

# Digital with purpose

Progettare, gestire e misurare i benefici derivanti da iniziative di efficienza energetica e di utilizzo ottimo delle fonti rinnovabili in una prospettiva Industry 5.0



**Energy  
of things**

**Nona Conferenza SECEM**

Rimini, 15 maggio 2024

Giulio Troncarelli – CEO EOT – Energy of Things

# La piattaforma Energy of Things

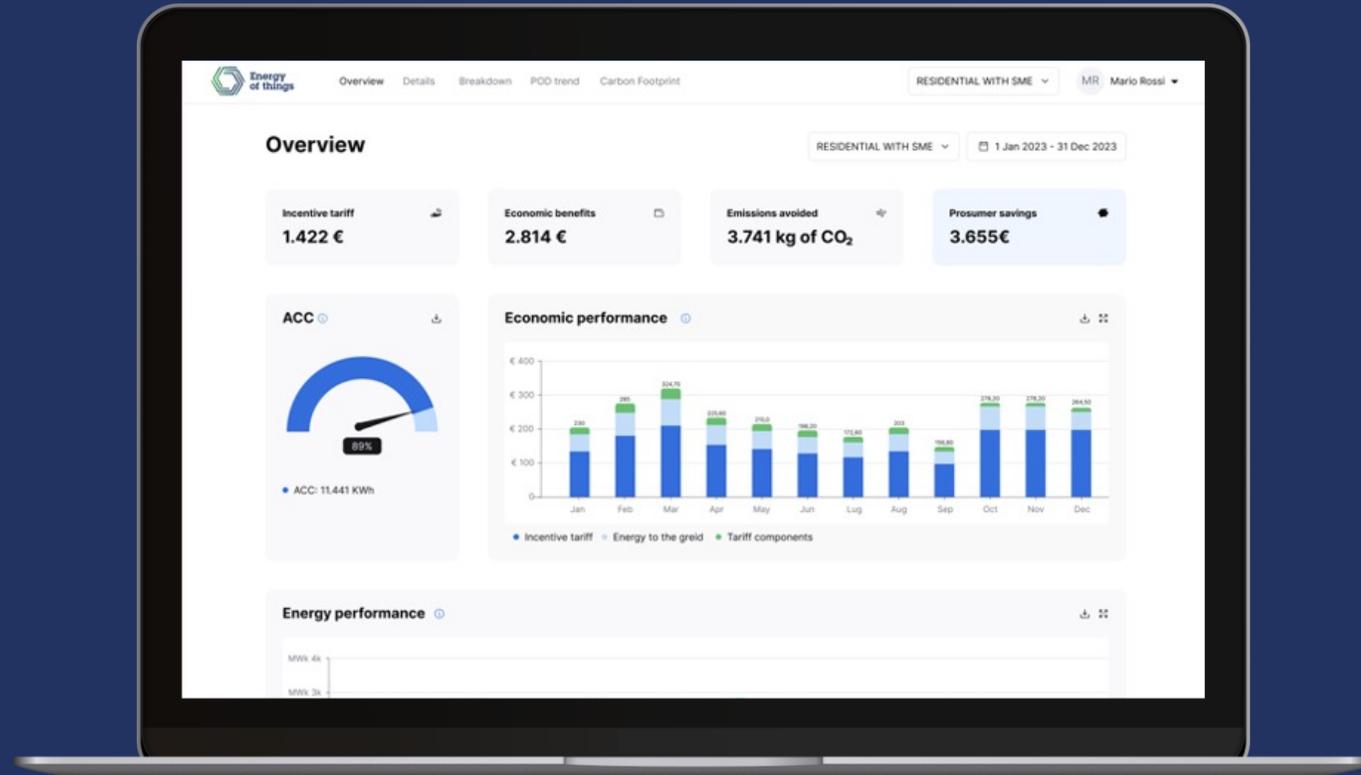
Sustainability through data insights

# Driving a sustainable future through data insights

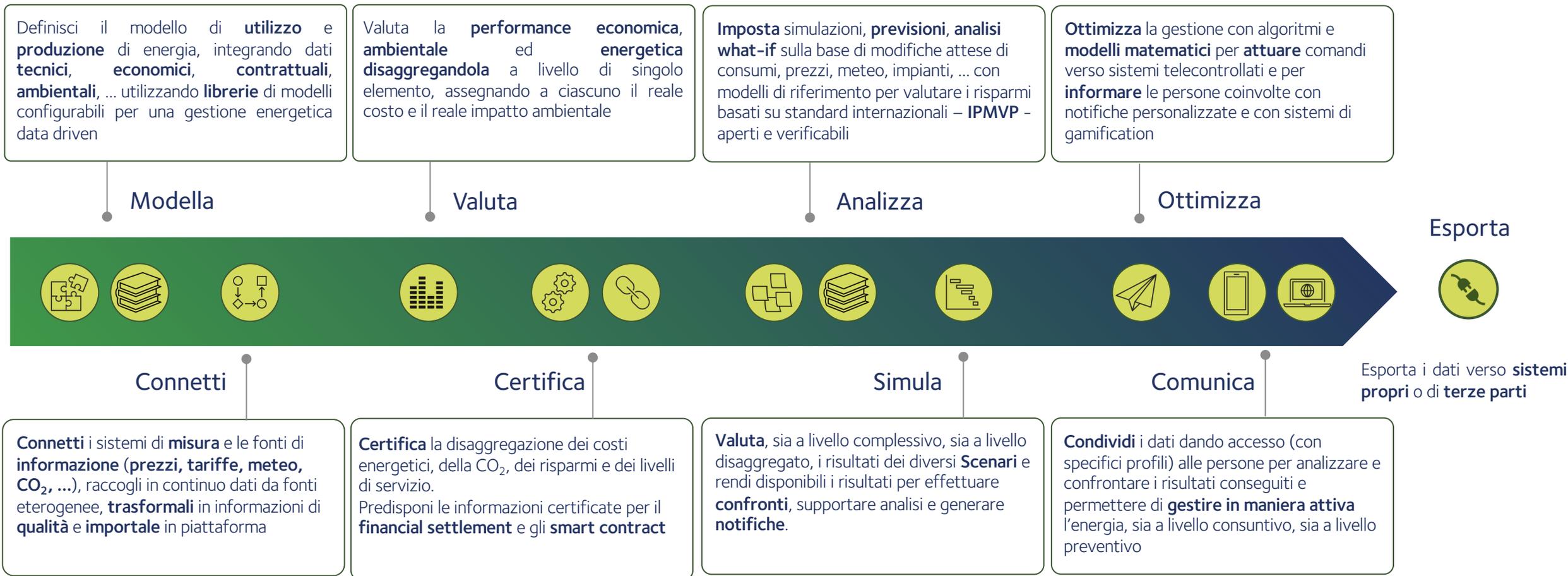
Energy of Things è la piattaforma digitale per la gestione **dinamica** dell'energia

specializzata nella **gestione e ottimizzazione** del consumo, produzione e condivisione dell'energia

sviluppata per restituire al cliente i **reali costi e ricavi** delle diverse utenze e commodity



# La soluzione digitale per migliorare l'ambiente e generare valore



# Il paradigma Industry 5.0

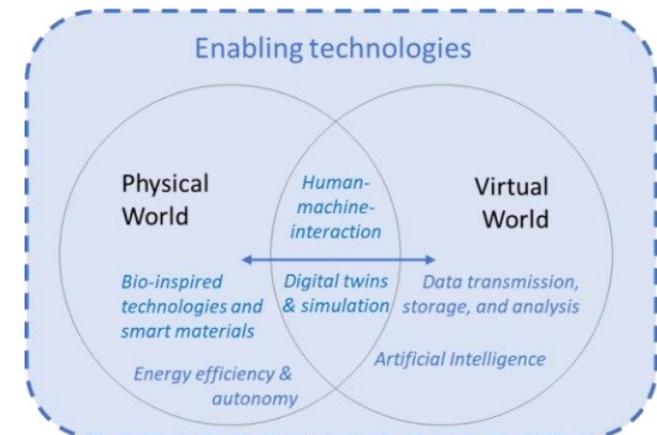
Dallo shareholder agli stakeholder

# Il paradigma Industry 5.0

Il paradigma Industry 5.0 non è basato sulle tecnologie, ma sui valori che ci guidano.

L'idea alla base di Industry 5.0 è la scelta delle tecnologie basata sui razionali etici di come queste possano supportare i valori e i bisogni delle persone, anziché basarsi su che cosa può essere raggiunto da una prospettiva puramente tecnica od economica

Le tecnologie diventano quindi fattori abilitanti e si applicano con un **purpose** che caratterizza l'azione della singola Impresa



# Industry 4.0 vs Industry 5.0

## Industry 4.0

- Centred around enhanced efficiency through digital connectivity and artificial intelligence
- Technology – centred around the emergence of cyber-physical objectives
- Aligned with optimisation of business models within existing capital market dynamics and economic models – i.e. ultimately directed at minimisation of costs and maximisation of profit for shareholders
- No focus on design and performance dimensions essential for systemic transformation and decoupling of resource and material use from negative environmental, climate and social impacts

## Industry 5.0

- Ensures a framework for industry that combines competitiveness and sustainability, allowing industry to realise its potential as one of the pillars of transformation
- Emphasises impact of alternative modes of (technology) governance for sustainability and resilience
- Empowers workers through the use of digital devices, endorsing a human-centric approach to technology
- Builds transition pathways towards environmentally sustainable uses of technology
- Expands the remit of corporation's responsibility to their whole value chains
- Introduces indicators that show, for each industrial ecosystem, the progress achieved on the path to well-being, resilience and overall sustainability.

# La trasposizione nella normativa italiana

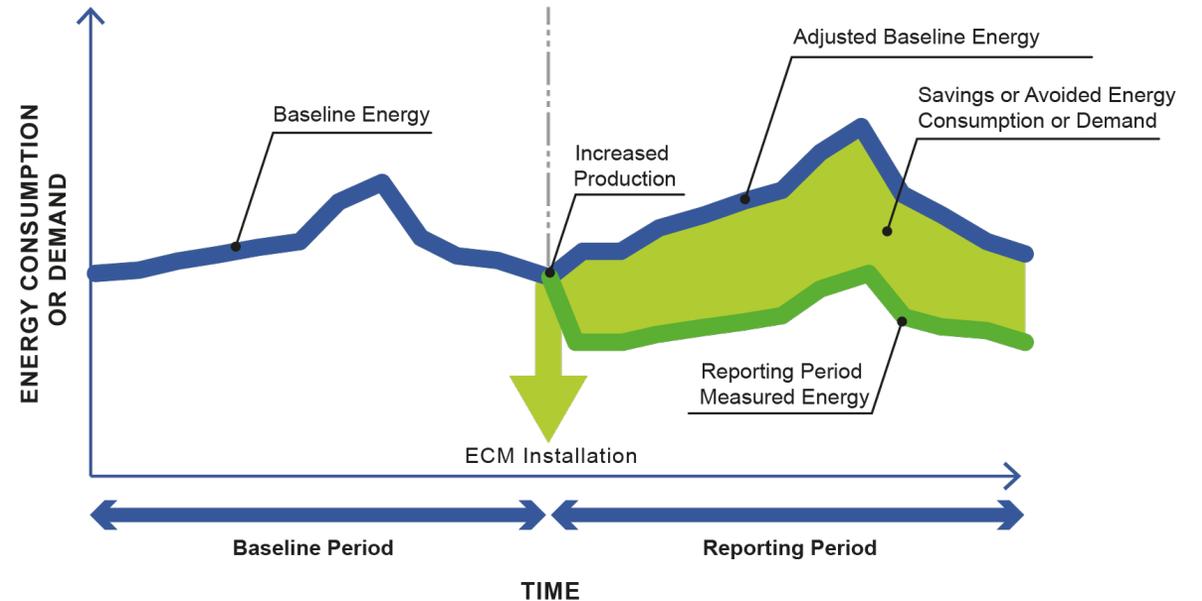
Progetti di innovazione che conseguano complessivamente una riduzione dei consumi energetici della struttura produttiva non inferiore al 3%.

Progetti di innovazione che conseguano una riduzione dei consumi energetici dei processi interessati dall'investimento non inferiore al 5%.

Sono ammessi all'agevolazione anche investimenti in nuovi beni strumentali necessari all'autoproduzione di energia da fonti rinnovabili e spese per la formazione del personale dipendente finalizzate all'acquisizione o al consolidamento di competenze nelle tecnologie per la transizione digitale ed energetica dei processi produttivi.

La riduzione dei consumi, riproporzionata su base annuale, va calcolata con riferimento ai consumi energetici registrati nell'esercizio precedente a quello di avvio di effettuazione degli investimenti, al netto delle variazioni dei volumi produttivi e delle condizioni esterne che influiscono sul consumo energetico.

Attestare ex ante la riduzione dei consumi energetici conseguibili tramite gli investimenti nei beni agevolati ed ex post l'effettiva realizzazione degli investimenti conformemente a quanto previsto dalla certificazione ex ante e l'avvenuta interconnessione dei beni al sistema aziendale di gestione della produzione o alla rete di fornitura.

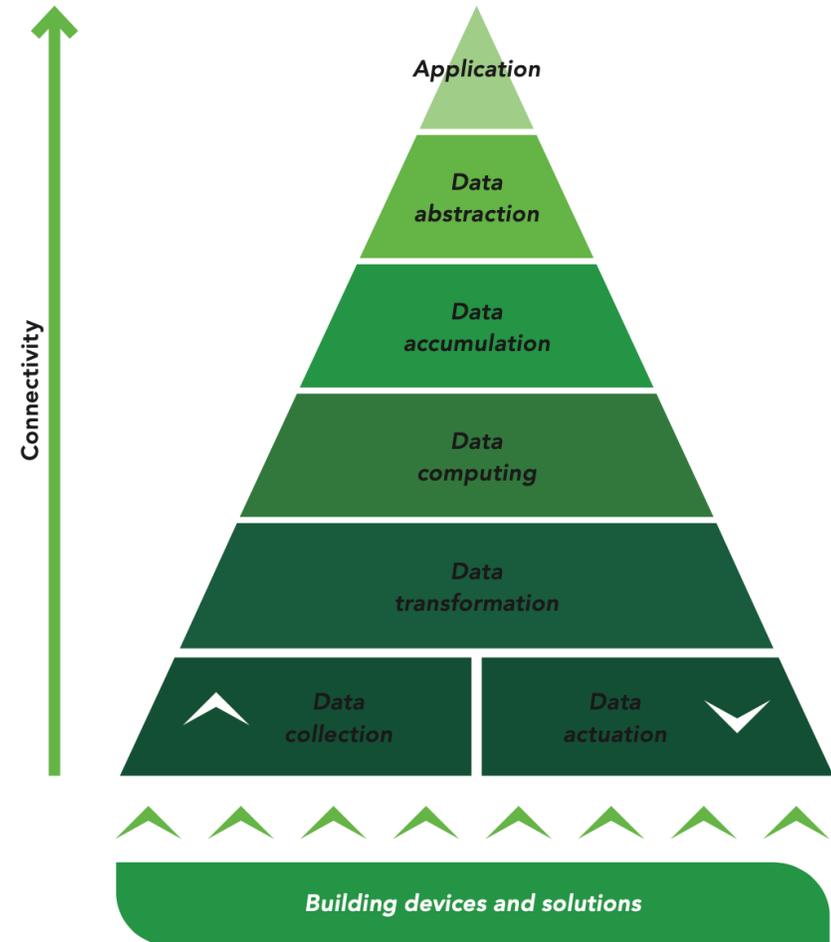


# Architettura digitale: un modello di riferimento

L'architettura digitale si articola in diversi livelli attraverso i quali si realizzano le interazioni previste con le componenti dell'architettura fisica del sito o del processo produttivo.

In particolare, l'architettura digitale può essere suddivisa in sette livelli differenti sulla base delle funzioni e dei processi che caratterizzano ciascuno dei layer considerati. Ad essi si associa un ottavo livello, la connectivity, che mette a disposizione degli altri layer i dati di campo e ne permette il transito.

È importante considerare inoltre che, all'interno di questo schema, i dati fluiscono in entrambe le direzioni: nelle azioni di monitoraggio, i dati raccolti alla base della piramide fluiscono verso i livelli più elevati, mentre nelle azioni di controllo il flusso parte dall'application layer per retroagire sui livelli inferiori.



# Case study Terziario

Misura e certificazione del risparmio energetico ed economico di un intervento di efficientamento HVAC

# La gestione delle baseline e la valorizzazione



## Descrizione del Sito

- Quattro Edifici destinati ad uso commerciale con all'interno diverse destinazioni d'uso con dimensioni comprese fra i 2.000 e i 10.000 m<sup>2</sup>
- Format non standardizzato degli edifici
- Sistema HVAC basato su Pompe di Calore e TLR



## Interventi di efficientamento

- Adozione di un sistema di gestione ottima HVAC finanziato tramite un contratto EPC
- Installazione di sistemi di acquisizione dati dal campo ad integrazione e complemento di quelli usati per la Diagnosi energetica
- Integrazione in modalità Cloud-to-cloud con provider di dati esterni



## Soluzioni abilitate dalla piattaforma Energy of Things

- Calcolo in continuo e disaggregato per singolo elemento / zona dei reali costi energetici a livello orario applicando i contratti di fornitura
- Definizione, aggiornamento dinamico e certificazione delle baseline
- Calcolo dei risparmi energetici e dei risparmi economici basato sia sui prezzi definiti con l'EPC, sia con i prezzi reali delle commodity

# La caratterizzazione della baseline ON - OFF

La costruzione della baseline, in assenza di dati pregressi, è stata condotta tramite periodi di ON e OFF mirati

In fase di avvio sono stati condotti periodi di ON e OFF più frequenti, concordando fra le parti i giorni di transizione fra ON e OFF che devono essere esclusi dalla determinazione della baseline

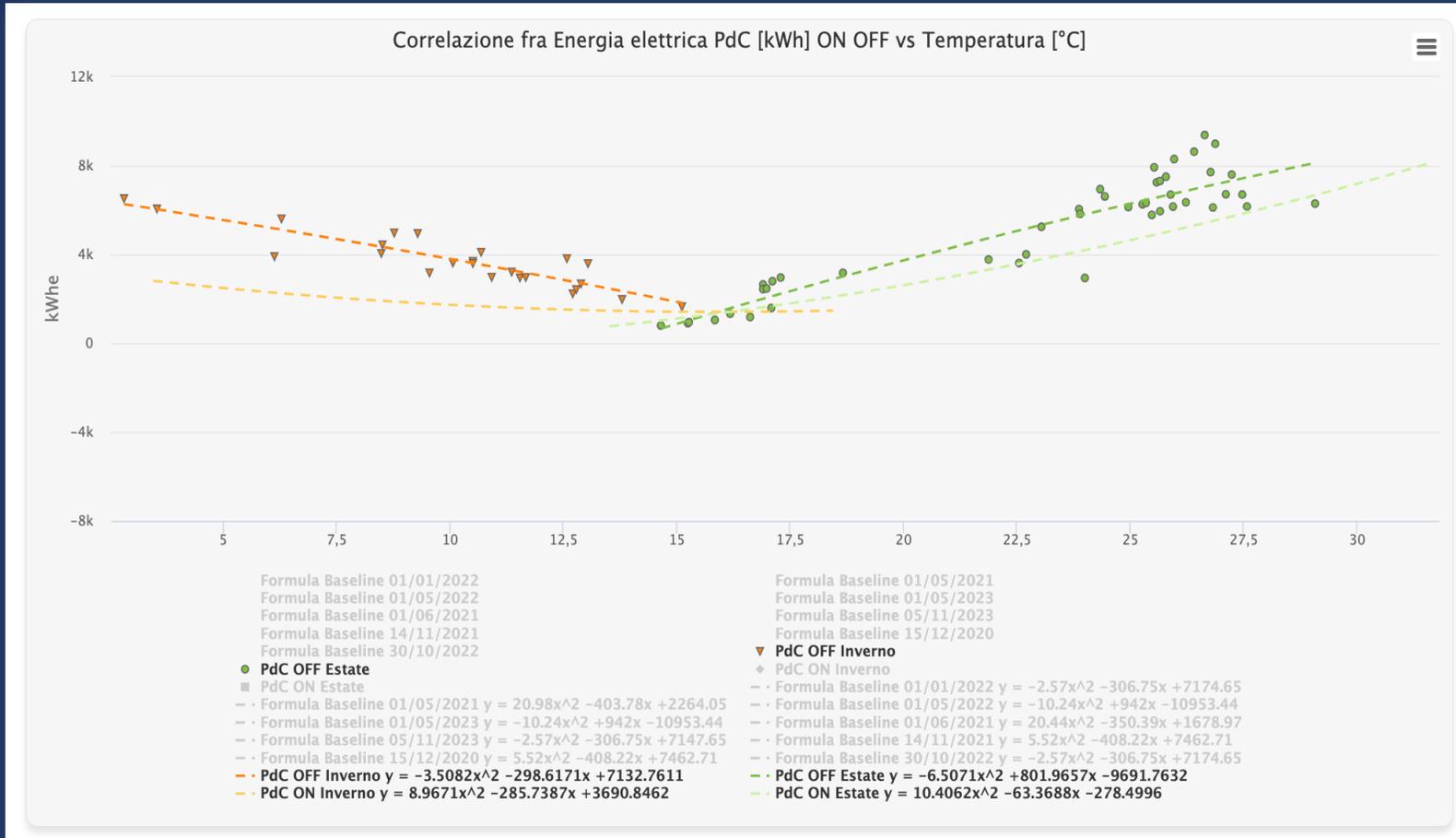
La determinazione dei periodi di OFF è stata quindi pianificata al fine di mappare con maggiore dettaglio i giorni in cui le temperature si presentano più frequentemente

Particolare attenzione è stata dedicata alla raccolta di informazioni di comfort

La misura delle condizioni di comfort in OFF hanno permesso anche di determinare la bontà del nuovo sistema di controllo, oltre che di diventare un parametro contrattuale

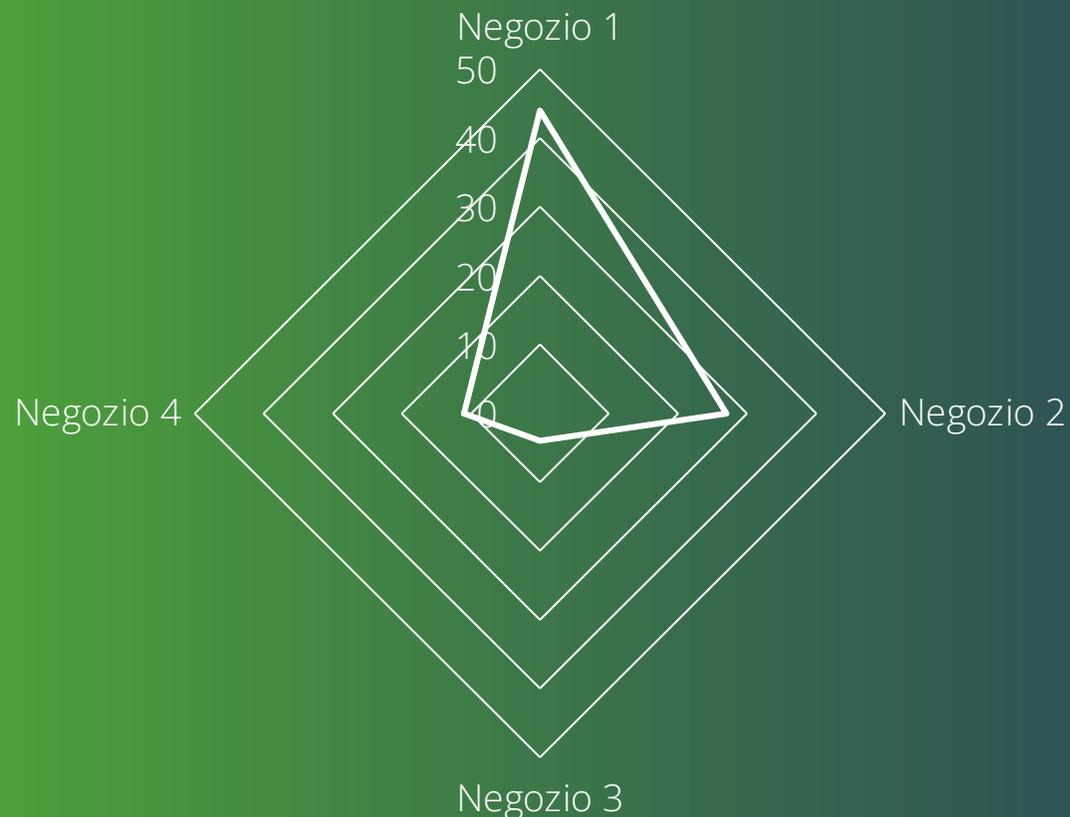


# La baseline dinamica con data quality and cleansing



- Nel corso del tempo sono stati condotti periodi specifici di OFF, al fine di valutare l'adeguatezza della baseline.
- I nuovi dati hanno contribuito ad arricchire la baseline anche per caratterizzare meglio le condizioni meteo che non si erano adeguatamente modellate
- Particolare attenzione è stata dedicata alla accettazione dei risultati degli ON nel caso di fenomeni estremi, quali improvvise diminuzioni di temperatura dovute, ad esempio, a temporali estivi che hanno portato a un abbassamento repentino della T media giornaliera, al fine di tenere in conto non solo la T giornaliera, ma anche la sequenza delle T giornaliere
- La sequenza di dati e di baseline validati e certificati sono storicizzati anche nei loro cambiamenti, per poter assicurare tracciabilità e replicabilità

# La misura dei risultati di efficientamento



I comportamenti dei diversi Negozi riflettono anche le diverse realtà fisiche e mostrano come sia importante una valutazione contestualizzata



Lo stesso tipo di intervento di efficienza può avere un impatto diverso a seconda delle infrastrutture digitali preesistenti e, in particolare, è influenzato dal risultato che era assicurato dalle precedenti logiche di gestione

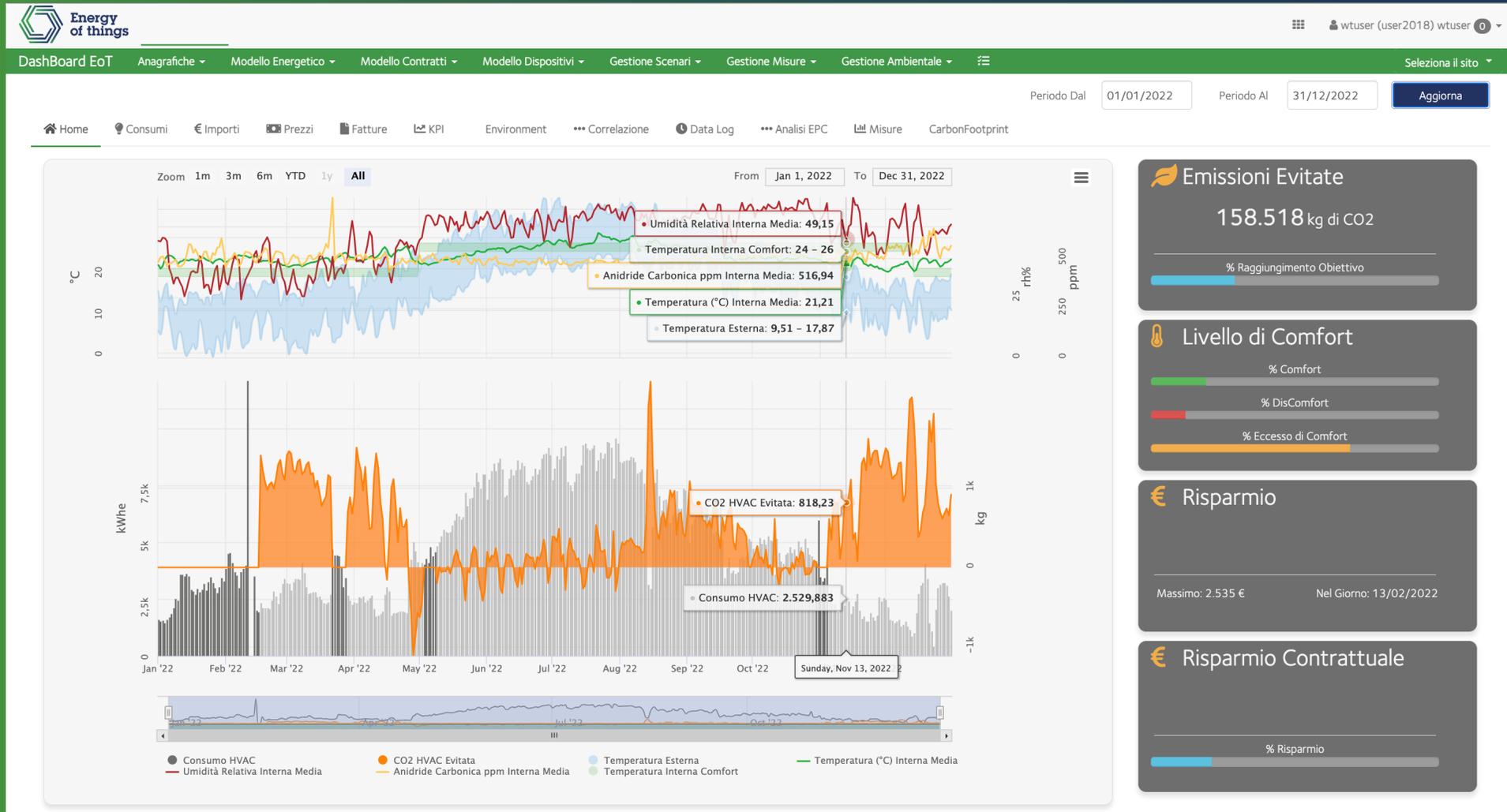


Gli interventi digitali si sono rivelati particolarmente interessanti nel creare una maggiore consapevolezza da parte del management nella necessità di strumentare, andando oltre quanto richiesto per assolvere a obblighi normativi

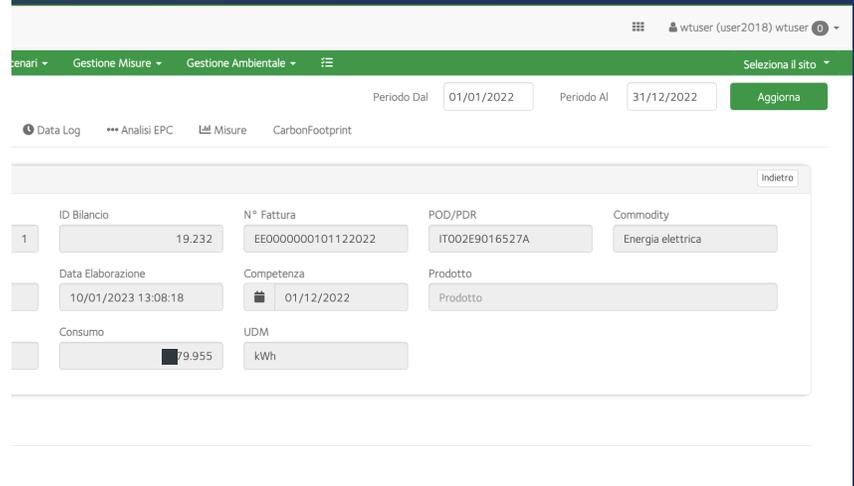
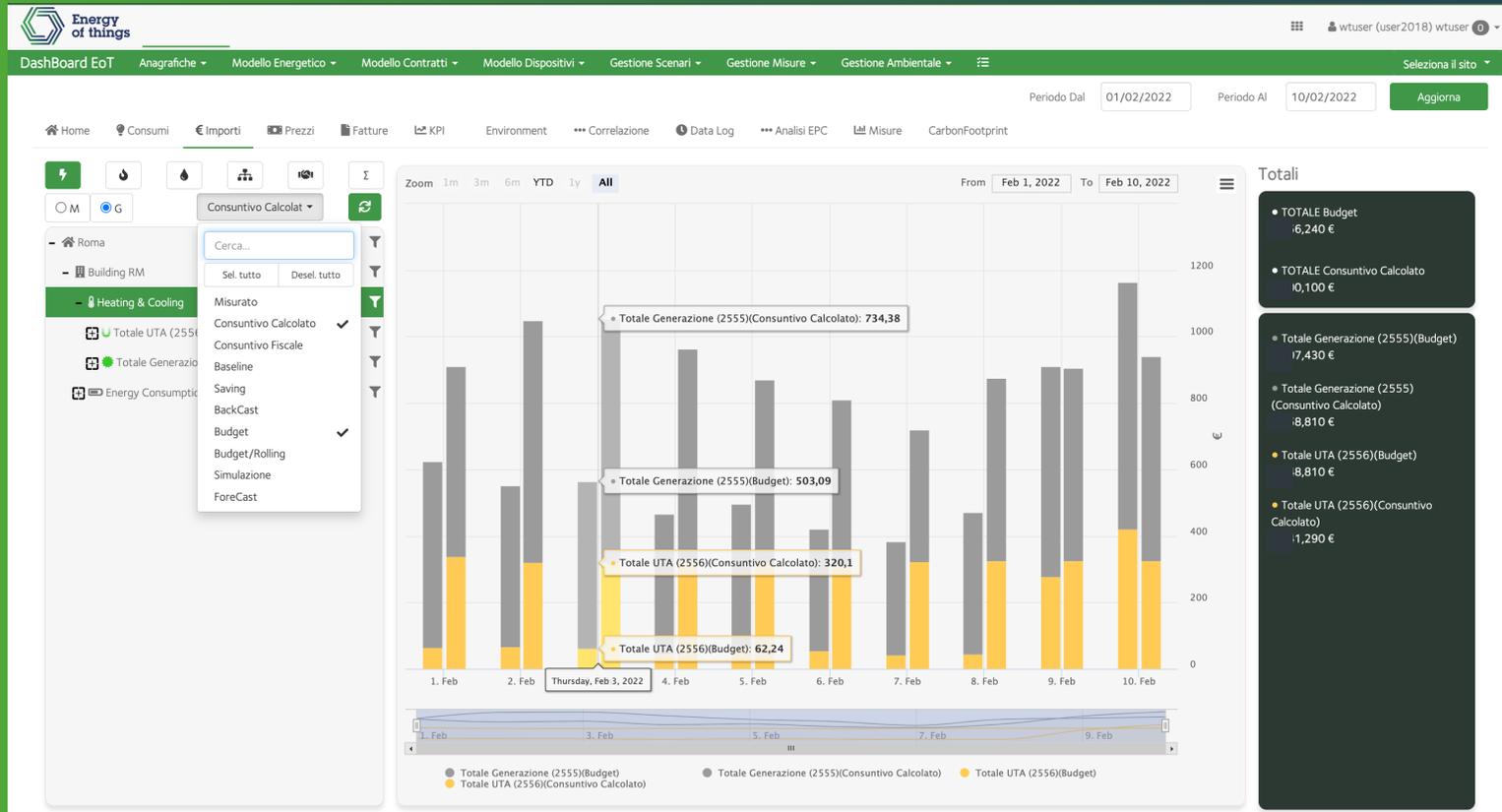


La trasformazione dei dati raccolti in campo in informazioni utili per il business ha permesso di portare l'attenzione sulle questioni energetiche anche al di là dello specifico momento di crisi energetica e di tensione sui prezzi

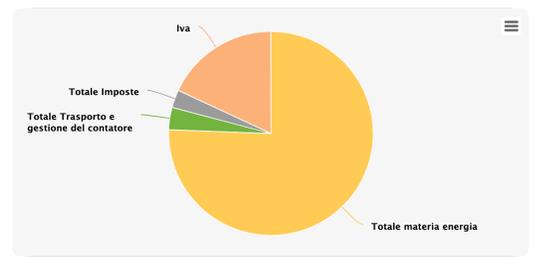
# La visione di insieme



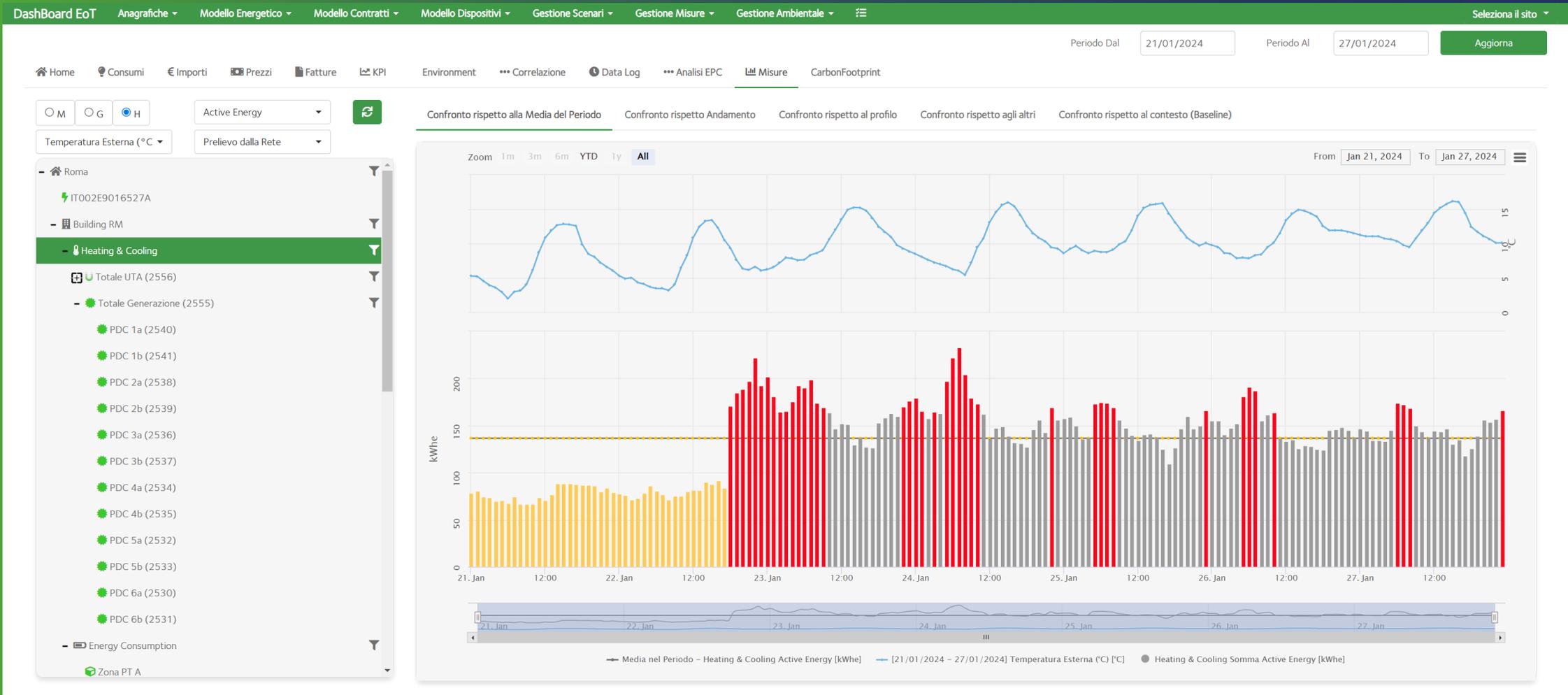
# La valutazione dei costi in continuo e la disaggregazione



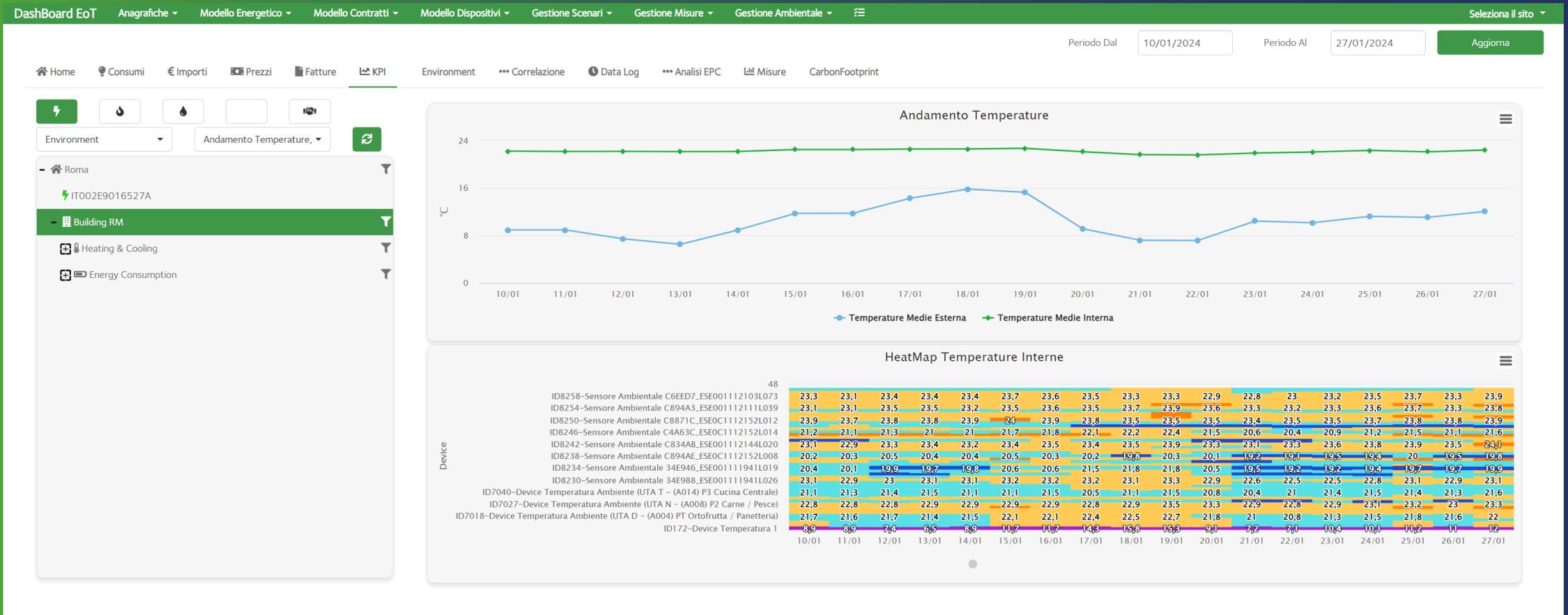
	01/12/2022	UdM	Prezzo	UdM	Importo	UdM
<b>Totale materia energia</b>	01/12/2022				2.242,47	Euro
<b>Totale Trasporto e gestione del contatore</b>	01/12/2022				62,6	Euro
<b>Totale Imposte</b>	01/12/2022				49,66	Euro
<b>Iva</b>	01/12/2022	110.854,73	Euro	1,22	Euro	388,04



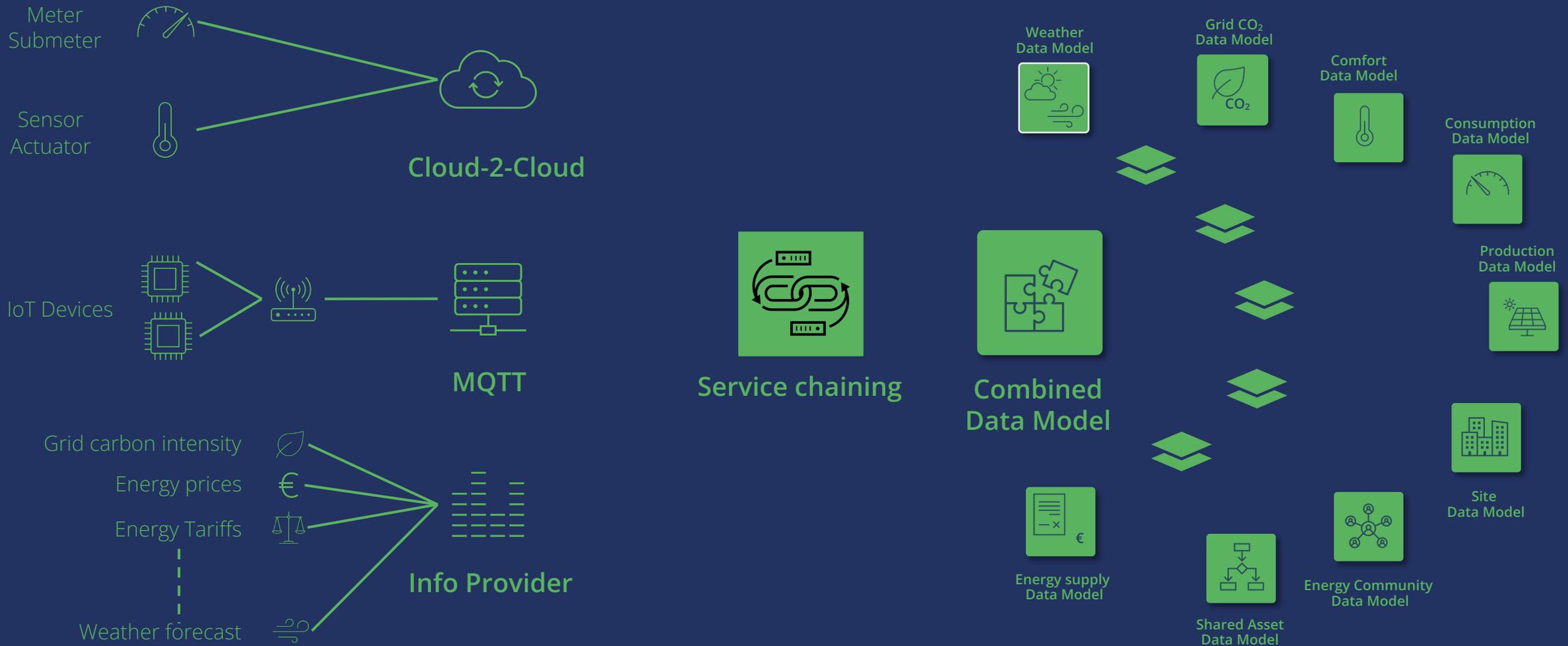
# La gestione degli scostamenti



# L'analisi del comfort



# L'infrastruttura della piattaforma Energy of Things



# Case study Property management

Ingaggio degli abitanti basato su insights per ridurre i costi e la carbon footprint degli edifici

# La trasformazione di un edificio in uno smart building



## Descrizione del Sito

- Tre Edifici che compongono un Condominio realizzato per Build-to-rent e Build-to-sell
- 147 Unità immobiliari ad uso residenziale e commerciale
- Generazione centralizzata HVAC con Pompe di calore



## Interventi di smartness

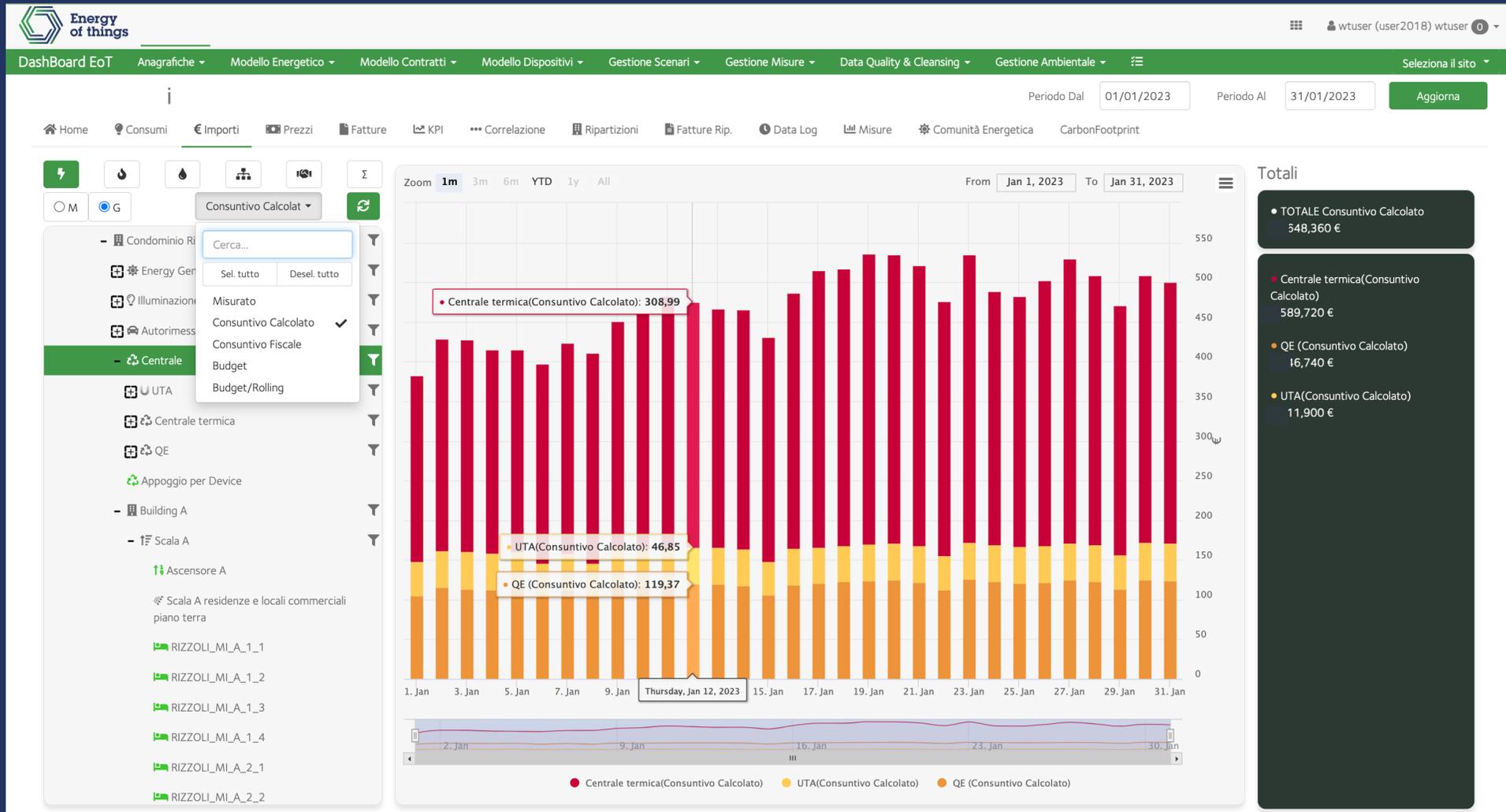
- Monitoraggio in continuo dell'utilizzo di Energia elettrica, TLR e acqua a livello centralizzato e di singola unità immobiliare
- Sistemi di acquisizione dati dal campo e da provider esterni
- Monitoraggio dei consumi dei singoli POD tramite Dispositivo Utente



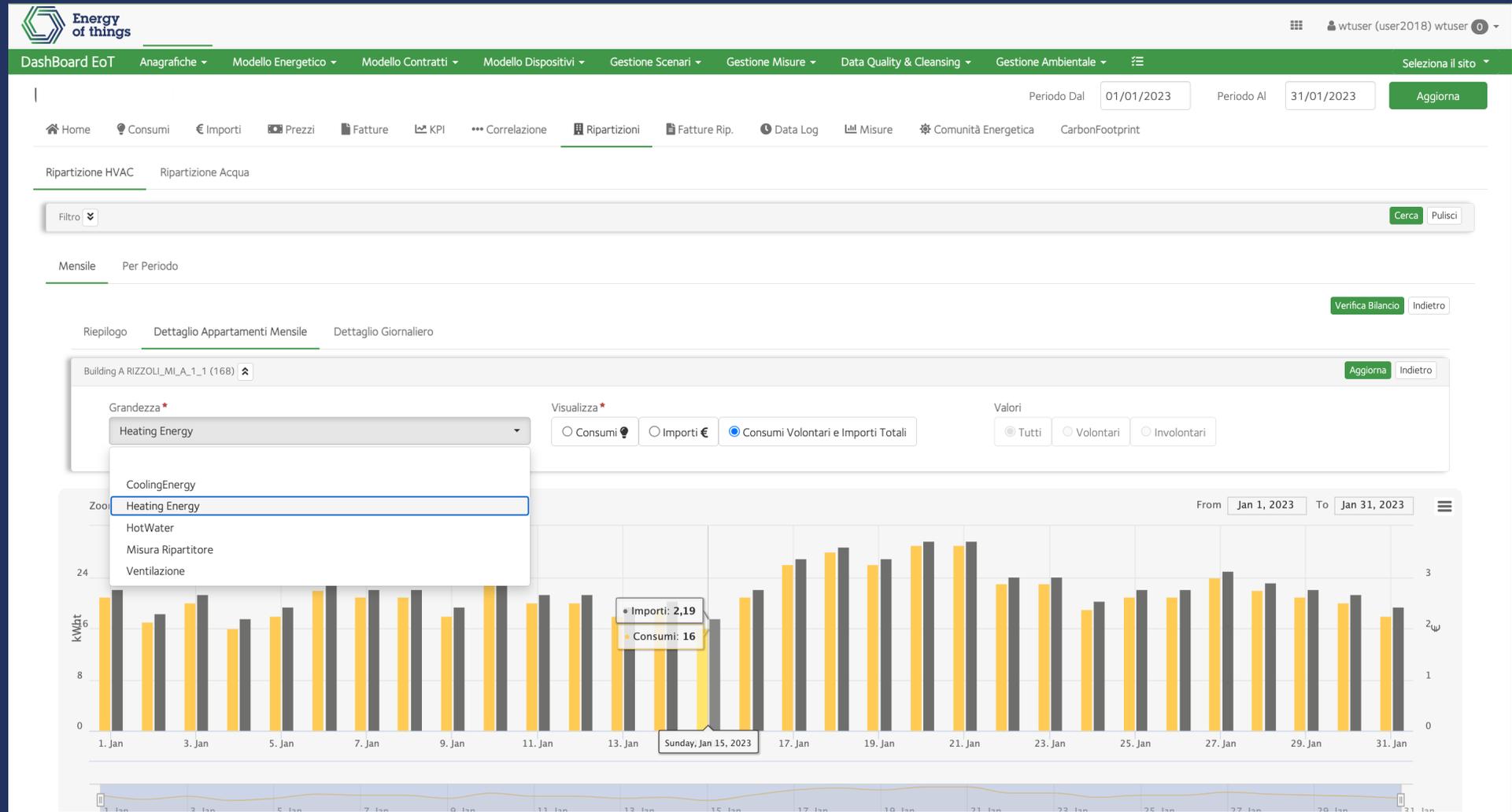
## Soluzioni abilitate dalla piattaforma Energy of Things

- Calcolo in continuo dei reali costi di HVAC e delle singole commodity per unità immobiliare con Data Quality and Cleansing
- Compliance con dlgs 73/2020
- Ingaggio degli utilizzatori delle Unità Immobiliari per modificare l'utilizzo dell'energia finalizzato a ridurre costi e carbon footprint

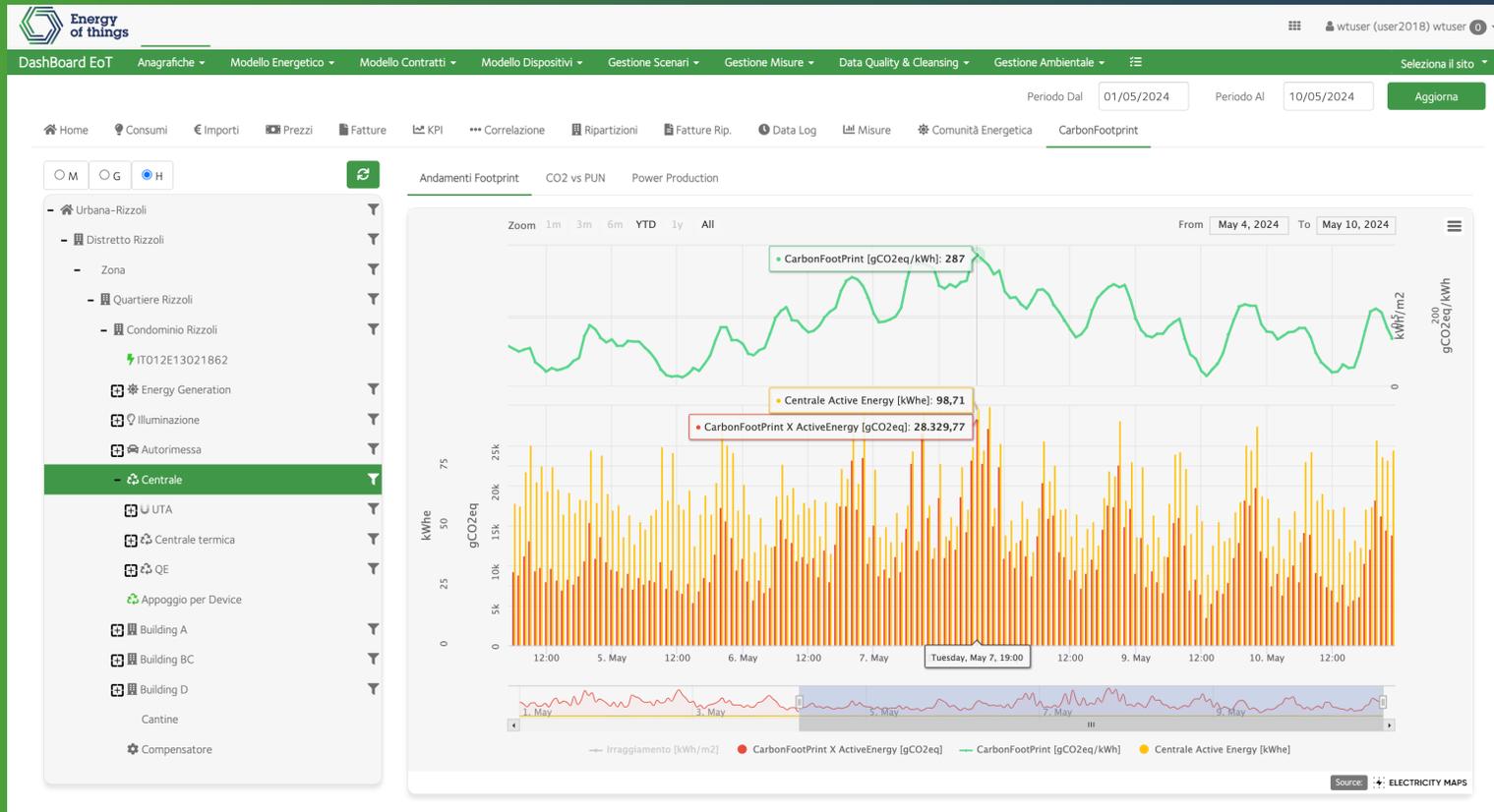
# La valorizzazione in continuo dei costi in un edificio



# Il calcolo in continuo delle singole utenze



# Gli insights ambientali e l'integrazione con Planet App



# Il controllo delle fatture

C.F. 06931761008  
P.IVA 06931761008

**MERCATO LIBERO**  
**FATTURA ENERGIA ELETTRICA**  
N° ##### del 30/08/2023

Periodo fatturato 1-30 Nov. 2022

Alla data odierna i pagamenti risultano in regola

**Pronto intervento guasti 80006722**

**Servizio Clienti**  
Web: www.wattsdat.com  
Telefono: 011-2257341  
Fax:  
Indirizzo: info@wattsdat.com

Comunicaci l'autolettura dal terzultimo giorno del mese al giorno 5 del mese successivo o al numero verde

**ANDAMENTO CONSUMI**

Andamento Energia Attiva (kWh)

2024 MILANO IVA

**CONSUMO FATTURATO: 43.620,00 kWh**  
La fattura contiene dati di consumo stimati che potranno essere oggetto di ricalcolo, nell'interno è riportato il dettaglio

**IMPORTO DA PAGARE € 15.173,51**

**SCADENZA 31 agosto 2023**

**COMPOSIZIONE DELLA SPESA**

Pagina 1 di 6

**EoT**

**ELEMENTI DI DETTAGLIO**

	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Imponibile €	Iva
<b>Quota Fissa</b>					
Corrispettivo Aggr. Misure TERNA - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/POD/mese	0,000000	1	0,00	22
<b>Quota Energia</b>					
Energia - F1 - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kWh	0,277350	15.060,00	4.176,89	22
Energia - F2 - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kWh	0,245740	11.720,00	2.880,07	22
Energia - F3 - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kWh	0,186530	16.840,00	3.141,17	22
Perdite di rete - F1 - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kWh	0,277350	572,00	158,64	22
Perdite di rete - F2 - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kWh	0,245740	445,00	109,35	22
Perdite di rete - F3 - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kWh	0,186530	640,00	119,38	22
Dispacciamento - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kWh	0,012666	45.278,00	573,49	22
<b>Totale materia energia</b>				<b>11.158,99</b>	
<b>Quota Fissa</b>					
Tariffa Elettrica - trasporto - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/POD/mese	50,292734	1	50,29	22
<b>Quota Potenza</b>					
Quota Potenza - trasporto - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kW/mese	2,346967	140,0	328,58	22
<b>Quota Energia</b>					
Energia Attiva - Scaglione 1 - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kWh	0,008120	43.620,00	354,19	22
<b>Totale Trasporto e gestione del contatore</b>				<b>733,06</b>	
<b>Quota Fissa</b>					
Tariffa Elettrica - sistema - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/POD/mese	0,000000	1	0,00	22
<b>Quota Potenza</b>					
<b>Quota Energia</b>					
<b>Accisa sull'energia elettrica</b>					
Consumi fino a 200.000 kWh - Periodo 01/11/2022-30/11/2022	Euro/kWh	0,012500	43.620,00	545,25	22
<b>Totale Imposte</b>				<b>545,25</b>	
<b>Totale Fornitura</b>				<b>12.437,30</b>	
<b>Dettaglio imponibili IVA per fornitura</b>					
IVA 22%				12.437,30	22

# Case study Rinnovabili e Comunità energetiche

Dimensionamento degli impianti e  
simulazione dei profili di consumo per  
massimizzare l'utilizzo delle FER

## DM414 – CACER: Configurazioni Autoconsumo Collettivo da Fonti Rinnovabili – Alcuni aspetti chiave:

Definite 7 modalità di Autoconsumo Collettivo (ACC), le più rilevanti per impatto atteso sono:

- a) **Comunità energetiche:** ACC Diffuso (ACCD), Cabina Primaria di AT, no grandi imprese
- b) **Gruppi di Autoconsumatori Collettivi:** ACC, stesso edificio, si grandi imprese
- c) Autoconsumatori a distanza: stesso cliente, anche grandi imprese

Modello virtuale: decongestione della rete elettrica (alta e altissima tensione), senza richiesta di reti o contatori dedicati.

L'ACC è il minimo su base oraria tra l'energia prelevata e immessa tra i vari membri

**Contributi** (misura di incentivazione per un atteso pari a 5 GW):

- conto esercizio (20 anni): tariffa premio + componenti tariffarie
- conto capitale: PNNR per FER in comuni con popolazione < 5.000 abitanti

Contributo in conto esercizio (20 anni). Per ogni MWh autoconsumato collettivamente, si sommano:

- quota fissa: 60-80 €/MWh, a seconda della taglia FV
- quota variabile: 0÷40 €/MWh, in funzione del prezzo dell'energia (zonale)

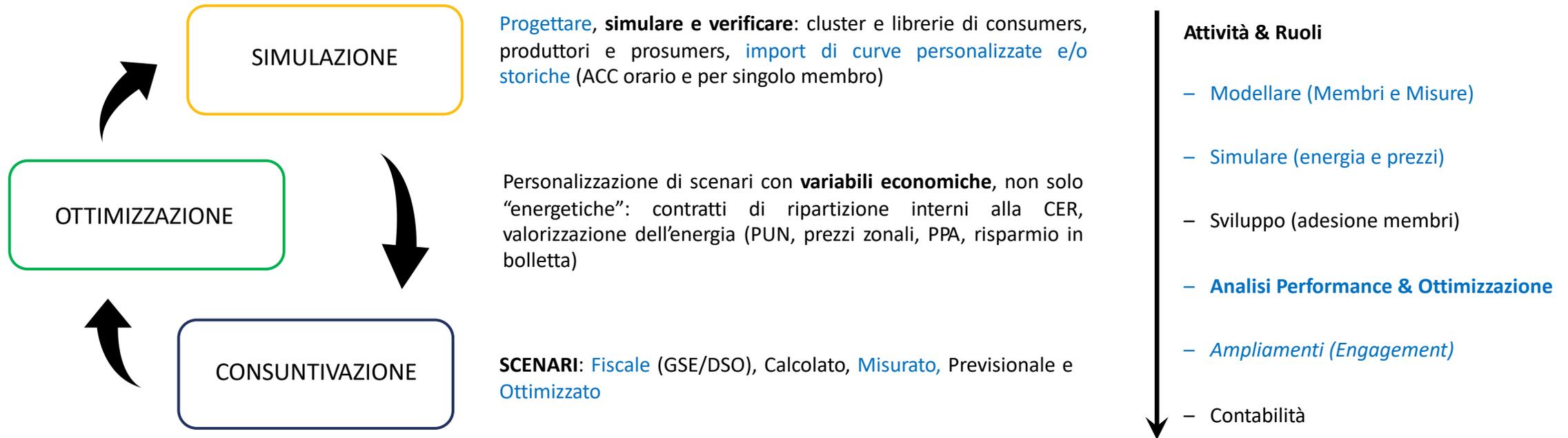
Massimale: 100-130 €/MWh, a seconda della taglia FV e area (Nord, Centro, Sud)

**Valore complessivo: 60-130 €/MWh di ACC(D)**

(cumulativo alla vendita delle immissioni complessive)

## DM414 – CACER: variabili, analisi e ottimizzazione - Ruoli (attesi per un EGE)

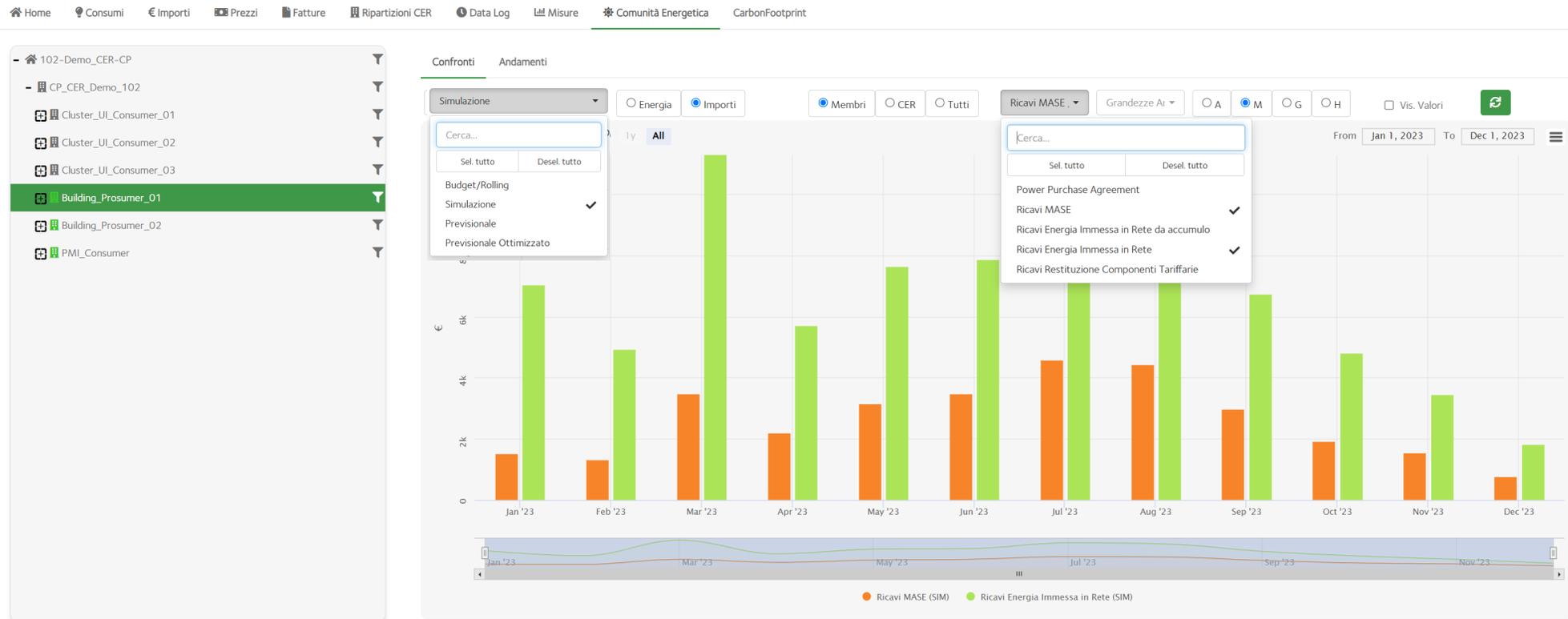
Le CER sono realtà dinamiche in continua evoluzione: in-out dei membri (prelievo e produzione), modifiche consumi e produzioni dei membri, nuove tipologie di FER (eolico, biomasse, geotermico, oltre che FV) e nuovi servizi (flessibilità e non solo)



# DM414 – CACER: variabili, analisi e ottimizzazione

Le CER sono realtà dinamiche in continua evoluzione: in-out dei membri (prelievo e produzione), modifiche consumi e produzioni dei membri, nuove tipologie di FER (eolico, biomasse, geotermico, oltre che FV) e nuovi servizi (flessibilità e non solo)

Personalizzazione di **scenari** (Consuntivo: Fiscale, Calcolato, Misurato; Simulazione; Previsionale; Ottimizzato) con **variabili economiche**, non solo “energetiche”



## Esempio di un Gruppo Autoconsumatori: parte 1, la configurazione

### 1. CONSUMI:

- a) Cluster Consumer 01: libreria (Curva Arera, Residente 3KW nord)
- b) Cluster Consumer 02: da import misure storiche specifiche
- c) Prosumers: da import misure storiche specifiche

### 2. PRODUZIONI FER (FV): per ogni FV, potenza ed efficienza e libreria irraggiamento zonale (8.760 records orari)

### 3. ANALISI ECONOMICA, impatto prezzi energia: libreria dati storici orari (bassi, medi, alti)

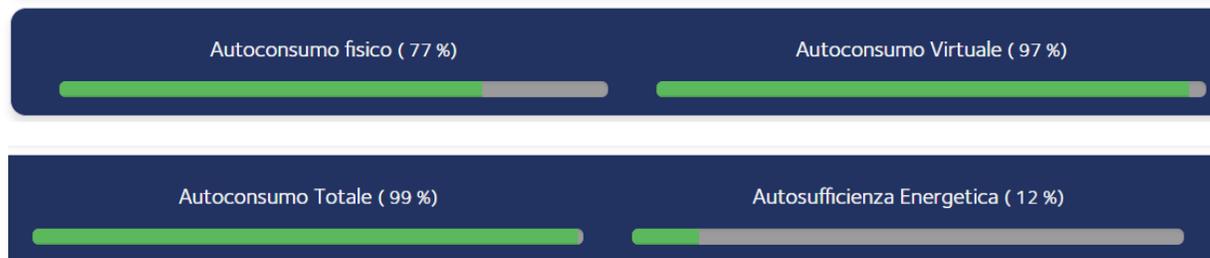
### 4. *Contratti ripartizione CER*

### 5. Gestione dell'EFFICIENZA dell'ACC (con storicità): nuove FER e nuovi consumer

### 6. CARBOON FOOTPRINT, reale e zonale

## Esempio di un Gruppo Autoconsumatori: bilancio energetico ed economico

Comunità Energetica - Misure [kWh]	
Produzione	77.000
FER totali (Immissioni)	17.459
Prelievi totali	619.243
Fabbisogno	678.809
AutoConsumo Collettivo	17.004
AutoConsumo Fisico	59.541



CER - Importi [€] - €/MWh	
Incentivo MASE	
Restituzione Componenti Tariffarie	
Energia Immessa in rete	
Benefici in Fattura	

	Prezzi Bassi (2020)	Prezzi Attuali (2021)	Prezzi Alti (2022)
Incentivo MASE	2.210 (130 €/MWh)	2.109 (124 €/MWh)	1.598 (94 €/MWh)
Restituzione Componenti Tariffarie	139 (8 €/MWh)	139 (8 €/MWh)	139 (8 €/MWh)
Energia Immessa in rete	540 (31 €/MWh)	1.771 (101 €/MWh)	5.300 (304 €/MWh)
Benefici in Fattura	7.648 (128 €/MWh)	12.040 (202 €/MWh)	24.897 (418 €/MWh)

Note di analisi:

- Ai prezzi attuali, un ACC nella fascia 70-90%, **raddoppia il valore dell'energia** (rispetto ai prezzi di mercato)
- il progetto di una FER può passare da un lavoro sartoriale su sé stessi, **ad ampliare le opportunità per il meccanismo di mitigazione dei prezzi anche su produzioni superiori** (senza storage – lo fa la comunità - e agendo su voci non gestibili, vedi costi di rete)

# AC fisico: interventi di efficienza energetica in presenza di FER (anche e non solo CACER)



Panoramica Dettaglio Ripartizioni Carbon Footprint

Tariffa premio

1.404 €



Benefici economici

3.099 €



Emissioni evitate

3.799,14 kg di CO<sub>2</sub>

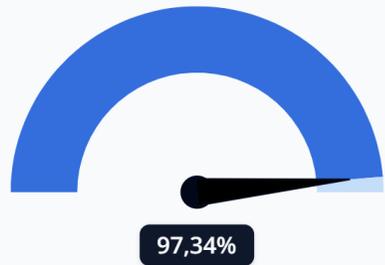


Risparmio Prosumer

5.950 €

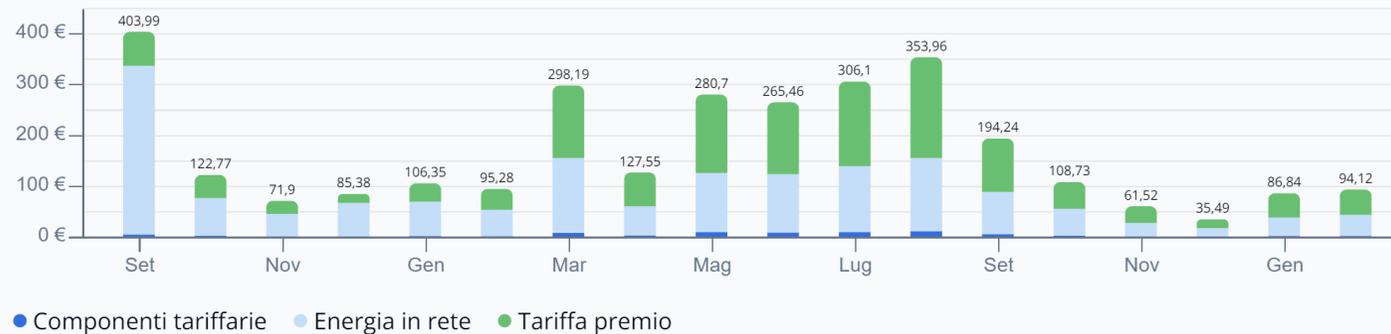


ACC ⓘ



● ACC: 11.618,15 (97,34%)

Andamento economico ⓘ



Variazioni di prezzi e tariffe richiedono aggiornamenti periodici e offrono **opportunità** se analizzati nel combinato disposto dei contratti, AC fisico e ACC

## Non solo monitoraggio

Soluzioni tecnologiche come strumento di **progetto, analisi in scenari dei prezzi e delle tariffe**, creazione & sviluppo, **ampliamento ed efficienza** (non solo monitoraggio)

Estensioni funzionali per processi con **AI e Gamification**

- **Consapevolezza**
- **Engagement**
- **Efficienza (sia AC fisico, sia ACC)**

Anche su realtà virtuali e simulate e non ancora in funzione (o in parte di esse)

Esempi:

1. Consumi e Produzione FER : set di base con misure storiche e/o di libreria
2. Aggiunta con Misure Real Time, anche DU (Chain2)
3. Analisi previsionali con ottimizzazione (per esempio Load Shifting)



**APP per ogni utente**

**Lo spazio per  
l'interazione!**



**Energy  
of things**



e-ot.it