



DALLA RIVOLUZIONE  
INDUSTRIALE  
ALLA RIVOLUZIONE  
ENERGETICA

# Energia del futuro: la ricerca di soluzioni sostenibili

## ALESSANDRO PRADA

---

Professore associato Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e meccanica  
Università di Trento



CAMERA  
DI COMMERCIO  
INDUSTRIA  
ARTIGIANATO  
TURISMO  
E AGRICOLTURA  
DI TRENTO  
Pronti all'impresa

punto  
impresa  
digitale



Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

# Energia del futuro: la ricerca di soluzioni sostenibili

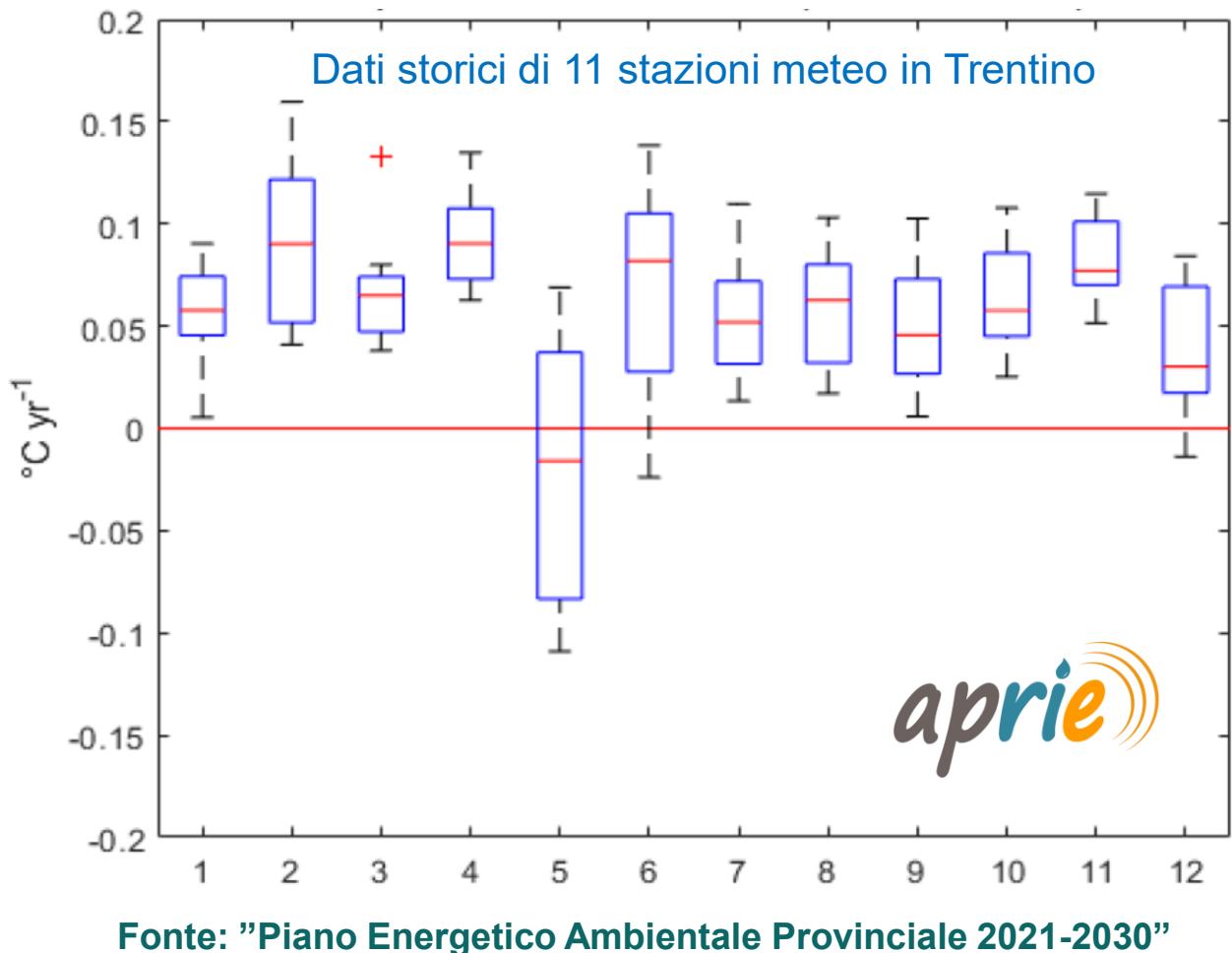
26 Gennaio 2026

[alessandro.prada@unitn.it](mailto:alessandro.prada@unitn.it)

Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

## Background

- Gas climalteranti causano un aumento delle temperature medie mensili
- In Trentino, l'aumento medio annuo è di circa **0.05 °C/anno**.
- Con questo tasso, entro il 2050 avremo **+1.5°C** rispetto al 2020.

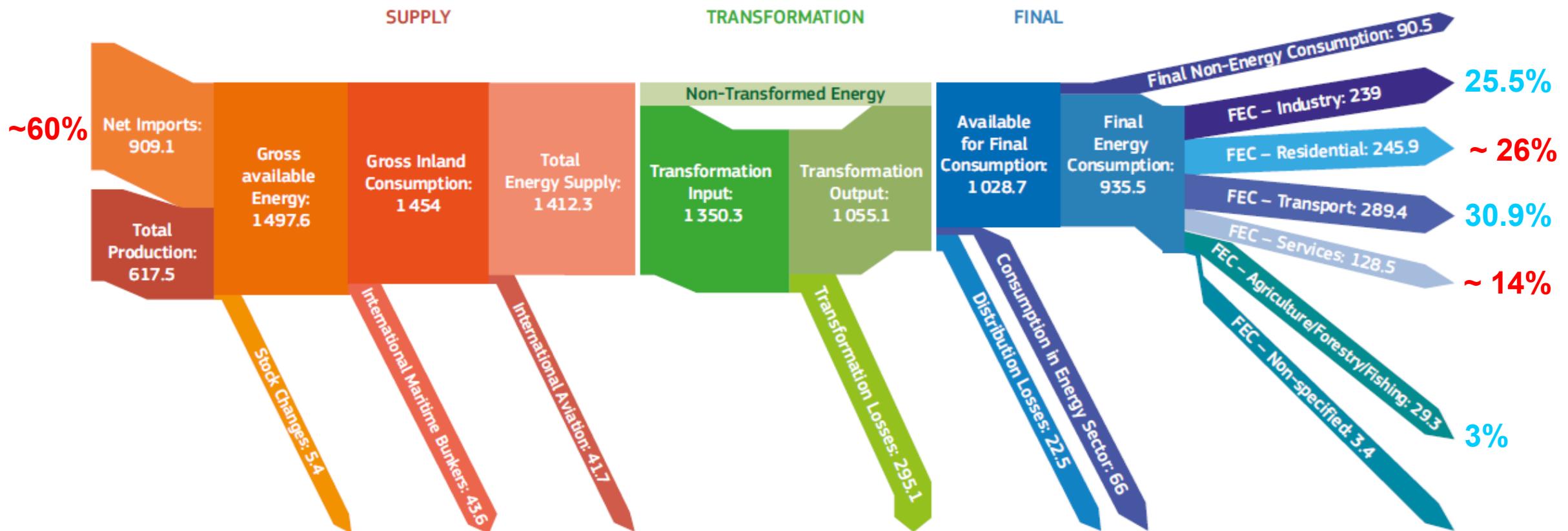




## Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

# Background

## Flusso Energetico in Europa – 2019 in Mtoe

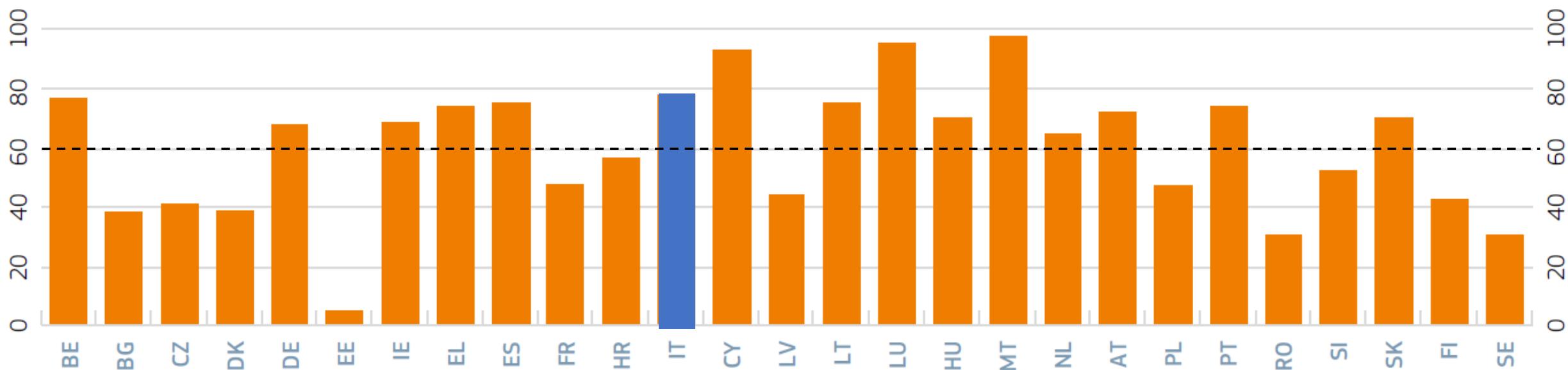




Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

## Background

### Dipendenza Energetica nel 2019 (in %)



Nel 2019, l'Italia importa circa il 73% dell'energia



Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica



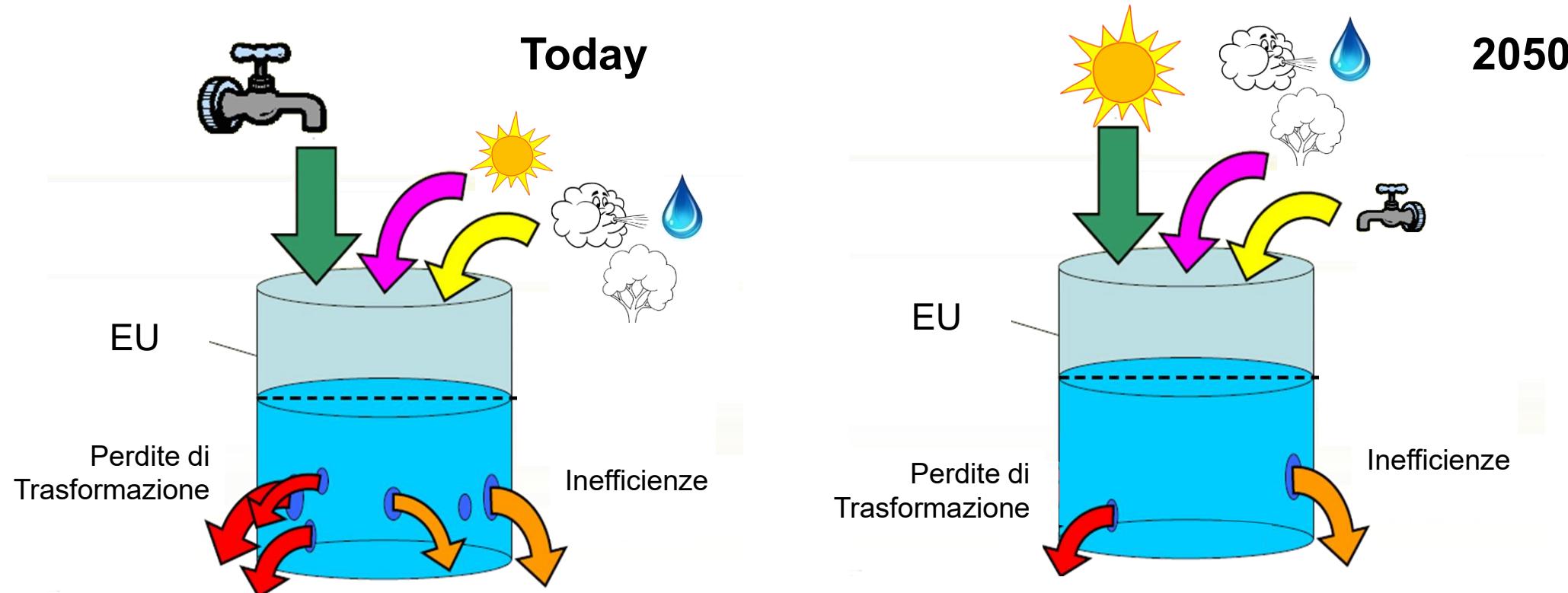
Come risolvere il problema?



Dalla Rivoluzione Industriale **alla Rivoluzione Energetica**

## La Transizione Energetica

**European Green Deal** impone un cambio di paradigma



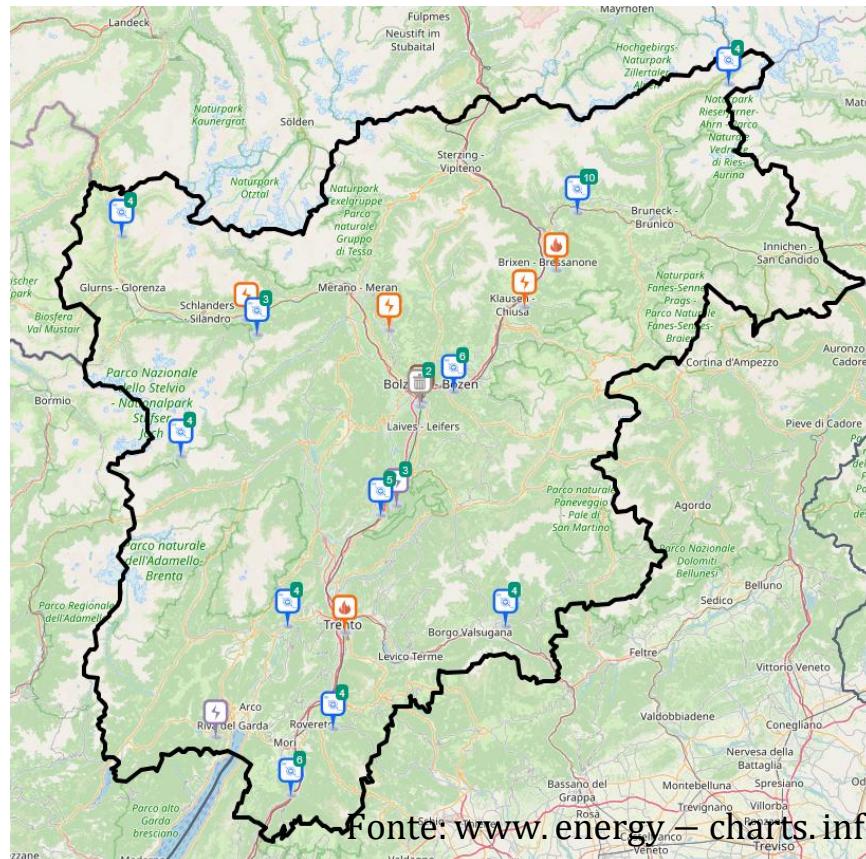
La "Rivoluzione Energetica" sta nel binomio efficienza-rinnovabili



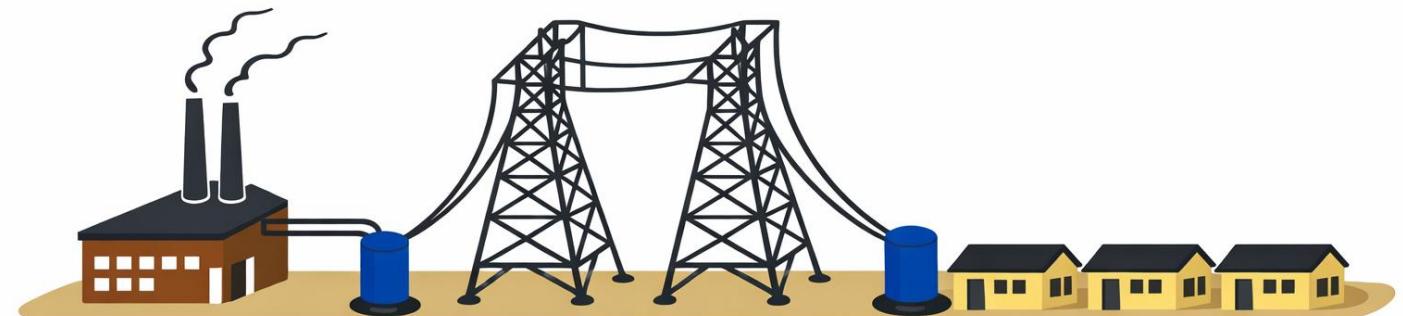
Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

## Il Sistema Energetico Tradizionale

**European Green Deal** impone un cambio di paradigma



Pochi punti di produzione programmabili + tanti punti di prelievo prevedibili



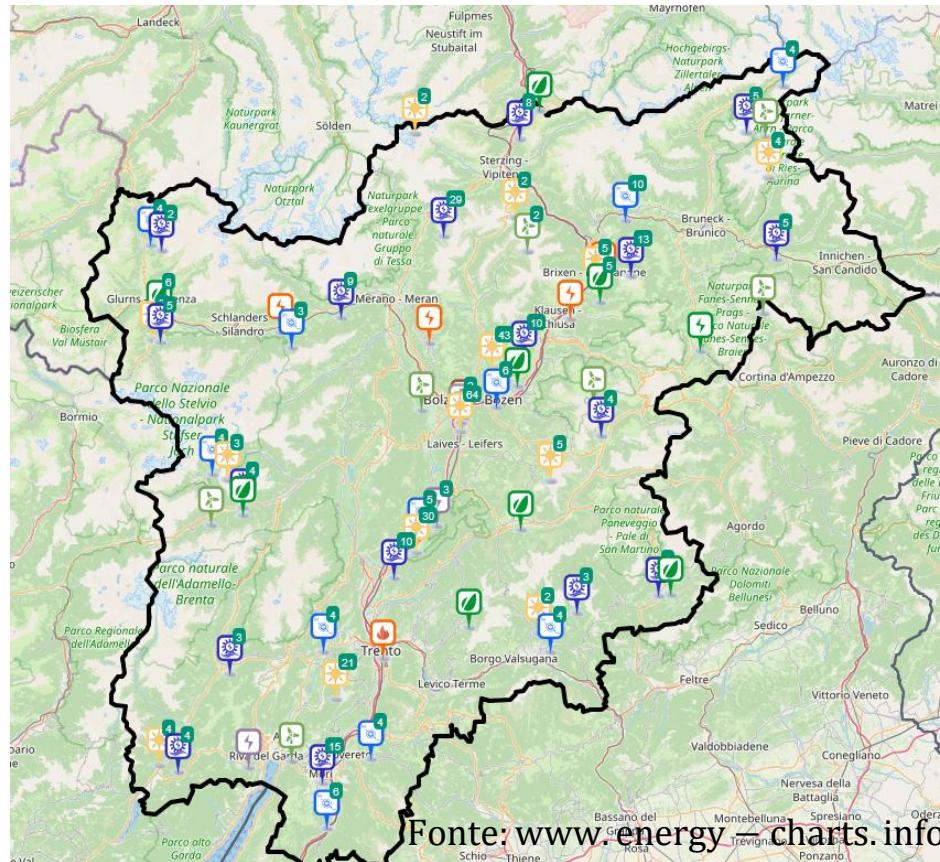
→ Gestione semplificata e stabile della rete



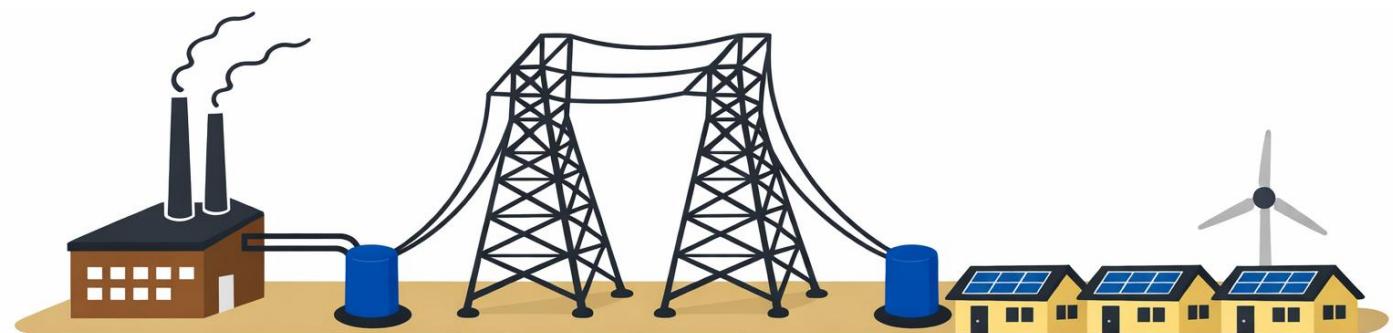
Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

## Il Sistema Energetico Tradizionale

**European Green Deal** impone un cambio di paradigma



Tanti punti di produzione variabili + tanti punti di prelievo meno prevedibili



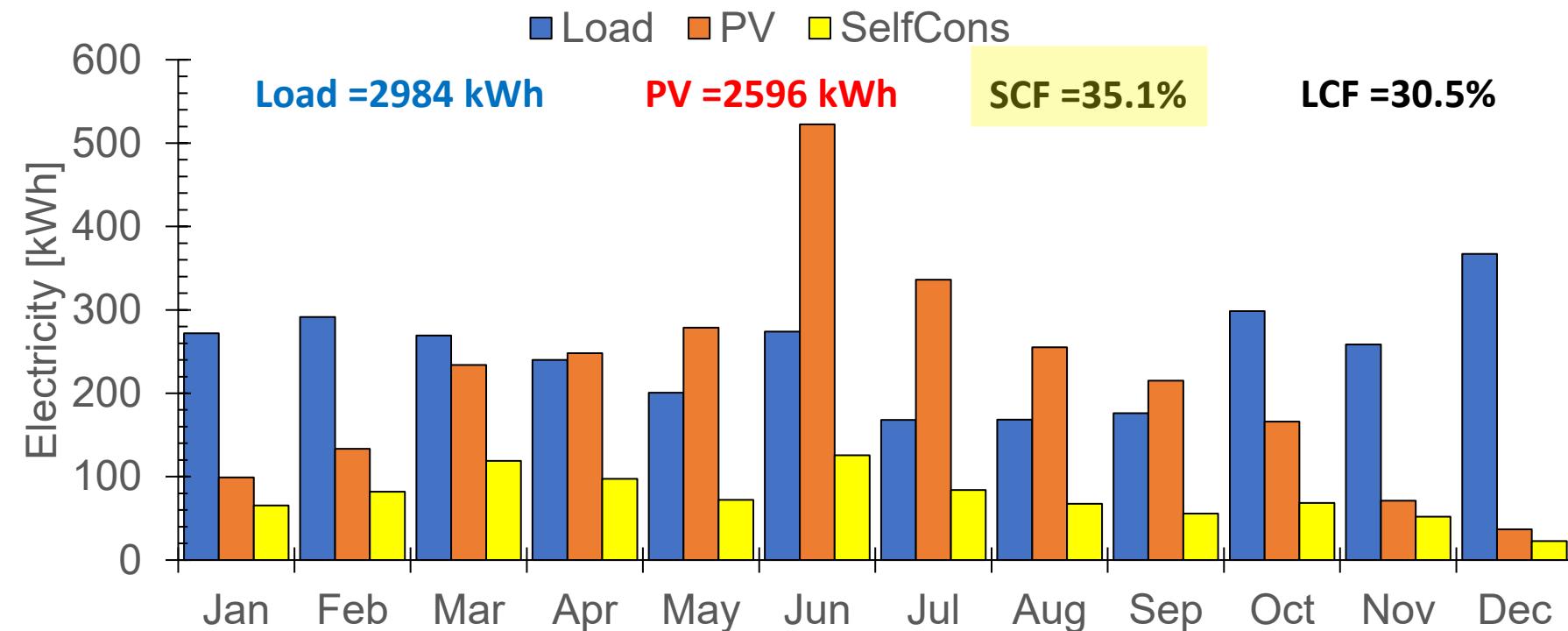
→ Gestione complicate e possibili instabilità nella rete



Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

## La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

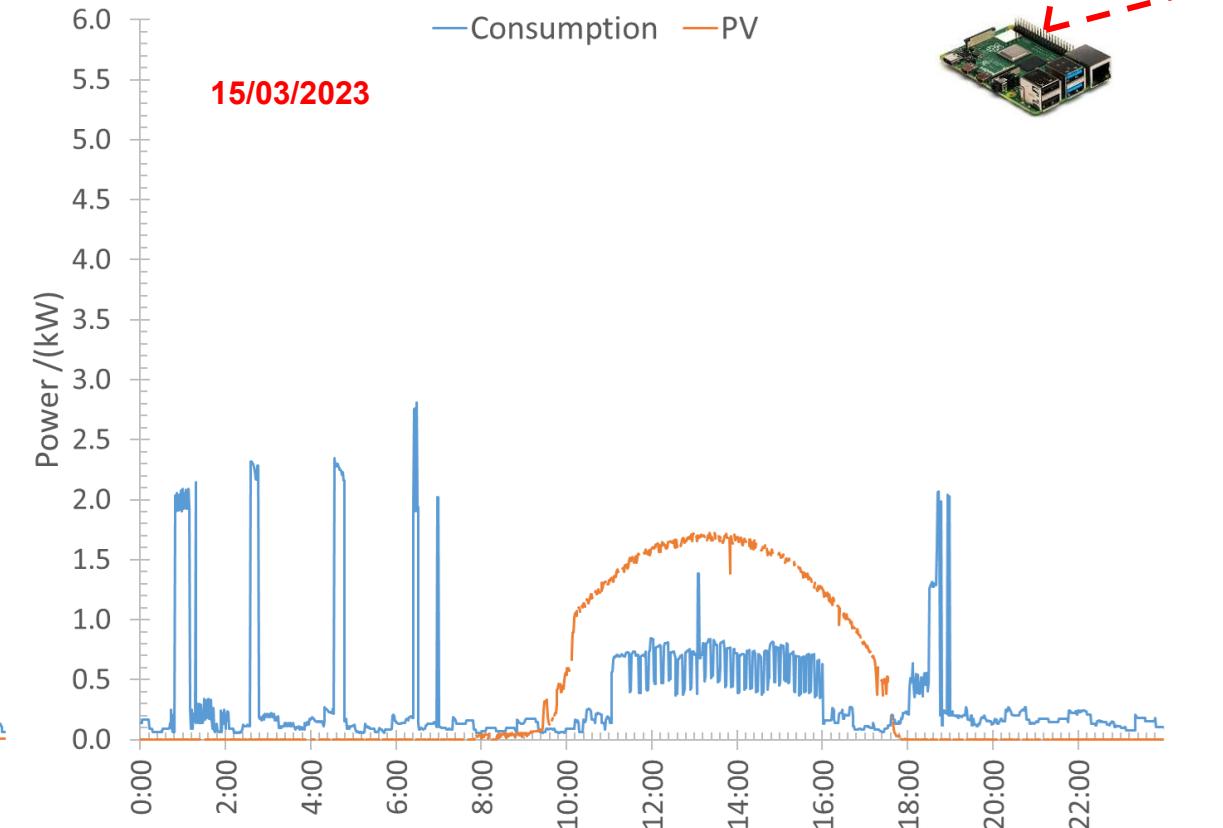
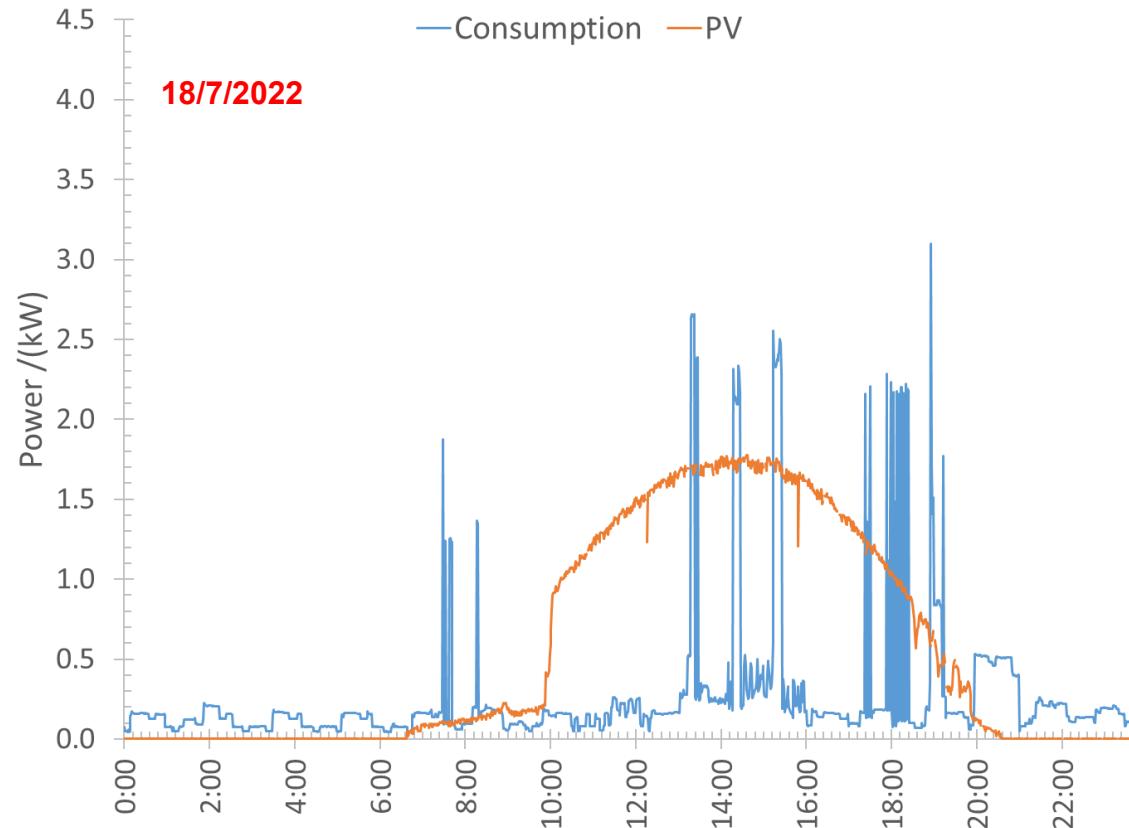
**Edificio Monofamiliare | 2.4 kWp PV solo elettrodomestici**



Autoconsumo limitato anche con partenza ritardata degli elettrodomestici

Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

# La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

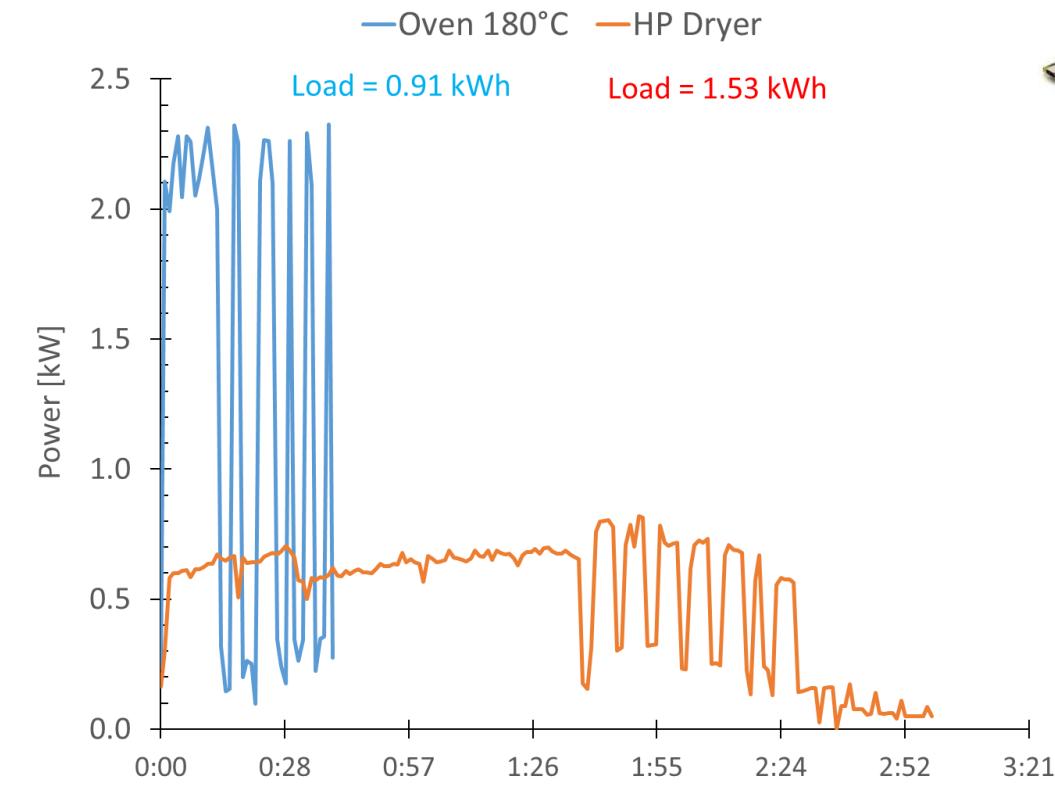
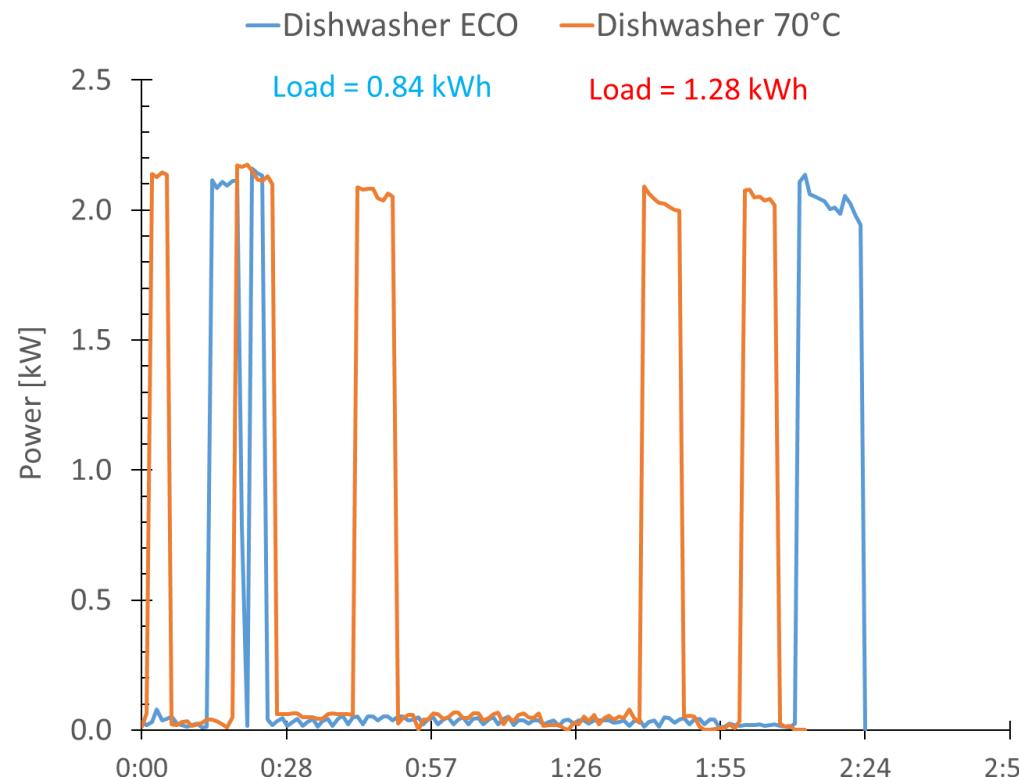
**Edificio Monofamiliare| 2.4 kWp PV solo elettrodomestici**



Dalla Rivoluzione Industriale **alla Rivoluzione Energetica**

## La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

### Edificio Monofamiliare | 2.4 kWp PV solo elettrodomestici

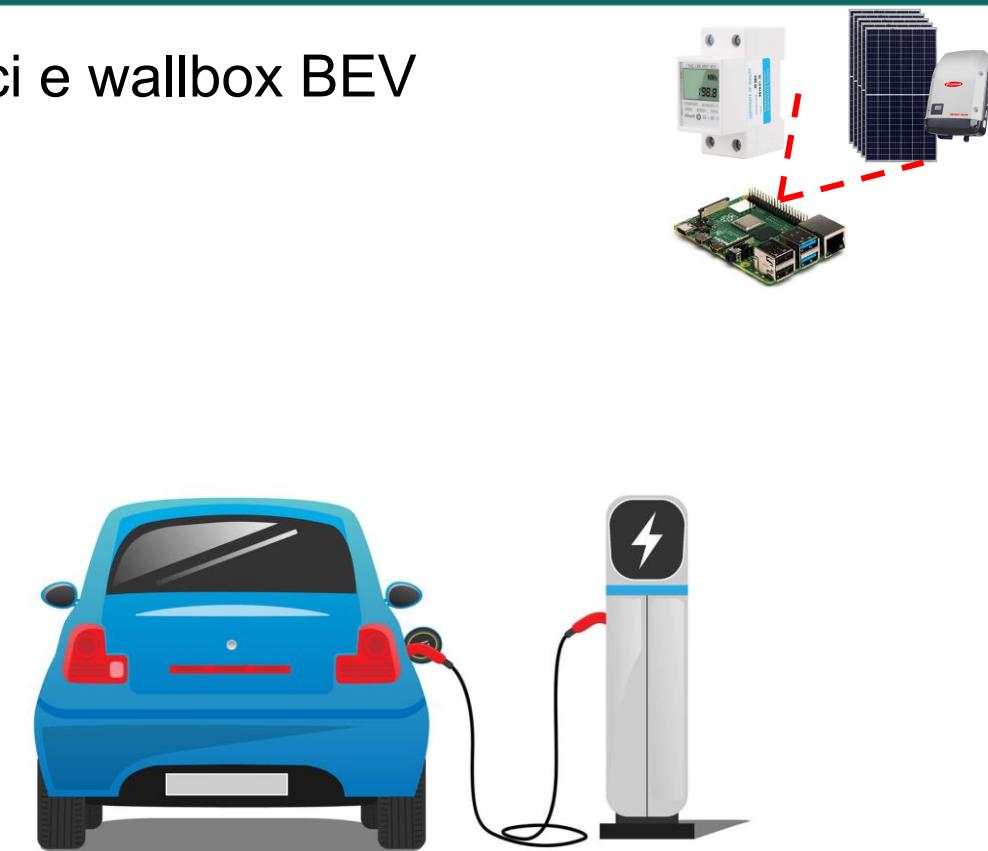
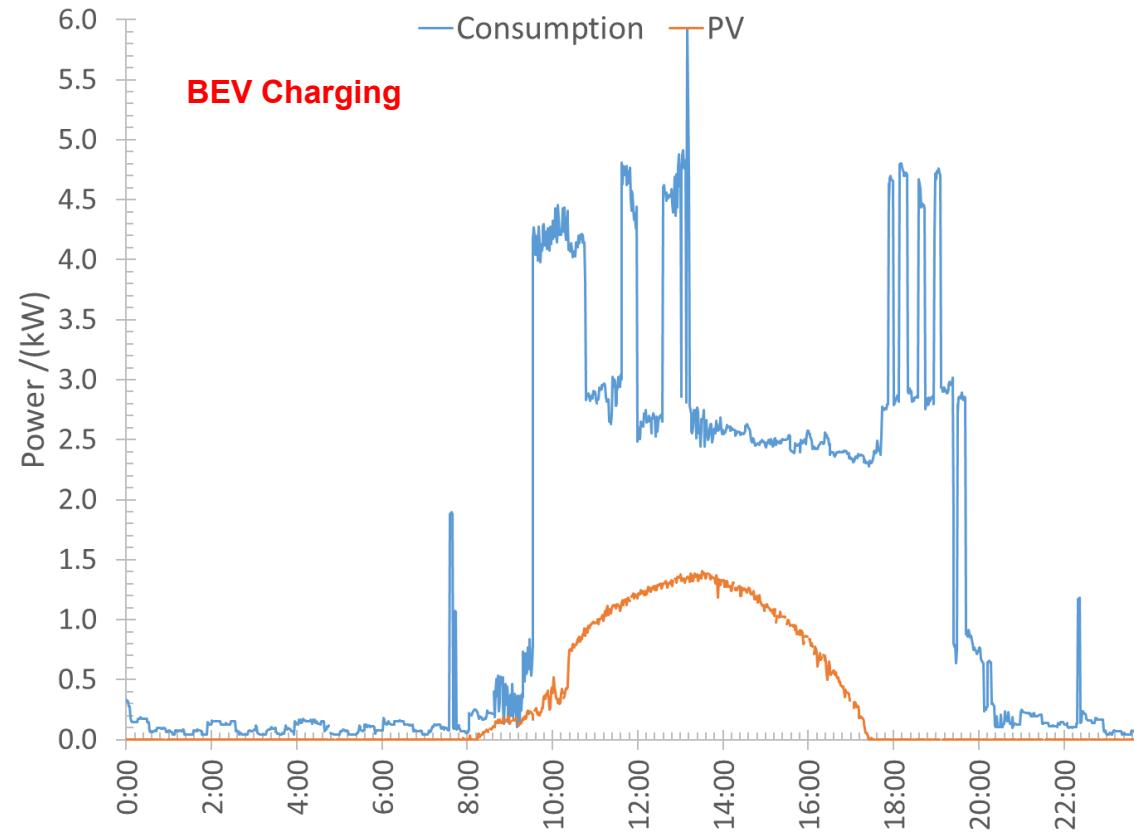




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

## La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

**Edificio Monofamiliare| 2.4 kWp PV elettrodomestici e wallbox BEV**

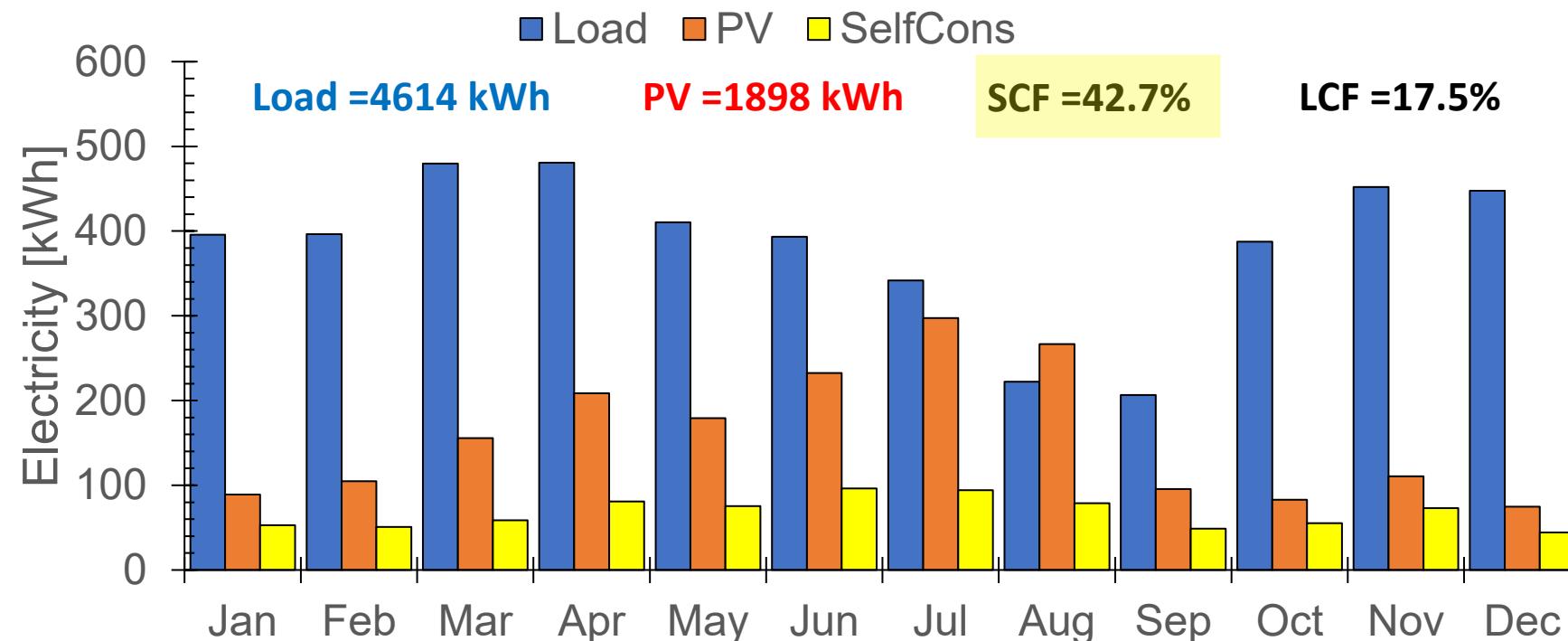




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

## La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

**Edificio Monofamiliare | 2.4 kWp PV elettrodomestici e wallbox BEV**



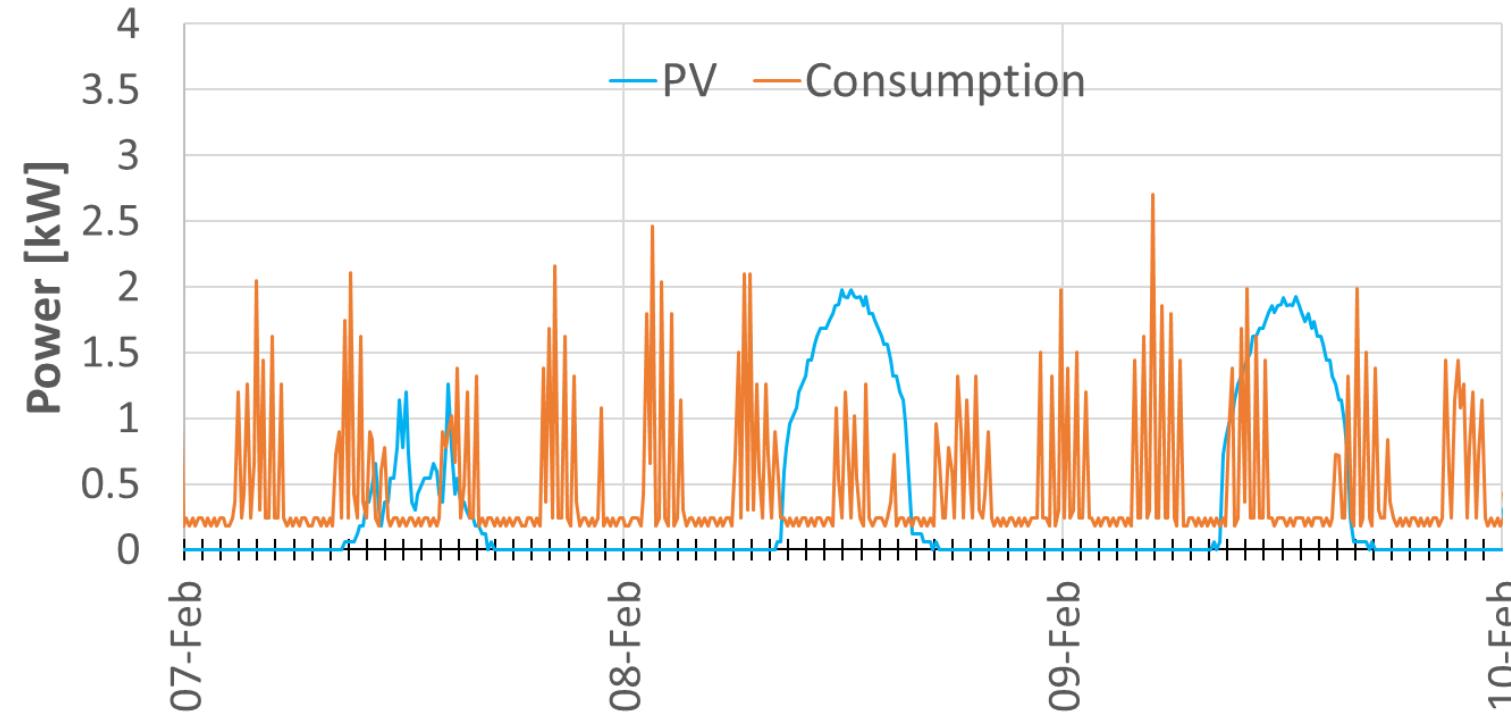
Autoconsumo limitato anche con ricarica veicolo elettrico



Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

## La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

**Edificio Prototipo nZEB** | 3.5 kWp PV con Pompa di calore aria-acqua

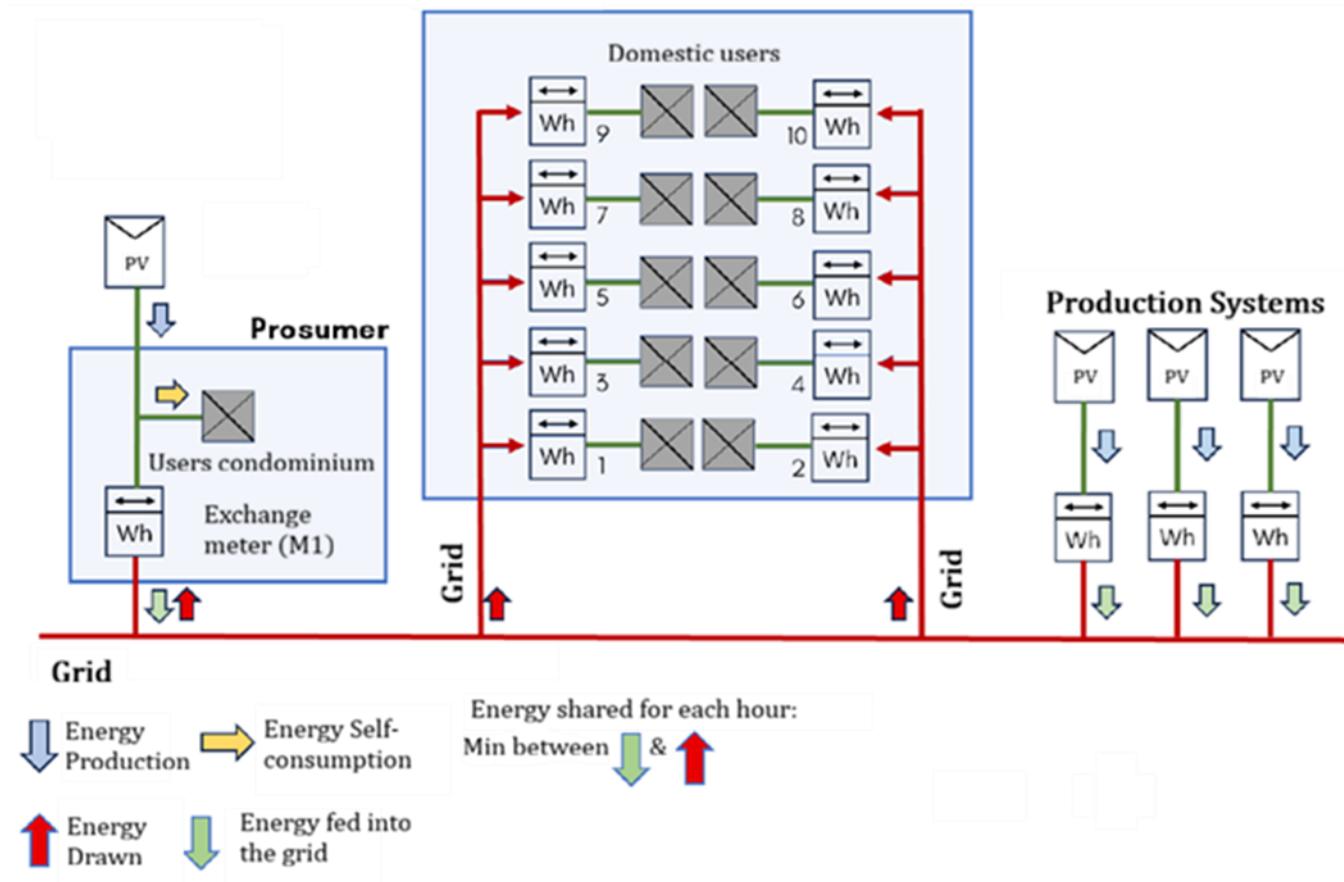


Autoconsumo limitato nella stagione invernale con controllo standard

Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

# La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

## Condivisione dell'energia attraverso la rete elettrica

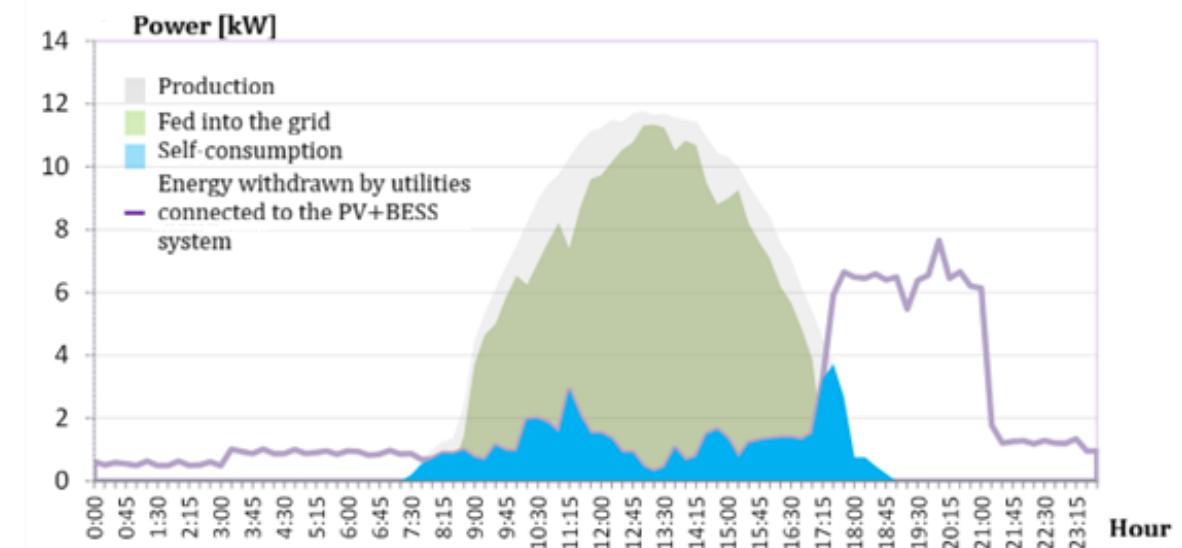
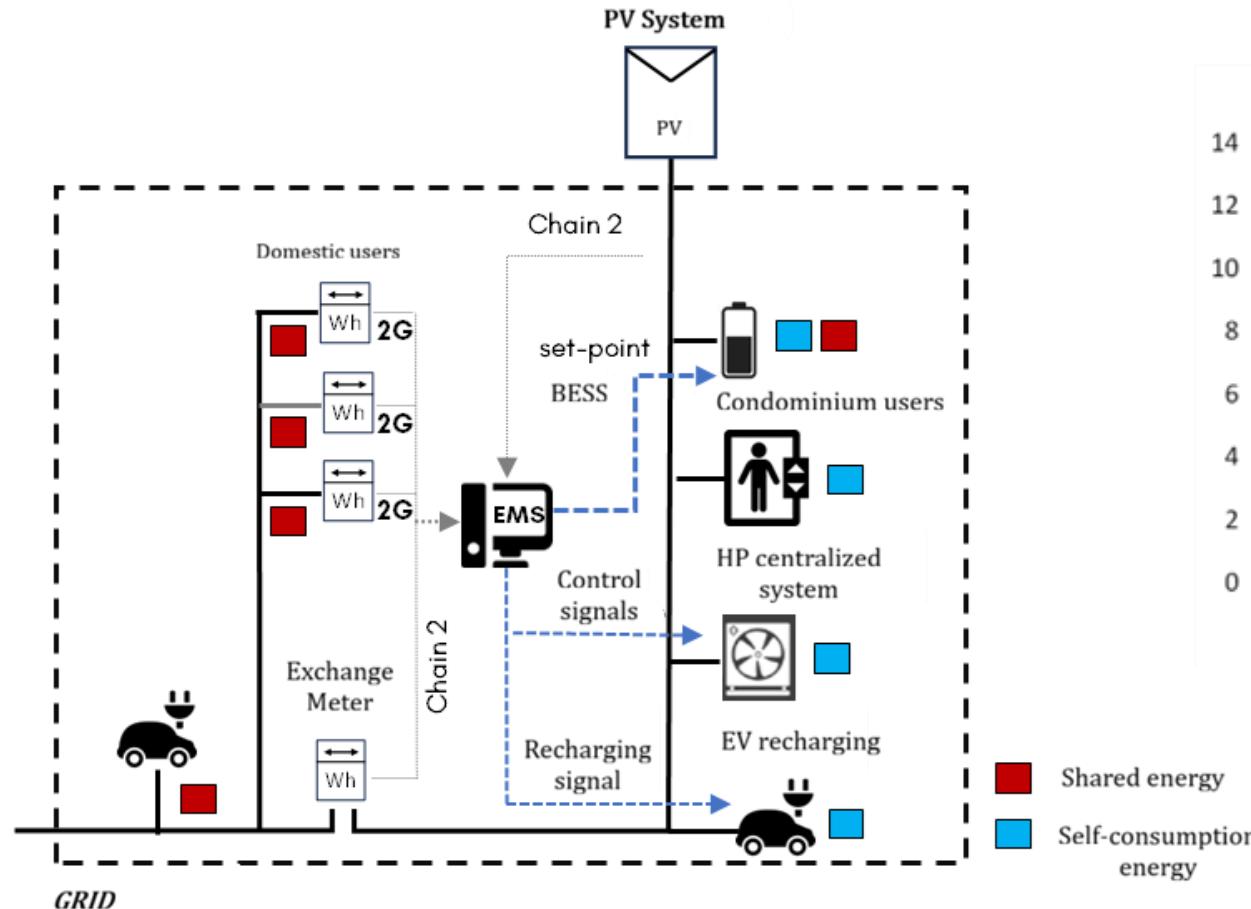




Dalla Rivoluzione Industriale **alla Rivoluzione Energetica**

# La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

Esempio Autoconsumatore Collettivo con impianto PV condominiale



Shared energy  
Self-consumption energy

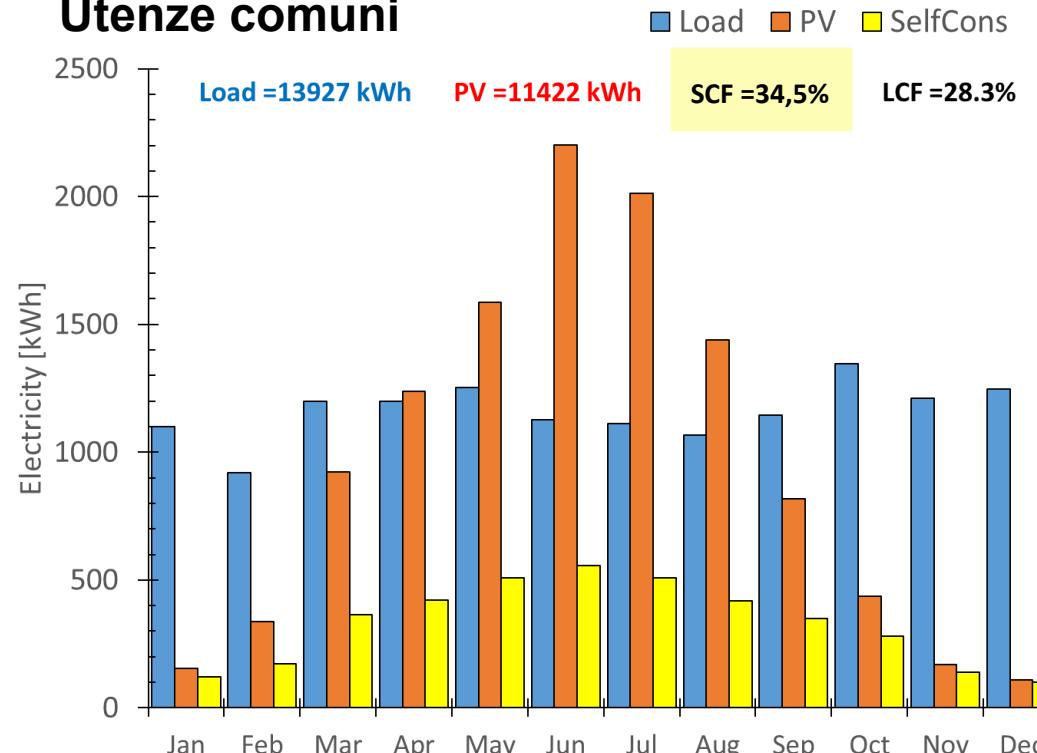


Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

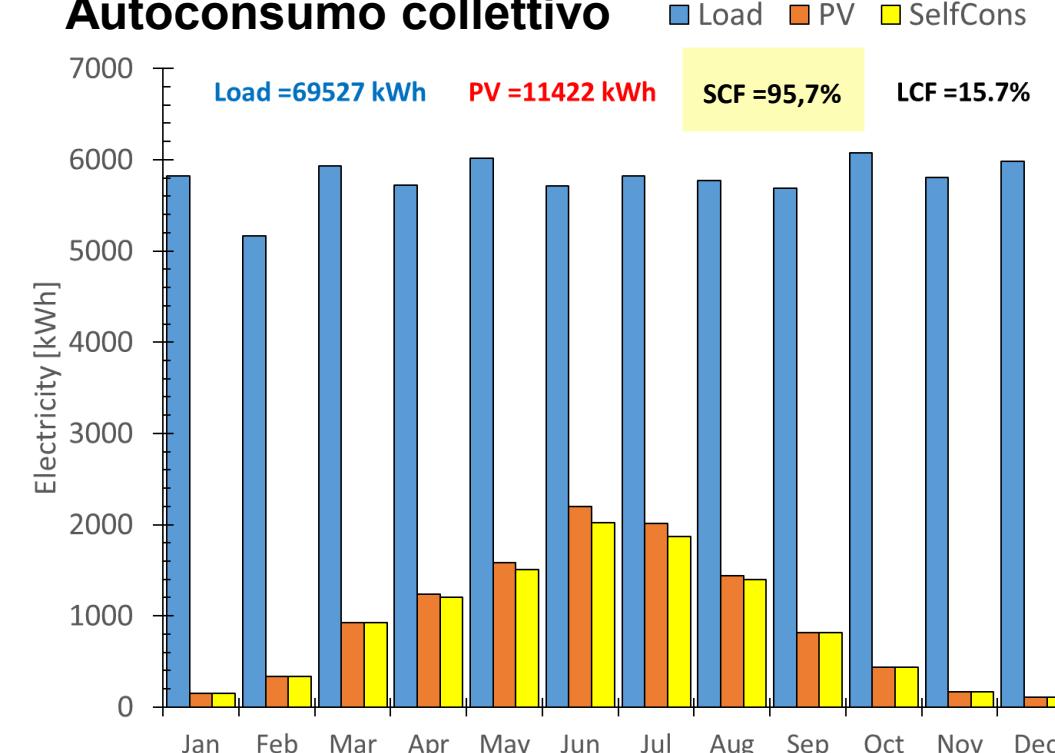
## La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

**Condominio | 28 appartamenti PV da 10 kWp a Trento**

### Utenze comuni



### Autoconsumo collettivo



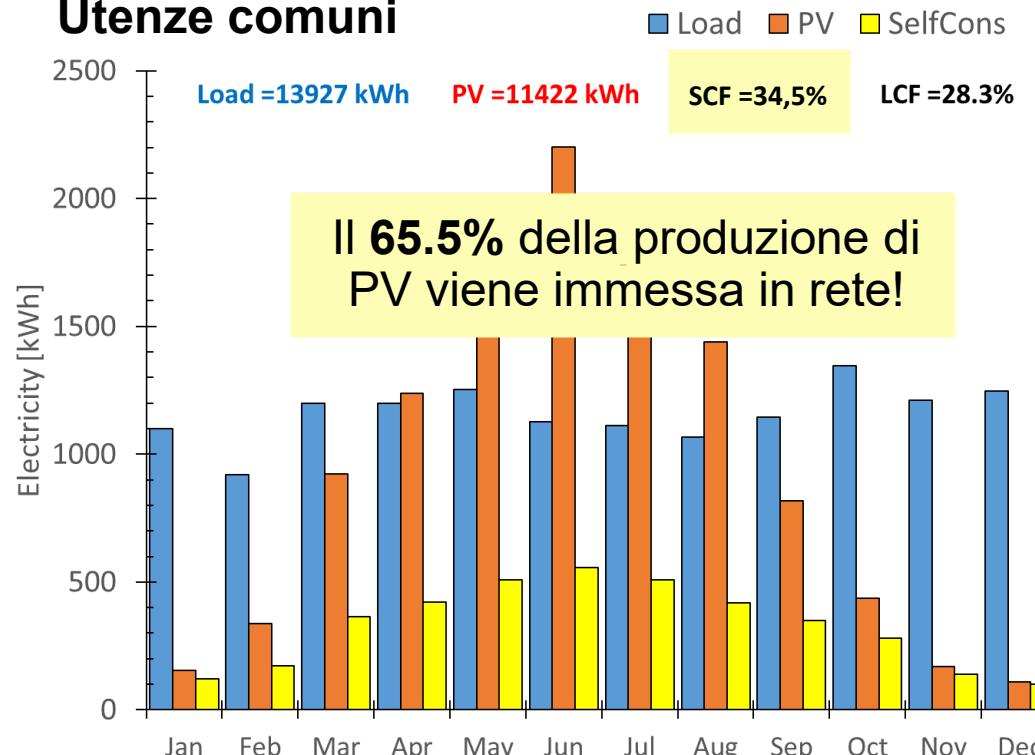


Dalla Rivoluzione Industriale **alla Rivoluzione Energetica**

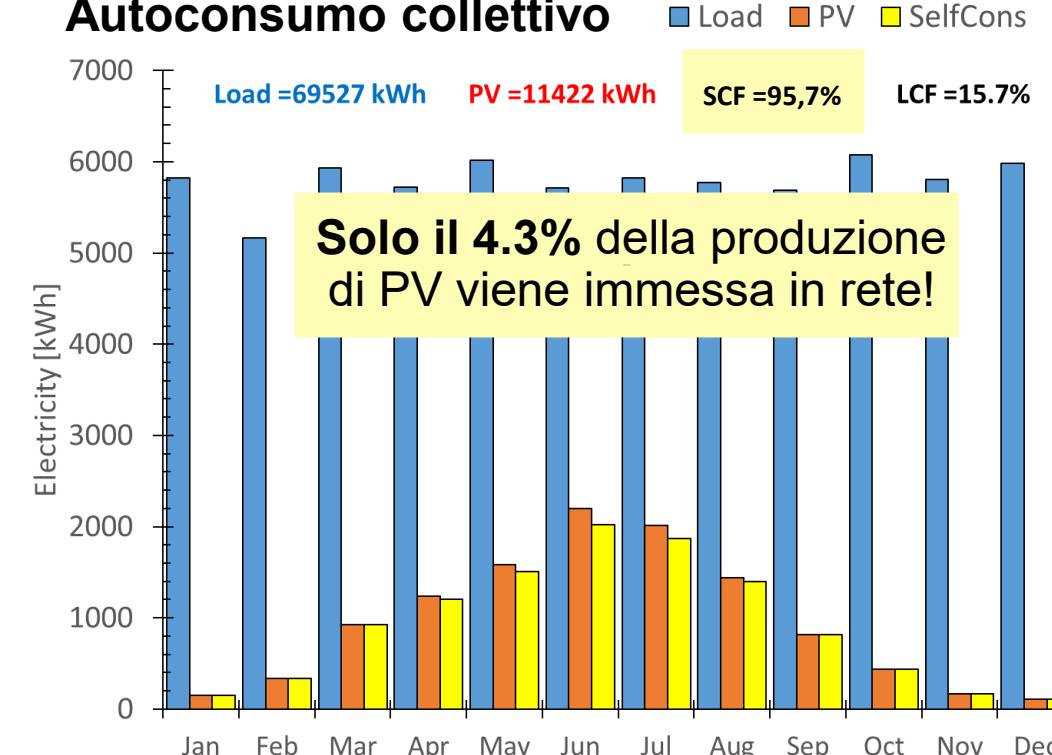
# La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

**Condominio | 28 appartamenti PV da 10 kWp a Trento**

## Utenze comuni



## Autoconsumo collettivo





Dalla Rivoluzione Industriale **alla Rivoluzione Energetica**

## La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

Il corrispettivo totale è dato da:

1. **Restituzione componenti tariffarie**: componenti tariffarie di rete poiché l'energia condivisa riduce l'uso effettivo della rete elettrica. È un contributo in conto esercizio, separato dalla tariffa premio del GSE. (10.57 EUR/MWh) nel 2025 (TIAD)
2. **Tariffa premio sull'energia condivisa** (Decreto CACER – appendice B)
3. **Ritiro dedicato per l'eccedenza immessa in rete**



Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

## La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

Il corrispettivo totale è dato da:

### 1. Restituzione componenti tariffarie:

|                              | GRUPPI DI AUTOCONSUMATORI E GRUPPI DI CLIENTI ATTIVI  | CER, CEC AUTOCONSUMATORE A DISTANZA, CLIENTE ATTIVO A DISTANZA |
|------------------------------|---|--|
| CONTRIBUTO DI VALORIZZAZIONE | Tariffa di trasmissione in BT (10,57 €/MWh per il 2024)<br>+<br>valore massimo componente variabile distribuzione BT-AU (0,65 €/MWh per il 2024)<br>+<br>perdite di rete (varia a seconda del livello di tensione e del prezzo zonale di mercato) | Tariffa di trasmissione in BT (10,57 €/MWh per il 2024)        |



Dalla Rivoluzione Industriale **alla Rivoluzione Energetica**

## La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

Il corrispettivo totale è dato da:

### 2. Tariffa premio sull'energia condivisa:

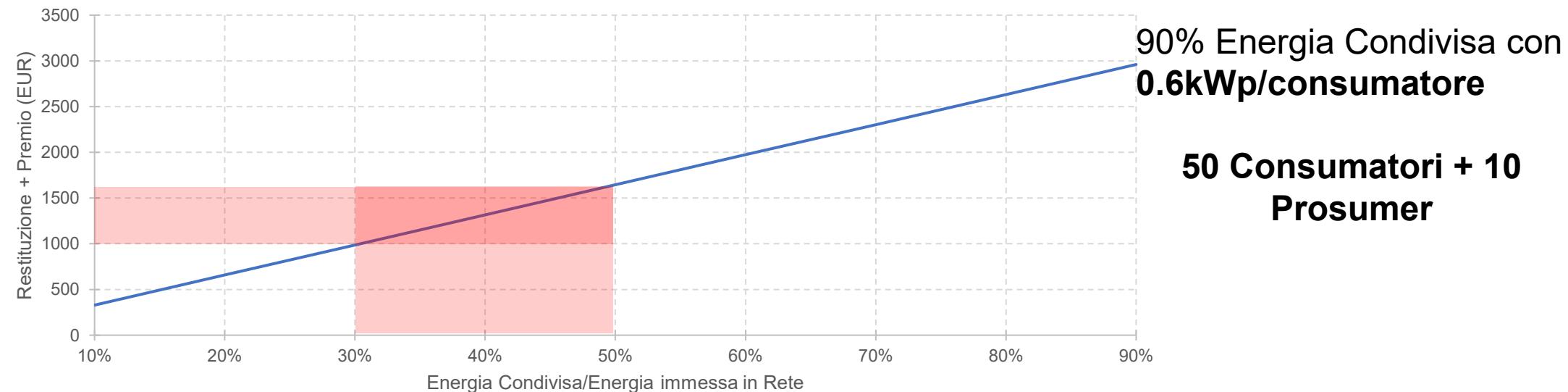
| Potenza nominale kW | Tariffa fissa definita in base alla potenza dell'impianto | Tariffa variabile in funzione del Prezzo Zonale | Tariffa massima fonti non fotovoltaiche | Tariffa massima totale impianti FTV €/MWh |        |      |
|---------------------|---|---|---|---|--------|------|
|                     |   |   |   | Sud                                       | Centro | Nord |
| P≤200               | 80 €/MWh<br>(+ comp. geografica per FTV)                  | 0 ÷ 40 €/MWh                                    | 120 €/MWh                               | 120                                       | 124    | 130  |
| 200<P≤600           | 70 €/MWh<br>(+ comp. geografica per FTV)                  | 0 ÷ 40 €/MWh                                    | 110 €/MWh                               | 110                                       | 114    | 120  |
| P>600               | 60 €/MWh<br>(+ comp. geografica per FTV)                  | 0 ÷ 40 €/MWh                                    | 100 €/MWh                               | 100                                       | 104    | 110  |

Dalla Rivoluzione Industriale **alla Rivoluzione Energetica**

## Esempio

### Comunità Energetica Rinnovabile (CER)

- 10 Prosumer con impianti PV da 3kWp → 36 000 kWh/anno di Produzione Totale
- Autoconsumo Fisico 35% → 12 600 kWh/anno

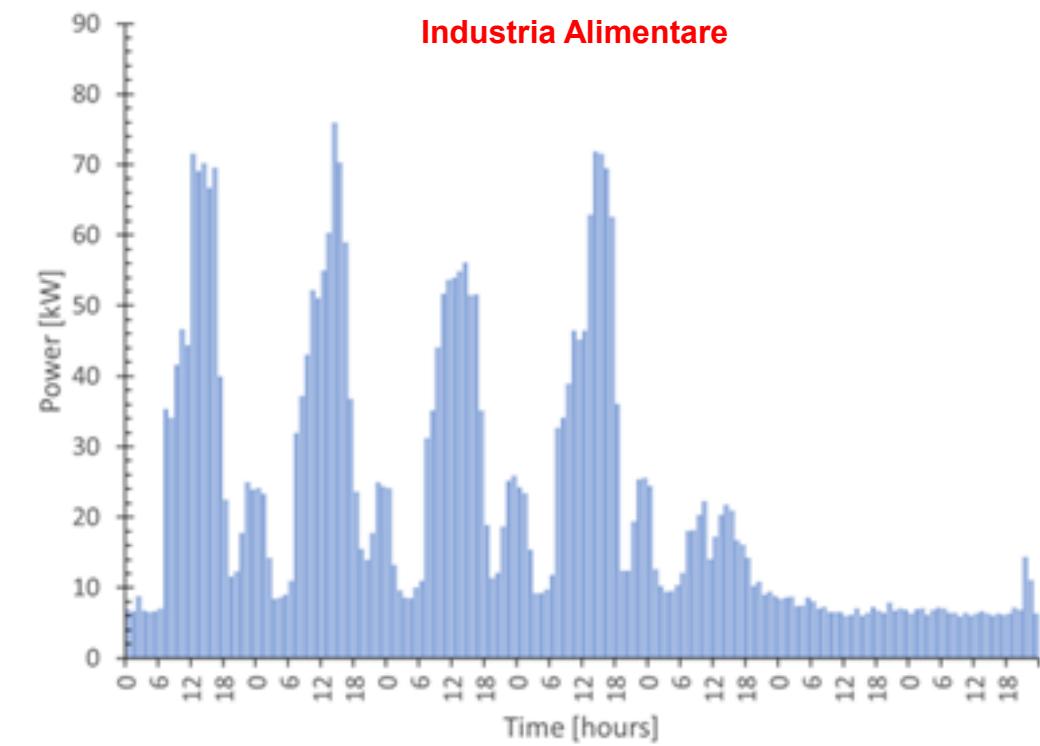
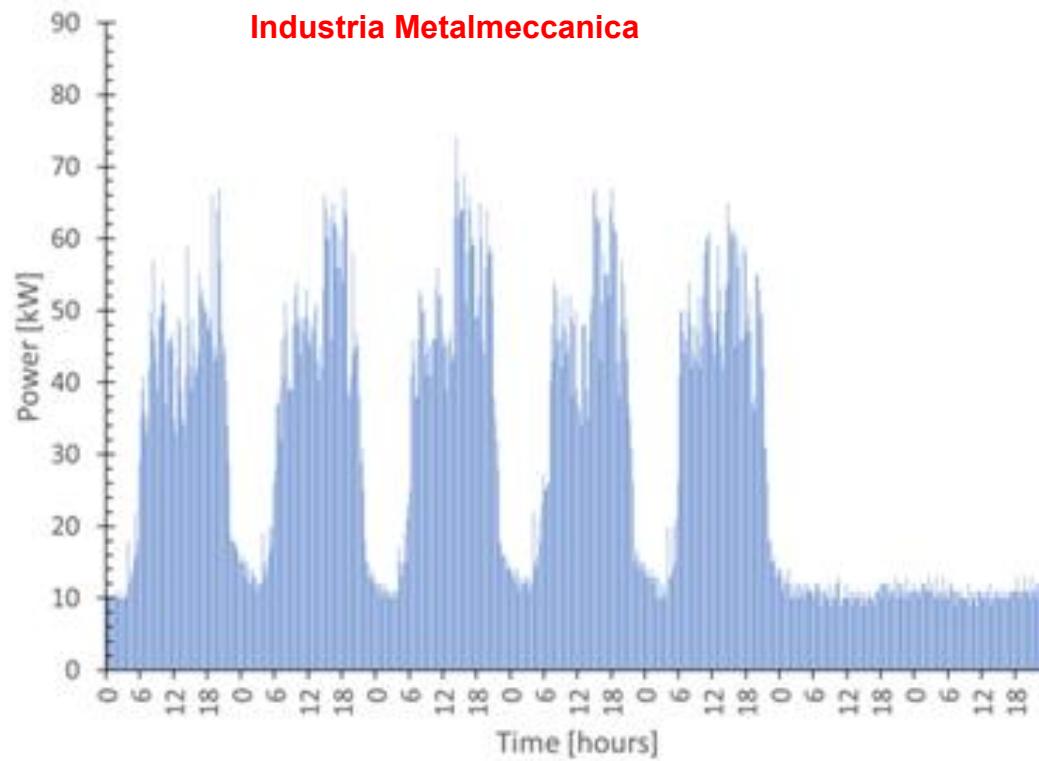




Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

## Complementarietà dei profili di carico

- La diversità nei profili di carico aiuta l'incremento dell'energia condivisa

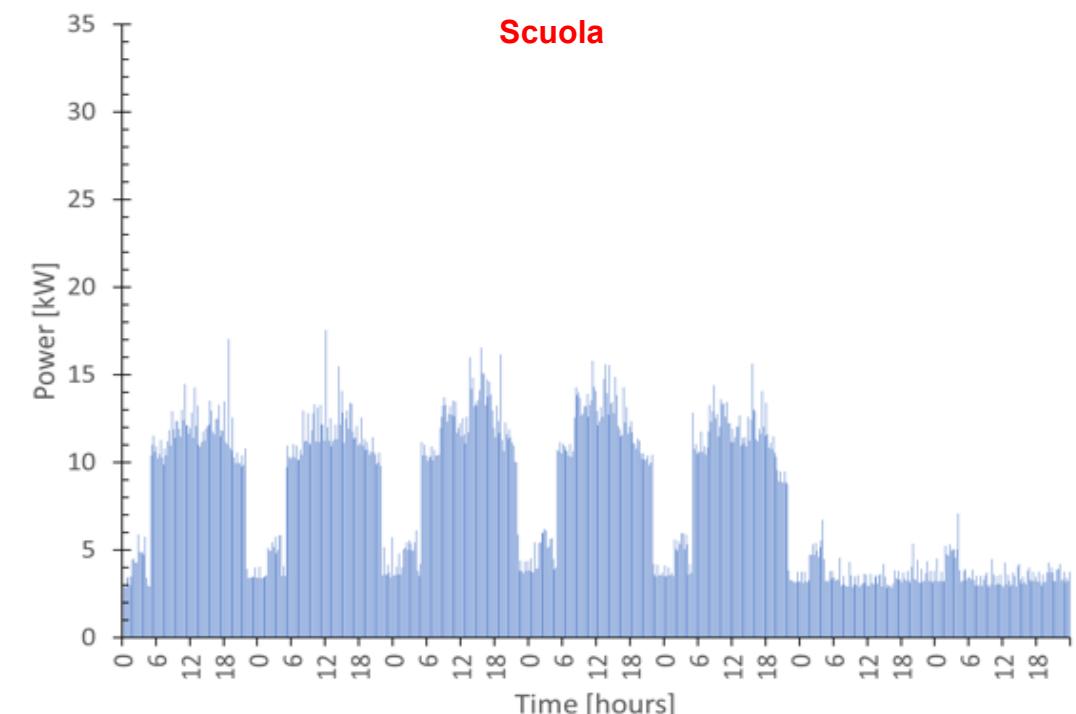
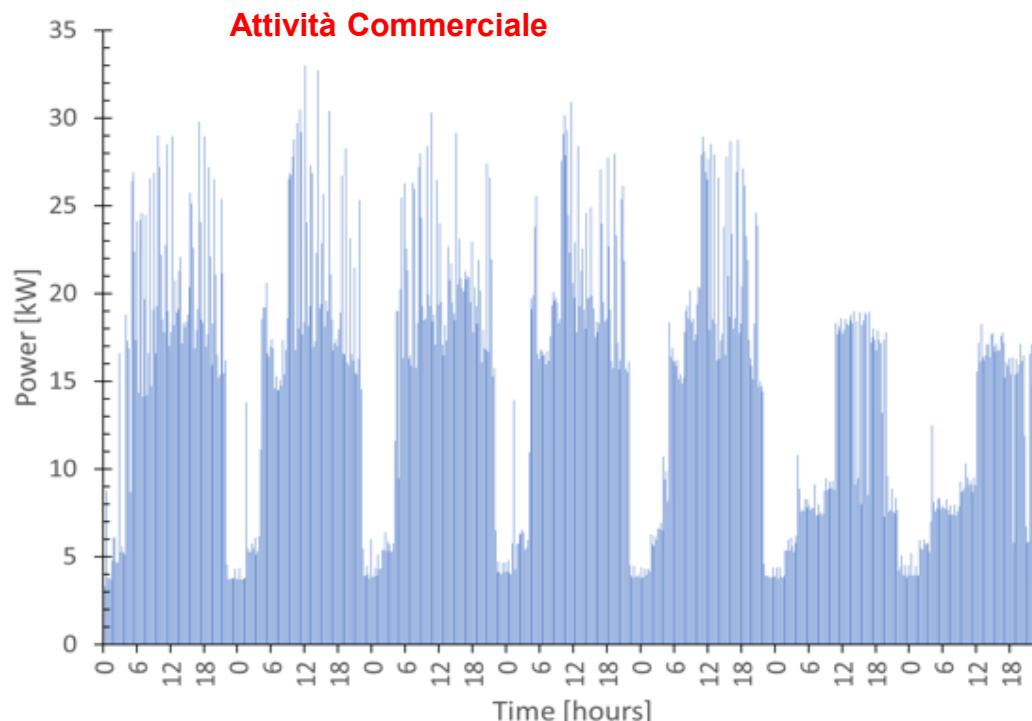




Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

## Complementarietà dei profili di carico

- La diversità nei profili di carico aiuta l'incremento dell'energia condivisa

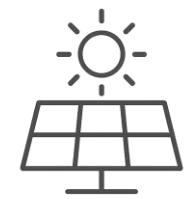




Dalla Rivoluzione Industriale **alla Rivoluzione Energetica**

## Conclusioni

- Installare impianti rinnovabili non basta per raggiungere una vera **indipendenza** energetica e la riduzione dei costi energetici.
- Negli edifici residenziali, l'autoconsumo del fotovoltaico è solo del **30÷40%**.
- Per evitare sovratensioni e **instabilità della rete**, è fondamentale ridurre l'immissione non programmata di energia.
- La **condivisione dell'energia** rappresenta un'alternativa sostenibile alle batterie
- Per essere efficace, la condivisione deve integrare aspetti economici, tecnici e soprattutto **sociali** e giuridici.



30-40%



ENERGIA



SOCIALI



Dalla Rivoluzione Industriale **alla** Rivoluzione Energetica

**Grazie per la cortese attenzione**

[alessandro.prada@unitn.it](mailto:alessandro.prada@unitn.it)

