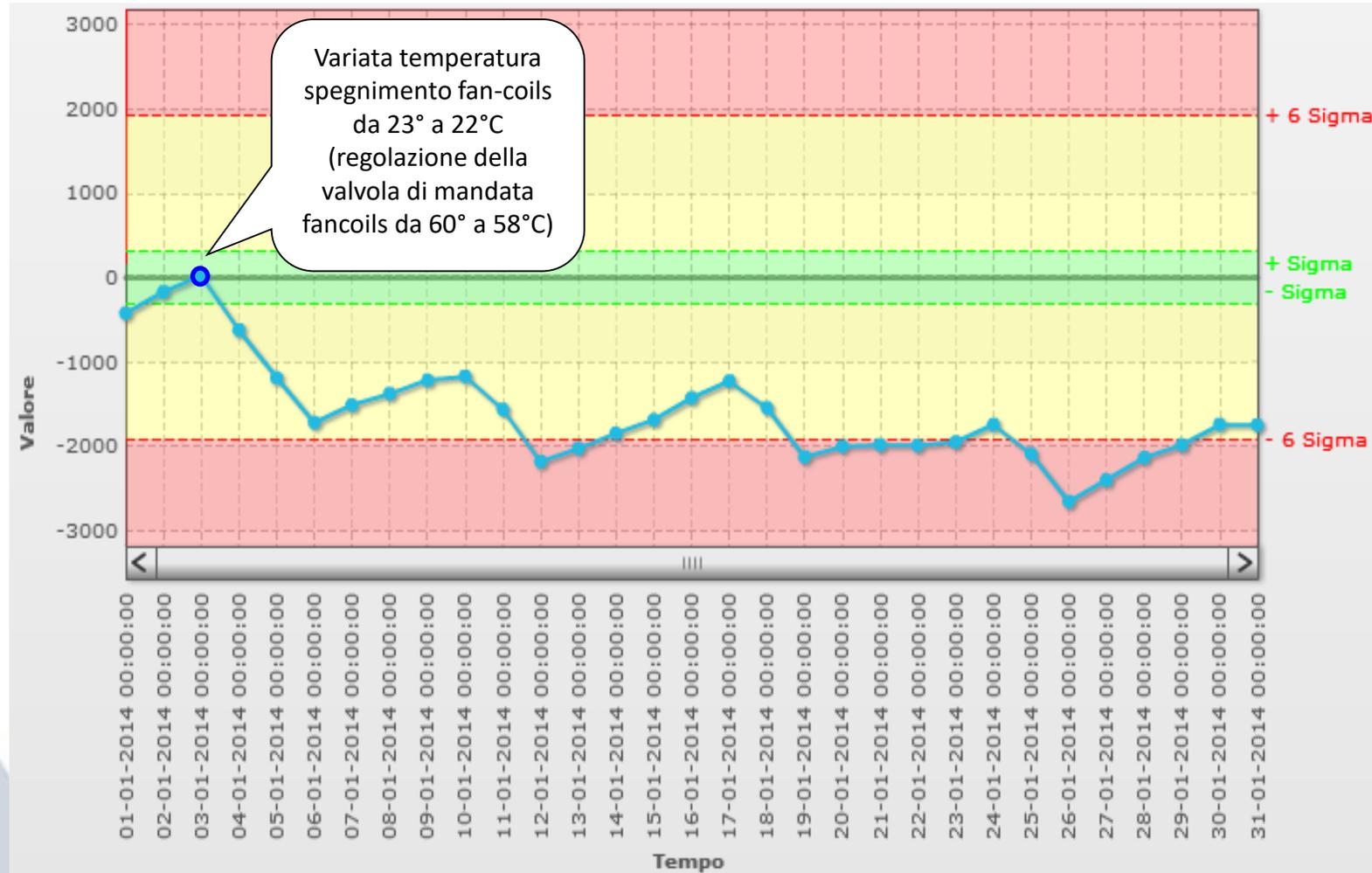
ESEMPIO IMPIANTO FRIGO



Esempi di carte Cusum



Esempi di carte Cusum



www.enginfo.it



ing. Roberto Costantini
rcostantini@enginfo.it
342 100 4767

