

SUPSI

Lugaggia innovation community

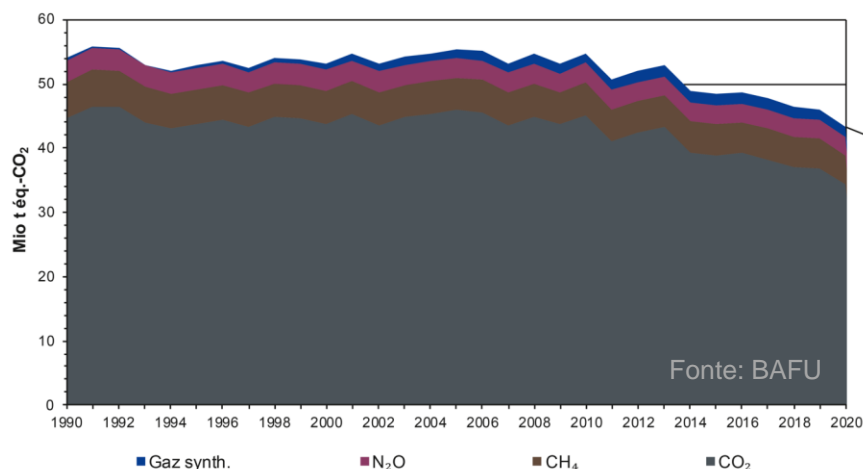
Una comunità di autoconsumo di quartiere con soluzioni tecnologiche innovative

Vasco Medici – ISAAC – SUPSI



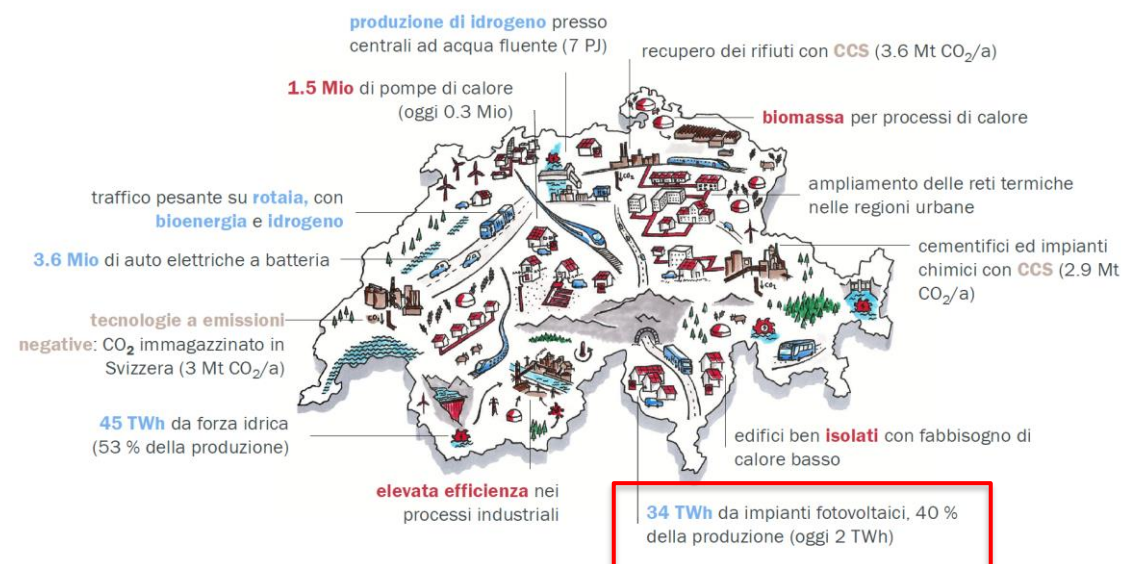
I vantaggi delle comunità energetiche in Svizzera

- Per raggiungere gli obiettivi della strategia energetica svizzera è necessario aumentare considerevolmente le installazioni di impianti fotovoltaici
- Le comunità energetiche rendono l'investimento in sistemi fotovoltaici più attrattivo per i proprietari di immobili e contribuiscono a contenere i costi di rete



Obiettivo accordo di
Parigi

IMMAGINE DI UNA SVIZZERA CLIMA-NEUTRALE





Una comunità energetica di quartiere

18 case, di cui 5 sono dotate di impianti fotovoltaici installati sul tetto, per una potenza nominale totale di 45 kWp

Una scuola dell'infanzia, con un impianto fotovoltaico da 27 kWp

Una batteria di quartiere con una capacità di 60 kWh

La comunità fa parte di un progetto pilota e dimostratore finanziato dall'Ufficio Federale dell'Energia, nel quale si valutano:

- Design di mercato interno
- Meccanismi di controllo di carichi ed accumulo
- Le prospettive dei membri della comunità

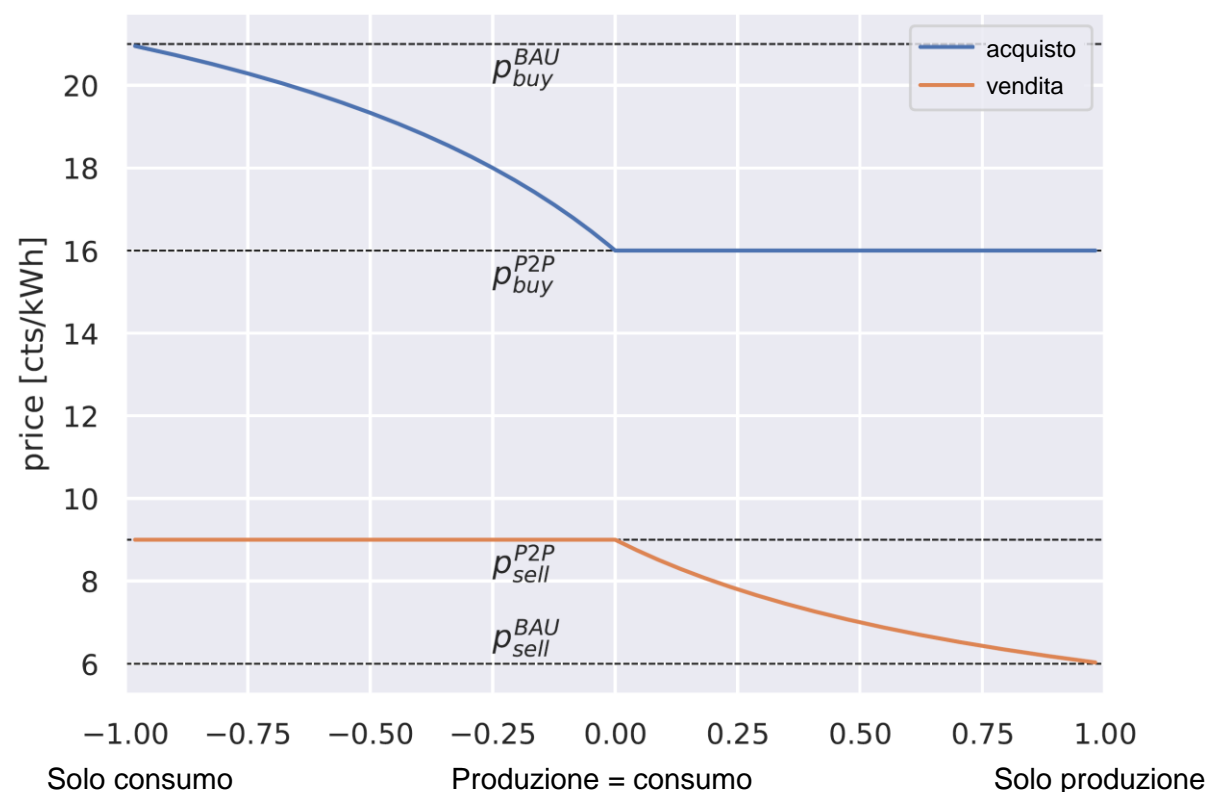


Mercato locale dell'energia

Un mercato interno dell'energia che premia chi contribuisce all'autoconsumo

In LIC viene testato un meccanismo di mercato interno che prevede che i prezzi di acquisto e vendita dell'energia varino dinamicamente nel tempo in funzione del livello di autoconsumo della comunità, pure rimanendo uguali per tutti

- Immettere energia è più redditizio in momenti in cui la domanda interna è alta
- Consumare energia è meno caro nei momenti in cui la produzione interna è alta

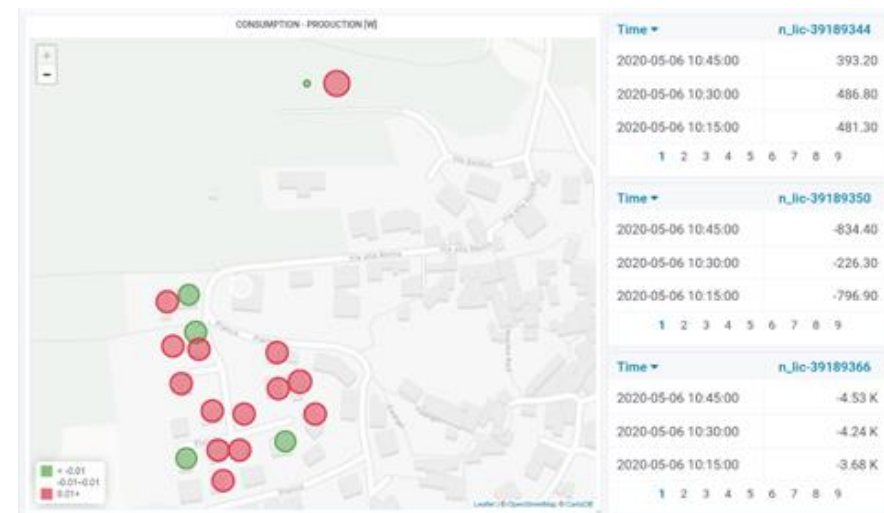


Meccanismi di controllo

Un sistema di controllo distribuito dei carichi termici e dello stoccaggio permette di ottimizzare l'autoconsumo della comunità e di minimizzare l'impatto sulla rete

Due soluzioni di controllo sono al momento testate in LIC

1. Una soluzione **centralizzata** basata unicamente sull'infrastruttura di smart metering esistente, evoluzione del progetto Optiflex
2. Una soluzione totalmente **decentralizzata** basata su tecnologia blockchain sviluppata da Hive Power e SUPSI, che prevede l'installazione di un'unità di calcolo locale su ogni smart meter



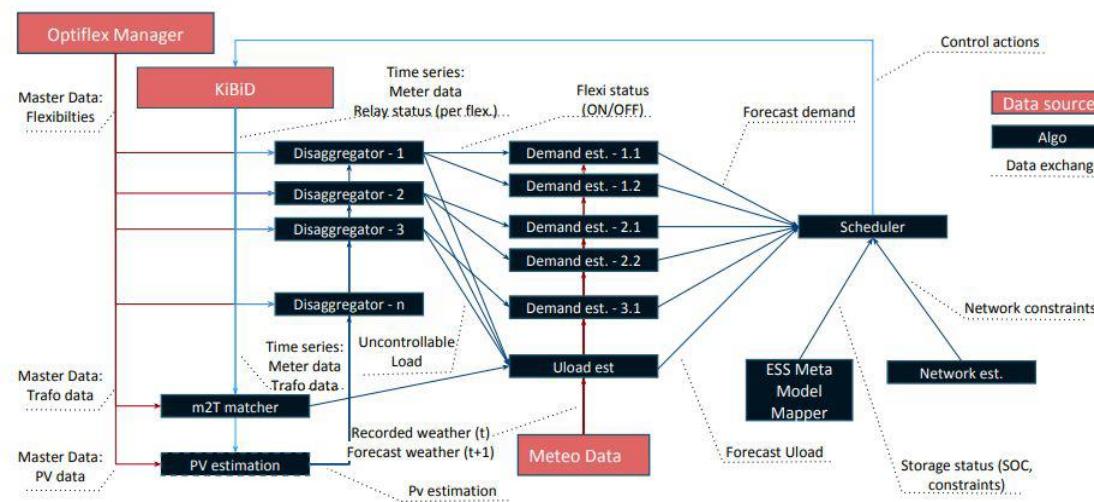
Meccanismo di controllo centralizzato

- Nel **progetto optiflex**, si esplora la possibilità di controllare **carichi termici flessibili** (boiler e pompe di calore) mediante degli algoritmi intelligenti, utilizzando unicamente **l'infrastruttura di smart metering** esistente sia per l'acquisizione delle misure che per l'attuazione dei carichi (permettendo quindi di ridurre drasticamente i costi)
- La programmazione flessibile dei carichi flessibili residenziali è svolta per:
 - Massimizzare l'autoconsumo della comunità
 - Ovviare ai problemi di sovra- e sotto-tensione
 - Operare una riduzione dei picchi di consumo

OPTIMATIK**AEM**
Azienda Elettrica di Massagno SA**SUPSI**Landis
Gyr+

Meccanismo di controllo centralizzato

- Ogni carico flessibile è dapprima disaggregato dal totale dei consumi misurati dal suo smart meter
- In seguito viene effettuata una stima della domanda di energia del carico nelle 24h a seguire
- Sulla base della stima della domanda di energia si può calcolare un piano di accensione e spegnimento del carico che ne soddisfi i fabbisogni



OPTIMATIK

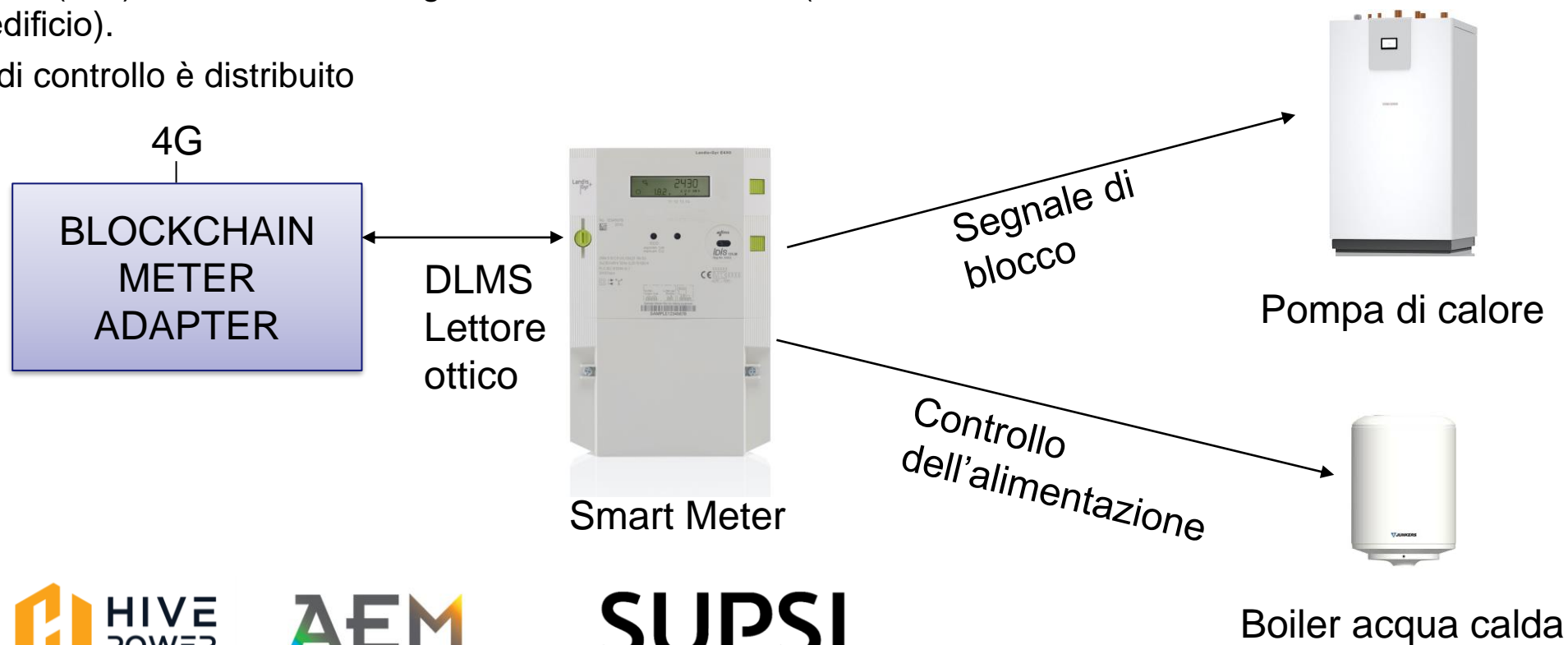
AEM
Azienda Elettrica di Massagno SA

SUPSI

**Landis
Gyr+**

Meccanismo di controllo decentralizzato

- In LIC si testa anche uno scenario futuro in cui i contatori intelligenti potranno coordinarsi tra loro attraverso la tecnologia blockchain
- Dei mini computer (RPI) sono installati in ogni nodo della comunità (armadio principale dell'edificio).
- Il meccanismo di controllo è distribuito





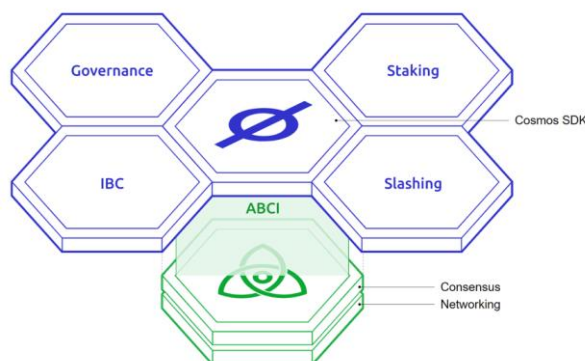
P A R I T Y

Gestione del mercato basata su blockchain

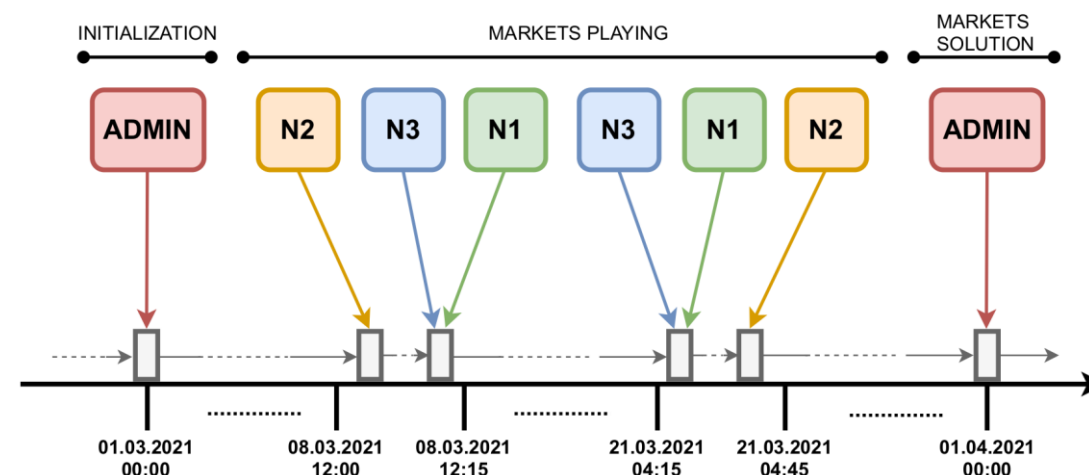
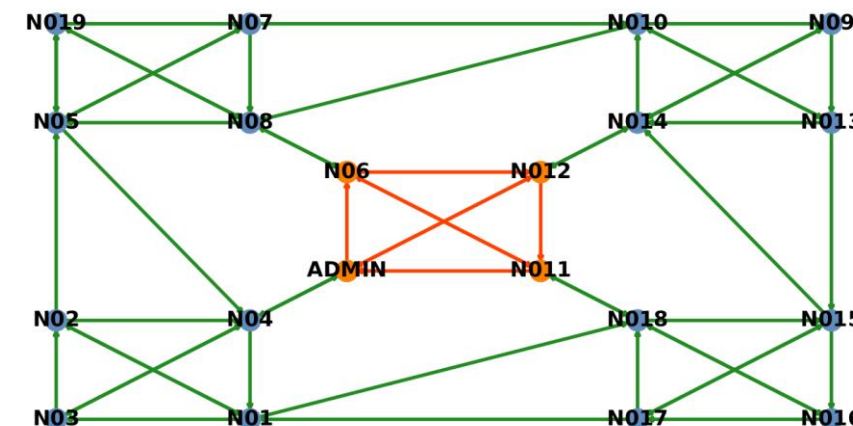
L'applicazione blockchain gestisce il mercato interno dell'energia

Le transazioni blockchain sono validate utilizzando un meccanismo Proof-of-Authority (PoA) non energivoro basato sul sistema Cosmos*

La privacy è garantita grazie a meccanismi di crittografia avanzati



*Cosmos è una rete decentralizzata di blockchain parallele indipendenti, ciascuna alimentata da algoritmi di consenso BFT come il consenso Tendermint.

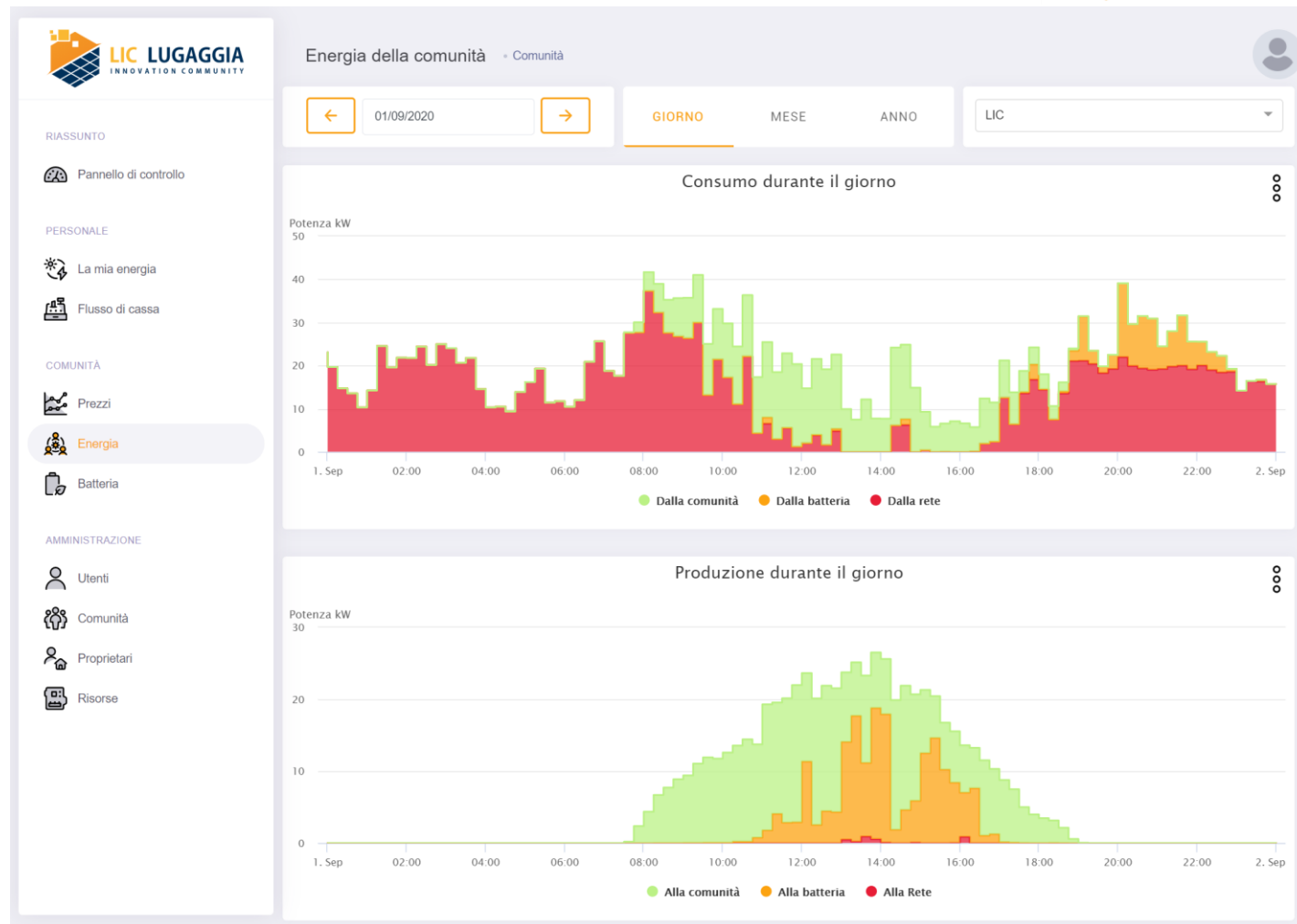


Interfaccia utente

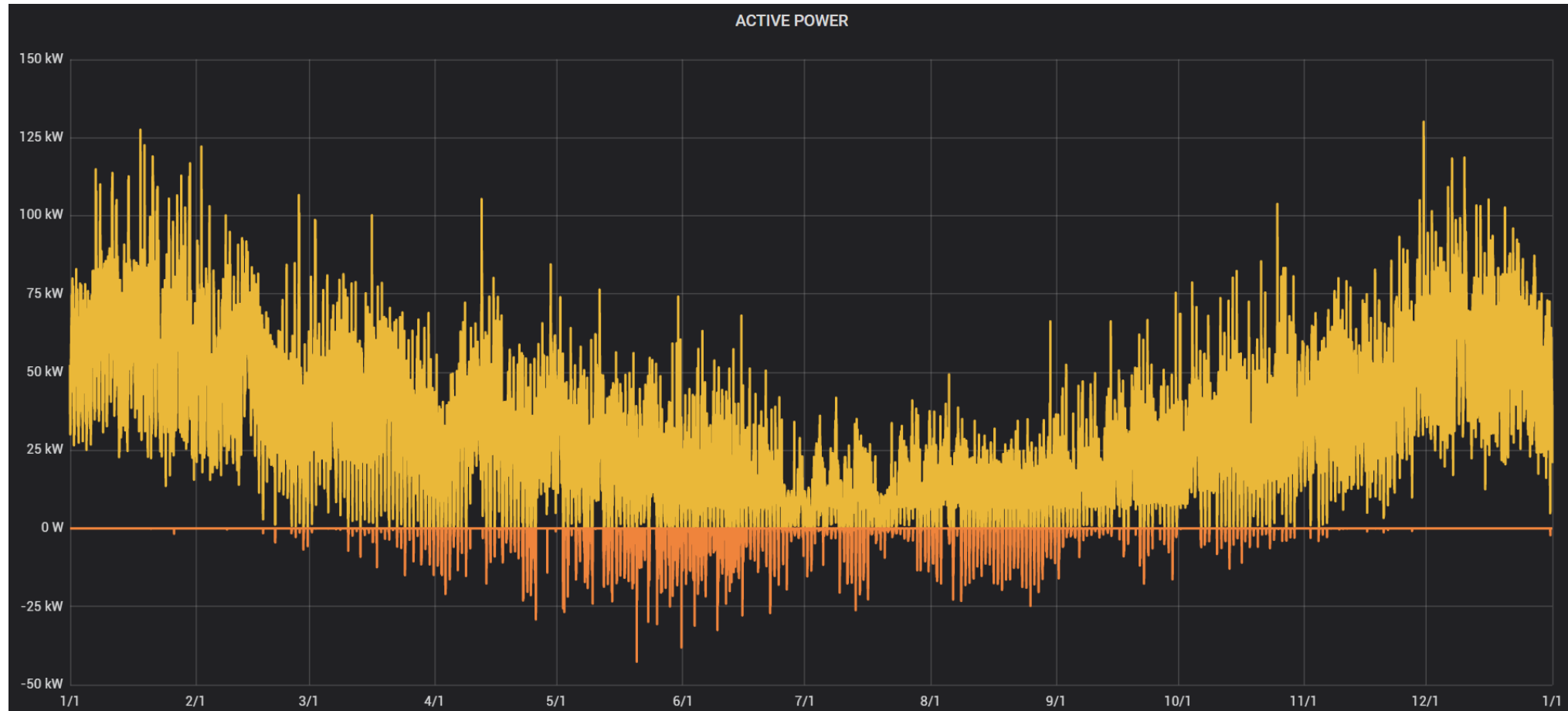
Un portale web è stato messo a disposizione degli utenti finali

È possibile monitorare

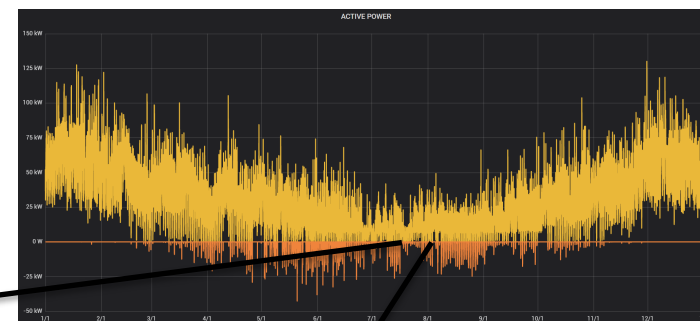
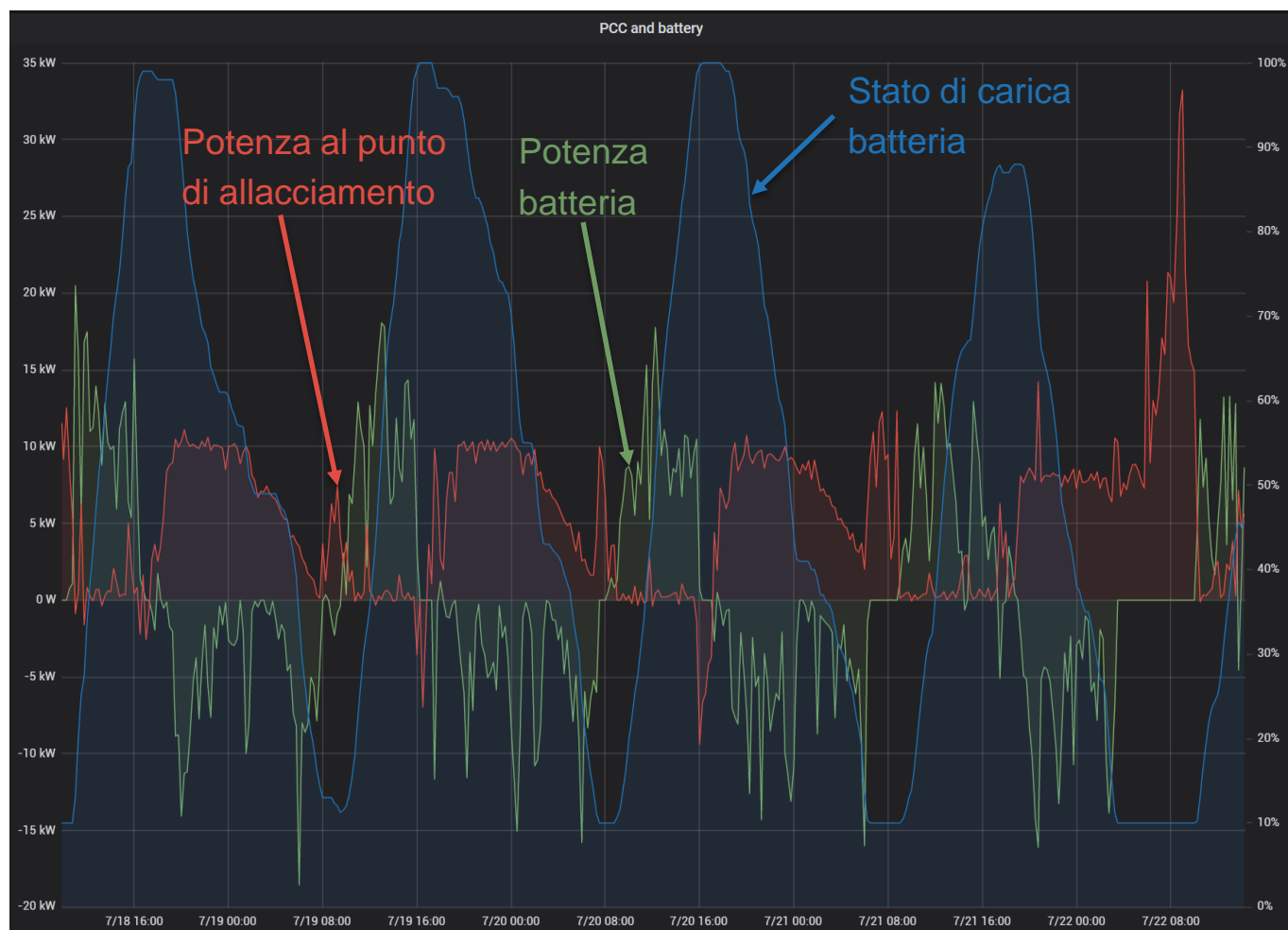
- Consumo e produzione del proprio contatore
- Consumo e produzione totale della comunità
- Attività della batteria
- Prezzi dell'energia



Risultati preliminari

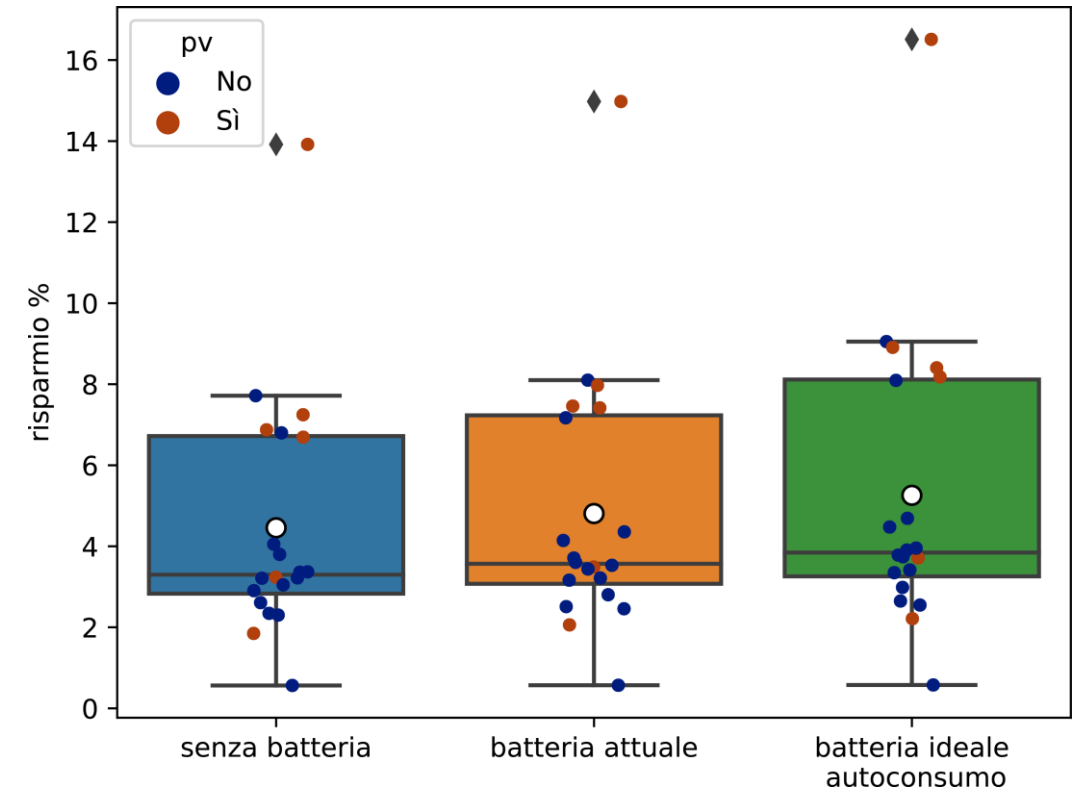


Risultati preliminari – esempio di controllo



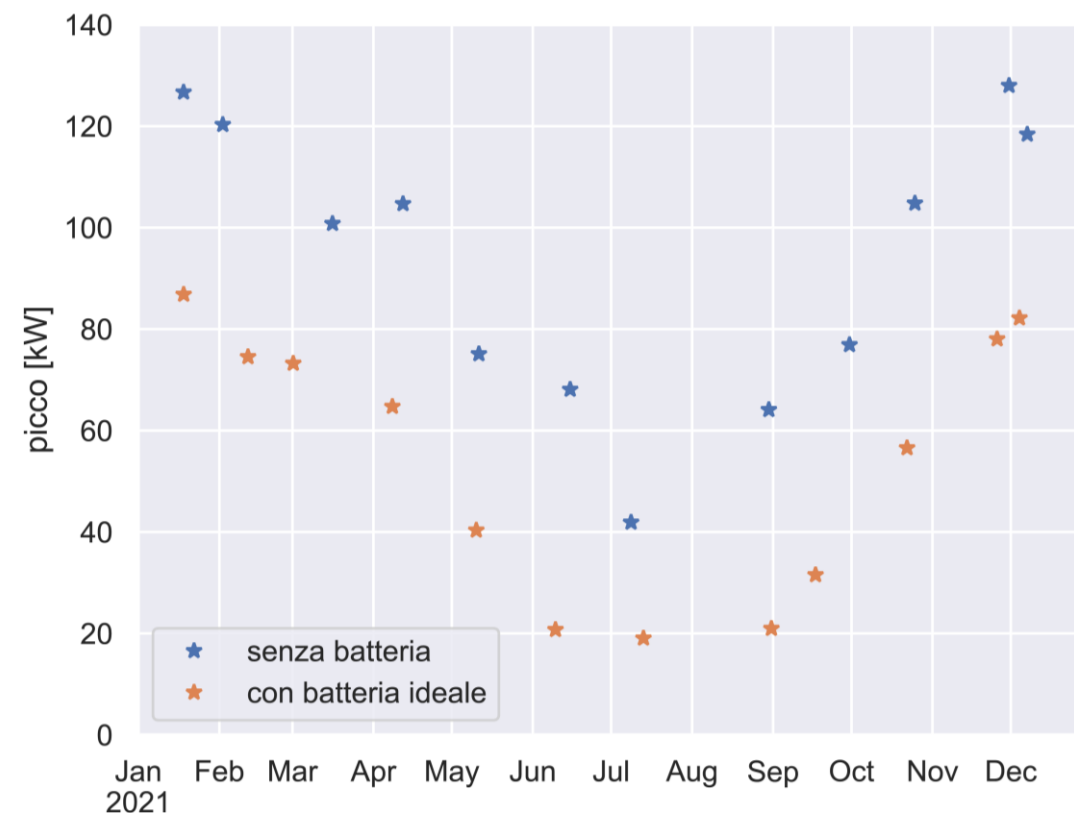
Riduzione dei costi in bolletta

- Il risparmio in bolletta per gli utenti in media del 5% con picchi del 15% per i possessori di impianti fotovoltaici
- La batteria aumenta il risparmio, ma in modo contenuto
- (Il potenziale è maggiore in quanto non sempre gli algoritmi sono stati attivi e la batteria si è rotta più volte)



Potenziale di riduzione dei picchi

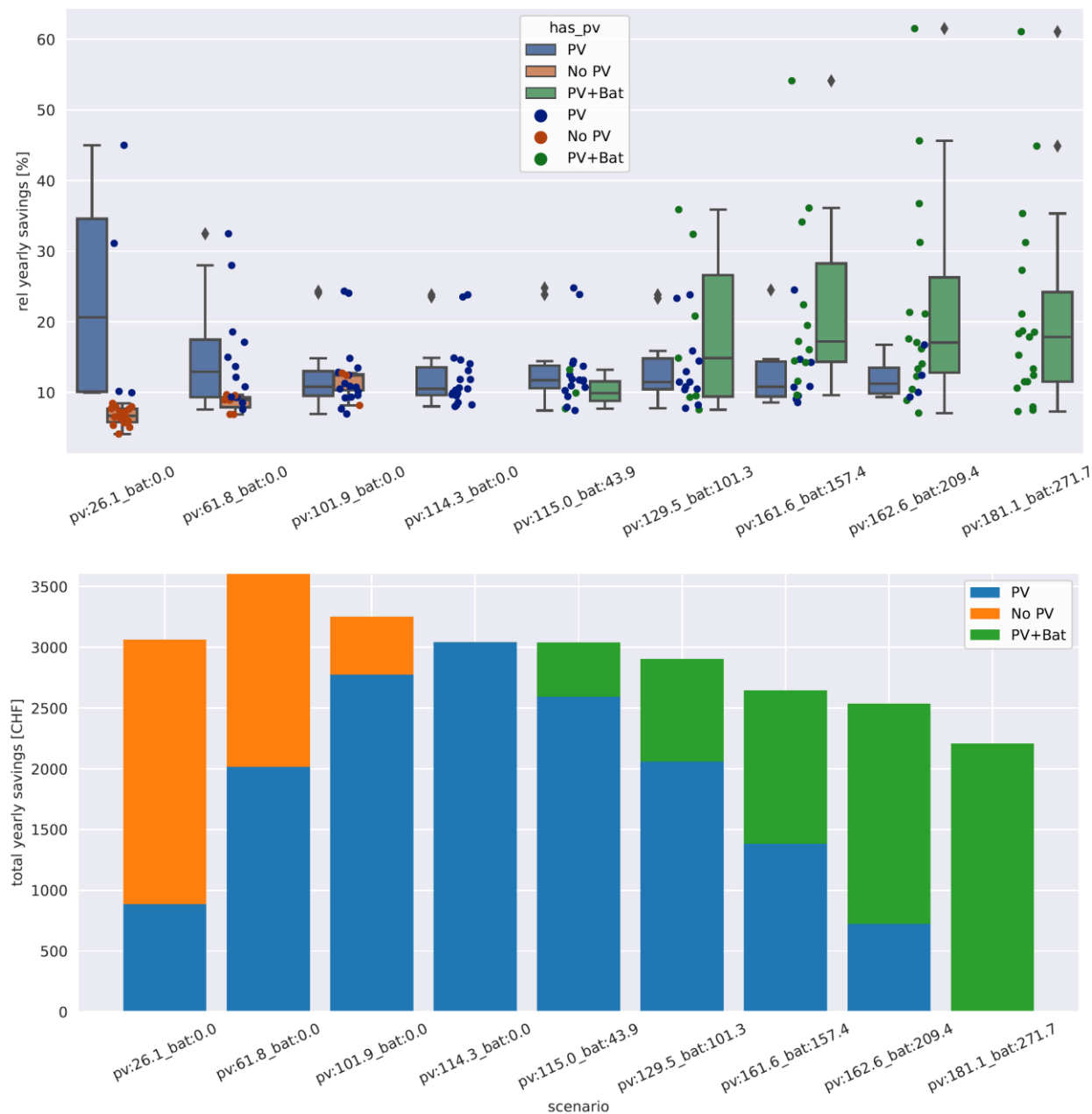
- Il controllo della batteria ha un potenziale massimo di riduzione dei picchi mensili che varia dal 2% nel caso in cui la batteria non può caricarsi dalla rete al 40%, nel caso in cui può
 - Questo comporta previsioni della curva di carico perfette, più realisticamente la riduzione si attesterà attorno al 20%
- Il potenziale di riduzione dei picchi dovuto al controllo dei carichi è più difficilmente quantificabile. I risultati delle simulazioni danno dei valori massimi che si attestano attorno al 30%, con andamenti fortemente stagionali



Scenari di penetrazione di fotovoltaico e batterie

In futuro le comunità potrebbero diventare virtuali come nel resto d'Europa, è interessante studiare come comporle in modo ottimale all'inizio e come aggiungere successivamente nuovi impianti fotovoltaici alle comunità esistenti.

La penetrazione di fotovoltaico ha una forte influenza sui risparmi annuali dei proprietari di impianti PV all'interno di una comunità



Grazie della vostra attenzione



<https://lic.energy/contatto/>