

Programmi di flessibilità nelle configurazioni delle CER

Accendi la Comunità
Formazione e sensibilizzazione per le CER del Veneto.

07 LUGLIO 2026



Il modello ènostra

I Mercati della Flessibilità Locale

Servizi di flessibilità locale: obiettivi e vantaggi

Servizi finalizzati al **mantenimento dell'equilibrio della rete elettrica** che coinvolgono gli **utenti finali** nella **modulazione dei loro consumi** prevedendo una **remunerazione del servizio reso**



La flessibilità nelle reti di distribuzione è cruciale per raggiungere la **decarbonizzazione del sistema elettrico** e per ridurre il consumo di combustibili fossili.



La rete elettrica è infatti soggetta a **picchi di produzione e di consumo**, che ad oggi vengono gestiti attraverso l'accensione o lo spegnimento delle centrali di produzione da fonte fossile compensando picchi e mancanze di produzione da parte delle fonti rinnovabili.



La **flessibilità** è un tassello imprescindibile della transizione alle rinnovabili, che presuppone e **abilita il ruolo attivo dei cittadini e delle imprese nella gestione delle risorse energetiche locali**.

Normativa di riferimento



Regolamento UE 2017/1485

DSO e TSO collaborano per facilitare e **abilitare risorse connesse alla rete del DSO ad erogare servizi ancillari**



Delibera ARERA 322/2019

Istituisce **progetti pilota** per l'acquisizione da parte del DSO di **servizi ancillari locali** utili per gestione più efficiente e sicura della rete, tramite **procedure trasparenti, non discriminatorie e basate sul mercato**



Direttiva 944/2019

DSO acquisisce **servizi di flessibilità** per il **funzionamento sicuro ed efficiente del sistema** di distribuzione con procedure trasparenti, non discriminatorie e basate sul mercato



Delibera ARERA 527/2025

Approvazione Regolamento per l'approvvigionamento di risorse per i servizi ancillari nazionali locali proposto da Areti con il **progetto Romeflex per l'anno 2026**



D. Lgs 210/21

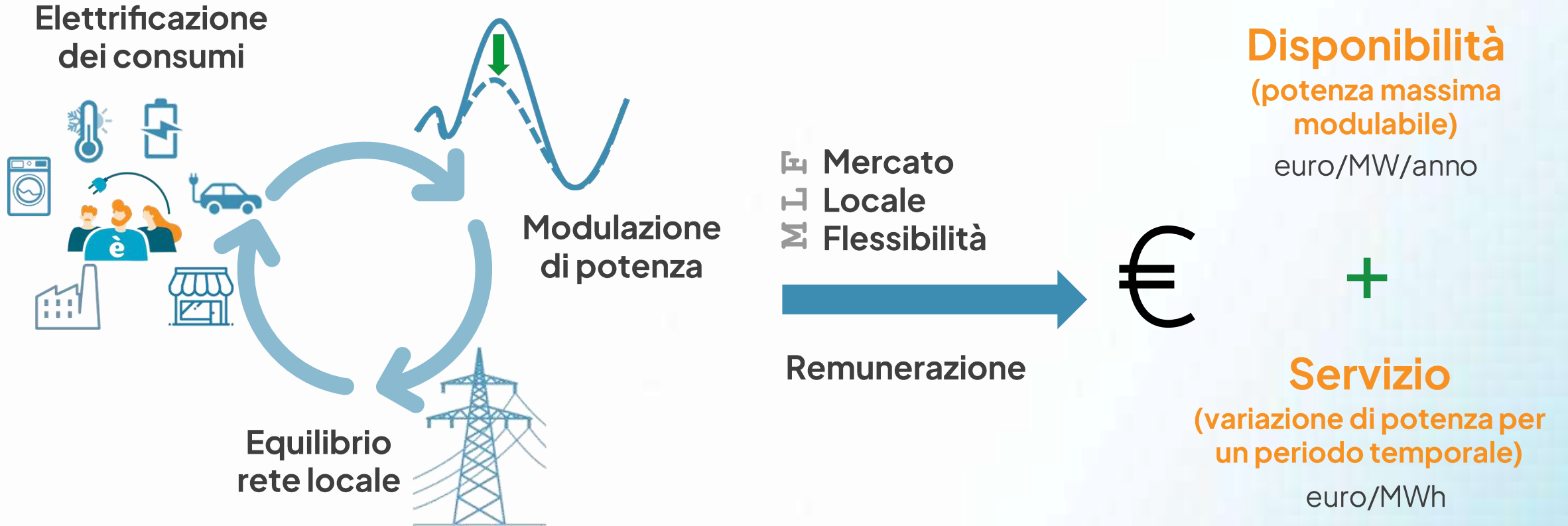
Partecipazione attiva dei clienti finali, evoluzione del ruolo dei **gestori delle reti di distribuzione**, attivazione di **servizi di flessibilità sulle reti di distribuzione**.



Delibera ARERA 140/2026

Approva il **nuovo regolamento** per il progetto pilota **MiNDFlex** di Unareti, per il mercato locale della flessibilità nelle aree di Milano, rozzano e Brescia.

Il mercato locale della flessibilità



Progetti pilota in Italia

Sperimentazioni per valutare:

- regole di mercato,
- piattaforme digitali
- modalità di coinvolgimento degli attori.

Tre progetti pilota su porzioni limitate delle reti di distribuzione.

- EDGE - E-distribuzione
- RomeFlex - Areti (Roma)
- MiNDFlex - Unareti (Milano)

Obiettivi:

- verificare come gestire problemi concreti, come congestioni e criticità di tensione.
- definizione delle regole operative, del ruolo degli aggregatori e del funzionamento delle piattaforme di mercato



Progetti pilota in Italia



Energia da risorse Distribuite per la Gestione della rete di E-Distribuzione (E-DGE)



Piattaforma Piclo

- **Dove:** porzioni rete (aree rurali, Marche e Puglia nel 2026).
- **Chi partecipa:** residenziale (aggregati), C&I* e FTM** (aggregati/diretti). Soglia minima di 50 kW per singolo aggregato.
- **Remunerazione:** disponibilità + utilizzo (*pay-as-bid*).
- **Quali prodotti:** potenza attiva a scendere.
- **Orizzonte temporale:** mercato a termine.

RomeFlex

Piattaforma Gestore dei Mercati Energetici (GME)

- **Dove:** Roma, Formello.
- **Chi partecipa:** residenziale (aggregati), C&I* e FTM** (aggregati/diretti). Soglia minima di 3 kW per singola risorsa.
- **Remunerazione:** disponibilità + utilizzo (*pay-as-bid*).
- **Quali prodotti:** potenza attiva a salire o a scendere.
- **Orizzonte temporale:** mercato a termine (+ a pronti in fase di sperimentazione a dicembre 2025).



Milan's Network Develops Flexibility (MiNDFlex)



Piattaforma Gestore dei Mercati Energetici (GME)

- **Dove:** Milano, Rozzano (est. Brescia).
- **Chi partecipa:** residenziale (aggregati), C&I* e FTM** (aggregati/diretti). Soglia minima di 3 kW per singola risorsa (≥ 300 W modulabili).
- **Remunerazione:** disponibilità + utilizzo (*pay-as-bid*).
- **Quali prodotti:** potenza attiva a salire o a scendere.
- **Orizzonte temporale:** mercato a termine.

*C&I: Commercial and Industrial
**FTM: Front-To-the-Meter

Progetti pilota in Italia: Romeflex e Mindflex

Esiti gare di flessibilità locale	RomeFlex				MINDFlex	
	2023	2024	2025	2026 ¹	2024	2025
Numero gare	1	4	4	2	2	6
Numero medio partecipanti	11	7	7	8	2	9
Prezzo medio per la disponibilità [€/MW/anno]	25.508	56.629	53.044	77.965	30.000	485.929
Prezzo medio per l'utilizzo (potenza a salire) [€/MWh]	307,20	246,47	278,34	173,37	252,57	68,93
Quantità totale Accettata [MW]	3,0	19,5	34,4	37,4	9,1	112,8
Quantità totale Rifiutata [MW]	0,2	0,02	0	1,6	0	13,6

Ruoli e funzioni

GME



Il **Gestore del Mercato Elettrico (GME)** è il soggetto che **gestisce e organizza il Mercato Locale della Flessibilità** attraverso cui i DSO si approvvigionano dei servizi ancillari locali di flessibilità

DSO



Il **Distributore locale Areti** chiede agli aggregatori (BSP) la **disponibilità di potenza (Mercato a Termine)** in una data area. Nelle sessioni del **Mercato a Pronti** effettua poi le **richieste del servizio**

BSP



ènostra, in qualità di **Balancing Service Provider (BSP)** funge da **soggetto aggregatore**. Registra le risorse e comunica al DSO tramite piattaforma dedicata la potenza e gli intervalli di tempo resi disponibili

Risorse



Sulla base delle **ore di servizio prestate** e della **potenza resa disponibile**, i **soci** che offrono la **disponibilità a modulare** i propri **consumi** vedono **remunerato il servizio offerto** a favore dell'equilibrio della rete

Mercato Locale Flessibilità (MLF) – esiti ultime aste

Periodicità asta a termine	Fascia oraria giornaliera richiesta	Prezzo medio disponibilità	Prezzo medio per la variazione di potenza	Quantità accettata	Quarti d'ora mensili (richiesti e remunerati)
		€/MW/anno (8760 ore)	€/MWh	MW	n.



Mindflex

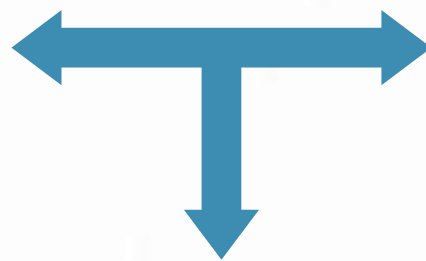
mensile	14.00-18.00	231.484	74	29	336
	18.00-22.00	231.586	74	29	336



Romeflex

annuale	00.00-24.00	79.099	149	36	2880
----------------	--------------------	---------------	------------	-----------	-------------

Partecipazione e strumenti digitali



1 kW

Disponibilità
5 euro/mese
(una bolletta scontata su 12)

Servizio
1 euro/mese
(per 6 ore di attivazione)



**Energy
of things**

Romeflex: esempio di procedura di attivazione (giorno N=12 aprile)

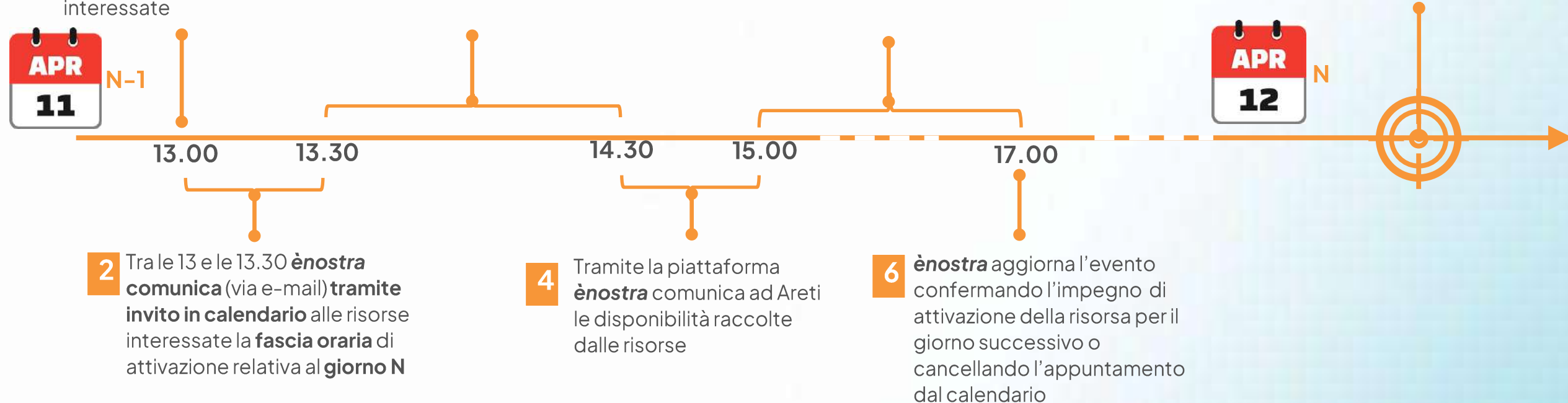


1 Alle **13** del **giorno N-1**, Areti invia ad ènostra la **richiesta di attivazione per il giorno successivo (N)** indicando le risorse, la **potenza richiesta** e la **fascia oraria** interessate

3 Entro le **14.30** la **risorsa** conferma o meno la propria disponibilità ad offrire il servizio spuntando una tra le opzioni **≡S≡**, **≡No**, **Forse** nell'invito ricevuto via e-mail

5 Tra le **15** e le **17** **Areti** comunica ad ènostra quali offerte di servizio sono state accettate e a quali condizioni

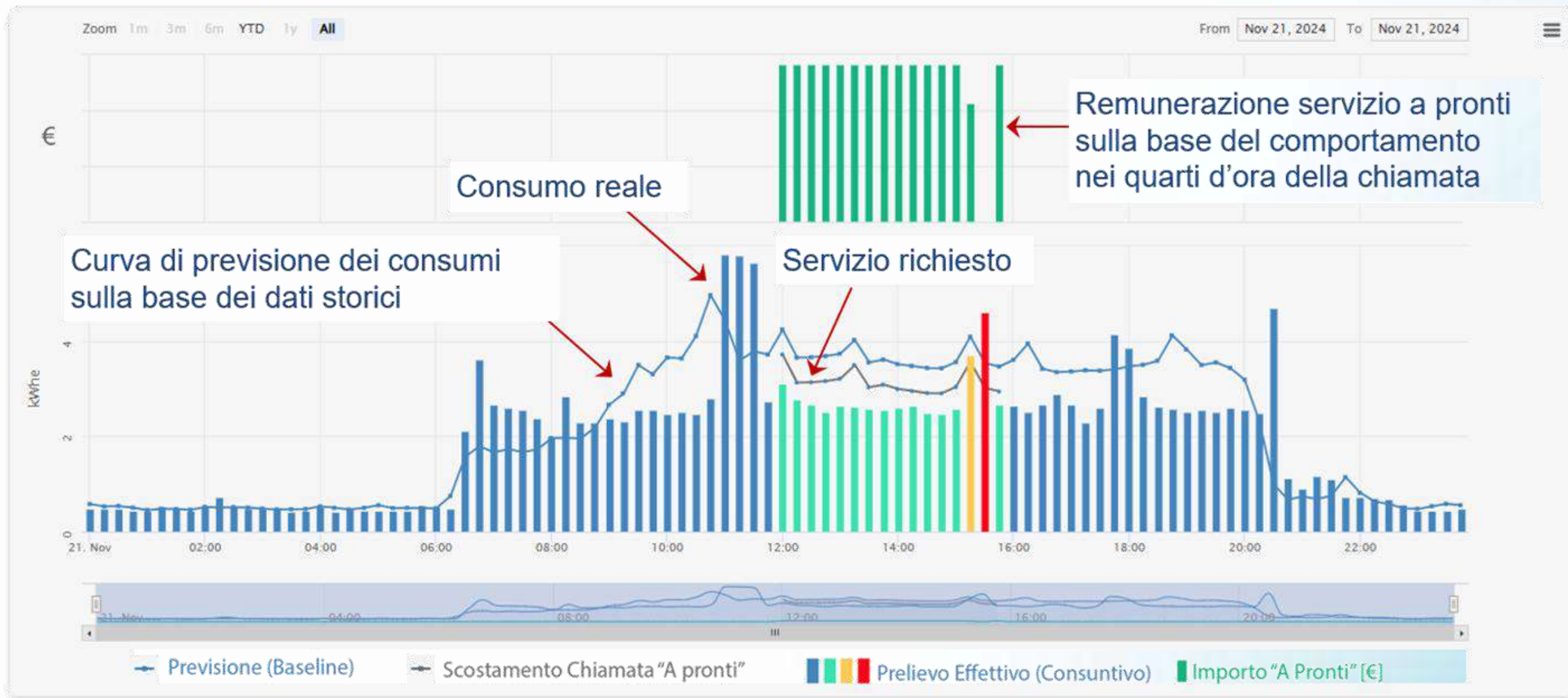
7 Nell'orario previsto del **giorno N**, le **risorse** che hanno confermato la disponibilità, **erogano il servizio riducendo i propri consumi**



Mindflex: esempio di procedura di attivazione



Verifica erogazione del servizio



Verifica erogazione del servizio



- Tramite il **PGUI**, **in tempo reale** viene rilevata la curva di prelievo nella finestra temporale concordata
- La curva di prelievo viene confrontata con la curva di prelievo di riferimento (Baseline) calcolata come media dei prelievi nei 5 giorni precedenti
- Per ogni quarto d'ora nella finestra temporale stabilita viene verificata l'effettiva erogazione del servizio di flessibilità



- Tramite il **Contatore 2G**, **entro il mese** viene rilevata la curva di prelievo nella finestra temporale concordata
- La curva di prelievo viene confrontata con la curva di prelievo di riferimento (Baseline) calcolata come media dei prelievi nei 5 giorni precedenti
- Per ogni quarto d'ora nella finestra temporale stabilita viene verificata l'effettiva erogazione del servizio di flessibilità

Comunicazione e ottimizzazione performance MLF



Domestico



Domestico con pompa di calore



Domestico con accumulo



Domestico con PDC, accumulo, EV



Utenza altri usi



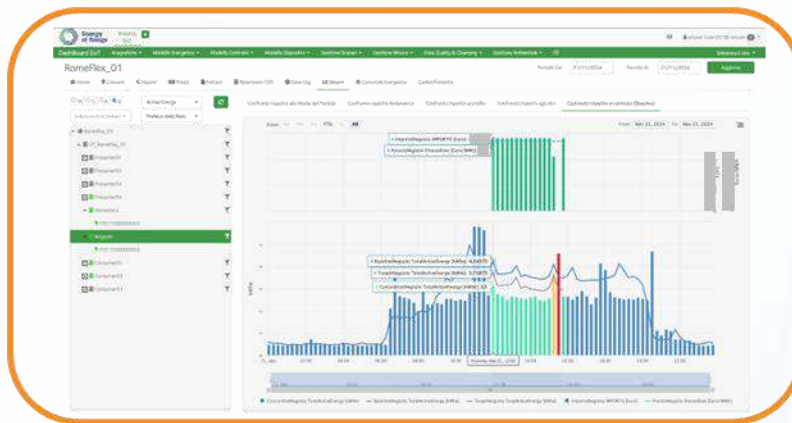
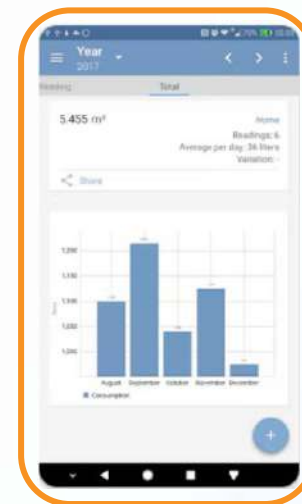
BSP Platform, data
management systems



Mail, messaggistica, app (human in
the loop), automatic remote control



Risorse



Romeflex: la risposta dei soci e delle imprese



2025

2026

POD coinvolti
nel pilota

90

150

kW in disponibilità
(mercato a termine)

200

1.023

Richieste medie
(h/mese/POD)

1

3

Strategia e strumenti
di ingaggio

mail, webinar,
eventi, calls

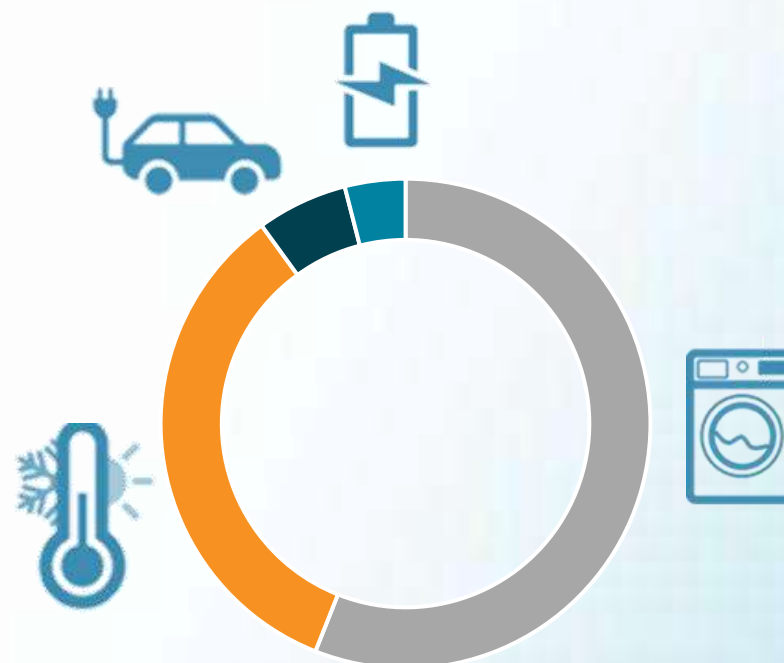
+ notifiche push

Benefici riscontrati
(« bollette risparmiate »)

<1

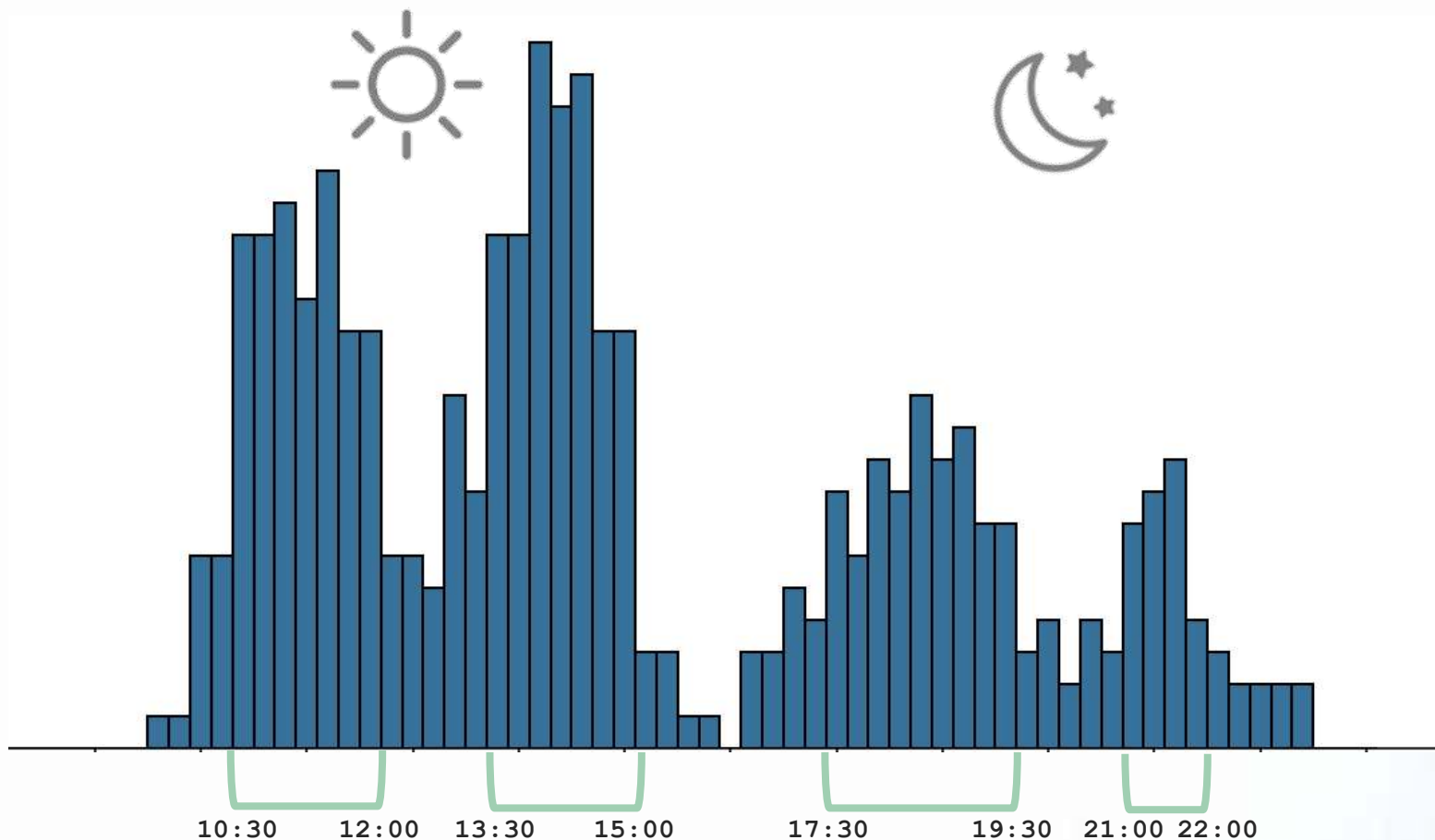
1

Tecnologie in flessibilità [unità]



CER in flessibilità: n. 2

Frequenza degli intervalli di attivazione – anno 2025



Il DSO Areti, ha inviato richieste di attivazioni al BSP ènostra

- **principalmente nelle ore antimeridiane**
- **picco tra le 13.30 e le 15.00** e in seconda battuta tra le 10.30 e le 12.00
- **richiesta più bassa nel pomeriggio/sera** con una concertazione di richieste tra le 17.30 e le 19.30

In questa fase di sperimentazione questi andamenti sono dovuti a scelte del DSO in previsioni di carichi di rete in quelle stesse fasce orarie e in base ai picchi di consumi specifici del singolo utente

Mercato flessibilità locale: conclusioni

-  **Vero spazio di partecipazione democratica** al mercato, a patto che **siano adottate procedure trasparenti, non discriminatorie**, come previsto da Direttiva 944/2019 e da Delibere ARERA
-  **Ruolo attivo dell'utente finale** (sia prosumer che semplice consumatore): **non meccanismo incentivante ma remunerazione di un servizio erogato**
-  **Modello collaborativo** che, con lo **scopo di mantenere l'equilibrio della rete**, genera **benefici reciproci** per le parti e concorre alla **decarbonizzazione del sistema**
-  Questa **rivoluzione crea nuovi spazi** e sarà tanto più efficace quanto più sarà spinto il **cambiamento di comportamento dei consumatori** e quanto più incisiva sarà la **penetrazione delle tecnologie smart ready** e della **transizione digitale**

Le tecnologie per la flessibilità



Scaldacqua elettrici

Profilo Tipico

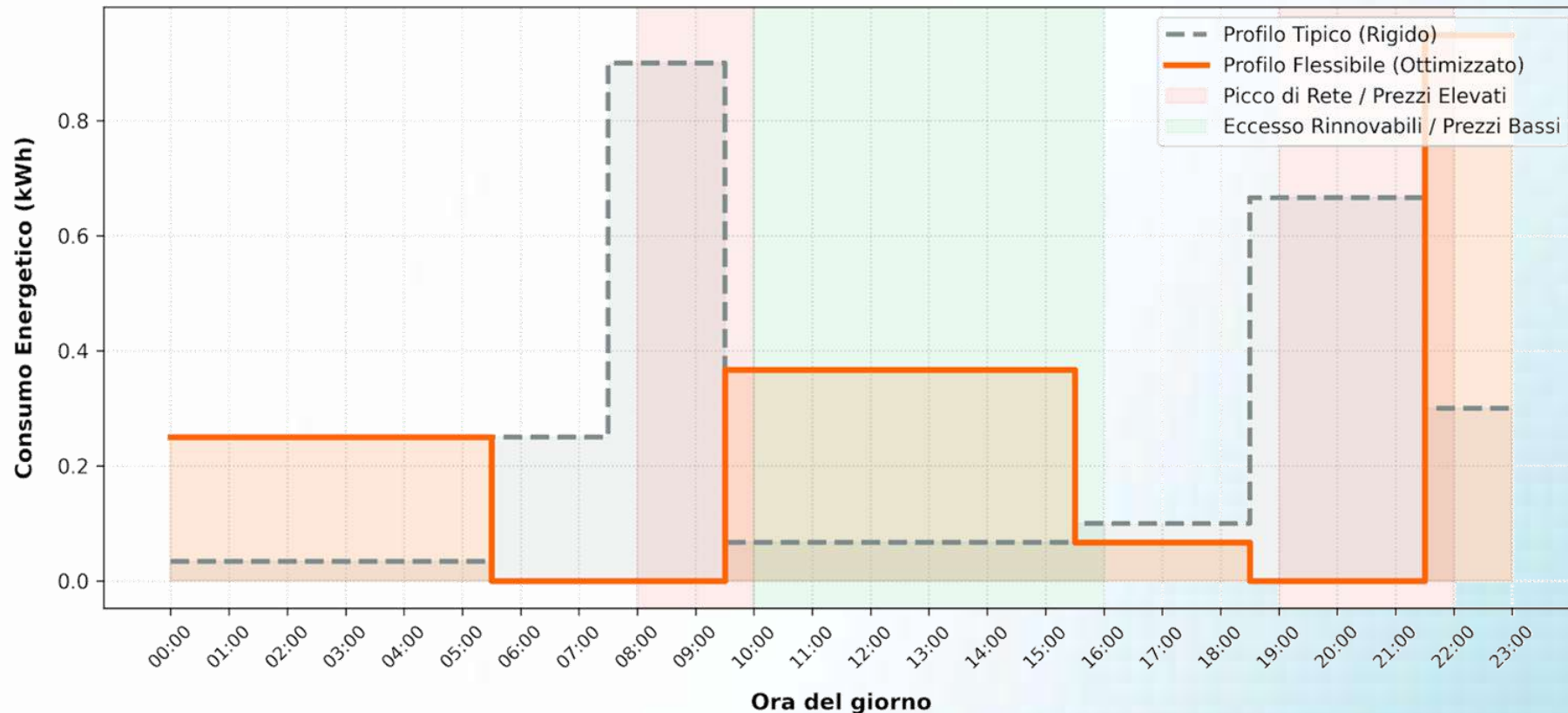
Lo scaldabagno reagisca in modo automatico e rigido ai prelievi di acqua calda. Assorbimento sovrapposto ai picchi di carico della rete e ai prezzi orari più elevati

Profilo Flessibile

Ottimizzazione guidata dai **prezzi dinamici** o dai **segnali del gestore di rete (DSO)** o **performance CER**:

- consumo azzerato durante i picchi di rete
- preriscaldamento nelle prime ore della notte,
- Accensione nelle ore di produzione degli impianti fotovoltaici locali.

Profilo di Consumo Orario dello Scaldabagno (Typico vs Flessibile)



Sfruttando la capacità dello scaldabagno di trattenere il calore (accumulo termico), la famiglia mantiene inalterato il proprio comfort (l'acqua calda è sempre disponibile quando serve), ma riduce la spesa in bolletta, può fornire al mercato della flessibilità locale una riduzione di carico e può rispondere all'ottimizzazione della performance di una CER.



Pompa di calore domestica – raffrescamento

Profilo Tipico

La curva che sale progressivamente con l'aumento del calore diurno e della temperatura esterna, concentrando il picco massimo nella fascia serale (dalle 19:00 alle 22:00), quando l'aria condizionata lavora al massimo per garantire il comfort al rientro a casa della famiglia.

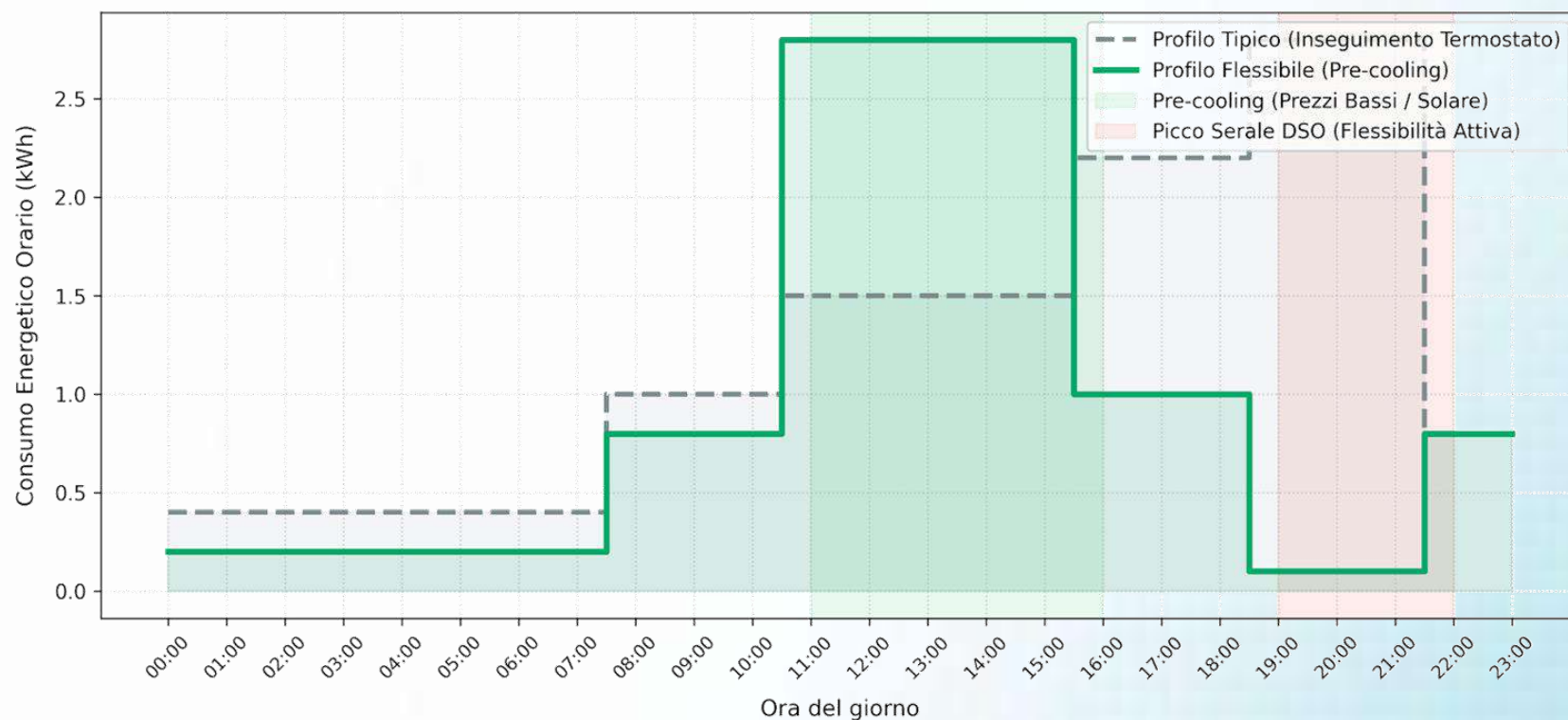
Profilo Flessibile

Spostamento del carico (*load shifting*).

Tra le 11:00 e le 16:00, la pompa di calore aumenta volontariamente i giri per raffrescare l'abitazione (portando la temperatura interna a 21°C) sfruttando i prezzi bassi e l'abbondanza di energia solare.

Nella fascia rossa del picco serale (19:00 - 22:00), la macchina riduce l'assorbimento quasi a zero (0.1 kWh): il comfort è preservato grazie all'inerzia termica della casa

Profilo Orario Pompa di Calore - Periodo Estivo (Solo Raffrescamento)





Pompa di calore domestica – riscaldamento

Profilo Tipico

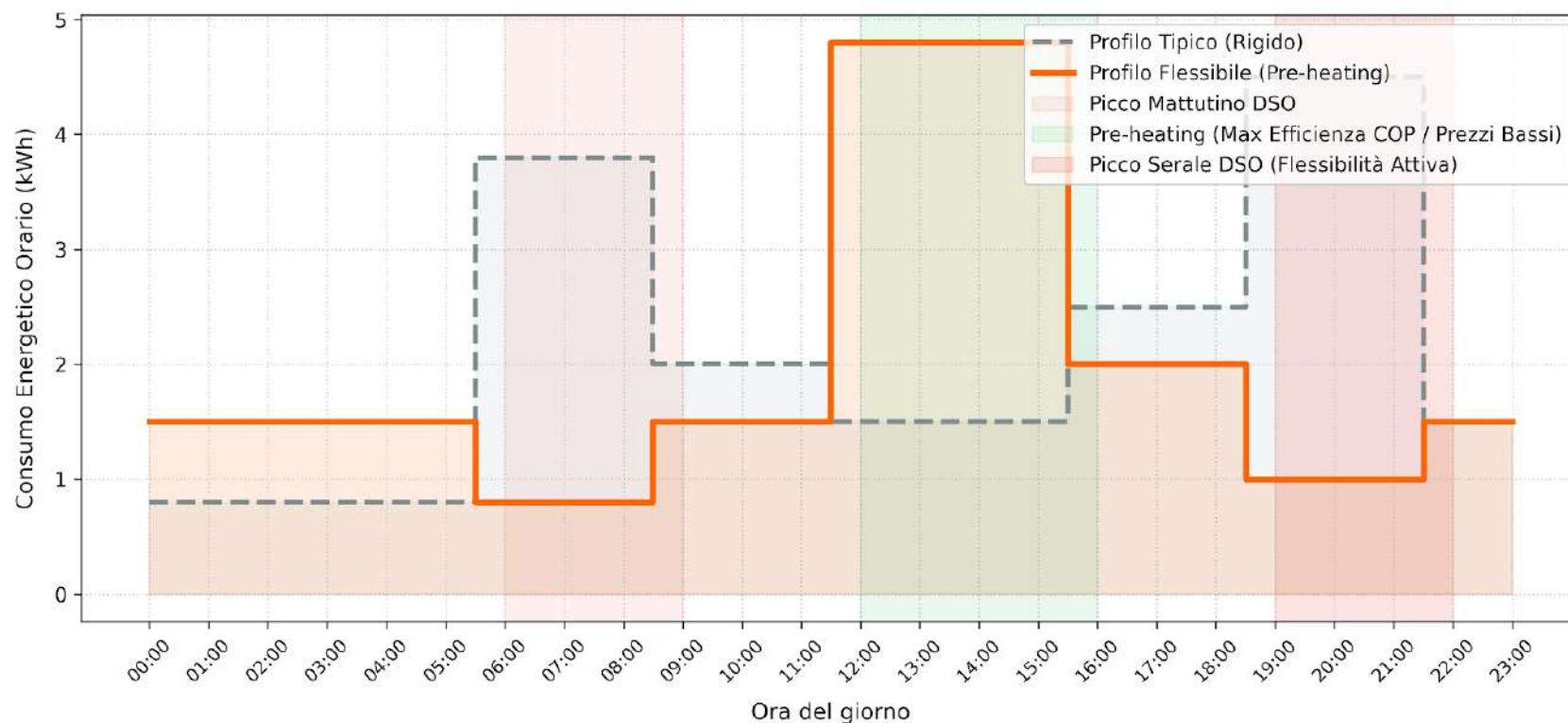
- picco la mattina presto (06:00 - 09:00) per riportare la casa in temperatura;
- secondo picco la sera (19:00 - 22:00), in concomitanza con il picco sulla rete locale.

Profilo Flessibile

Implementa una strategia di accumulo termico strutturale:

- profilo di riscaldamento costante durante la notte per non far scendere troppo la temperatura delle pareti.
- Riduzione del picco mattutino della rete.
- Aumento del consumo nelle ore centrali della giornata (12:00 - 16:00). Temperatura esterna più mite (aumento efficienza della macchina)
- Riduzione del picco serale (19:00 - 22:00) su richiesta del mercato locale della flessibilità (MLF)

Profilo Orario Pompa di Calore - Periodo Invernale (Solo Riscaldamento)





Pompa di calore esercizio commerciale/ufficio: estate

00:00 – 09:00 — Impianto Spento

- L'isolamento termico permette di conservare l'energia all'interno

09:00 – 14:00 — Impianto Attivo

- Il negozio apre e la pompa di calore si attiva abbattendo la temperatura interna fino al setpoint di comfort (24,1 °C).

14:00 – 16:00 — Impianto Spento

- ore più calde della giornata e persistenza dei carichi interni (clienti e luci), **la temperatura interna ricomincia a salire** raggiungendo un picco massimo di 26,9 °C.

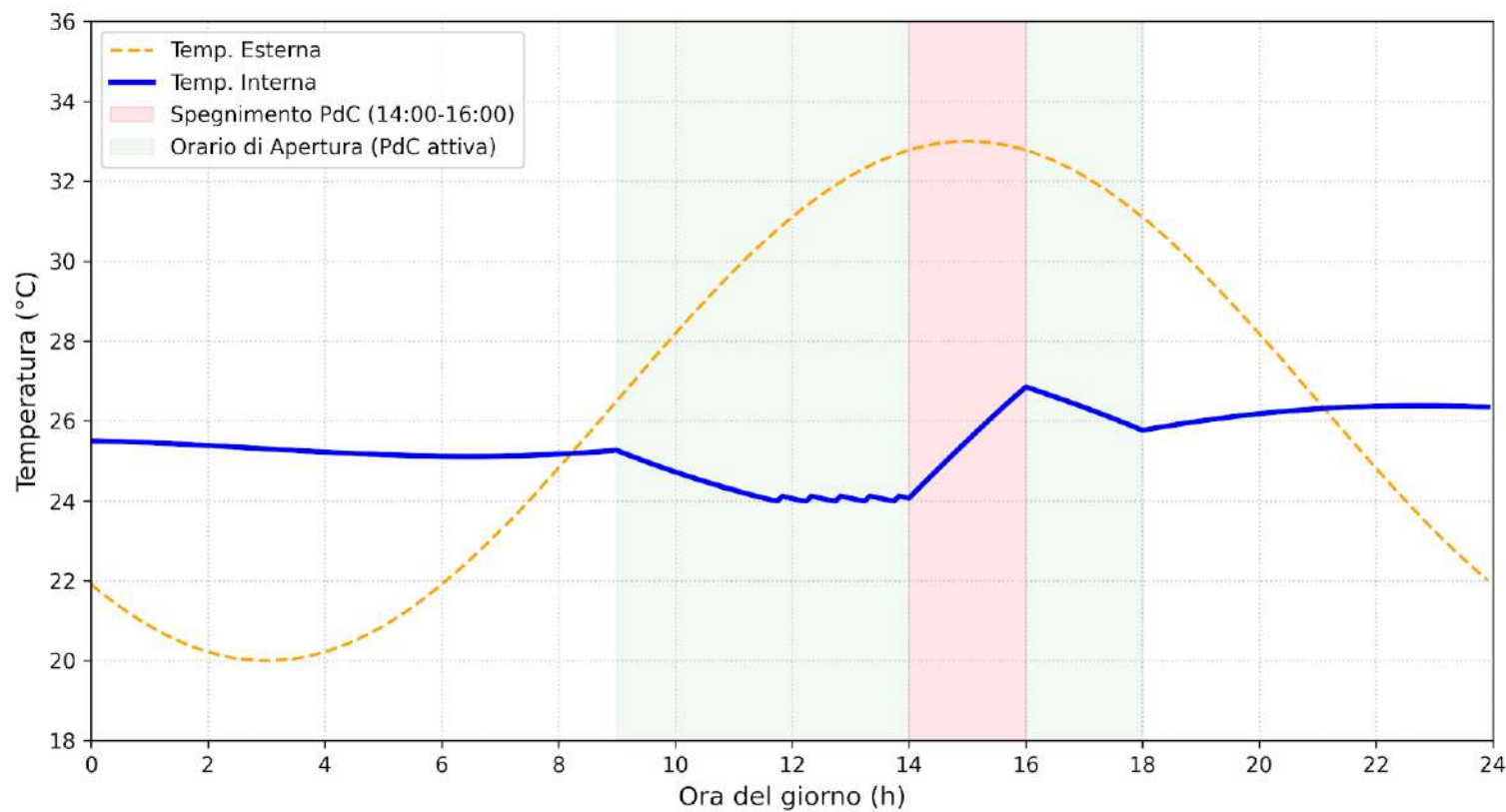
16:00 – 18:00 — Impianto Riavviato

- La pompa di calore viene riaccesa, la temperatura interna scende in modo costante, arrivando a circa 25,8 °C

18:00 – 24:00 — Impianto Spento

- il negozio chiude e l'impianto si spegne. La temperatura interna subisce una stabilizzazione, per poi assestarsi intorno ai 26,3 °C a mezzanotte.

Andamento delle Temperature (24h) - Esercizio Commerciale (400 mq)
Classe B - Zona Climatica D - Giornata Estiva





Auto elettriche

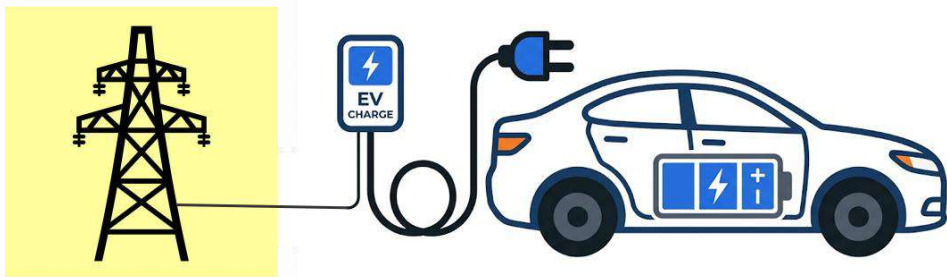




Auto elettriche e l'interazione con la rete di distribuzione

Profilo Domestico

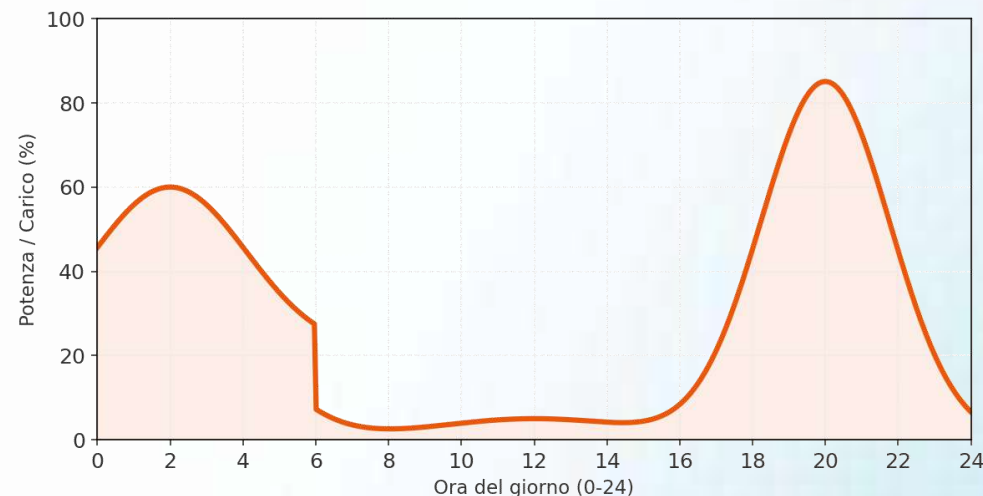
- **00:00-06:00:** consumi domestici al minimo, ricarica dei veicoli costante
- **07:00-16:00:** vetture non collegate o cariche
- **17:00-23:00:** collegamento delle auto nell'orario di picco della rete elettrica nazionale



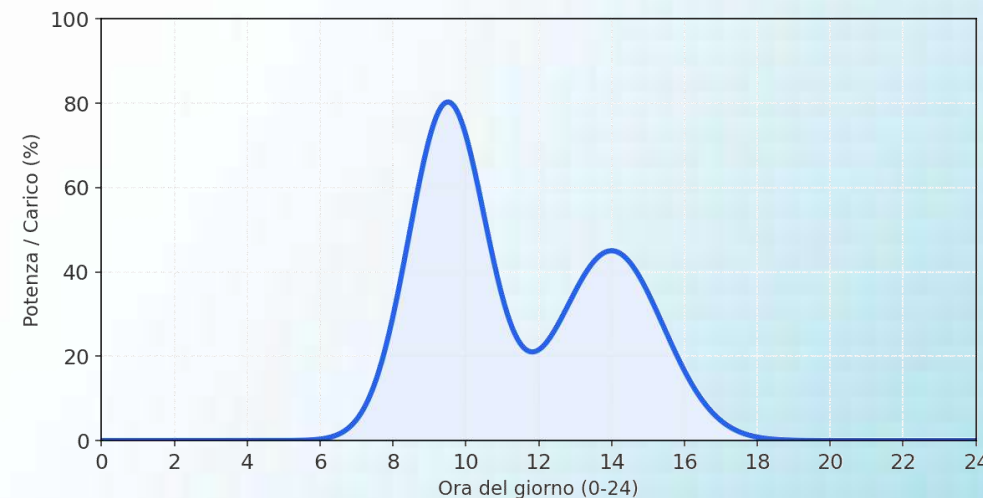
Profilo Aziendale

- **08:00-10:00:** arrivo dei dipendenti in azienda e all'avvio simultaneo delle ricariche.
- **12:00-14:00:** alcune auto completano la carica, altre riducono l'assorbimento.
- **17:00-24:00:** l'assorbimento scende a zero con lo svuotarsi dei parcheggi aziendali.

Profilo di Ricarica Domestica (Home Charging)



Profilo di Ricarica Aziendale (Workplace Charging)





Auto elettriche: il Controllore Infrastruttura di Ricarica (CIR)

Norme Tecniche

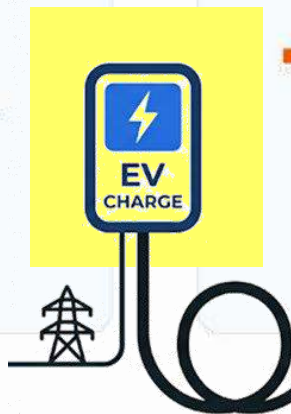
Il Controllore Infrastruttura di Ricarica (CIR) risponde alle nuove disposizioni tecniche per la gestione intelligente.

- **CEI PAS 57-127:** Specifica i requisiti funzionali per lo scambio dati e il controllo.
- **Allegato X alla CEI 0-21:** Definisce le modalità di connessione alla rete BT.
- **Mandato ARERA:** Inserito nel piano strategico per la stabilità del sistema elettrico.

Timeline e Obblighi

L'adozione segue una tabella di marcia definita per la transizione energetica sicura.

- **Novembre 2025:** Pubblicazione specifiche tecniche definitive.
- **1° Gennaio 2027:** Obbligatorietà per nuovi impianti V1G e sistemi di ricarica RED III.
- **Certificazione:** Obbligo di hardware certificato con protocolli di sicurezza RA/VA.

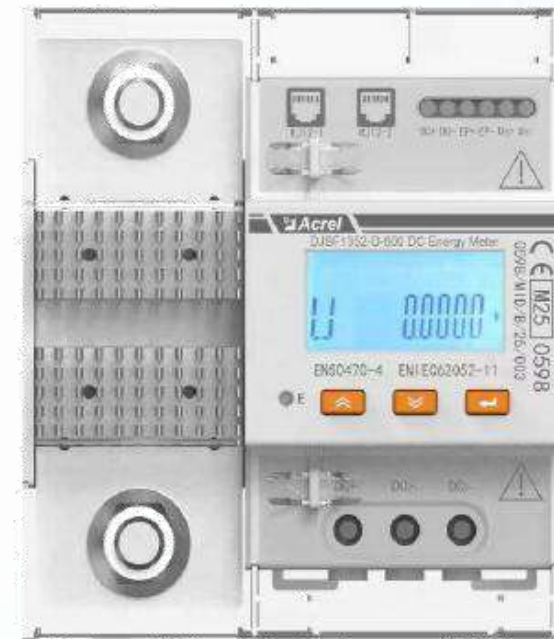




Auto elettriche: il Controllore Infrastruttura di Ricarica (CIR)

Gestione Locale Intelligente

- **Interfaccia CPO-RO:** Comunica tra il gestore del punto di ricarica e l'operatore remoto della rete.
- **Smart Charging (V1G):** Regolazione unidirezionale dinamica della potenza per evitare sbilanciamenti.
- **Monitoraggio Real-time:** Acquisizione istantanea di tensione, corrente e parametri contrattuali.
- **Sicurezza Informatica:** Connessione criptata per la protezione dell'infrastruttura critica.





Auto elettriche: opportunità strategiche e di gestione



Servizi di Rete

Abilitazione alla partecipazione ai mercati della flessibilità e servizi V2G (Vehicle-to-Grid) per la remunerazione dell'energia.



Efficienza Energetica

Peak Shaving e Load Balancing avanzato per ridurre i costi di potenza impegnata e ottimizzare l'autoconsumo locale.

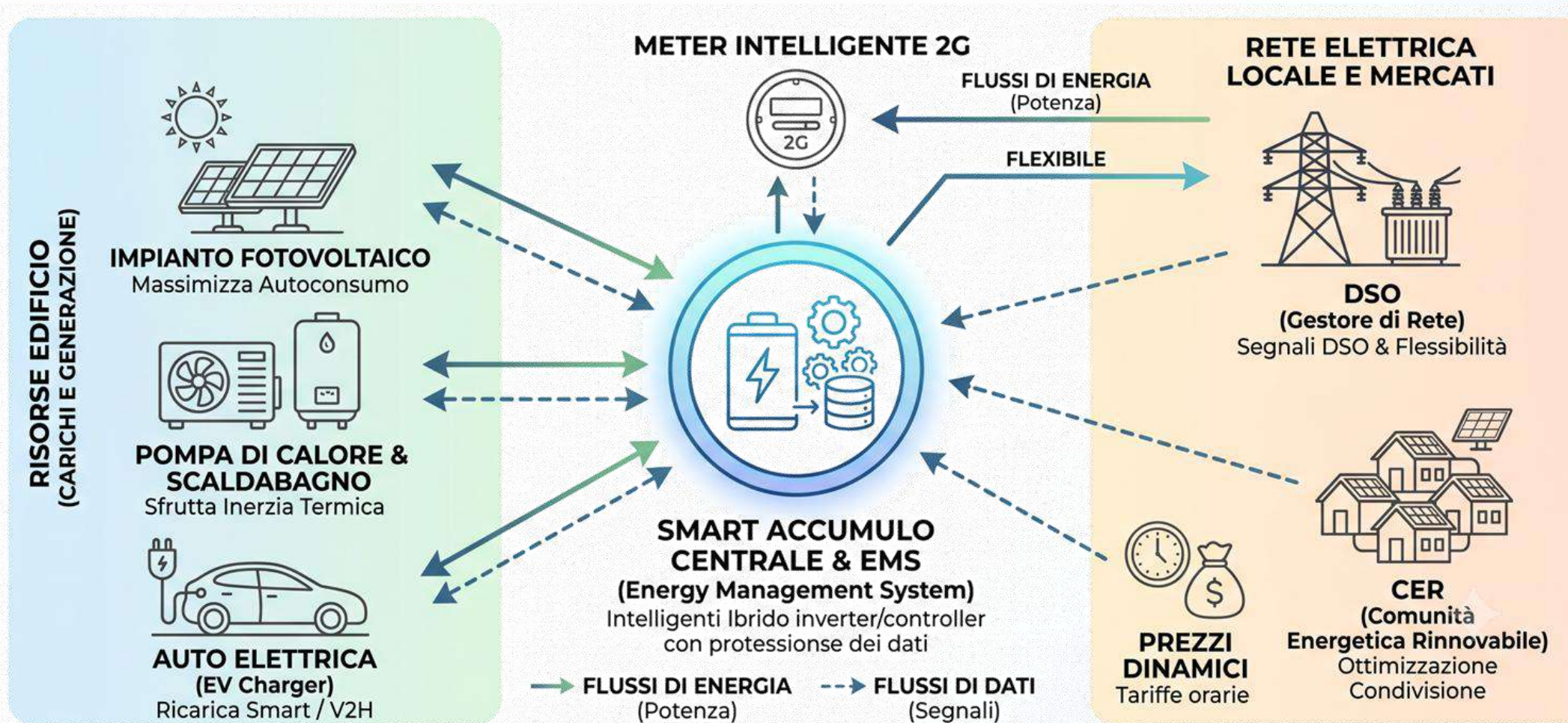


Comunità Energetiche

Integrazione nativa nelle CER per la condivisione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili tra i veicoli elettrici connessi.



Il ruolo dei sistemi di accumulo



Comunicazione e misura

Misuratori Chain2



Contatore fiscale 2G



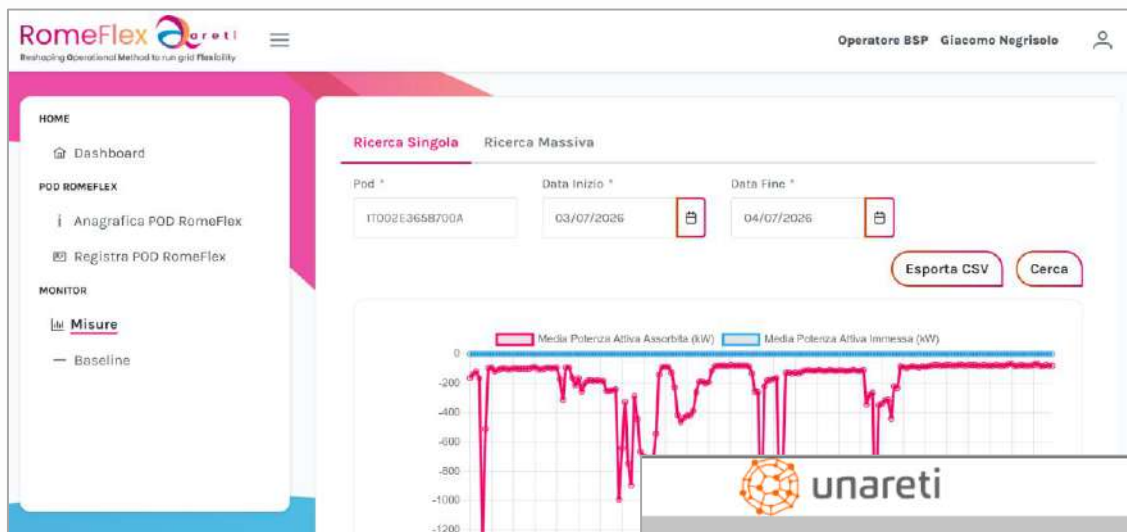
Misuratori TA



Comunicazione e misura

Caratteristica	Misuratori Chain2	Misuratori con TA
Principio di Funzionamento	Riceve i dati energetici dal contatore ufficiale 2G tramite onde convogliate (PLC).	Misura l'intensità di corrente in modo analogico e indipendente tramite il campo magnetico del cavo.
Modalità di Installazione	Plug & Play: Si inserisce in una presa elettrica o sulla basetta.	Richiede l'aggancio del TA (apribile o fisso) sul cavo di fase nel quadro elettrico (richiede elettricista).
Tipologia di Dispositivo	Interfaccia di comunicazione (User Device) integrata nell'ecosistema Smart Home (Wi-Fi/App).	Sistema hardware indipendente composto da pinza/anello TA + centralina di calcolo/datalogger.
Granularità del Dato	Quasi tempo reale: Potenza attiva ogni 15-30 secondi; registri di energia storici ogni 15 minuti.	Tempo reale continuo: Campionamento a livello di millisecondi, trasmissione configurabile da 1 secondo a salire.
Precisione della Misura	Coincide al 100% con i dati del contatore usati per la fatturazione in bolletta.	Dipende dalla classe del TA (es. Cl 0.5/1) e dal calcolo di tensione/cosφ.
Dipendenza dal Distributore	Totale: Funziona solo se presente il contatore 2G abilitato dal distributore locale.	Nessuna: Sistema privato e autonomo. Funziona con qualsiasi tipo o generazione di contatore.

Comunicazione e misura



Non solo «mercato» della flessibilità

Le sfumature di flessibilità

Flessibilità esplicita



MLF

- → **«Premio flessibilità»**
Valorizzazione in bolletta di un importo proporzionale alla potenza resa disponibile sul MLF



CER

- → **Accordo di partnership**
Definizione di accordi finalizzati a massimizzare gli impatti ambientali e sociali



Autoconsumo
Autoproduzione

- → **Acquisto energia dai piccoli produttori**
Acquisto di energia da impianti FV fino a 20kW, con compensazione in bolletta

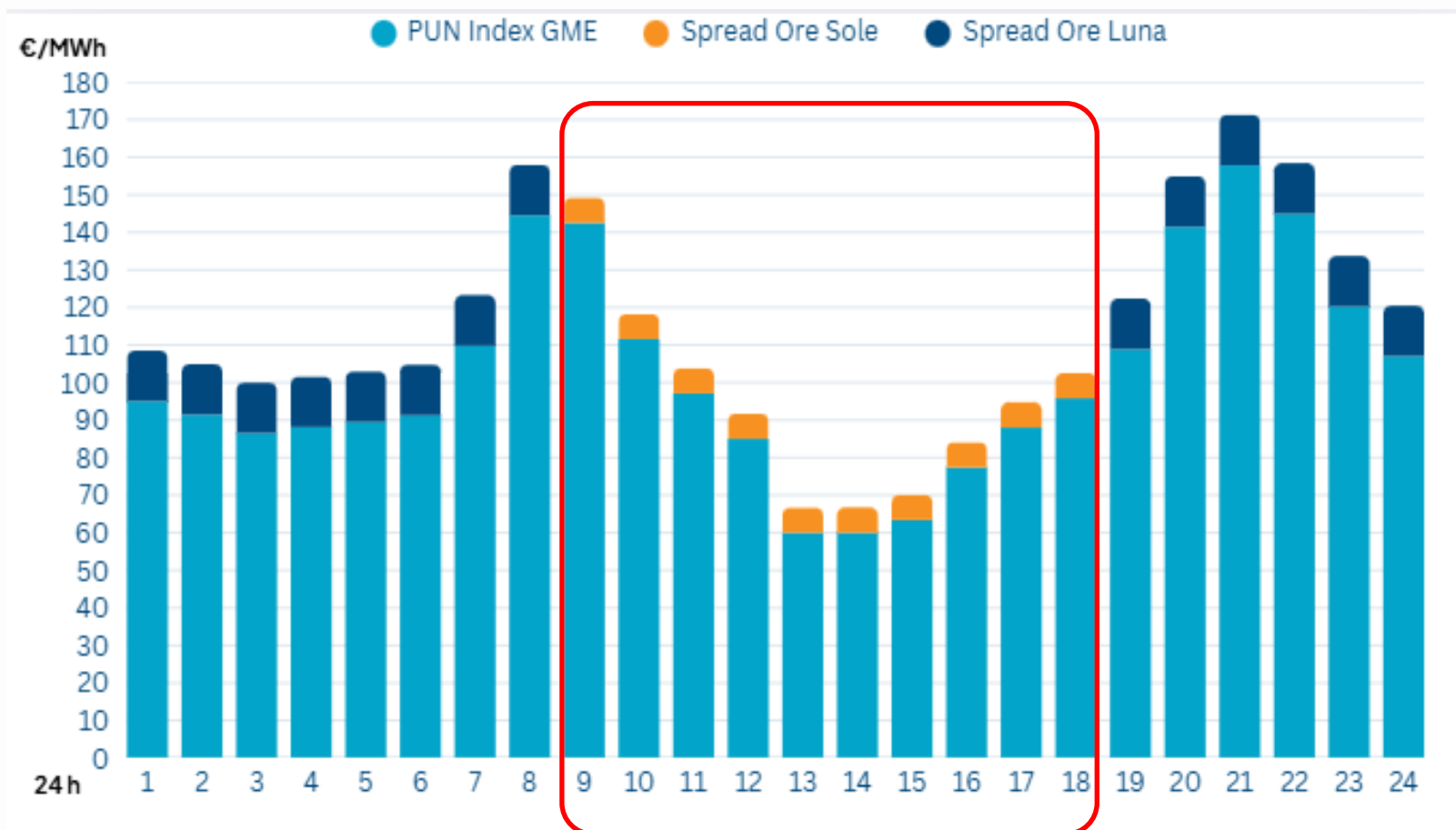


Prezzo dinamico

- → **Tariffa Solare CER a prezzo dinamico**
Offerta di un prezzo indicizzato orario applicato ai prelievi nelle ore centrali del giorno per incoraggiare la massima condivisione dell'energia

Flessibilità implicita

La tariffa solare CER: un esempio di flessibilità implicita



PREZZO DINAMICO

POSSIBILITA' DI BENEFICIARE DELLE VARIAZIONI ORARIE SCEGLIENDO DI CONSUMARE QUANDO L'ENERGIA COSTA MENO

ORE LUNA

COSTO GESTIONALE -30% RISPETTO ALLE TARIFFE INDICIZZATE PUN

ORE SOLE

COSTO GESTIONALE -65% RISPETTO ALLE TARIFFE INDICIZZATE PUN

La tariffa solare CER: il PUN orario

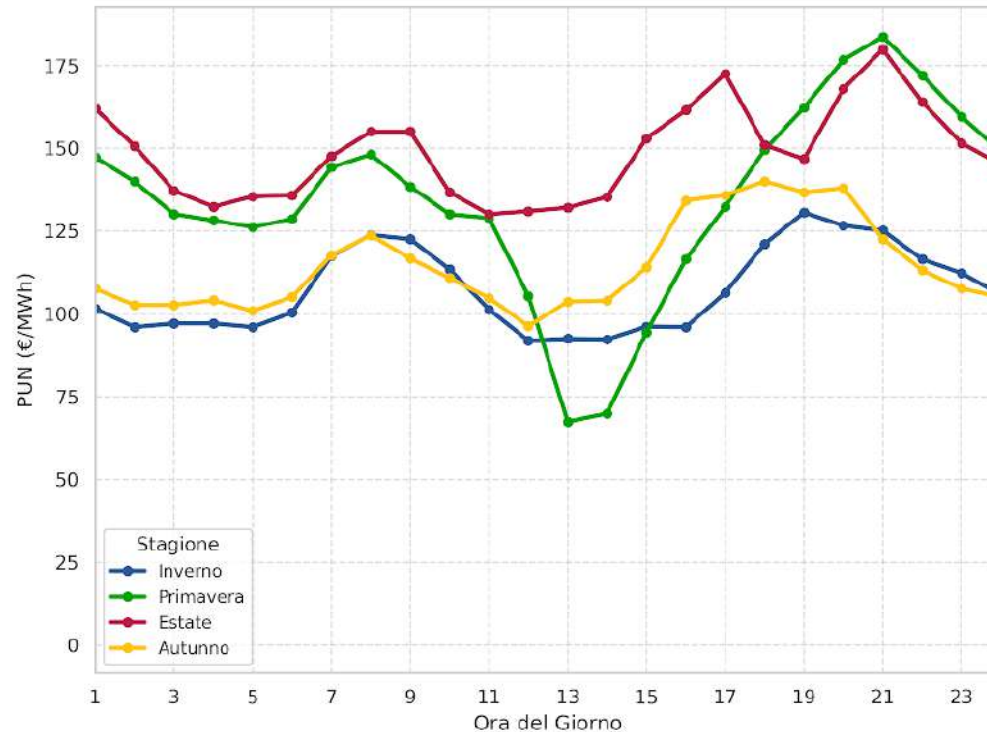


La tariffa solare CER: la duck curve

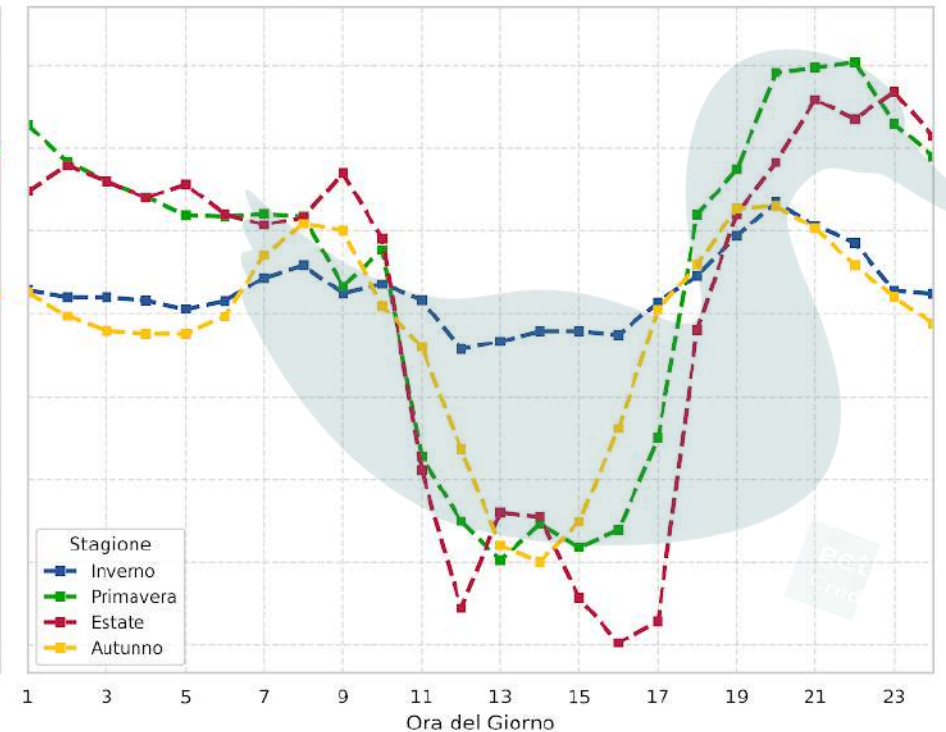
Analisi del PUN orario: confronto stagionale

Nei Giorni Festivi, la curva scende molto più drasticamente nelle ore centrali rispetto ai feriali. Questo accade perché la domenica la domanda elettrica è ai minimi ma gli impianti fotovoltaici continuano a produrre al massimo, creando un eccesso di offerta di energia pulita a basso costo.

Giorni Feriali nelle 4 Stagioni (Corretto)



Giorni Festivi / Weekend nelle 4 Stagioni (Corretto)



Nei Giorni Feriali, la "conca" centrale (ore 11:00-15:00) è visibile ma molto meno profonda. Nonostante l'apporto del sole, l'elevato consumo delle industrie "assorbe" l'energia prodotta mitigando il crollo del prezzo.

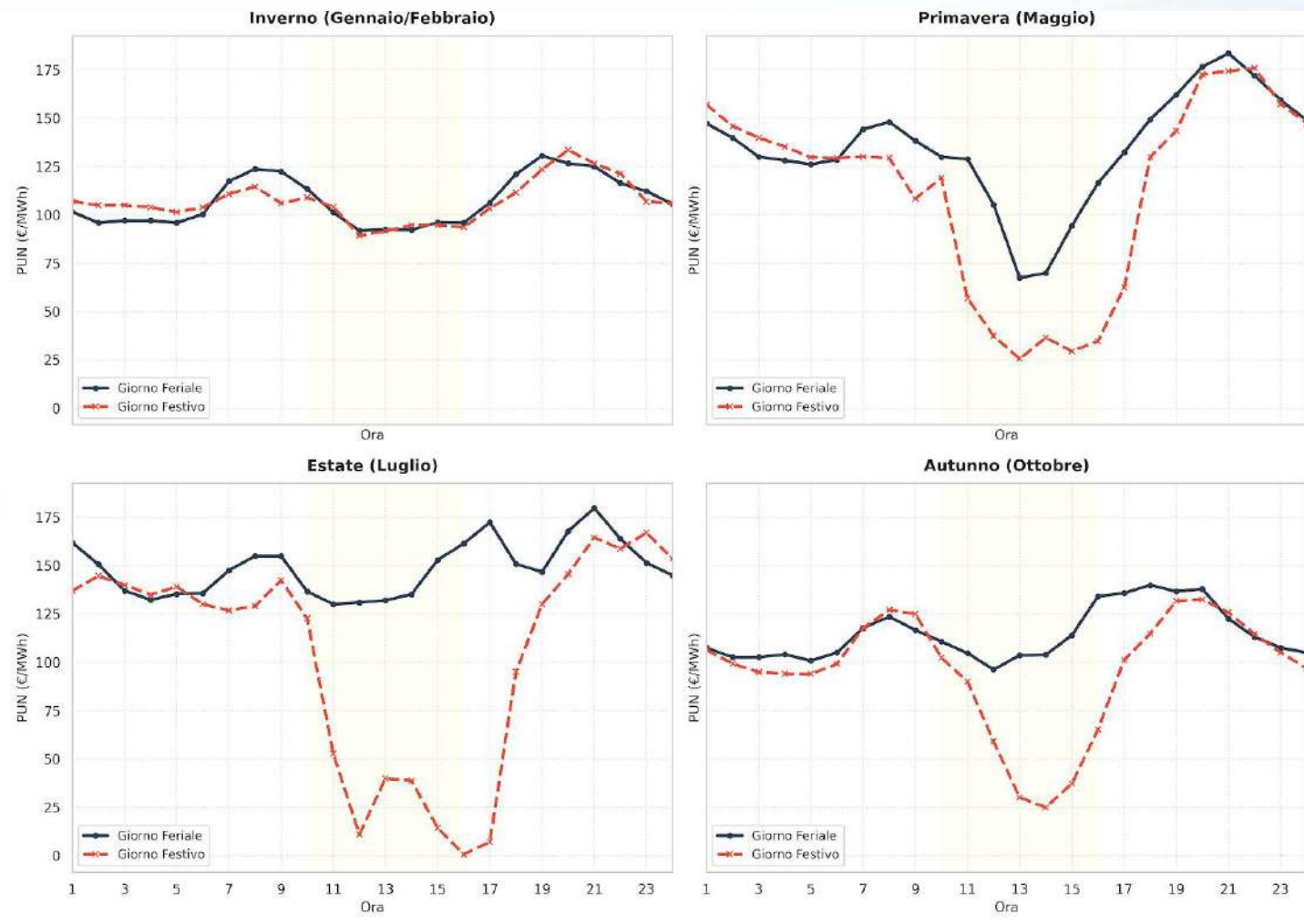
La tariffa solare CER

In tutte le stagioni, la curva dei giorni feriali (linea scura continua) si posiziona al di sopra di quella dei giorni festivi (linea rossa tratteggiata).

Questo rispecchia l'andamento del tessuto industriale e commerciale italiano: nei giorni feriali le fabbriche e gli uffici sono a pieno regime, determinando una domanda elettrica complessiva decisamente più alta che fa salire il valore del PUN.

Lo scostamento medio tra feriale e festivo è particolarmente marcato in **Estate** e in **Primavera**, stagioni in cui le attività produttive pesano fortemente anche sulla **climatizzazione** degli ambienti. In **Inverno** lo scostamento è quasi nullo perché la produzione fotovoltaica è minore ed i consumi legati al riscaldamento civile, alle pompe di calore e all'illuminazione domestica rimangono elevati anche la domenica.

Confronto orario PUN: giorno feriale vs giorno festivo per stagione



Conclusioni

Le sfide nella flessibilità per le CER



BARRIERE NORMATIVE

Mercati locali ancora in fase sperimentale. Soglie di potenza elevate per l'accesso ai mercati dei servizi di rete (MSD) che limitano l'autonomia delle singole CER.



INFRASTRUTTURA E DATI

Difficoltà di accesso ai dati 2G in tempo reale e problemi di interoperabilità tra dispositivi IoT diversi. Necessità di EMS (Energy Management Systems) avanzati.



SOSTENIBILITÀ E MARGINI

Alti investimenti iniziali (CAPEX) per l'automazione. Margini economici ridotti per il singolo socio che richiedono grandi volumi di aggregazione per essere sostenibili.



FATTORE COMPORTAMENTALE

Rischio di "flexibility fatigue": i soci richiedono automazione invisibile che non impatti sul comfort. Necessaria un'alta alfabetizzazione energetica e fiducia.

I benefici della flessibilità per le CER



ECONOMICI

Remunerazione diretta per i servizi di bilanciamento della rete (MLF), riduzione dei costi energetici tramite tariffe orarie dinamiche e massimizzazione degli incentivi collettivi.



AMBIENTALI

Contributo alla decarbonizzazione riducendo l'uso di fonti fossili per i picchi di rete, miglior integrazione delle rinnovabili locali e incremento dell'efficienza energetica del sistema.



SOCIALI

Passaggio dal ruolo di consumatore a quello di "Cittadino Energetico" attivo, contrasto alla povertà energetica attraverso la mutualità e rafforzamento della democrazia energetica.

Grazie per l'attenzione

mauro.gaggiotti@enostra.it



ènostra coop

Via Ampère 61/A 20131 – Milano (MI)

+39 0240031181

info@enostra.it

www.enostra.it