

Energie Rinnovabili per le scuole

Il manuale del giovane ingegnere: principi di elettrotecnica e nozioni sulla progettazione di CER.



Scheda attività 4 - Applicativi RSE per la condivisione energetica.

ANGELUCCI VALERIO

Vice responsabile del progetto di Ricerca di Sistema "l'Utente al centro della transizione energetica"



Scheda attività 4 - Applicativi RSE per la condivisione energetica.

A cura di Paolo Serafini.

A supporto delle lezioni teoriche sono stati sviluppati due applicativi da utilizzare durante le esercitazioni in classe. Le interfacce web sono progettate con l'obiettivo di rendere l'apprendimento della teoria più coinvolgente e stimolante. Lo sviluppo delle applicazioni si è basato sul framework open-source **Streamlit**, che utilizza il linguaggio di programmazione Python per creare soluzioni web dinamiche. Questi applicativi sono stati utilizzati durante le attività didattiche svolte presso l'Istituto di Istruzione Superiore Evangelista Torricelli di Milano.

Installazione di Streamlit.

Per l'installazione di **Streamlit**, si consiglia di consultare la documentazione ufficiale disponibile alla pagina:

<https://docs.streamlit.io/get-started/installation>

Per dettagli sul codice sorgente, si può fare riferimento alla sezione scuole del portale web CERpedia. Inoltre, per specifiche informazioni o supporto, si può compilare l'apposito modulo di contatto presente sul sito.

Primo applicativo web: simulazione della producibilità di un fotovoltaico.

La prima interfaccia web, denominata "**Home**", è stata sviluppata per aiutare gli studenti a comprendere quali grandezze influenzano direttamente la producibilità di un impianto fotovoltaico. L'applicativo elabora il profilo di produzione basandosi su quattro parametri di progetto:

- **Il comune di installazione dell'impianto**, utilizzato per determinare le coordinate geografiche di riferimento.
- **Il tilt**, ossia l'inclinazione dei pannelli solari installati (Lezione 4).
- **L'azimut**, ovvero l'orientamento dei pannelli solari (Lezione 4).
- **La potenza totale di picco**, espressa in watt (W), dei pannelli che si intendono installare.

Di seguito è riportato un esempio di simulazione effettuata con l'applicativo.



Città

Milano

Tilt (°)

90 - +

Azimuth (°)

50 - +

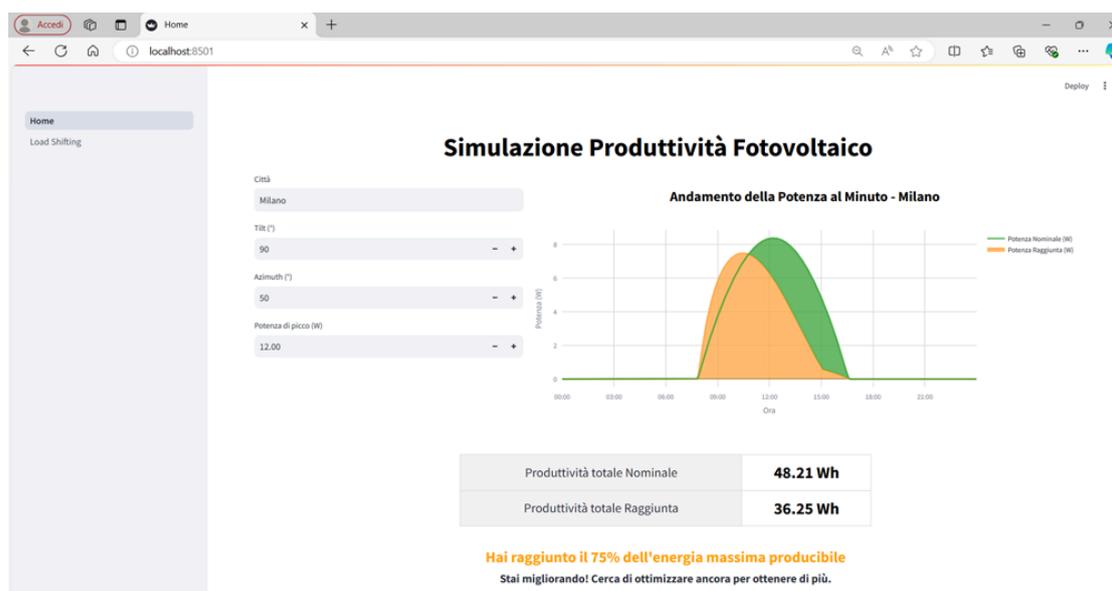
Potenza di picco (W)

12.00 - +

Definiti i parametri di progetto, il software mostra:

- la produzione fotovoltaica per il tilt e l'azimut impostato (profilo giallo);
- la produzione fotovoltaica con tilt uguale 0° e azimut pari a 40° (profilo verde);

I grafici sono prodotti con intervallo temporale di un minuto per permettere di apprezzare le differenze tra i due profili al variare dei parametri di progetto. Tra gli output prodotti, l'interfaccia rende disponibile anche il valore numerico dell'energia giornaliera prodotta e della differenza percentuale tra il profilo verde e quello giallo.





Questo approccio permette di analizzare in modo dettagliato l'impatto dei parametri di progetto sulla produttività dell'impianto fotovoltaico.

Secondo applicativo web: gestione ottimizzata del prelievo di un insieme di utenze domestiche.

Il secondo applicativo educa gli studenti a gestire attivamente i loro consumi energetici per ridurre la spesa grazie all'autoconsumo e la condivisione dell'energia rinnovabile. In particolare, suggerisce gli orari ottimali di utilizzo di due tipologie di elettrodomestici (lavatrici e lavastoviglie), per massimizzare lo sfruttamento dell'energia fotovoltaica prodotta da un impianto a servizio di una configurazione d'autoconsumo collettivo o di una comunità energetica rinnovabile. Per svolgere il processo di ottimizzazione sono richiesti i parametri riportati nella figura a destra.

Le grafici sottostanti mostrano il calcolo dell'energia condivisa generata dai prelievi degli elettrodomestici prima dell'ottimizzazione degli orari di utilizzo. La figura a sinistra evidenzia i profili di consumo dei singoli elettrodomestici che contribuiscono alla condivisione energetica, mentre la figura a destra mostra l'energia complessivamente condivisa.

Città
Milano

Tilt (°)
60 - +

Azimuth (°)
0 - +

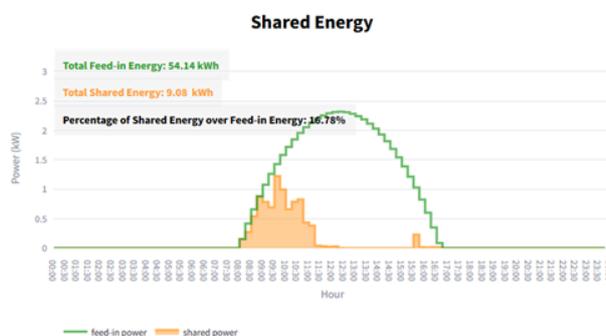
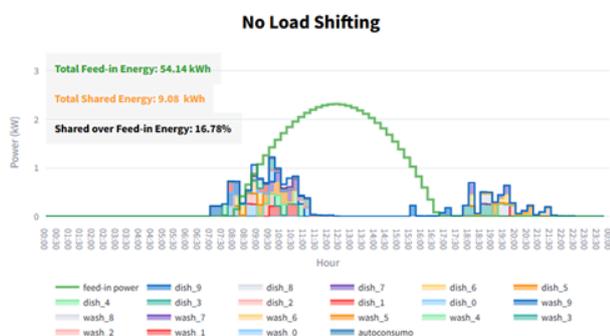
Potenza di picco (W)
3000 - +

Utenze Prosumer
0 - +

Utenze Consumer
10 - +

Numero di lavatrici
10 - +

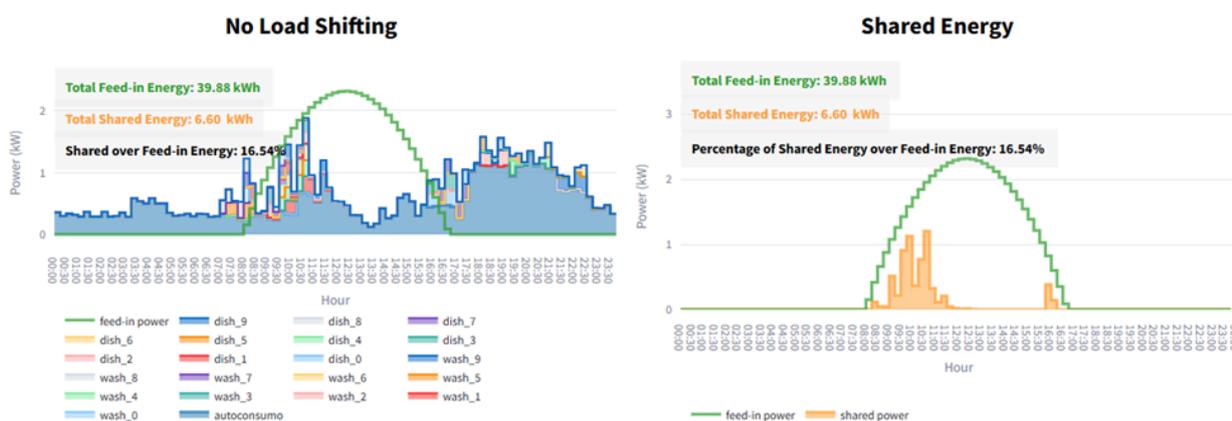
Numero di lavastoviglie
10 - +



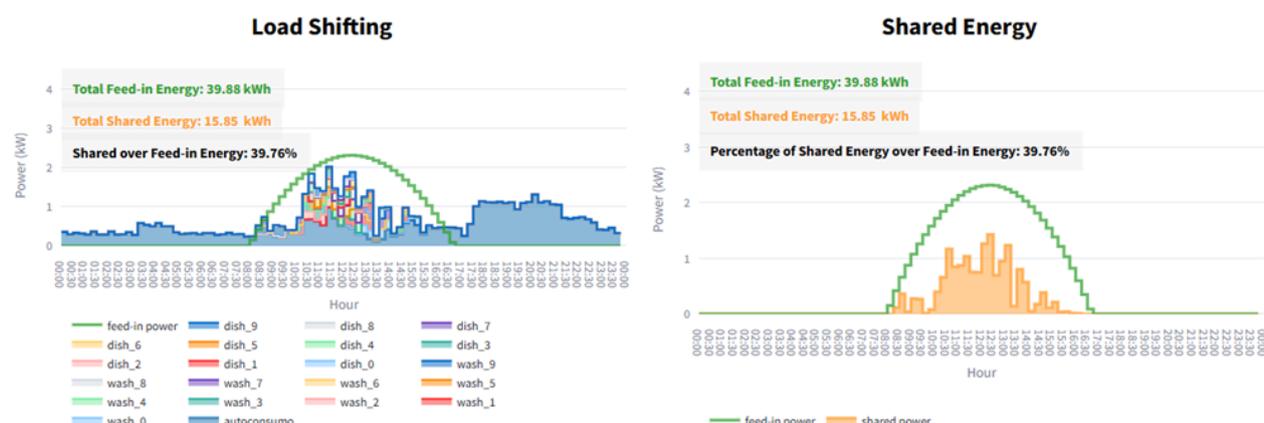


In entrambe le figure sono riportati il totale dell'energia immessa in rete, l'energia condivisa e le rispettive percentuali.

L'applicazione web consente, inoltre, di simulare utenti prosumer (produttori e consumatori). In questo caso, il grafico include anche il profilo di prelievo di queste utenze, utile per analizzare il livello di autoconsumo.



Premendo il pulsante **Ottimizza**, sono visualizzati i profili di consumo aggiornati degli elettrodomestici, da cui è possibile ricavare l'orario di attivazione ottimo, che permette di ottenere il massimo valore di energia condivisa e il relativo incentivo. Le figure sottostanti illustrano i risultati del processo di ottimizzazione nell'esempio analizzato.



L'applicativo web fornisce i valori numerici delle grandezze energetiche e mostra l'incremento percentuale dell'energia condivisa ottenuto se il piano ottimizzato di attivazione degli elettrodomestici è effettivamente seguito dagli utenti.

