



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



UNIVERSITÀ
DI TRENTO

SUSTAINABLE
ENERGY
LABORATORY



Dalla Rivoluzione Industriale **alla Rivoluzione Energetica**

Energia del futuro: la ricerca di soluzioni sostenibili

26 Gennaio 2026

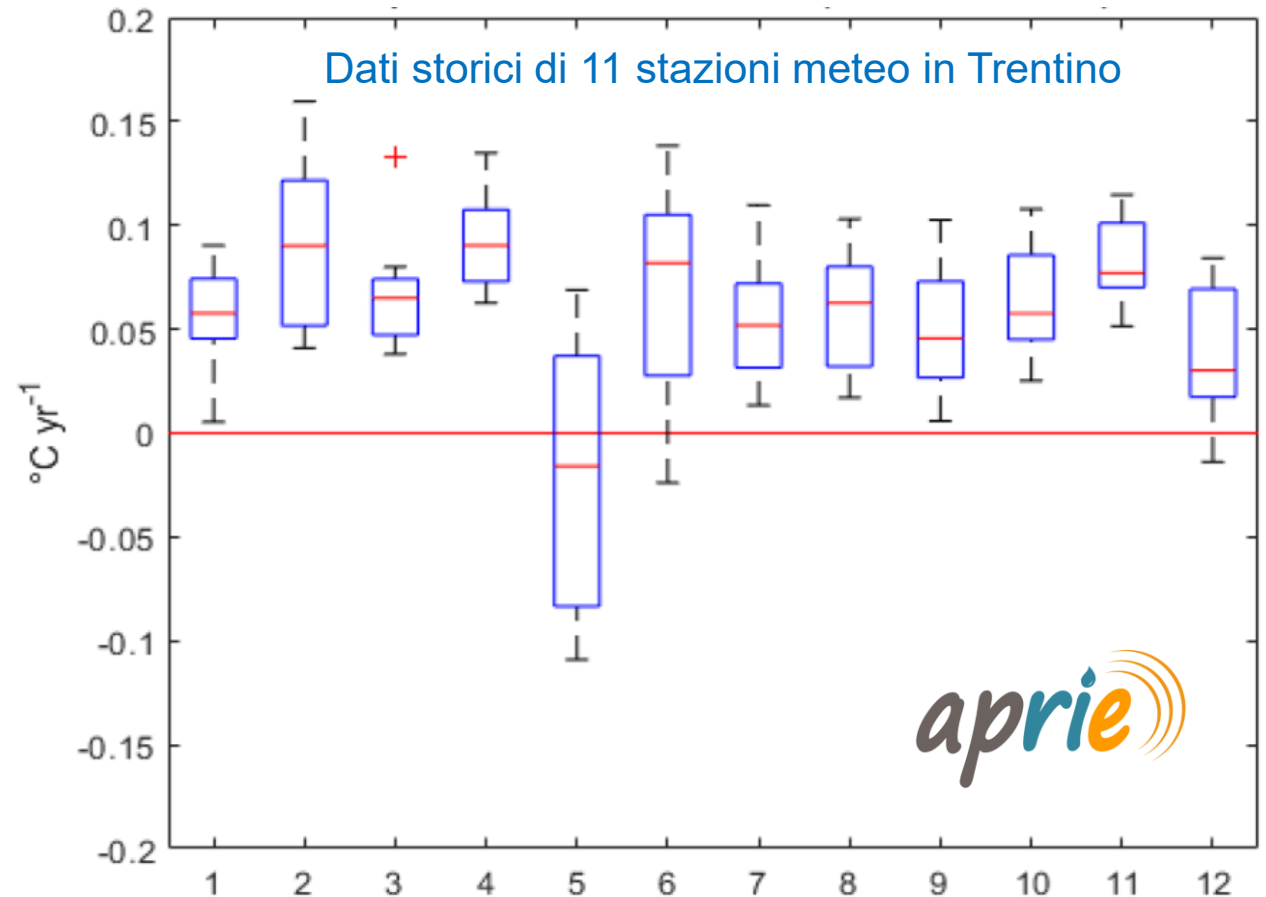
alessandro.prada@unitn.it



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.

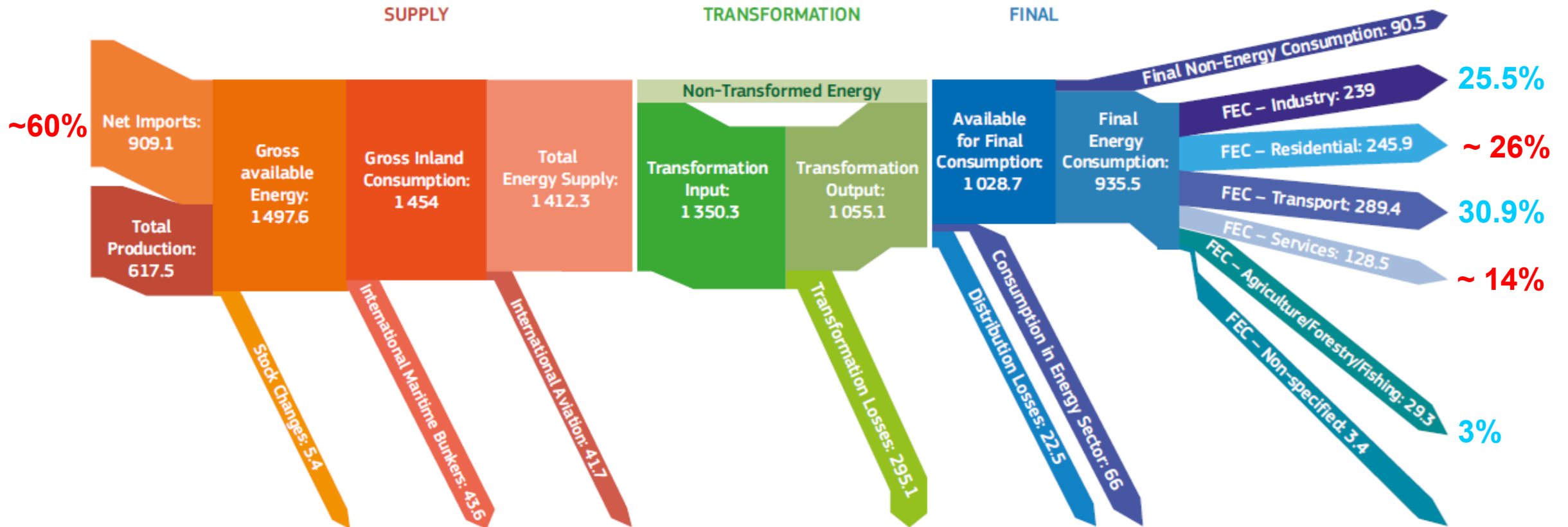


Fonte: "Piano Energetico Ambientale Provinciale 2021-2030"

Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

Background

Flusso Energetico in Europa – 2019 in Mtoe

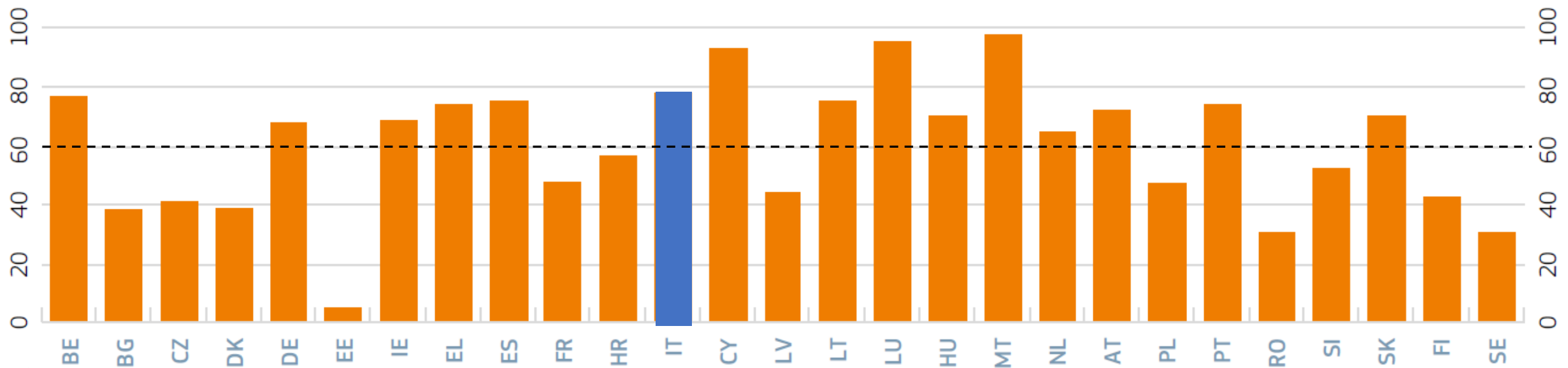




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

Background

Dipendenza Energetica nel 2019 (in %)



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



Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica



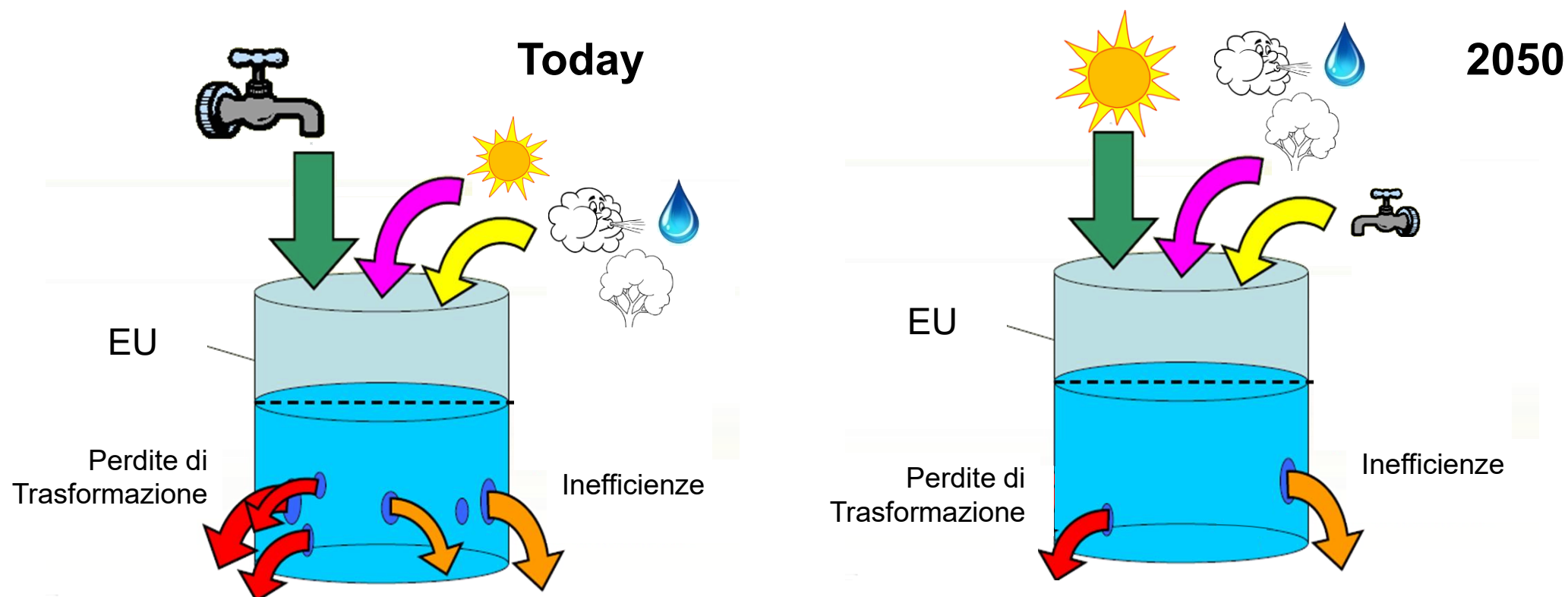
Come risolvere il problema?



Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

La Transizione Energetica

European Green Deal impone un cambio di paradigma



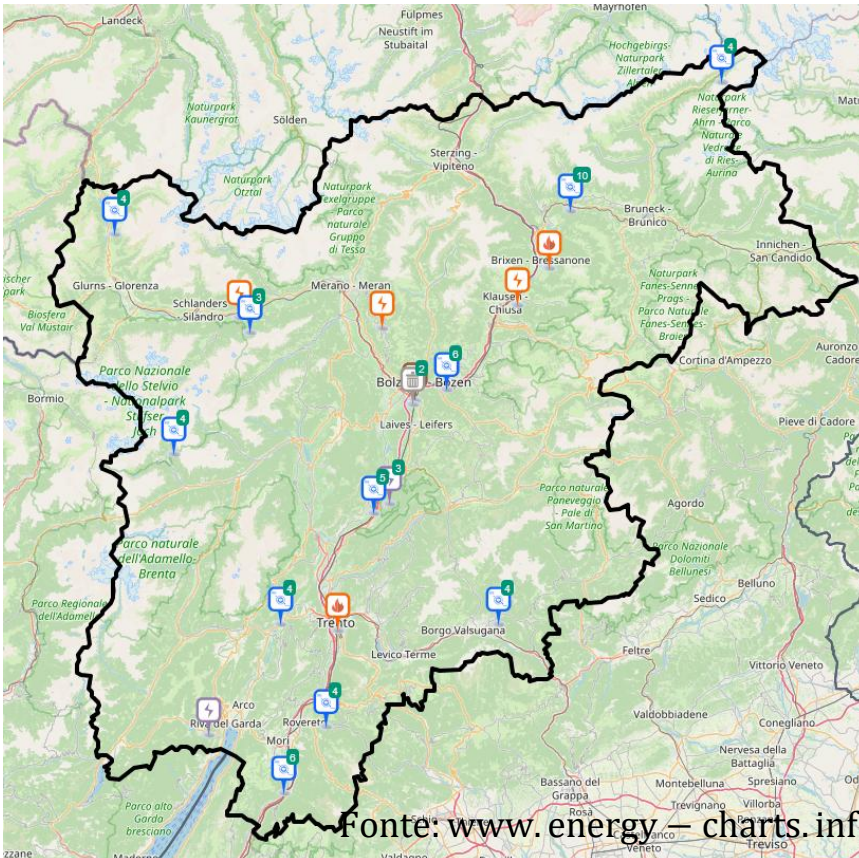
La “Rivoluzione Energetica” sta nel binomio efficienza-rinnovabili



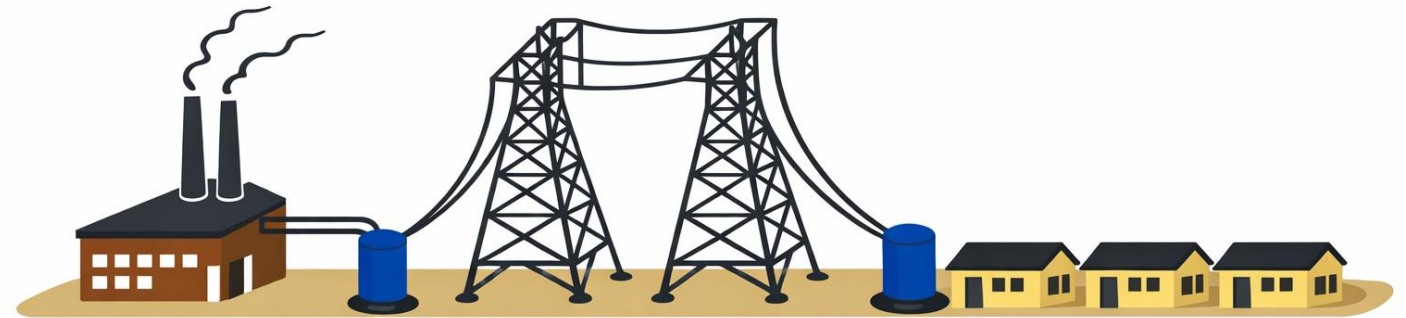
Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

Il Sistema Energetico Tradizionale

European Green Deal impone un cambio di paradigma



Pochi punti di produzione programmabili + tanti punti di prelievo prevedibili



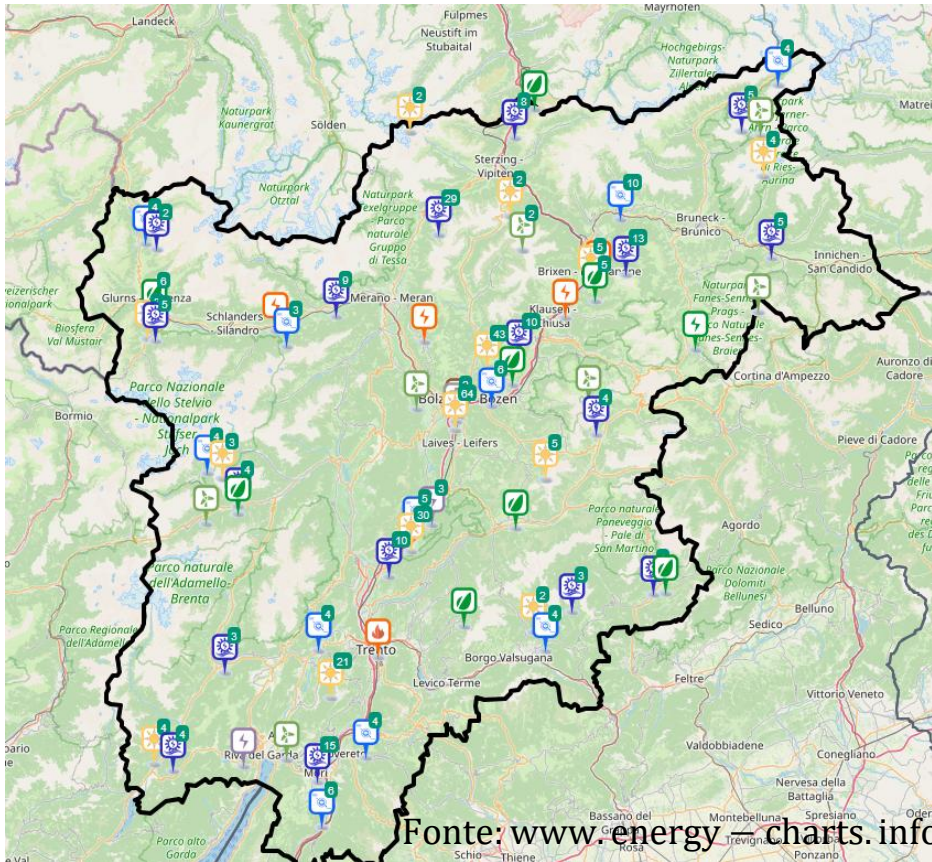
→ Gestione semplificata e stabile della rete



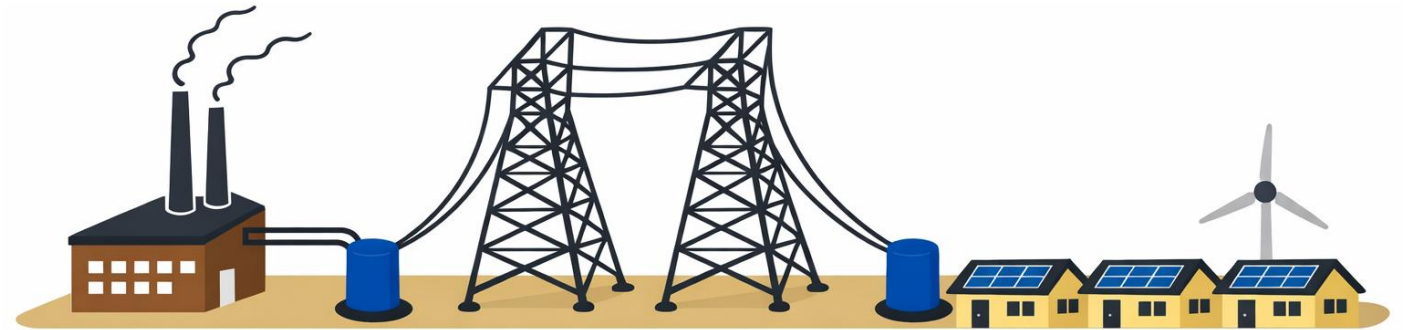
Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

Il Sistema Energetico Tradizionale

European Green Deal impone un cambio di paradigma



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



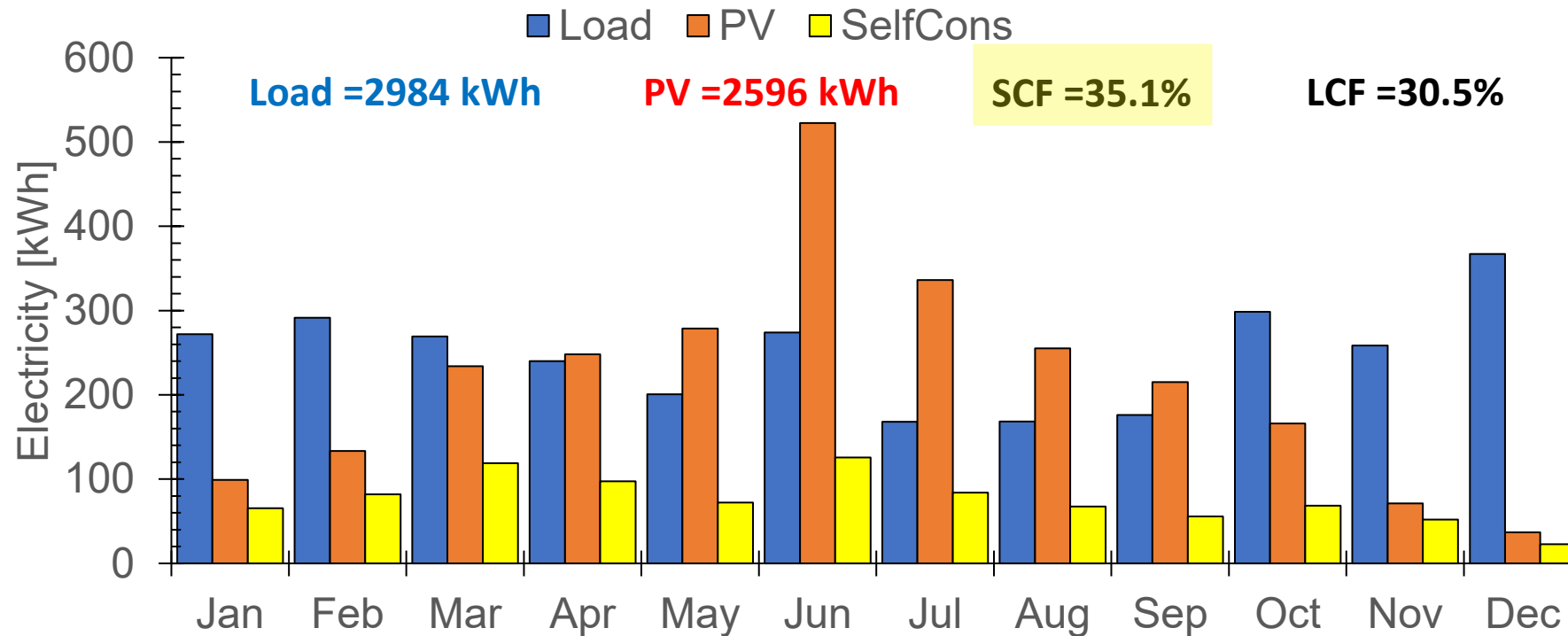
→ Gestione complicate e possibili instabilità nella rete



Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

Edificio Monofamiliare | 2.4 kWp PV solo elettrodomestici

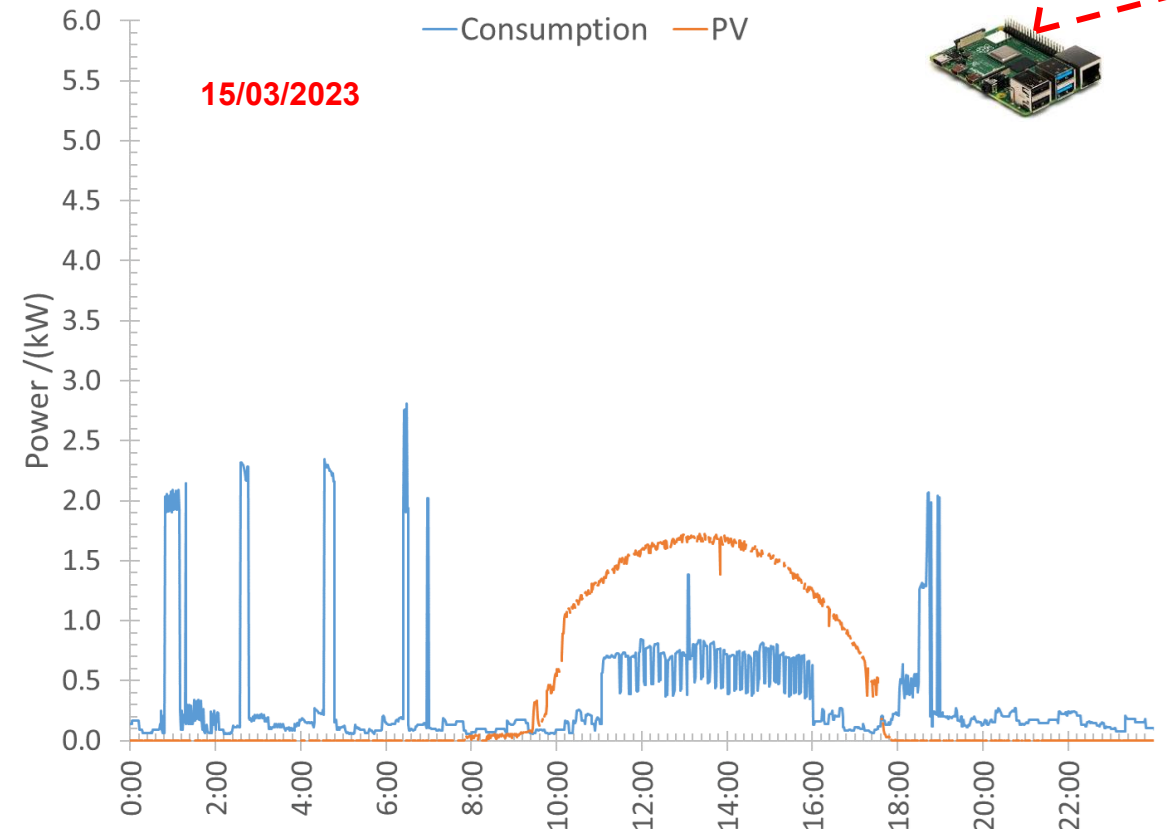
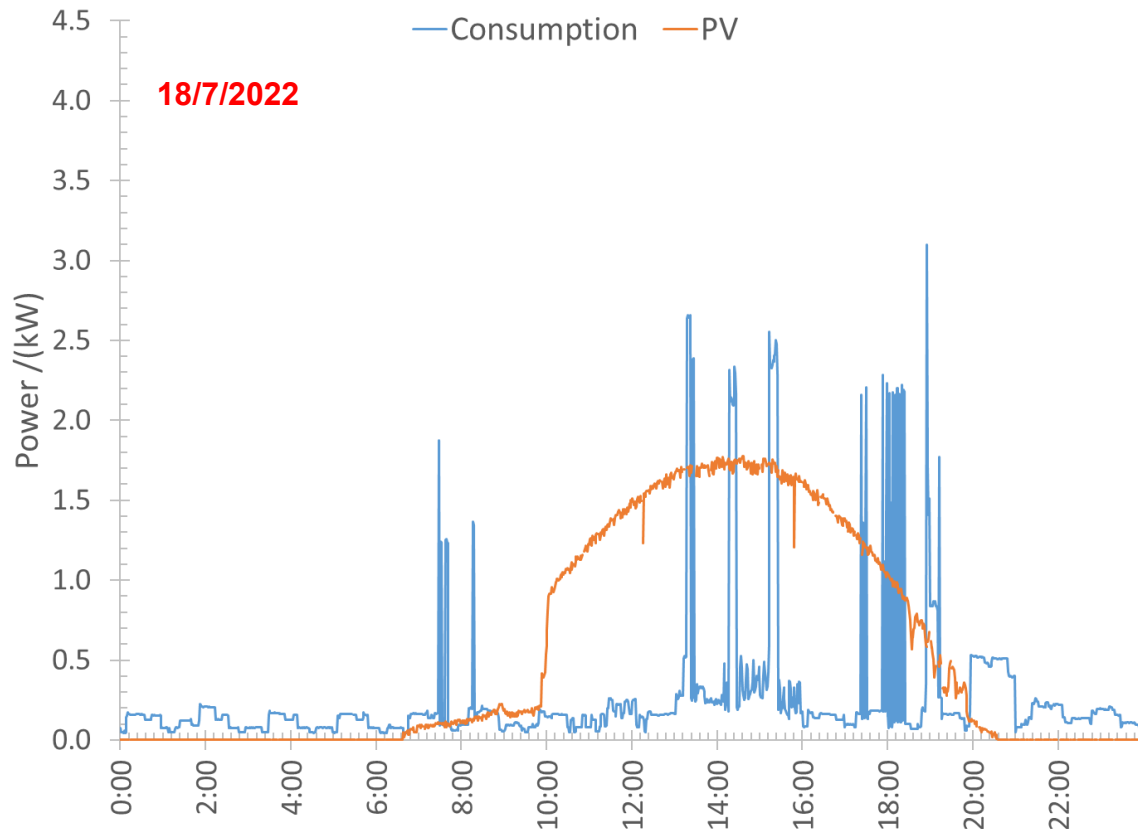


Autoconsumo limitato anche con partenza ritardata degli elettrodomestici

Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

Edificio Monofamiliare| 2.4 kWp PV solo elettrodomestici

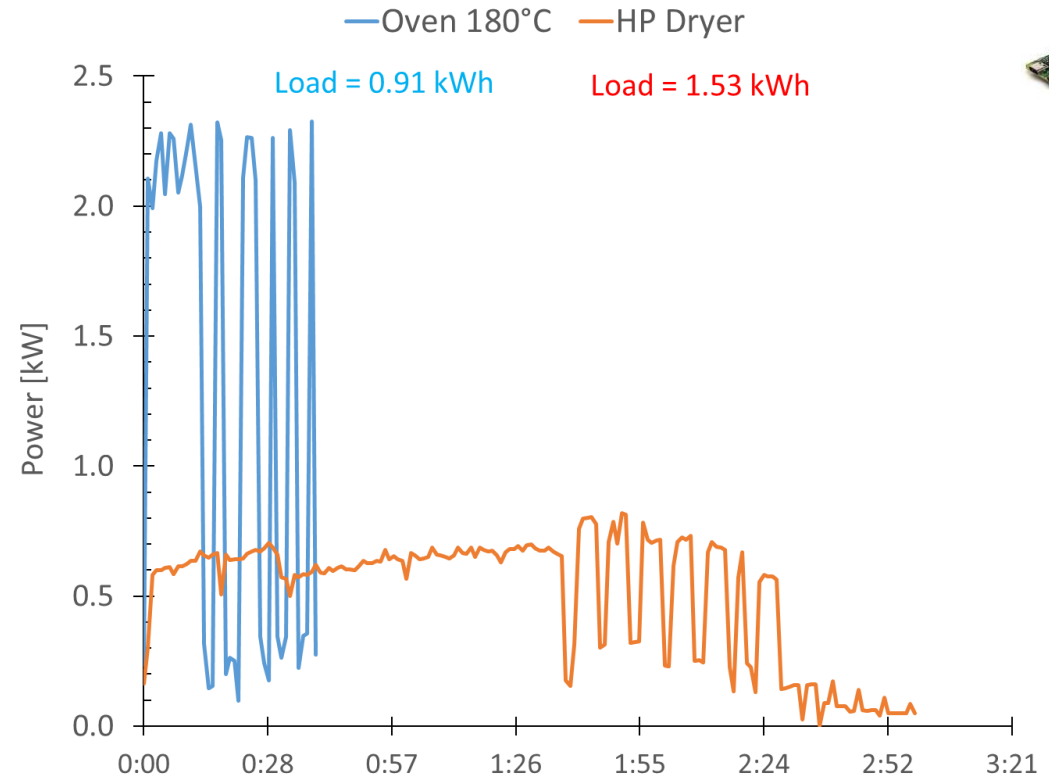
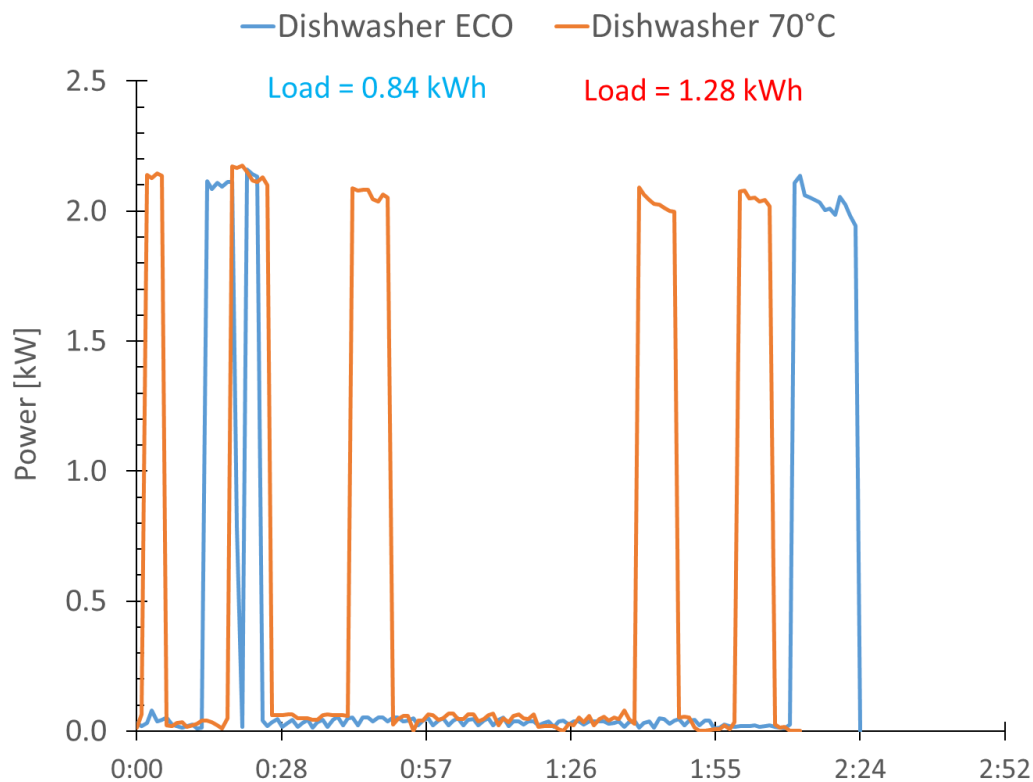




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

Edificio Monofamiliare| 2.4 kWp PV solo elettrodomestici

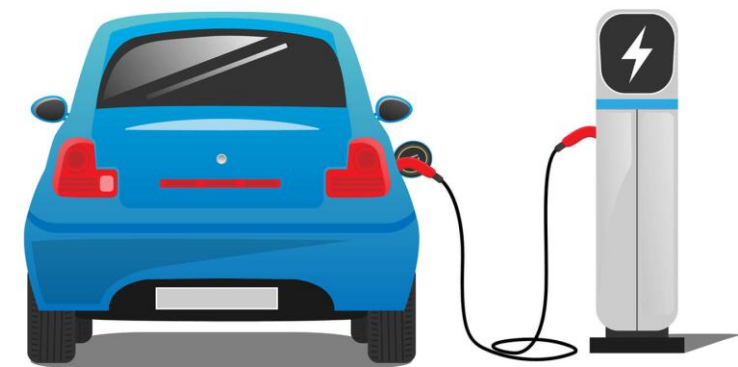
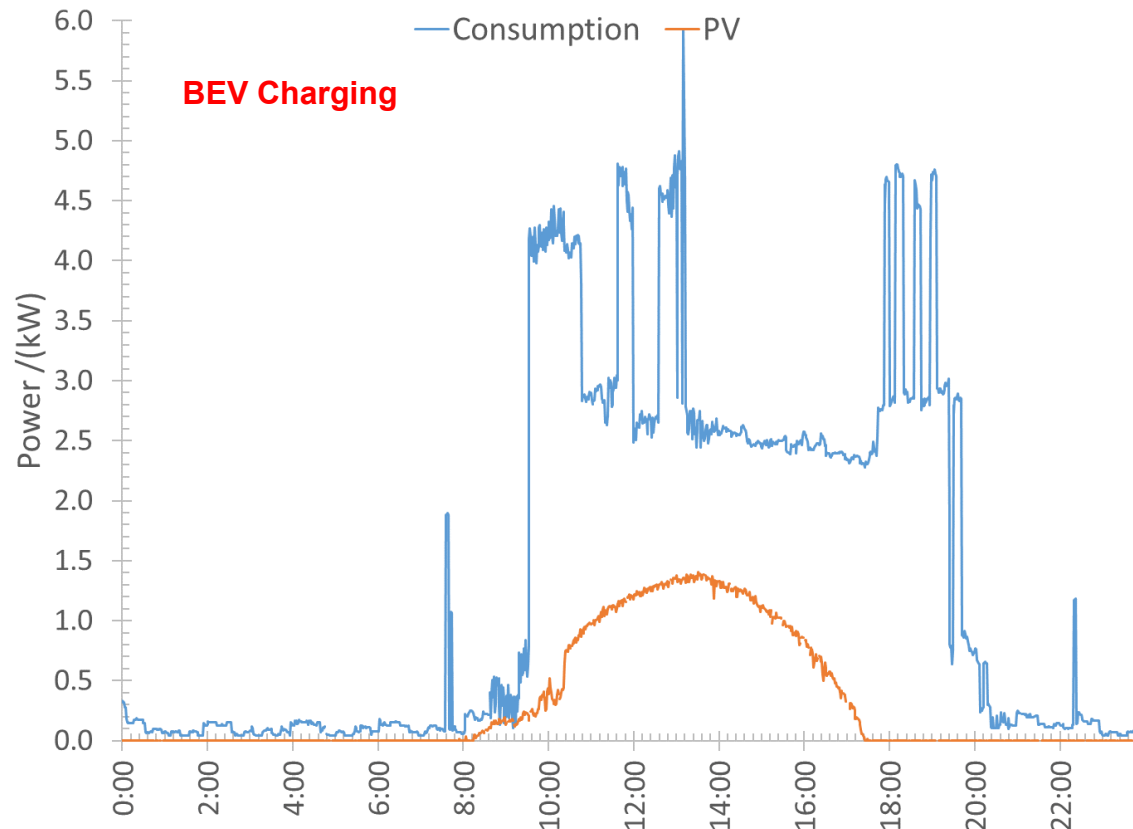




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

Edificio Monofamiliare | 2.4 kWp PV elettrodomestici e wallbox BEV

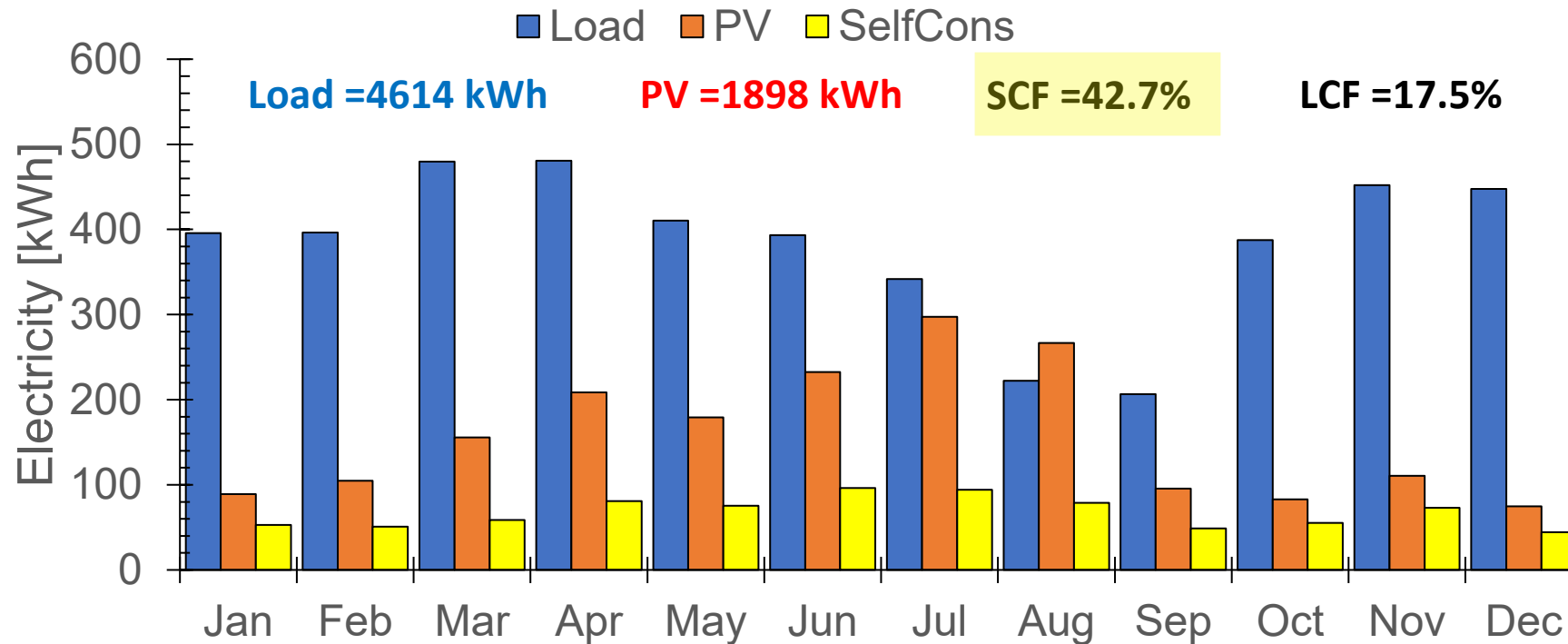




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

La sfida dell'integrazione delle rinnovabili

Edificio Monofamiliare | 2.4 kWp PV elettrodomestici e wallbox BEV



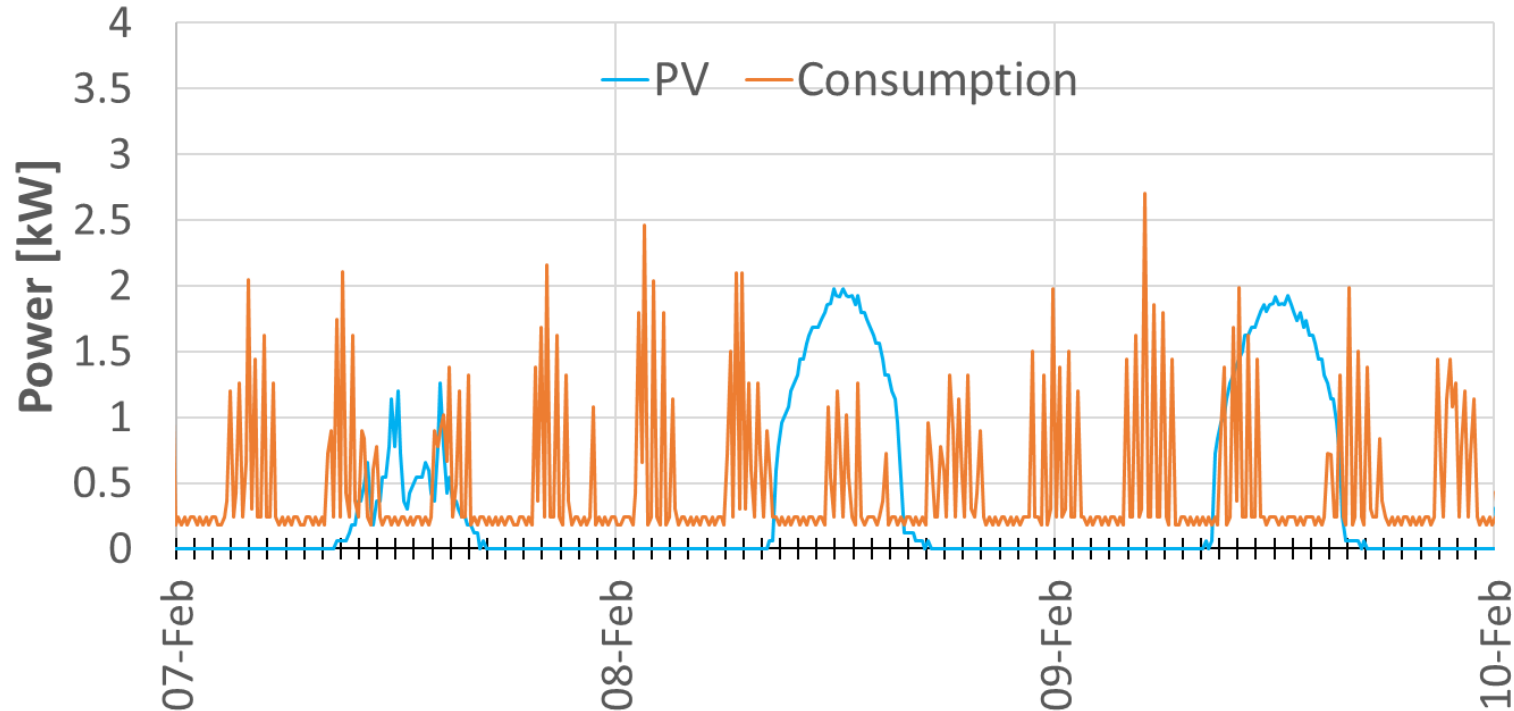
Autoconsumo limitato anche con ricarica veicolo elettrico



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



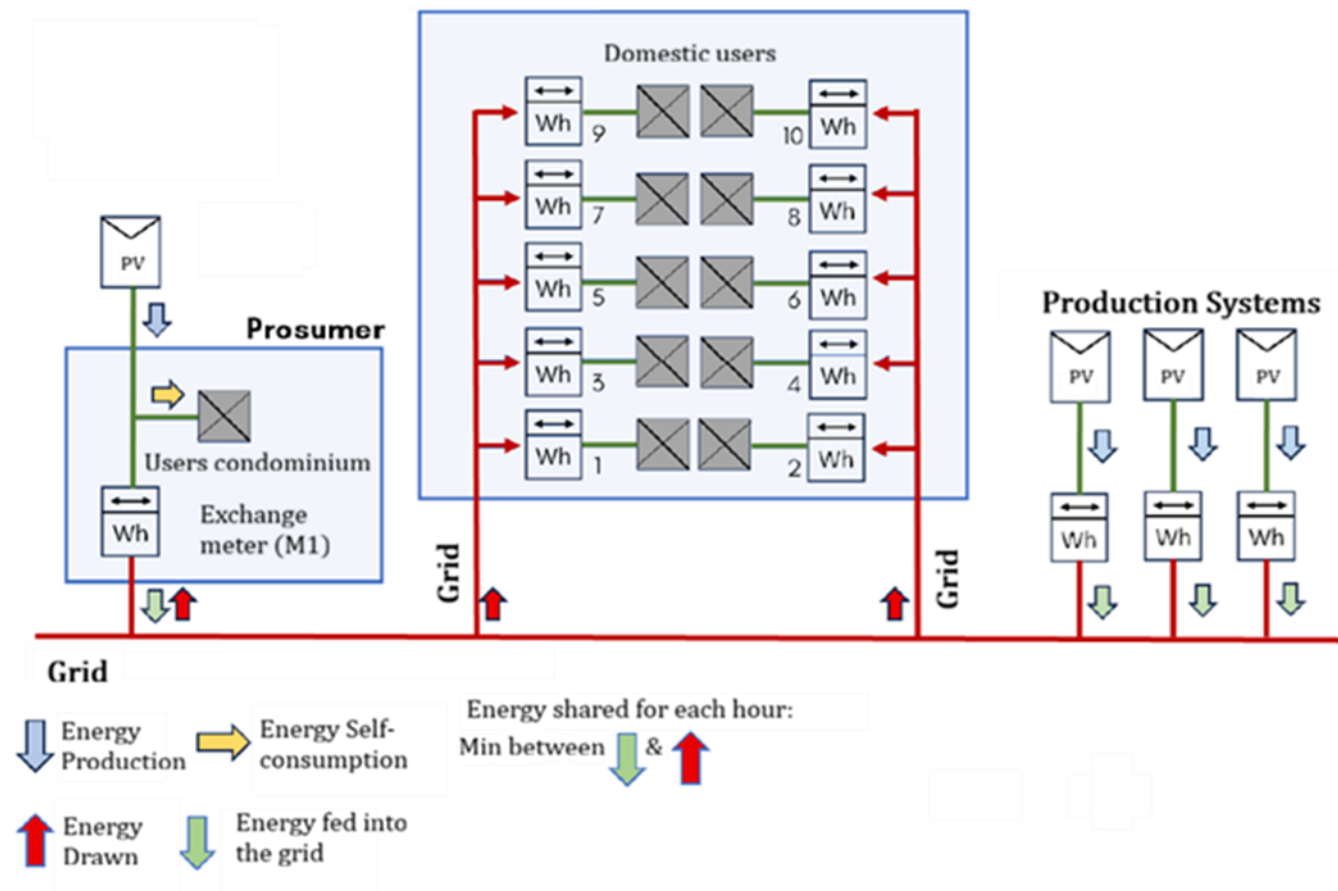
Autoconsumo limitato nella stagione invernale con controllo standard



Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

Condivisione dell'energia attraverso la rete elettrica

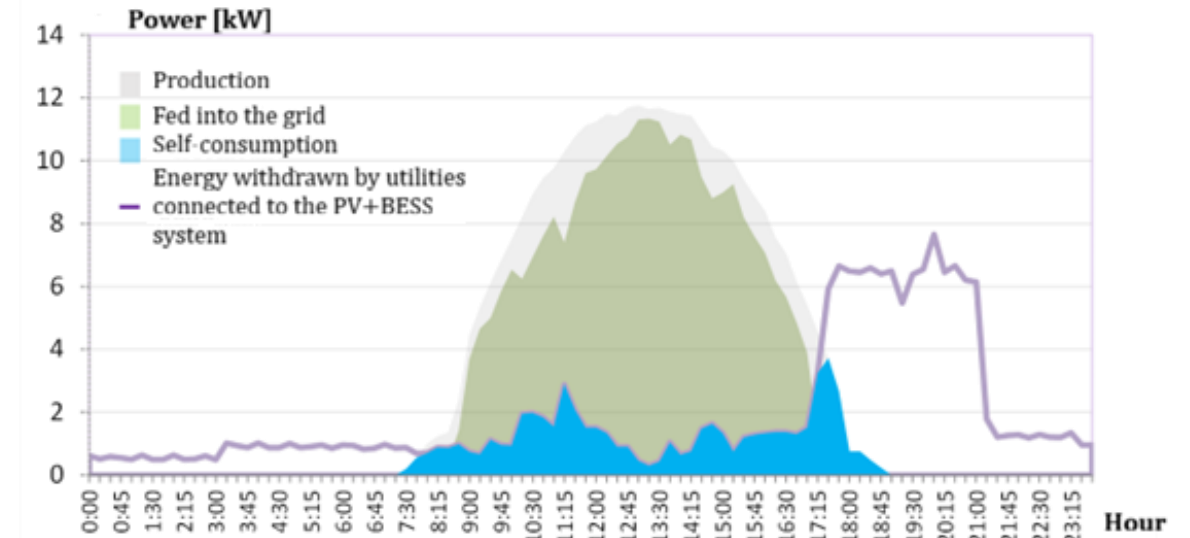
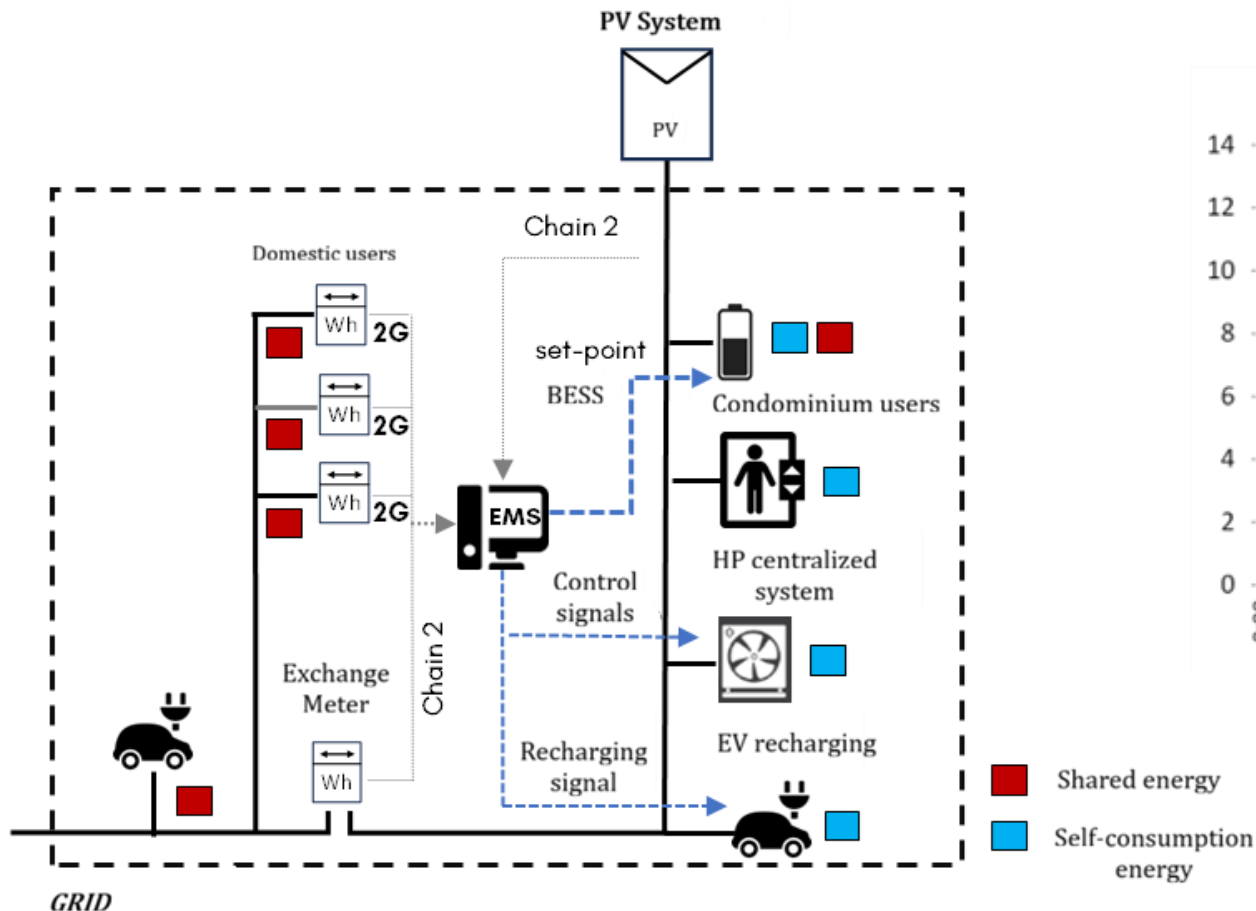




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

Esempio Autoconsumatore Collettivo con impianto PV condominiale



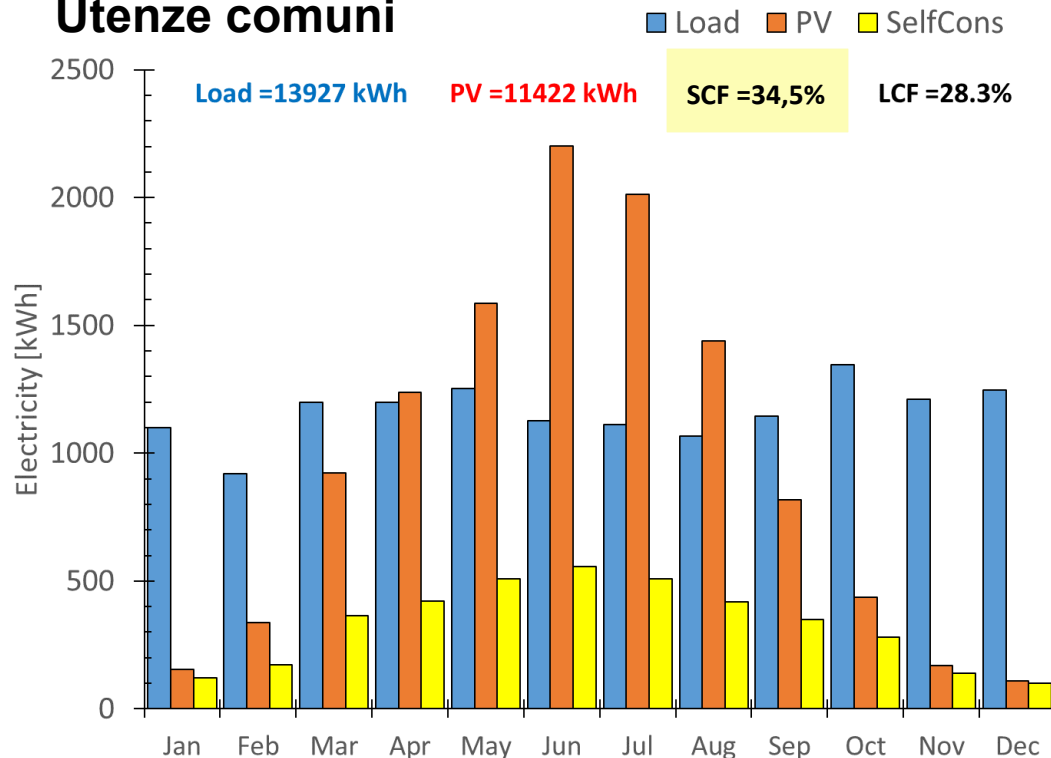


Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

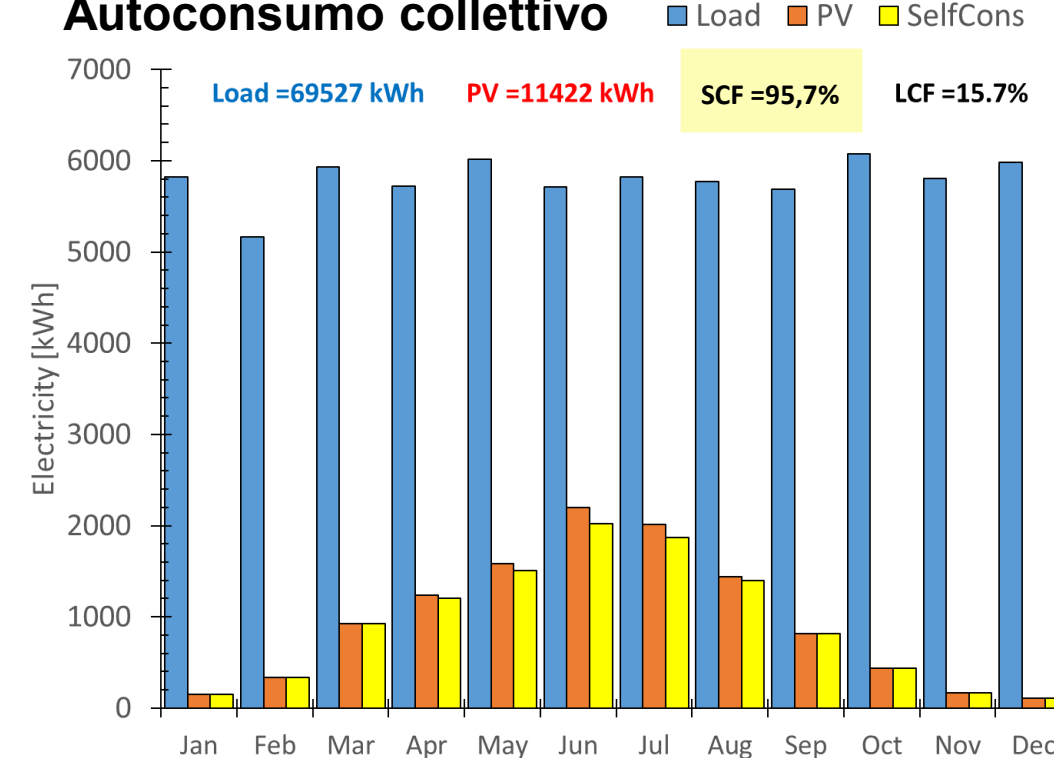
La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

Condominio | 28 appartamenti PV da 10 kWp a Trento

Utenze comuni



Autoconsumo collettivo



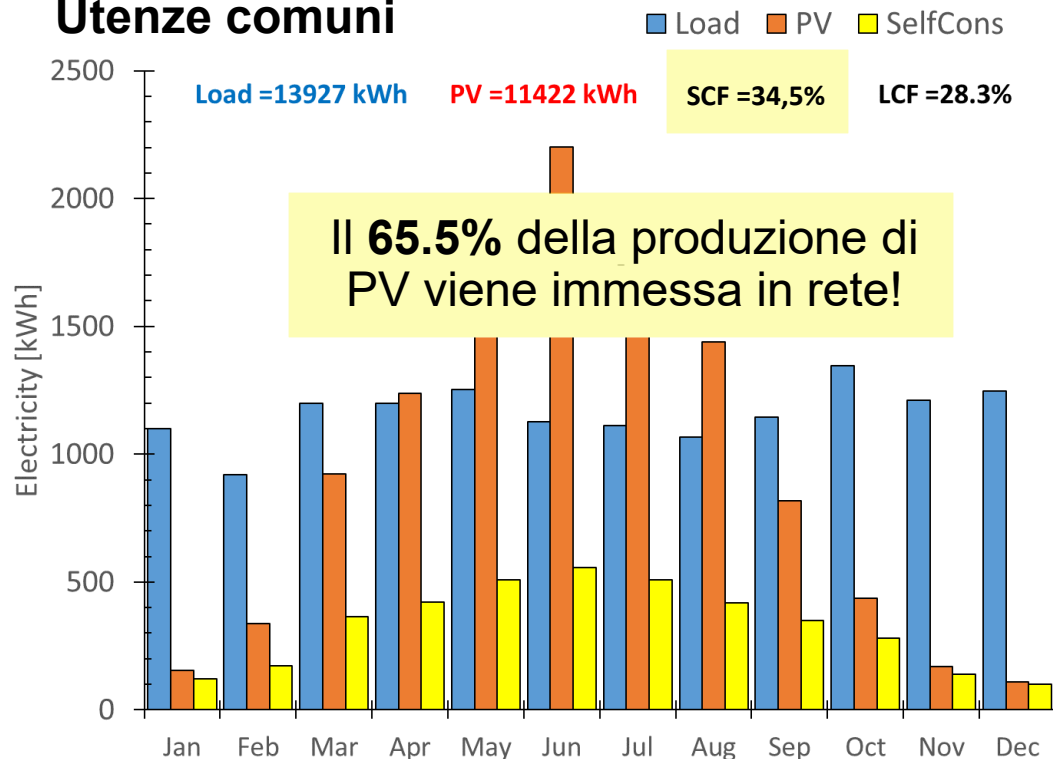


Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

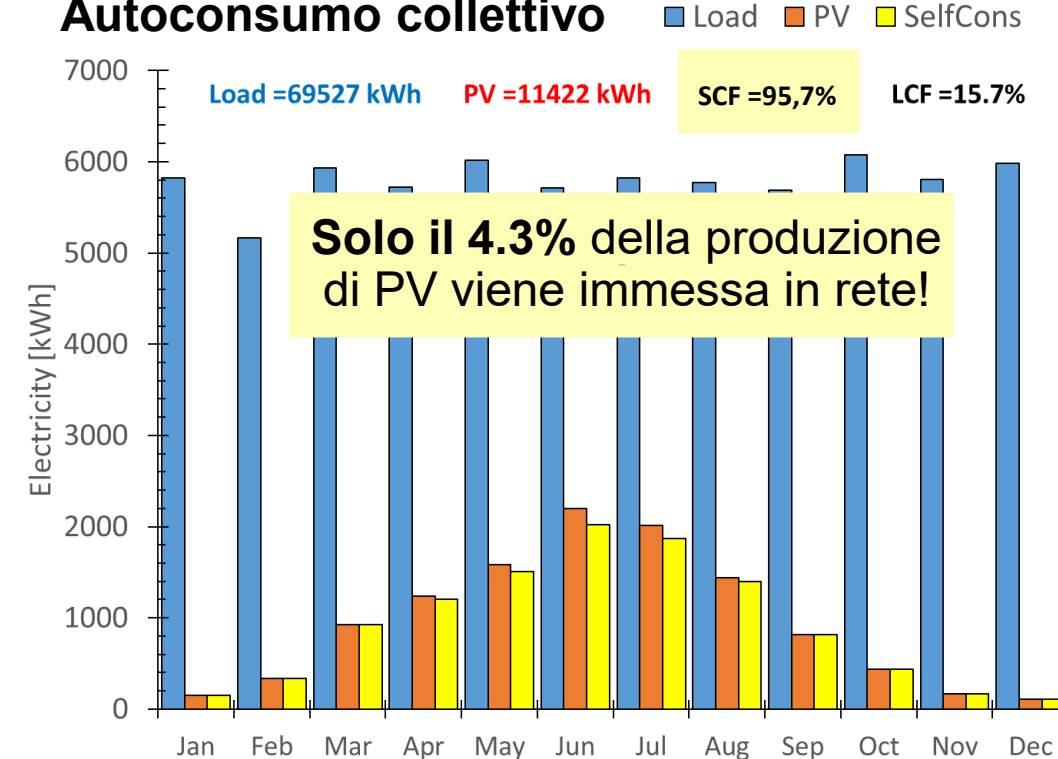
La soluzione sostenibile della condivisione dell'energia

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) + valore massimo componente variabile distribuzione BT-AU (0,65 €/MWh per il 2024) + 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
$P \leq 200$	80 €/MWh (+ comp. geografica per FTV)	0 ÷ 40 €/MWh	120 €/MWh	120	124	130
$200 < P \leq 600$	70 €/MWh (+ comp. geografica per FTV)	0 ÷ 40 €/MWh	110 €/MWh	110	114	120
$P > 600$	60 €/MWh (+ comp. geografica per FTV)	0 ÷ 40 €/MWh	100 €/MWh	100	104	110

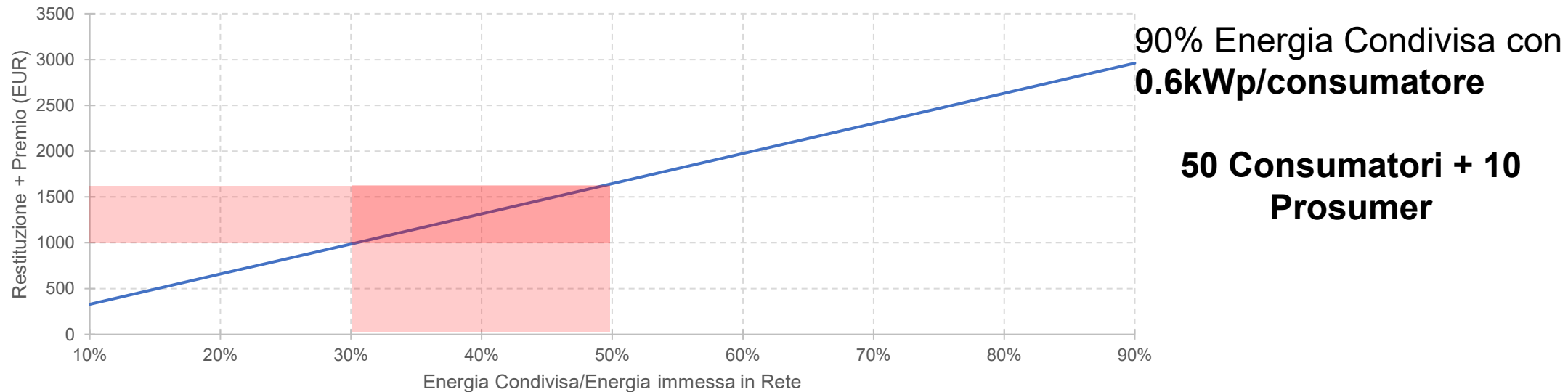


Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

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

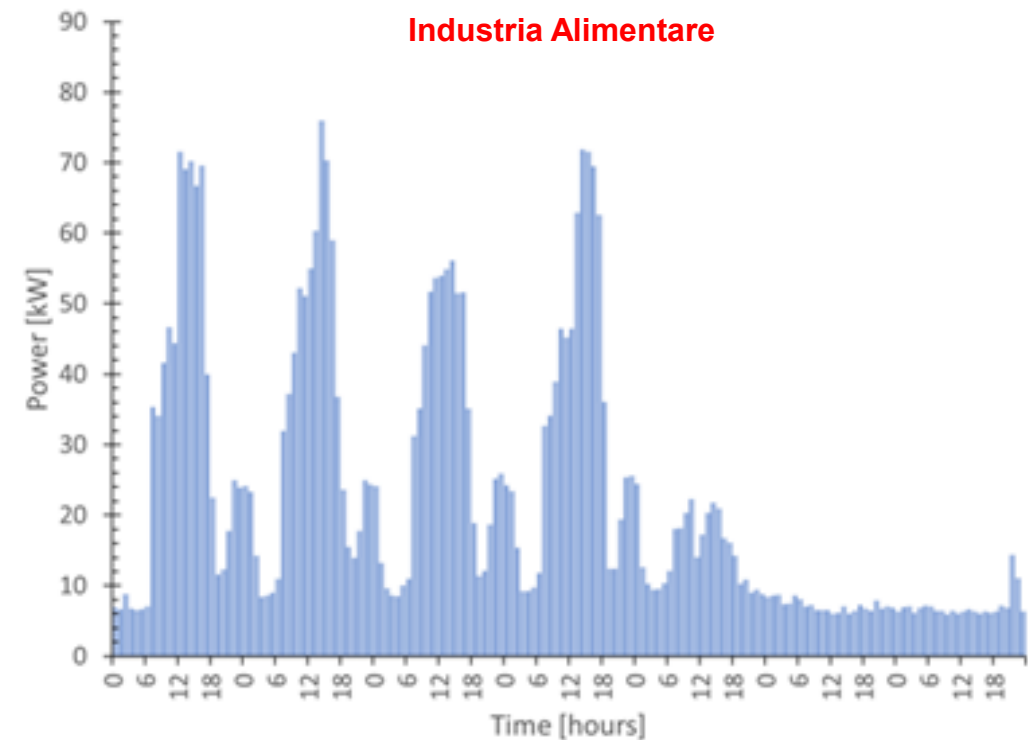
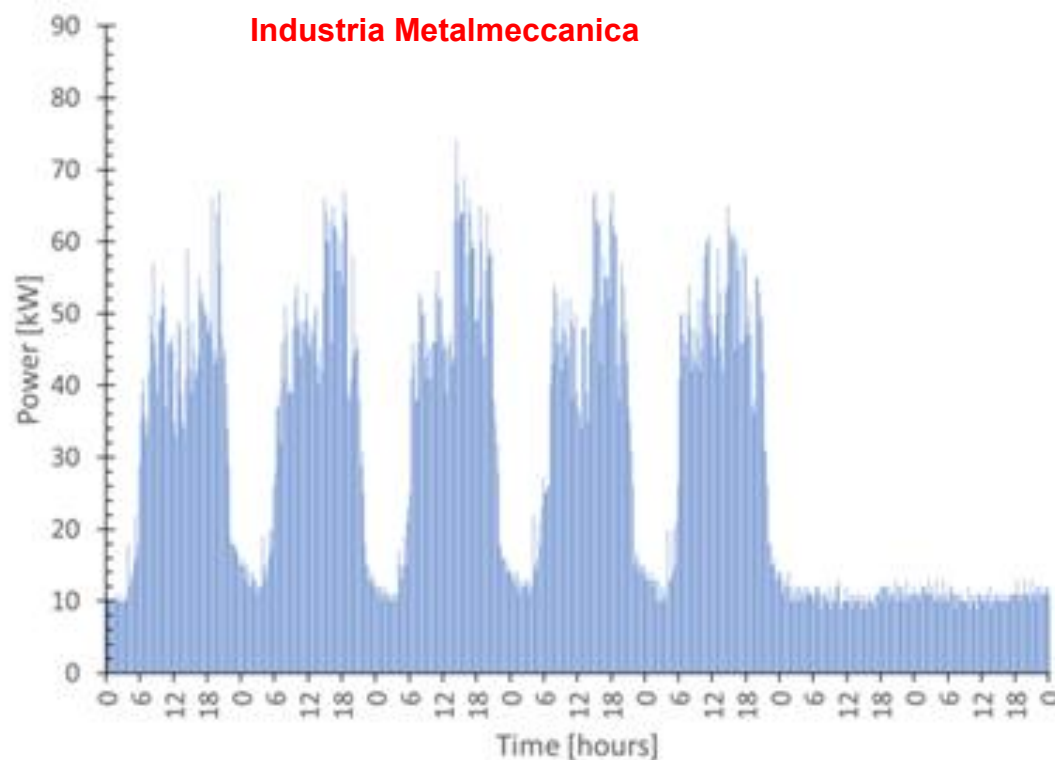




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

Complementarietà dei profili di carico

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

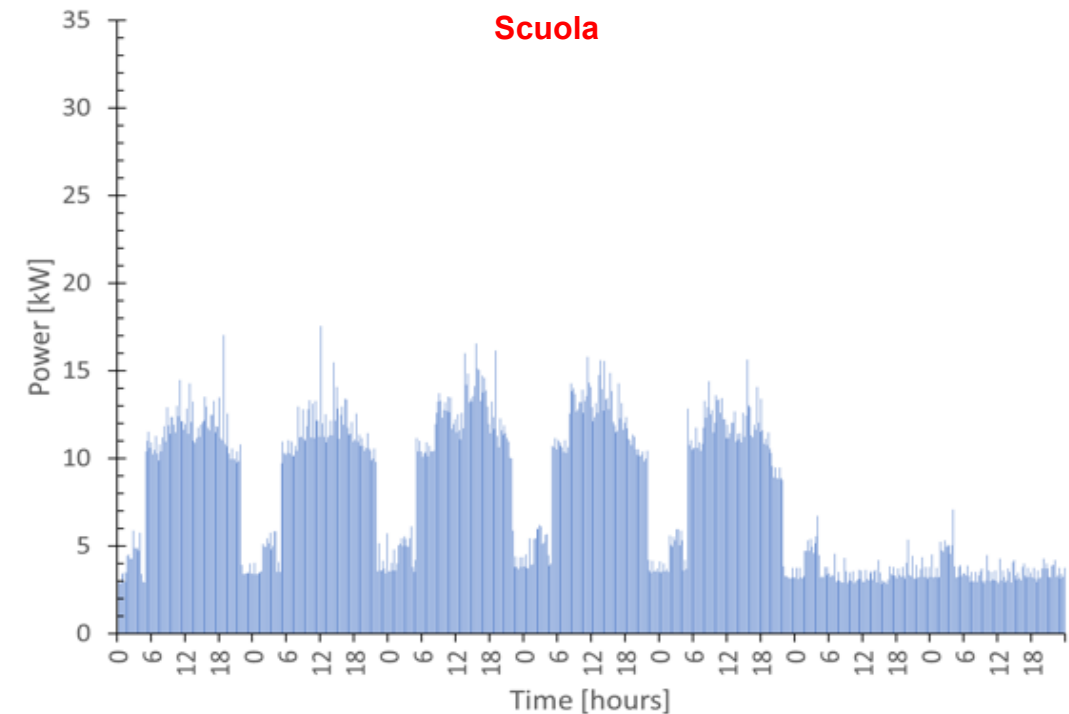
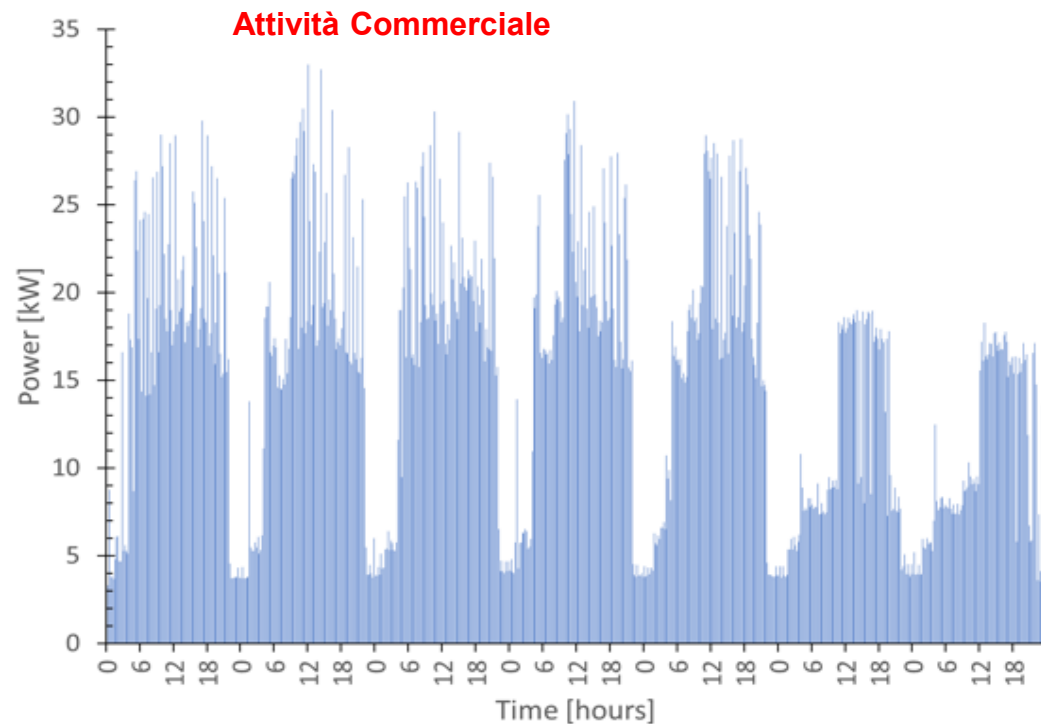




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

Complementarietà dei profili di carico

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

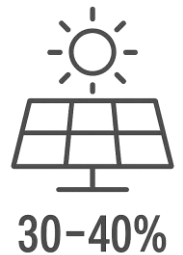




Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

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.





UNIVERSITÀ
DI TRENTO

SUSTAINABLE
ENERGY
LABORATORY



Dalla Rivoluzione Industriale alla Rivoluzione Energetica

Grazie per la cortese attenzione

alessandro.prada@unitn.it

