



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Sviluppi futuri della Piattaforma CER

Simone Paoletti

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche
Università di Siena

simone.paoletti@unisi.it

- Modelli basati sulla formulazione di **problemi di ottimizzazione**

$$\max \sum_u \text{Profitto}_u + \text{Incentivo} \quad \leftarrow \text{funzione obiettivo}$$

- Il profitto dell'utente u è definito come $\text{Profitto}_u = \text{Ricavi}_u - \text{Costi}_u$
- Ricavi dell'utente u : vendita dell'energia, servizi di flessibilità, ecc.
- Costi dell'utente u : acquisto dell'energia, costi operativi, ecc.

Modelli di ottimizzazione per le CER

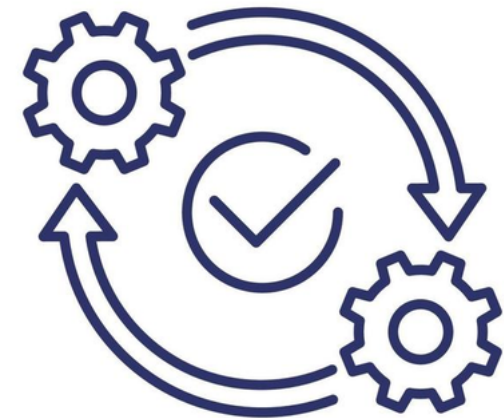


UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

- Ai fini dell'ottimizzazione si possono sfruttare:
 - Flessibilità della domanda e della generazione
 - Disponibilità di sistemi di accumulo
- «Ingressi» del modello:
 - Caratteristiche dei dispositivi
 - Profili temporali di domanda e di generazione
 - Profili reali
 - Profili predetti
 - Profili generati stocasticamente (scenari)



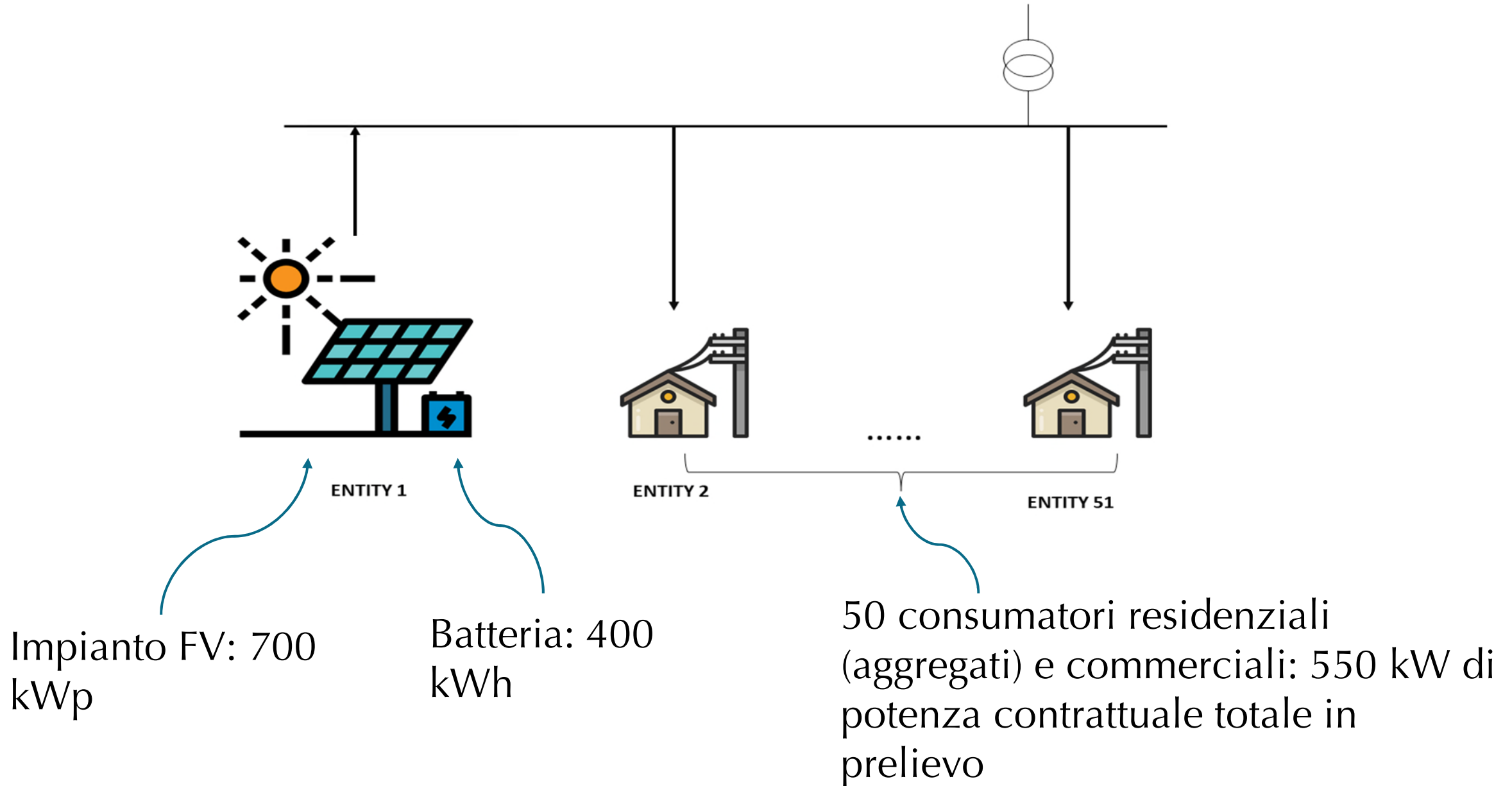
Esempio: Configurazione



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



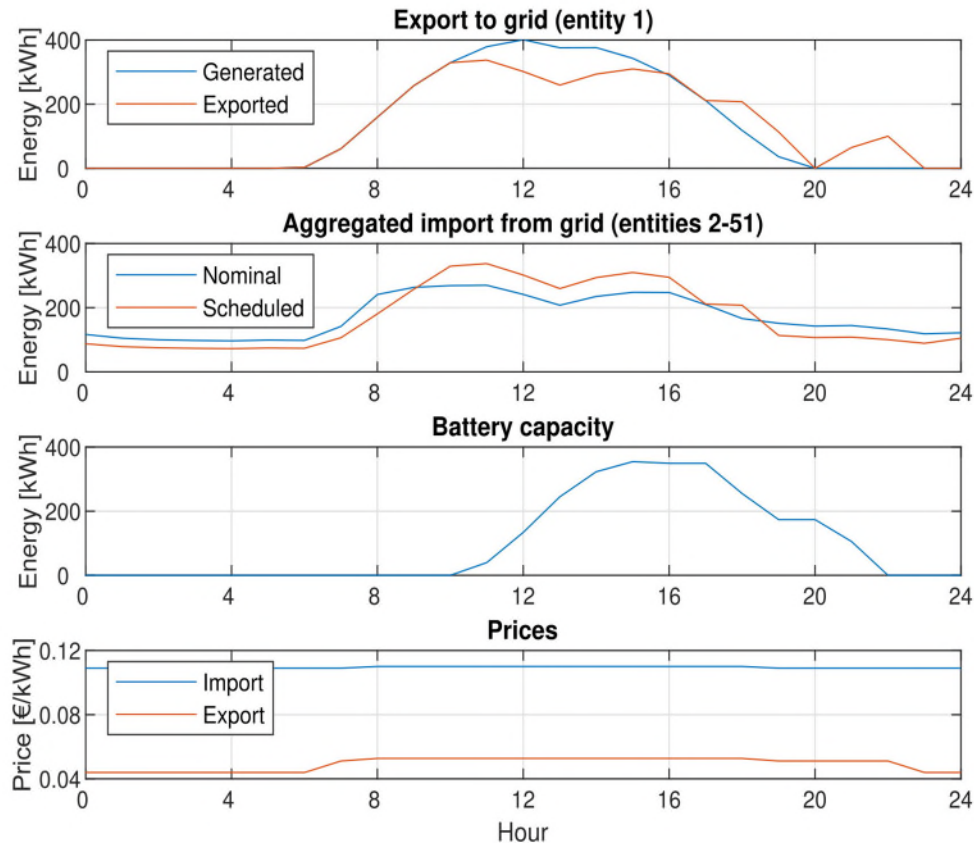
Esempio: Risultati



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



- Livello di flessibilità $\alpha = 0.25$
- Flessibilità verso l'alto sfruttata pienamente quando la generazione FV è elevata
- Eccesso di generazione FV usata per caricare la batteria
- Batteria scaricata a partire dalle 5 PM per compensare la generazione FV bassa o assente

Funzionalità offerte dai modelli di ottimizzazione:

- Progettazione e dimensionamento
 - Dati i profili tipici della domanda, dimensionare gli impianti di generazione e i sistemi di accumulo
 - Dati gli impianti, determinare il numero ideale di consumatori
- Gestione operativa
 - Date le previsioni di domanda e generazione, determinare le politiche ottime di utilizzo delle risorse flessibili e dei sistemi di accumulo
- Analisi a posteriori
 - Confrontare le prestazioni raggiunte con quelle ottime sugli stessi

Esempio: Analisi a posteriori



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

- Due configurazioni di una CER reale
 - Configurazione 1
 - 13 associati: 1 prosumer (PMI) con impianto FV, 12 consumatori
 - Gestione non coordinata
 - Configurazione 2
 - 10 associati: 1 prosumer (PMI) con impianto FV, 9 consumatori
 - Gestione non coordinata
- Disponibilità di dati
 - Dati ufficiali GSE per il secondo semestre 2024

Esempio: Configurazione 1

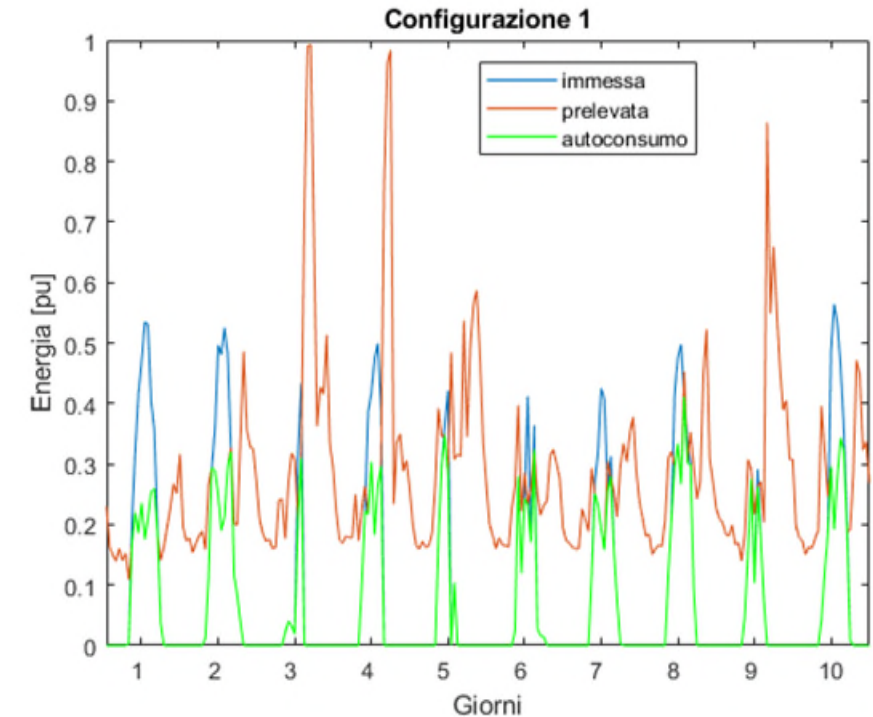


UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

- Analisi As-Is
 - Consumi 9-17: 46.80%
 - Generazione 9-17: 97.71%
 - Autoconsumo diffuso: 77.08%
- Analisi What-If
 - Simulare diverse distribuzioni dei consumi a parità di domanda giornaliera per ciascun utente
 - Le distribuzioni dei consumi sono ottimizzate mediante il modello di ottimizzazione
 - Focus sui benefici per la PMI



Esempio: Configurazione 1



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

	As-Is	What-If (Distribuzione ottimizzata dei consumi)		
Consumi 9-17	46.80%	46.80%	60%	80%
Generazione 9-17	97.71%	97.71%	97.71%	97.71%
Autoconsumo diffuso	77.08%	96.66%	99.30%	99.98%
Energia immessa	--	-17.20%	-20.49%	-25.00%
Incentivo	--	+4.57%	+3.16%	-2.00%
Perdite prosumer (senza incentivo)	--	-25.49%	-25.83%	-25.95%
Perdite prosumer (con incentivo)	-20.43%	-46.85%	-46.91%	-45.97%

Esempio: Configurazione 2

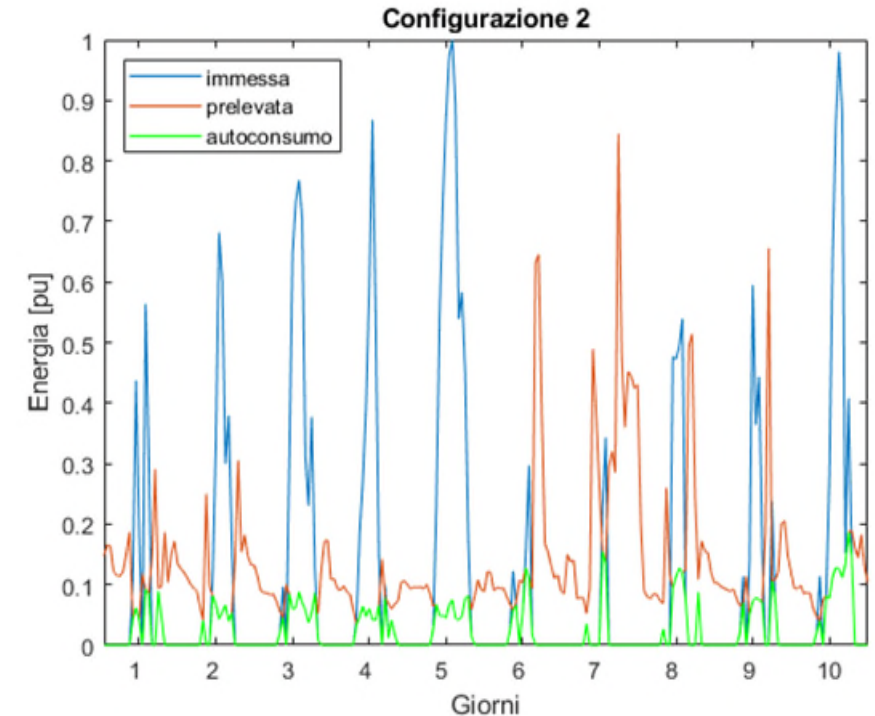


UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

- Analisi As-Is
 - Consumi 9-17: 48.43%
 - Generazione 9-17: 94.33%
 - Autoconsumo diffuso: 19.54%
- Analisi What-If
 - Simulare diverse distribuzioni dei consumi a parità di domanda giornaliera per ciascun utente
 - Le distribuzioni dei consumi sono ottimizzate mediante il modello di ottimizzazione
 - Focus sui benefici per la PMI



Esempio: Configurazione 2



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

	As-Is	What-If (Distribuzione ottimizzata dei consumi)		
Consumi 9-17	48.43%	48.43%	60%	80%
Generazione 9-17	94.33%	94.33%	94.33%	94.33%
Autoconsumo diffuso	19.54%	32.67%	38.13%	46.87%
Energia immessa	--	-12.51%	-14.50%	-16.52%
Incentivo	--	+47.25%	+67.98%	+101.64%
Perdite prosumer (senza incentivo)	--	-29.00%	-29.00%	-27.62%
Perdite prosumer (con incentivo)	-7.5%	-40.05%	-41.61%	-42.76%

- Funzionalità disponibili in futuro alle CER registrate sul portale:
 - Progettazione e dimensionamento
 - Gestione operativa
 - Analisi a posteriori
- Utile ausilio alla gestione e al coinvolgimento dei membri
 - Esempio: I risultati delle analisi As-Is e What-If sono stati presentati nelle Assemblee di partecipazione delle due configurazioni al fine di aumentare il coinvolgimento e la motivazione degli associati
- Possibilità di estensioni future
 - Modifiche alla normativa sulle CER