



*Stakeholder Forum sul Clima  
Confronto su auto elettrica*

# **Scenari di diffusione delle auto elettriche, impatto sul sistema energetico italiano e sfruttamento delle sinergie**

*Relatore Giuseppe Mauri  
Responsabile gruppo di ricerca ICT e E-Mobility*

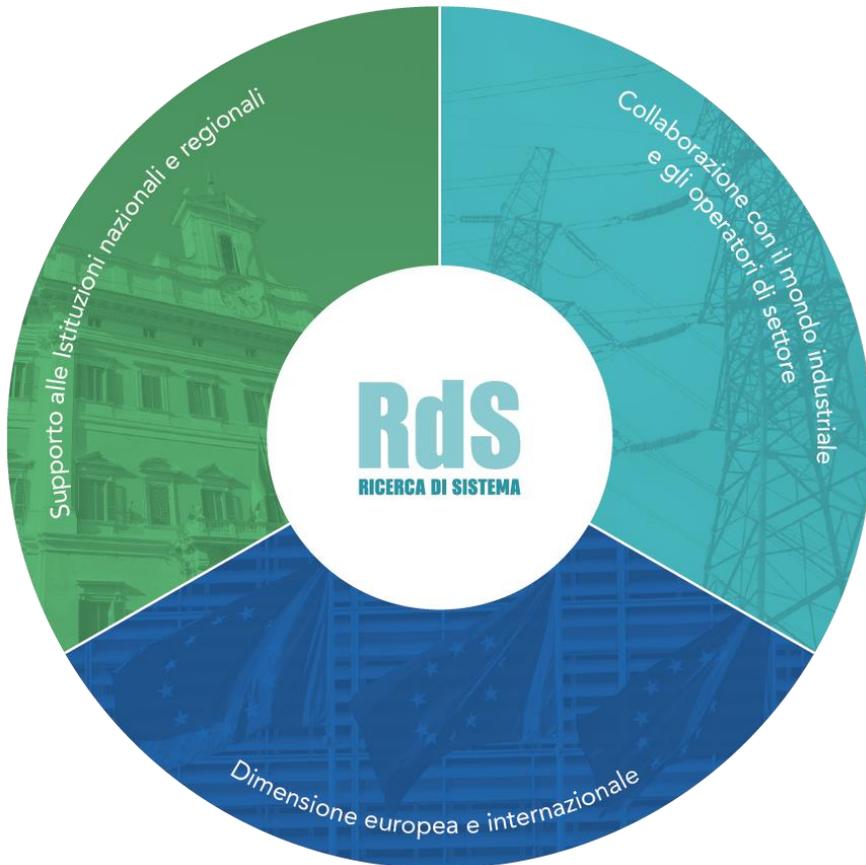
Data 2 luglio 2024

**#RSEPeople**



# Chi Siamo

**RSE S.p.A., Ricerca sul Sistema Energetico**, è una società indirettamente controllata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze attraverso il suo azionista unico **GSE S.p.A.**



## Dipartimenti

**SFE - Sviluppo Sostenibile e Fonti Energetiche**

**SSE - Sviluppo Sistemi Energetici**

**TGM - Tecnologie di Generazione e Materiali**

**TTD - Tecnologie di Trasmissione e Distribuzione**

### TOTALE

personale in forza  
**~350**



età media  
**47 anni**

### PERIODO 2019-2022

nuove assunzioni  
**100+**

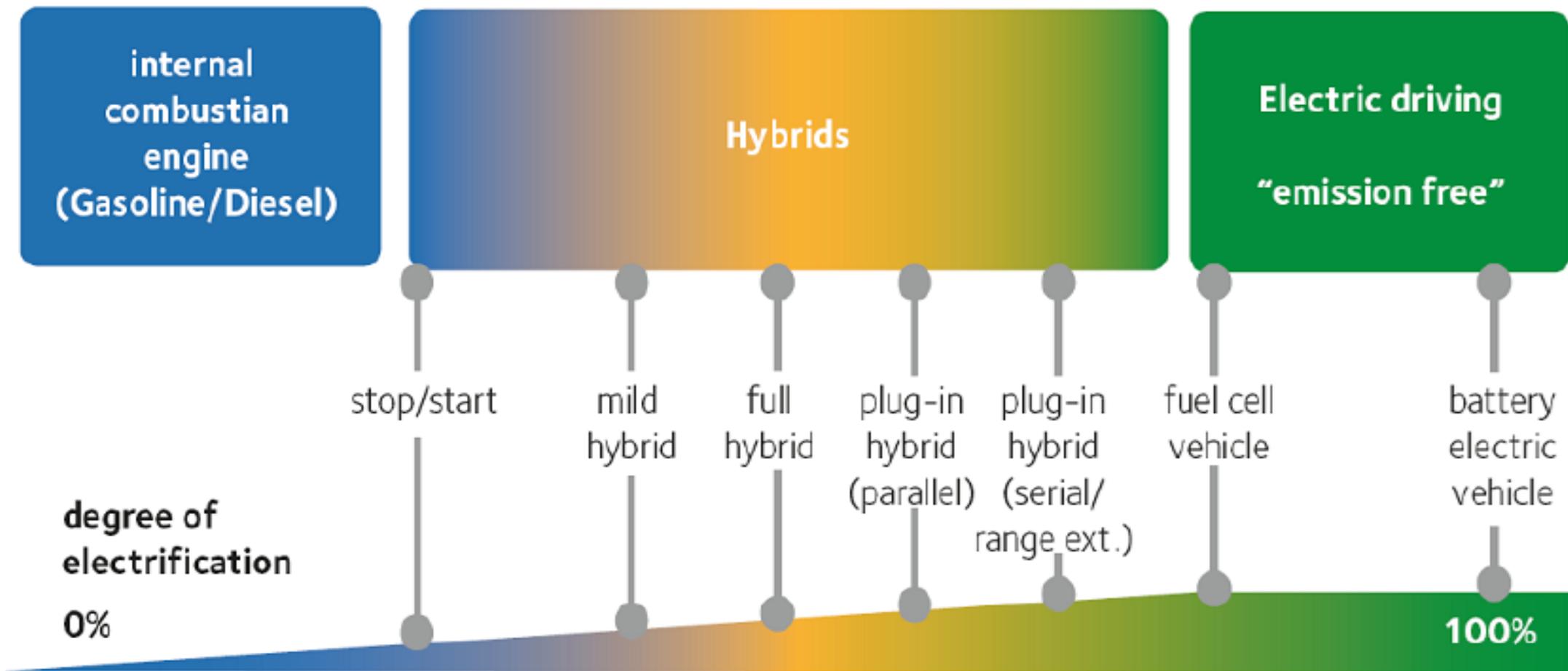


età media  
**35 anni**

### LABORATORI

**50+**

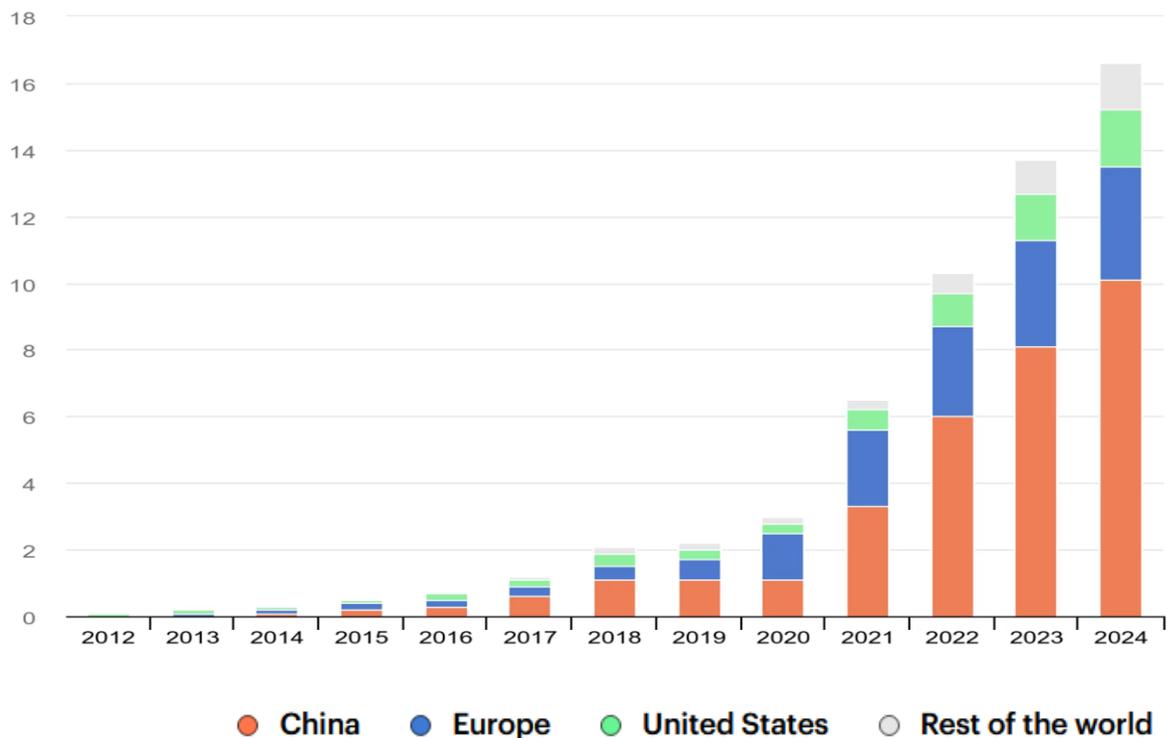
# L'evoluzione dei sistemi di trazione (Powertrain)



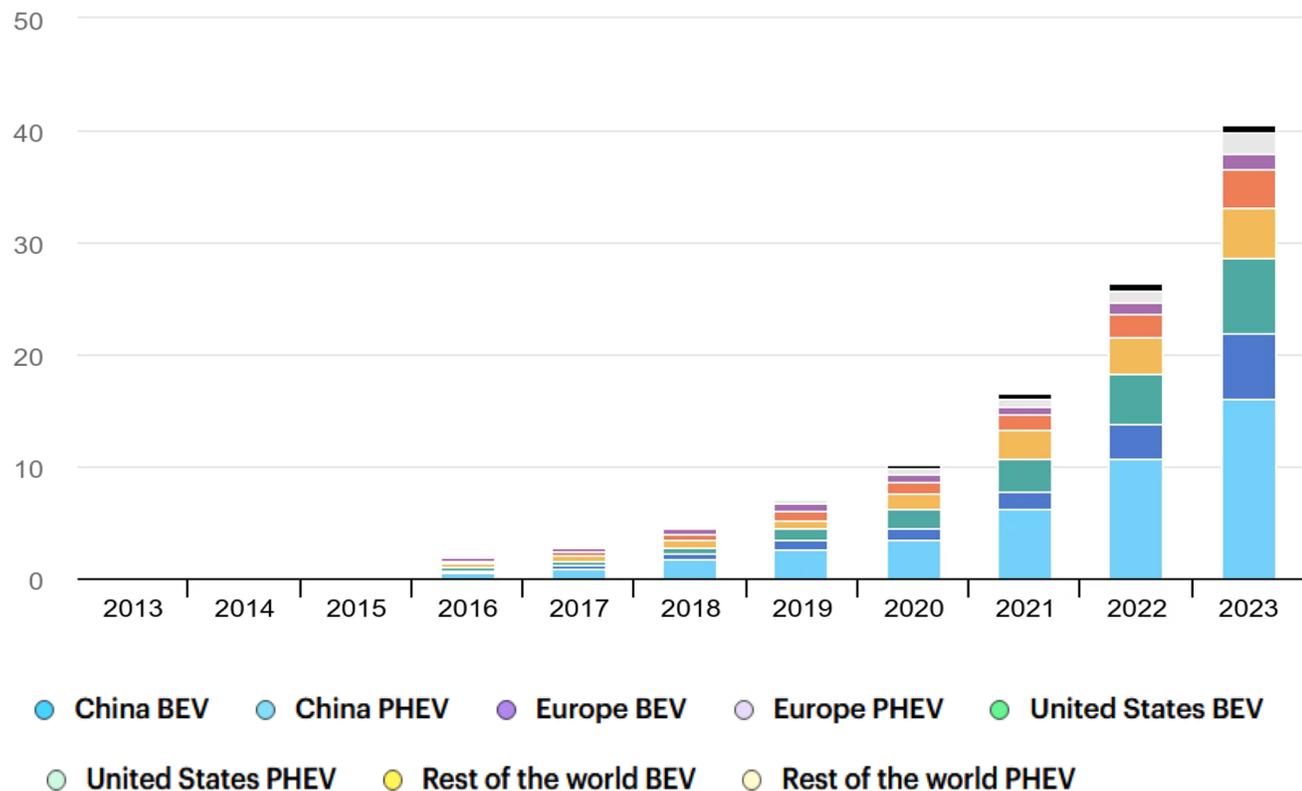


# Mercato BEV+PHEV globale

Milioni di **auto elettriche prodotte** nel Mondo  
(su un totale di  $78,32 \times 10^6$  / anno 2023)



Milioni di **auto elettriche circolanti** nel Mondo  
(su un totale di  $1,47 \times 10^9$  / anno 2023)



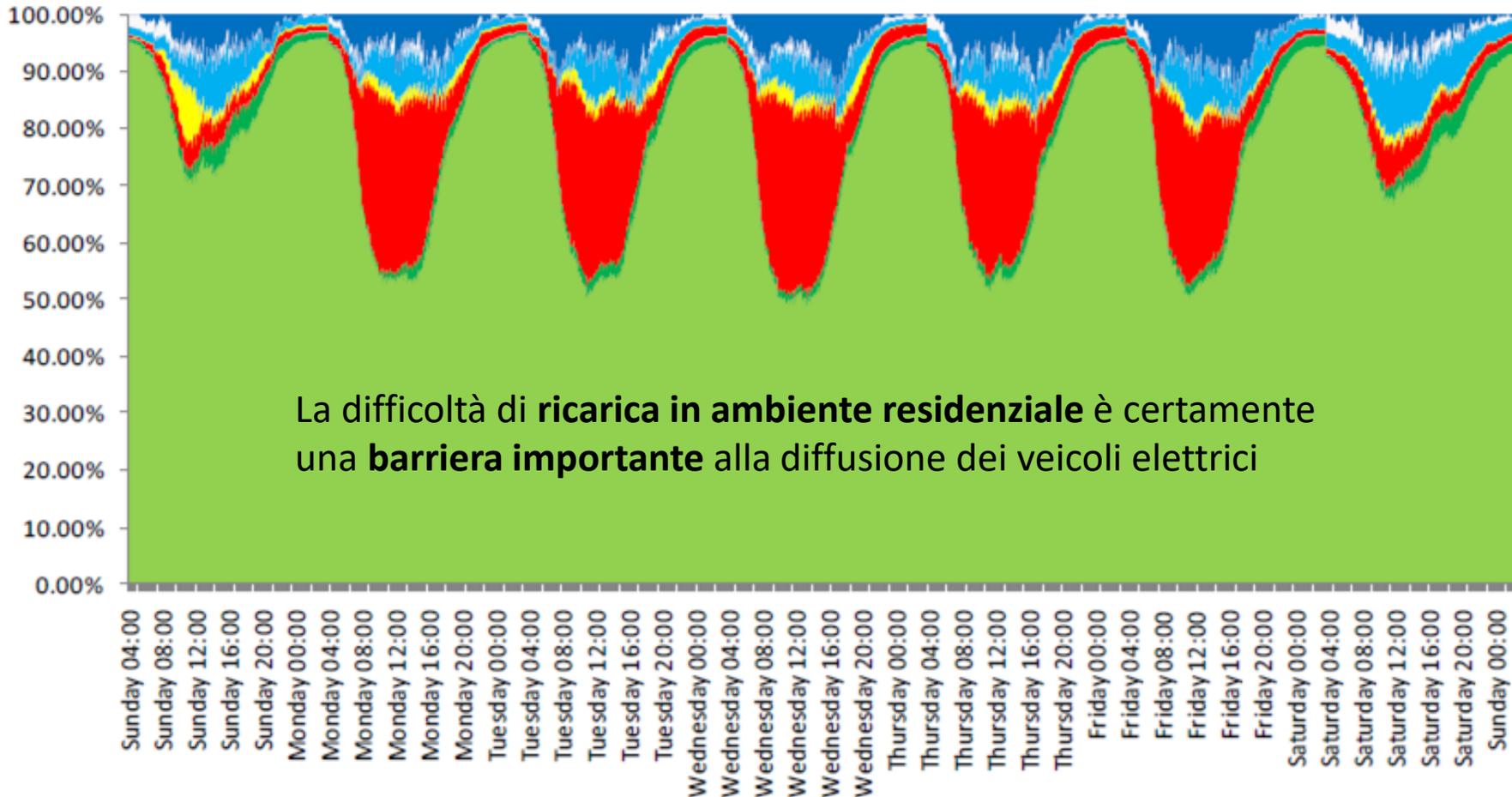
[fonte: Global EV Outlook 2024]



# ESIGENZE di ricarica: i LUOGHI

PROBABILITÀ di presenza dell'auto nei LUOGHI PREFERENZIALI DI SOSTA

■ CASA ■ 2ª CASA ■ LAVORO ■ SCUOLA / Culto ■ CENTRI COMERCIALI ■ VIAGGIO





## ESIGENZE di ricarica: ENERGIA vs POTENZA

### Percorrenze medie, domanda di energia e di potenza

33 km/giorno  
365 giorni/anno  
12.000 km/anno  
0,150 kWh/km  
1.800 kWh/anno



Energia da ricaricare  
**34 kWh / settimana**  
**4,8 kWh / giorno**

Come approvvigionare tale energia:

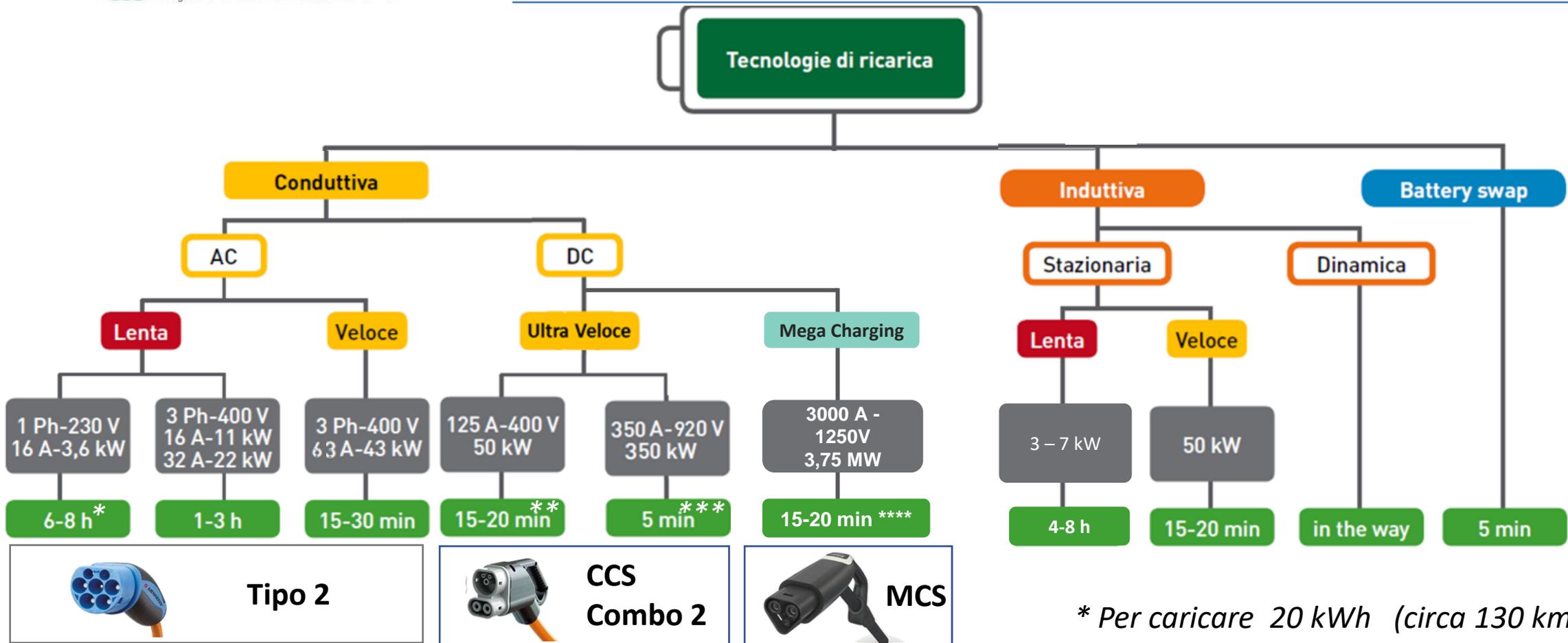
2,2 kW (Modo 2) -> **due** ricariche settimanali di **7,5 ore**

3,7 kW (Modo 3) -> **una** ricarica settimanale di **11 ore**

7,4 kW (Modo 3) -> **una** ricarica settimanale di **5 ore**

100 kW (Modo 4) -> **una** ricarica settimanale di **20 minuti**

# Tecnologie di ricarica e connettori




**Tipo 2**



**CCS  
Combo 2**



**MCS**



**Tipo 3A**



**CHAdeMO**

Ricarica a potenza "standard"

Ricarica a potenza "elevata"

Ricarica " Mega Charging System "

\* Per caricare 20 kWh (circa 130 km)  
 \*\* Per caricare 15 kWh (circa 100 km)  
 \*\*\* Per caricare 30 kWh (circa 200 km)  
 \*\*\*\* Per caricare 1000 kWh (circa 650 km per un trattore stradale)



# Infrastrutture di Ricarica Pubblica in Italia

Numero di IdR al 31.5.24, incremento dovuto al PNRR e ulteriore necessità di IdR per arrivare a quanto previsto dall'AFIR (basata sullo scenario PNIEC 2.0)

**Indicazione AFIR: Proporzionale ai numero di veicoli immatricolati: 1,3 kW per ogni BEV e 0,8 kW per ogni PHEV**

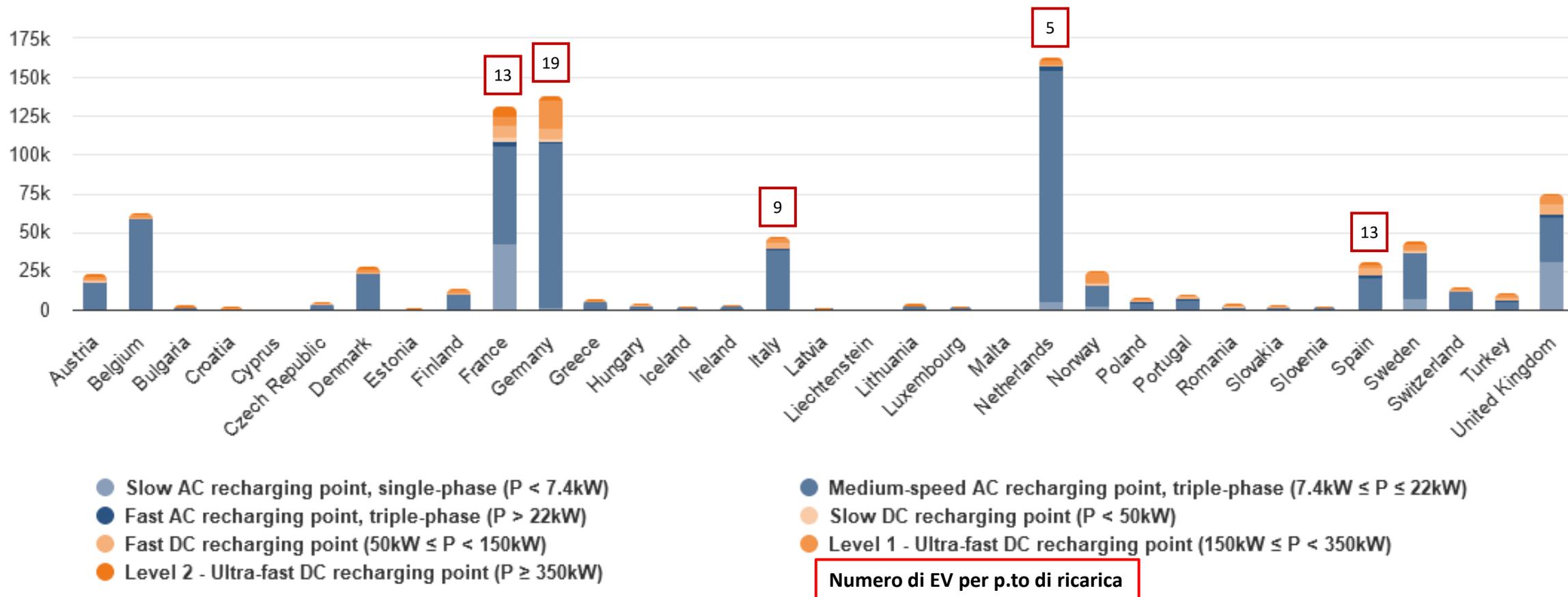
ITALIA 		Situazione al 31.5.2024				PNRR			Scenario PNIEC 2030					
		Veicoli	POTENZA [GW] secondo AFIR	PdR	Potenza [kW] PdR	POTENZA [GW] installata	IdR	Potenza [kW] PdR	POTENZA A [GW] PNRR	Veicoli	POTENZA A [GW] secondo AFIR su base PNIEC	Veicoli	POTENZA [GW] secondo AFIR limitata al 15% su base PNIEC	
BEV	238.986	<b>0,52</b>	54164*	7,4 -22	<b>1,99</b>	7.500	175	<b>2,6</b>	BEV	4.300.000	<b>7,4</b>	BEV	4.000.000	6,8
PHEV	265.585			50 -150 > 150		13.755	90		PHEV	2.200.000		PHEV	2.000.000	

Potenza [GW] installata	<b>1,99</b>
Potenza [GW] installata + PNRR	<b>4,5</b>
Potenza [GW] mancante a PNIEC	<b>2,8</b>
Potenza [GW] mancante a PNIEC con limite 15%	<b>2,3</b>

[\* Fonte Motus-e]



# IdR pubblica in Europa (27) + UK, Norvegia e altri





- Impatto in termini di **Energia**



- Impatto in termini di **Potenza**





- **Scenario estremo\***: tutta la domanda di mobilità auto al 2030 soddisfatta da veicoli puramente elettrici (BEV)
- **Scenario PNIEC\***: realizzazione degli obiettivi presenti nel PNIEC 2.0 per veicoli PHEV e BEV al 2030

\*Metodologia utilizzata: simulazione della risposta del sistema elettrico con il modello **Monet di RSE**

## Scenario estremo

- Risultati:
  - **33.7** milioni BEV
  - **64 TWh** domanda elettrica
  - Circa il **19%** della domanda al 2030
  - soddisfatta da **8.5 GW** di **CCGT**, **5 GW** di **FV** e **3 GW** di **eolico** aggiuntivi

La potenza installata in Italia negli ultimi anni ammonta a :

- **2000-2010** costruiti **35 GW** di **CCGT**
- **2009-2013** costruiti **17 GW** di **FV**
- **2004-2014** costruiti **7.5 GW** di **eolico**

## Scenario PNIEC 2.0

- Risultati:
  - **4,3 M** BEV + **2,2 M** (PHEV)
  - **8,94 TWh** (6,31+2,63)
  - Circa il **2,7%** della domanda
  - soddisfatta da **1.2 GW** di **CCGT**, **0.7 GW** di **FV** e **0.42 GW** di **eolico** aggiuntivi

Lo scenario di PNIEC 2.0 al **2030** raffigura un incremento, rispetto ai valori, 2021 di

- **57 GW** di **FV**
- **17 GW** di **eolico**.





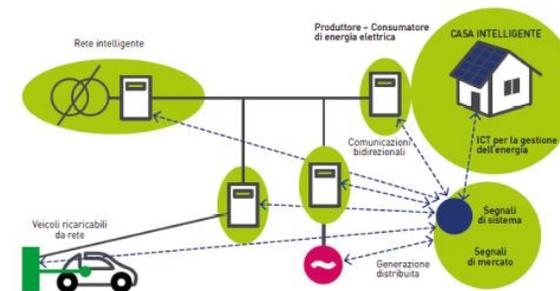
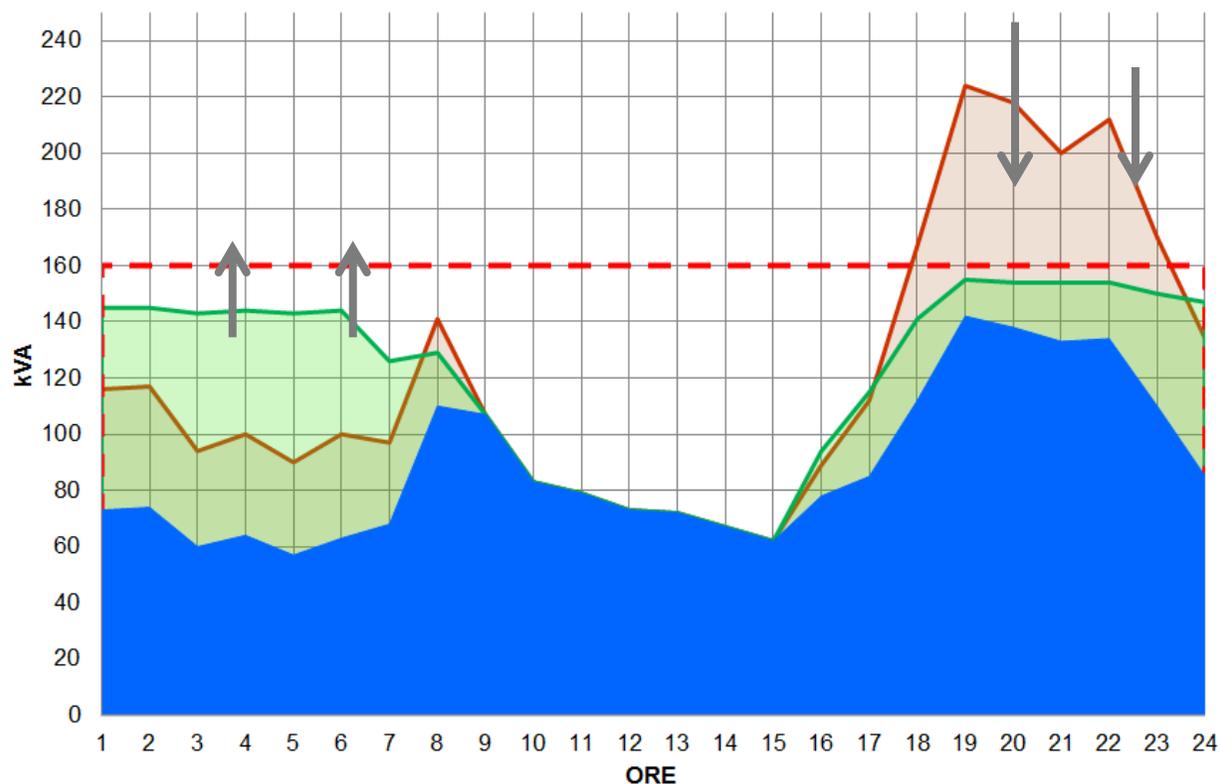
# Impatto sul sistema elettrico in termini di Potenza

## Reti BT, effetti delle correnti

Occorre gestire i punti di ricarica attraverso smart grid



- Carico + ricarica controllata
- Carico + ricarica non controllata
- Curva trasformatore 160 kVA
- Carico senza ricarica





## Le sfide nella gestione della ricarica

L'applicazione di strategie di ricarica intelligenti richiede di affrontare contemporaneamente più problemi tecnici.

- 1 | **Le logiche di controllo** devono tenere conto delle **esigenze di ricarica** degli utenti
- 2 | **Gestione centralizzata** di stazioni di ricarica EV multiple e diffuse tramite piattaforme digitali
- 3 | Installazione di dispositivi intelligenti per la raccolta dei dati di campo e il **monitoraggio** e il **controllo da remoto**
- 4 | Definizione di uno **standard** per l'aggregazione dei processi per garantire **replicabilità, scalabilità e sicurezza**

**Standard generale per  
l'aggregazione di massa  
di veicoli elettrici**



**CEI 0-21 – Annex X  
PAS 57-127**



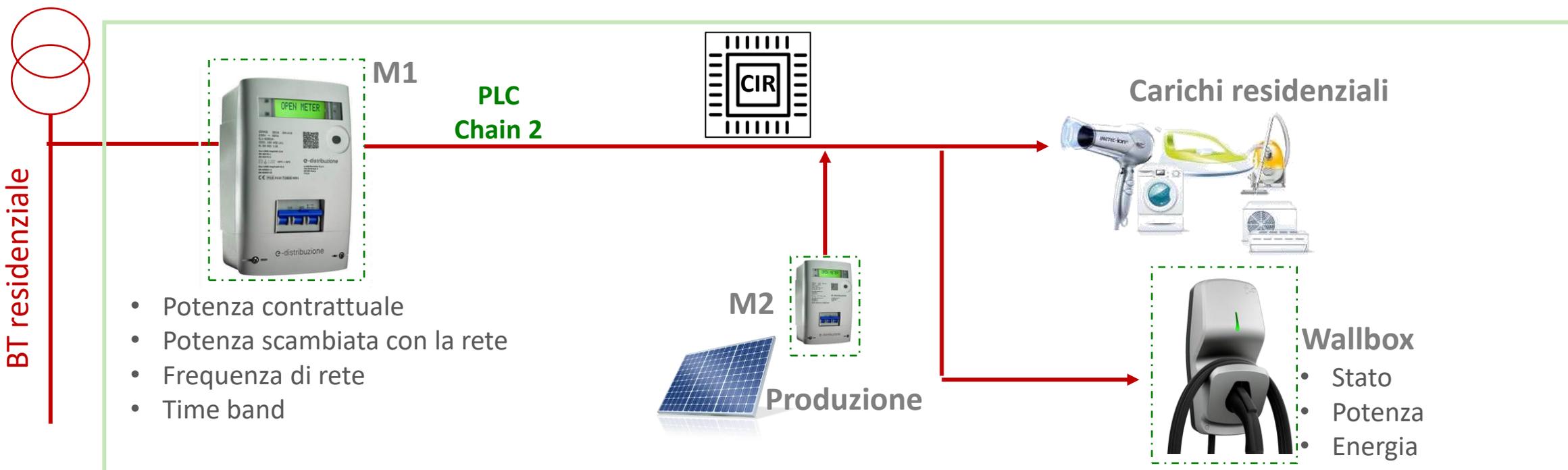
# CIR – Controllore Infrastrutture di Ricarica

## Chain2

Power Line Communication protocol già implementato nei contatori di 2<sup>a</sup> generazione

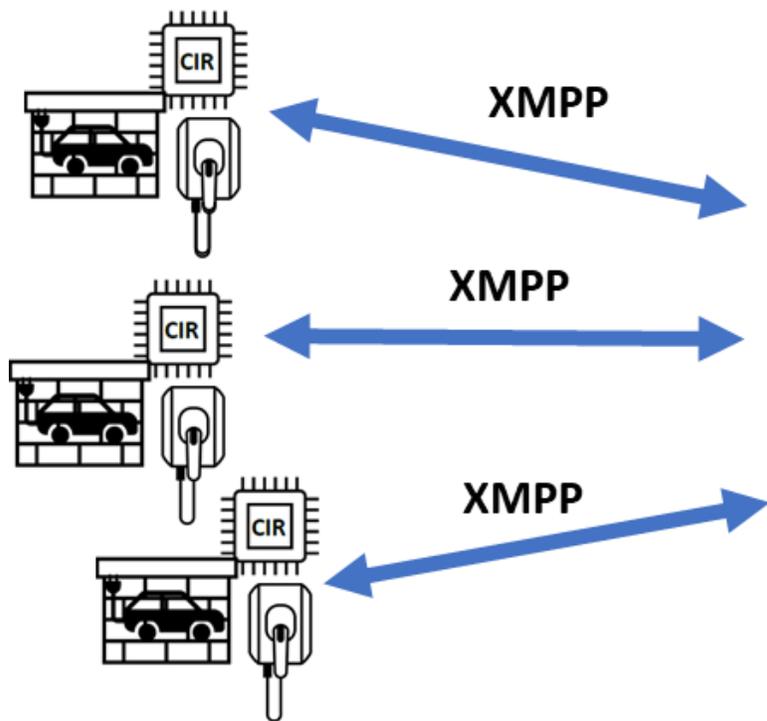


- ✓ Accesso ai dati fiscali
- ✓ Non c'è bisogno di installare nuovi contatori smart
- ✓ Non c'è bisogno di costruire una linea di comunicazione

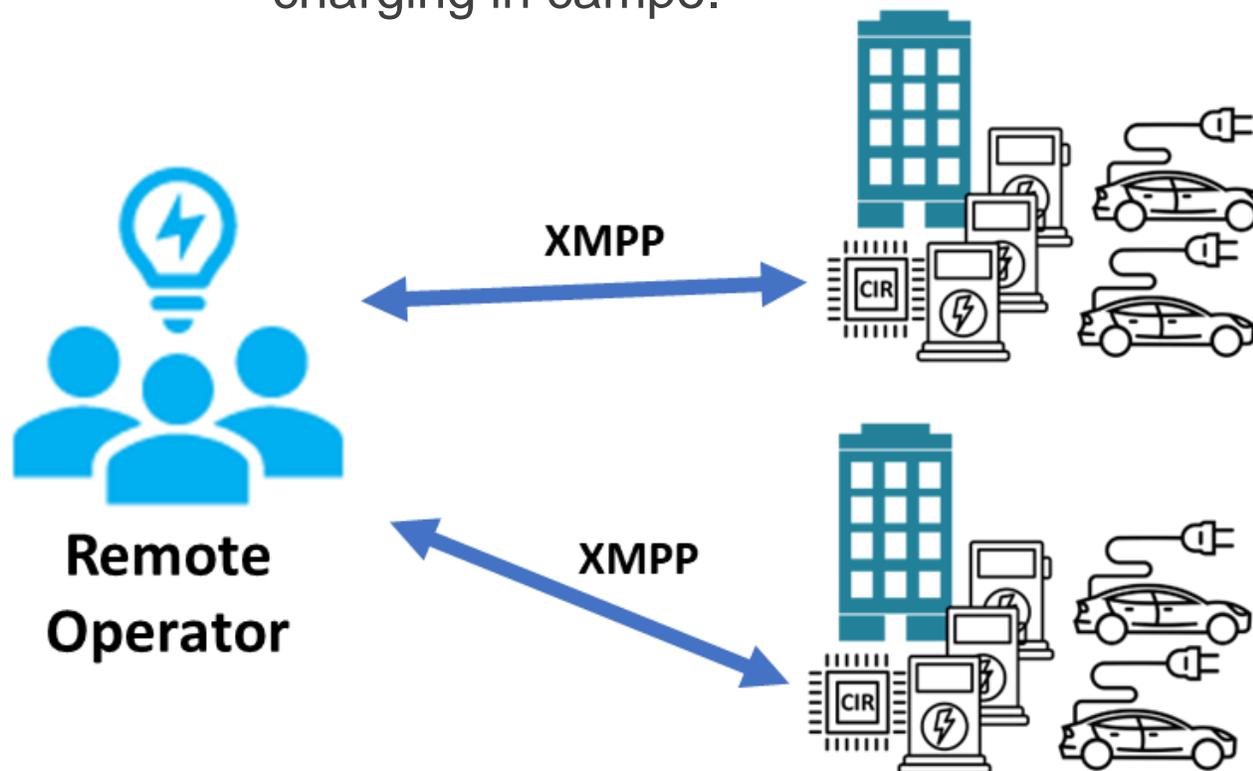


## Comunicazioni CIR - RO

Il Remote Operator è connesso a numerosi CIR installati in campo, con cui comunica tramite protocollo XMPP.



Il RO riceve tutti i dati raccolti dai CIR e fornisce servizi di flessibilità aggregata del sistema inviando comandi di smart charging in campo.



### CIR – Controllore dell'infrastruttura di ricarica

Sistema di controllo locale installato presso l'infrastruttura di ricarica o all'interno della stessa struttura.

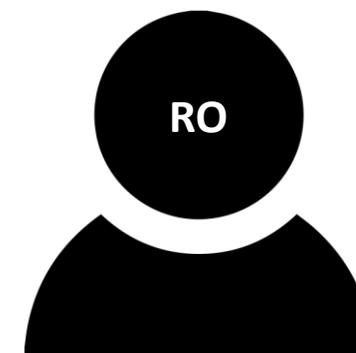
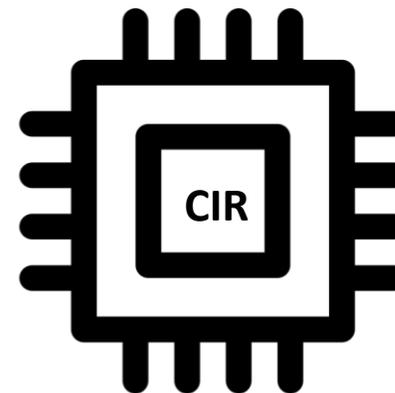
Raccoglie tutti i dati elettrici e fiscali rilevati dai dispositivi *smart* sul campo.

- Comunica con l'infrastruttura di ricarica per modulare o sospendere la sessione di ricarica.
- Esegue una semplice logica di controllo denominata *Power management*.
- Gestisce le comunicazioni con l'operatore remoto.

### RO – Operatore remoto

Soggetto esterno abilitato ad operare nel Mercato dei Servizi di Flessibilità.

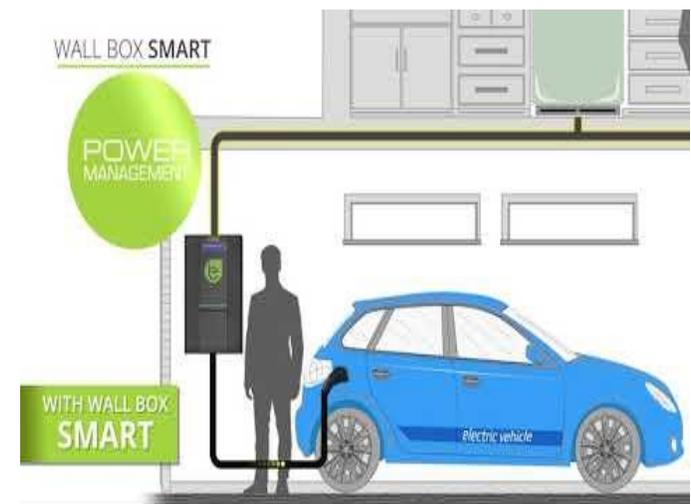
- Riceve i dati raccolti dai singoli CIR, li elabora da una prospettiva aggregata
- Invia comandi ai singoli CIR per la modulazione o la sospensione della potenza durante la ricarica.





## Funzionalità del CIR - Controllore Infrastruttura di Ricarica

2. Incremento gratuito a 6 kW della potenza disponibile nelle ore di fascia F3 per la ricarica di veicoli elettrici come da Delibera ARERA 541/2020 sulla ricarica domestica – *sperimentazione avviata il 1 luglio 2021*





- **L'energia media settimanale da ricaricare** per un'autovettura che percorre 12.000 km/anno è di circa **34 kWh settimana**
- L'impatto sul **sistema di generazione** è trascurabile anche con 10M di veicoli
- Gli impatti maggiori saranno sulle **reti BT**: la **caduta di tensione** sui nodi più distanti dalla cabina sarà **un parametro da monitorare**
- La **maggior parte dei chilometri percorsi in elettrico** sono ricaricati in **ambiente privato** (residenziale, condominiale e aziendale) a **potenza limitata e controllabile**
- La **modulazione delle ricariche** per fornire **servizi di capacity management** da **vantaggi sia alla rete che agli utenti**
- Le tecnologie sono già disponibili, sono **terminate le prove funzionali**, si stanno ora completando prove del **protocollo di comunicazione** che garantirà la **scalabilità** e la **cybersecurity**





Questo lavoro è stato finanziato dal **Fondo per il Sistema Elettrico** nell'ambito del Piano Triennale 2022-2024 (DM MITE n. 337, 15.09.2022), in ottemperanza al DM 16 aprile 2018





Rimani sempre aggiornato con RSE perché

# #wemoversearch #RSEPeople

**Giuseppe Mauri**



*Giuseppe.Mauri@rse-web.it*



[www.rse-web.it](http://www.rse-web.it)



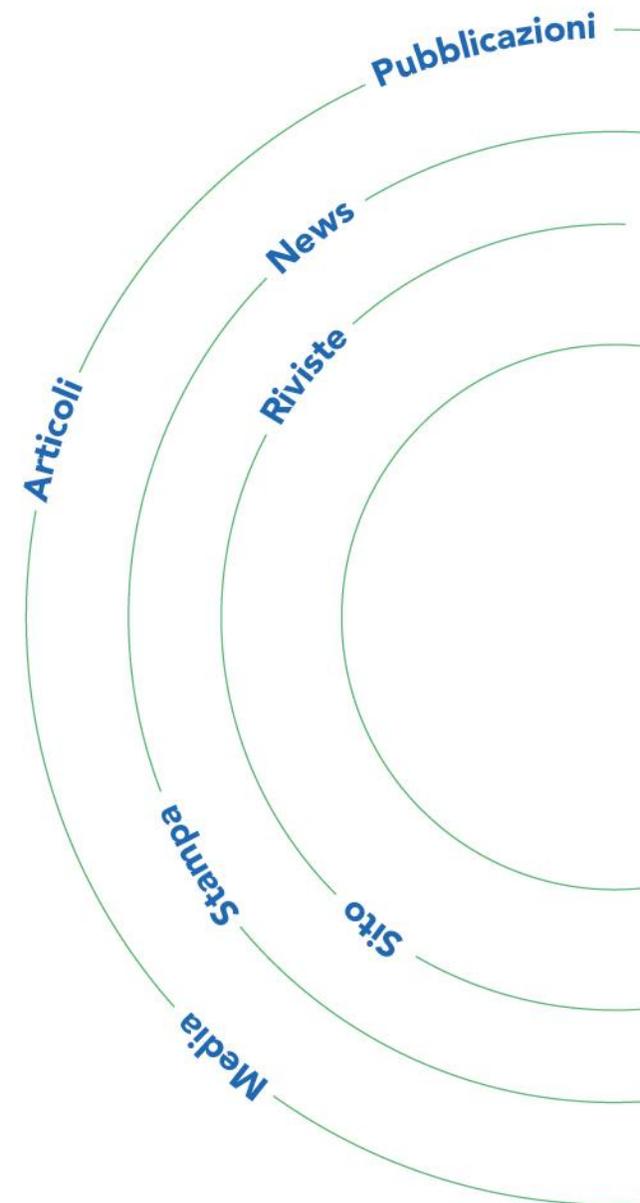
@Ricerca sul Sistema Energetico - RSE SpA



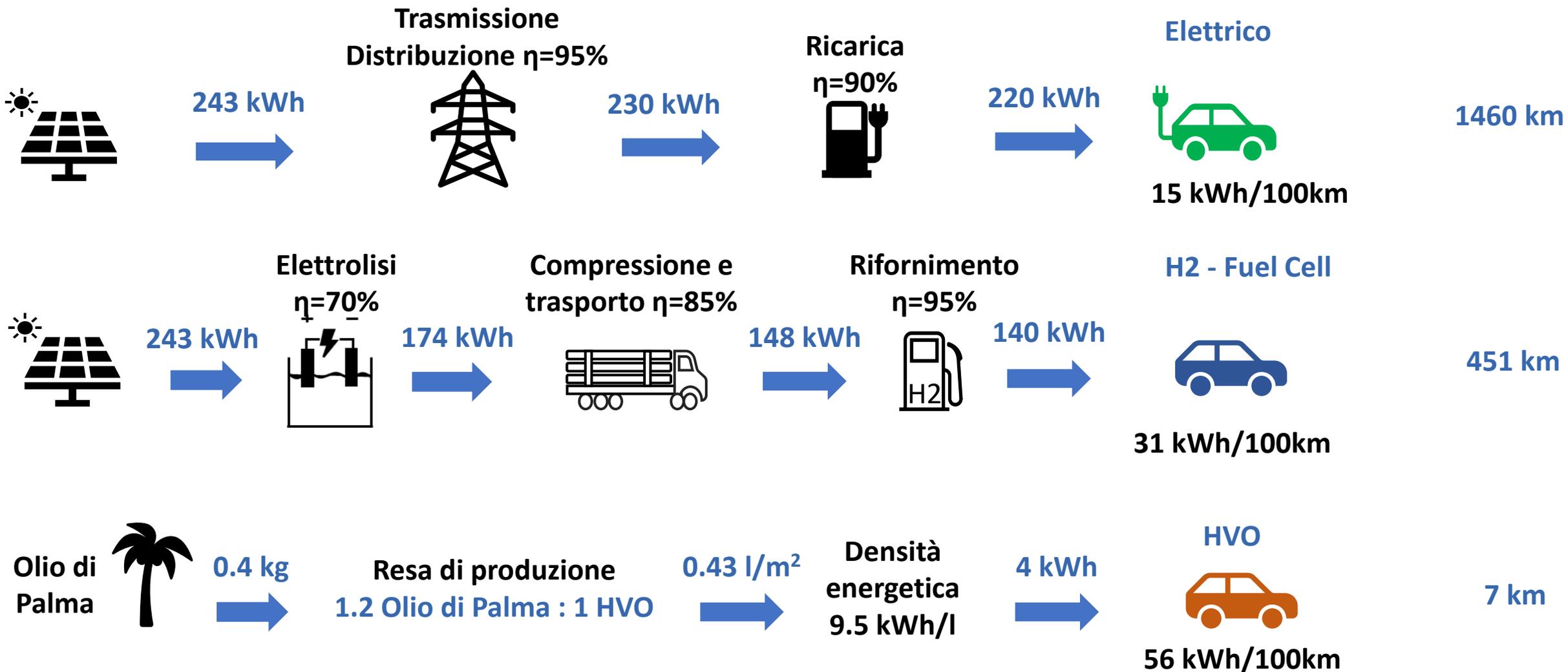
@RSEnergetico



RSE SpA - Ricerca sul Sistema Energetico



## Percorrenze raggiunte partendo da 1 m<sup>2</sup> di suolo in un anno





# Efficienza e consumi: tecnologie a confronto

Percorrenze raggiunte partendo da 1 m<sup>2</sup> di suolo in un anno (TIR da 44 t)

