



*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*

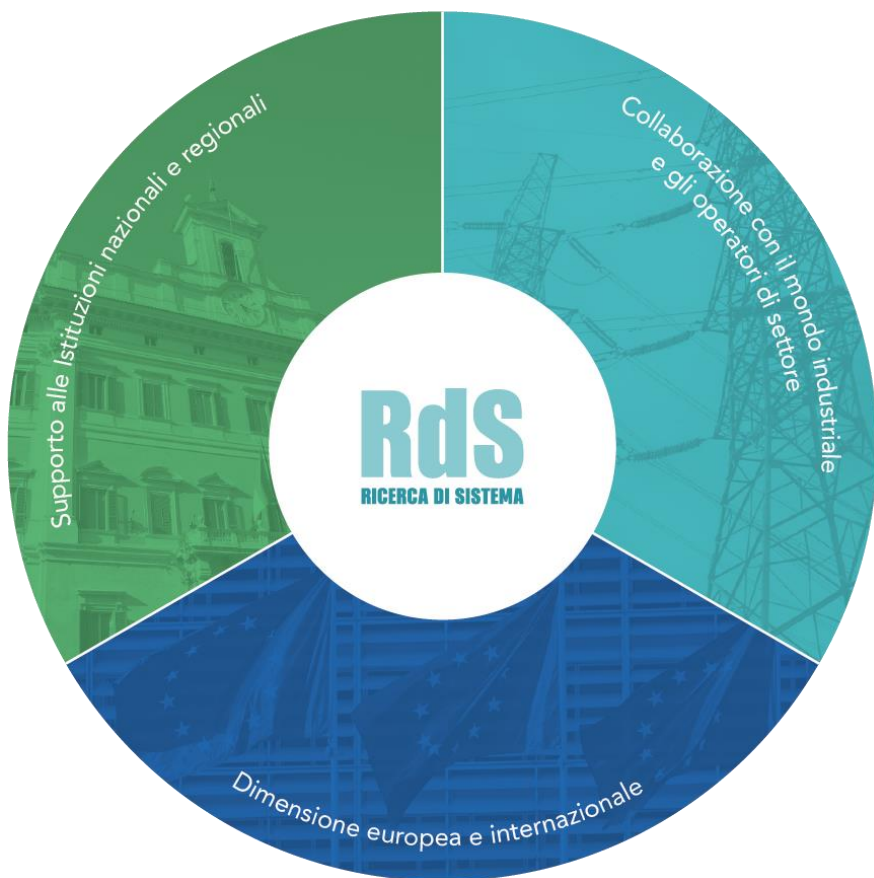
Data 2 luglio 2024

#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+

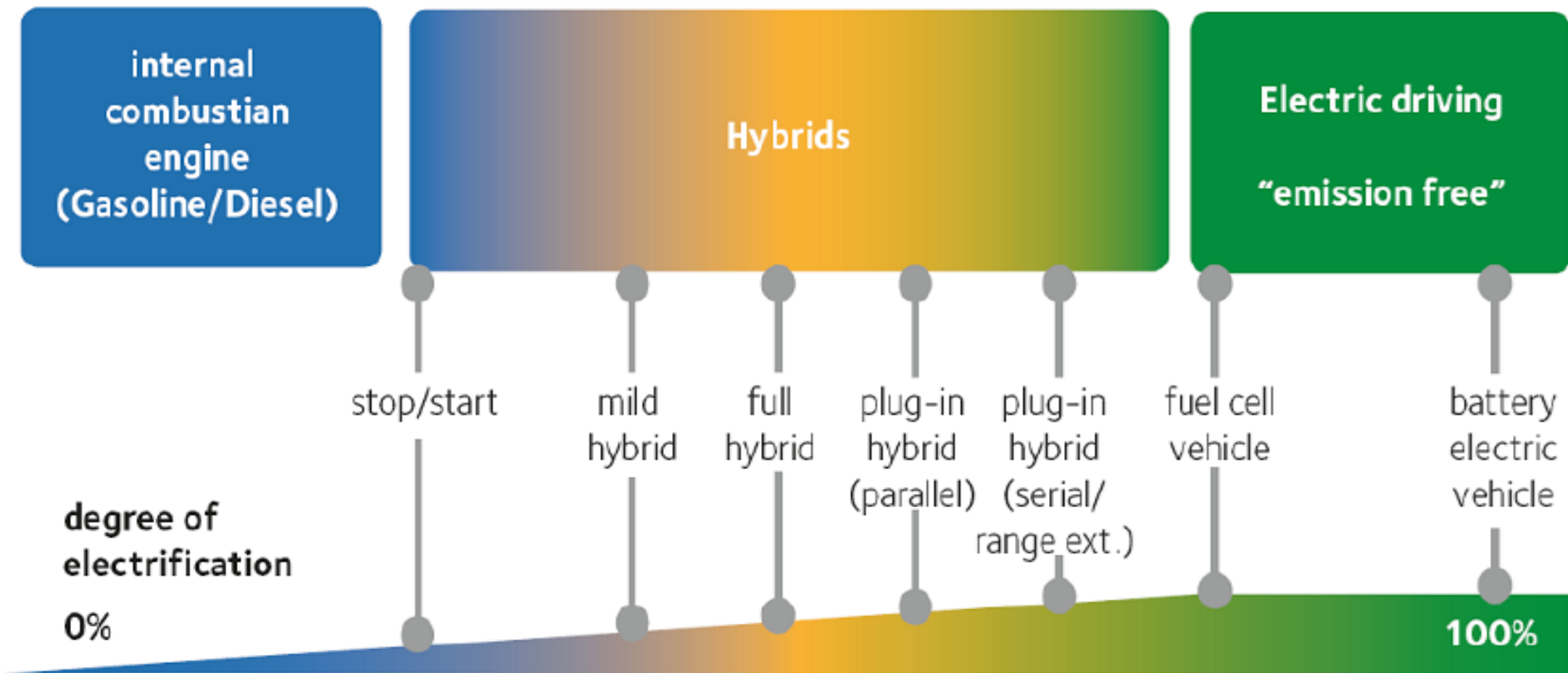


età media
35 anni

LABORATORI

50+

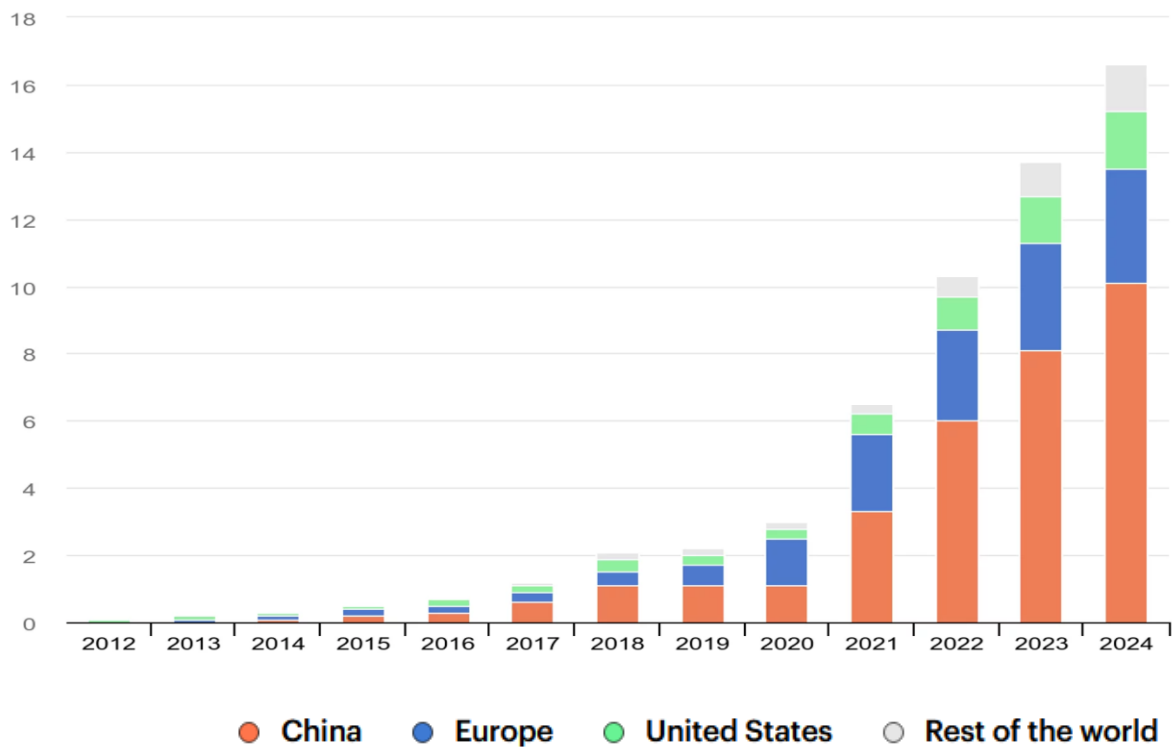
L'evoluzione dei sistemi di trazione (Powertrain)



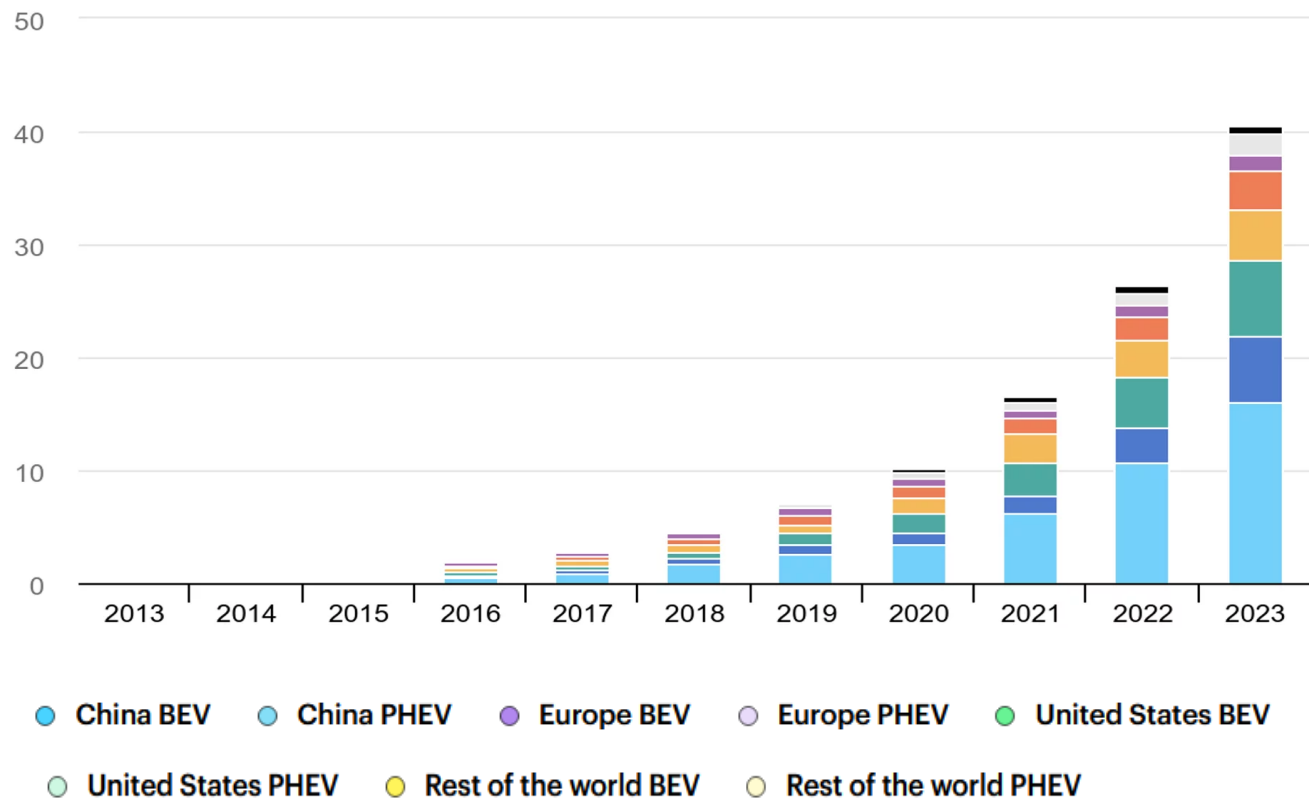


Mercato BEV+PHEV globale

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)



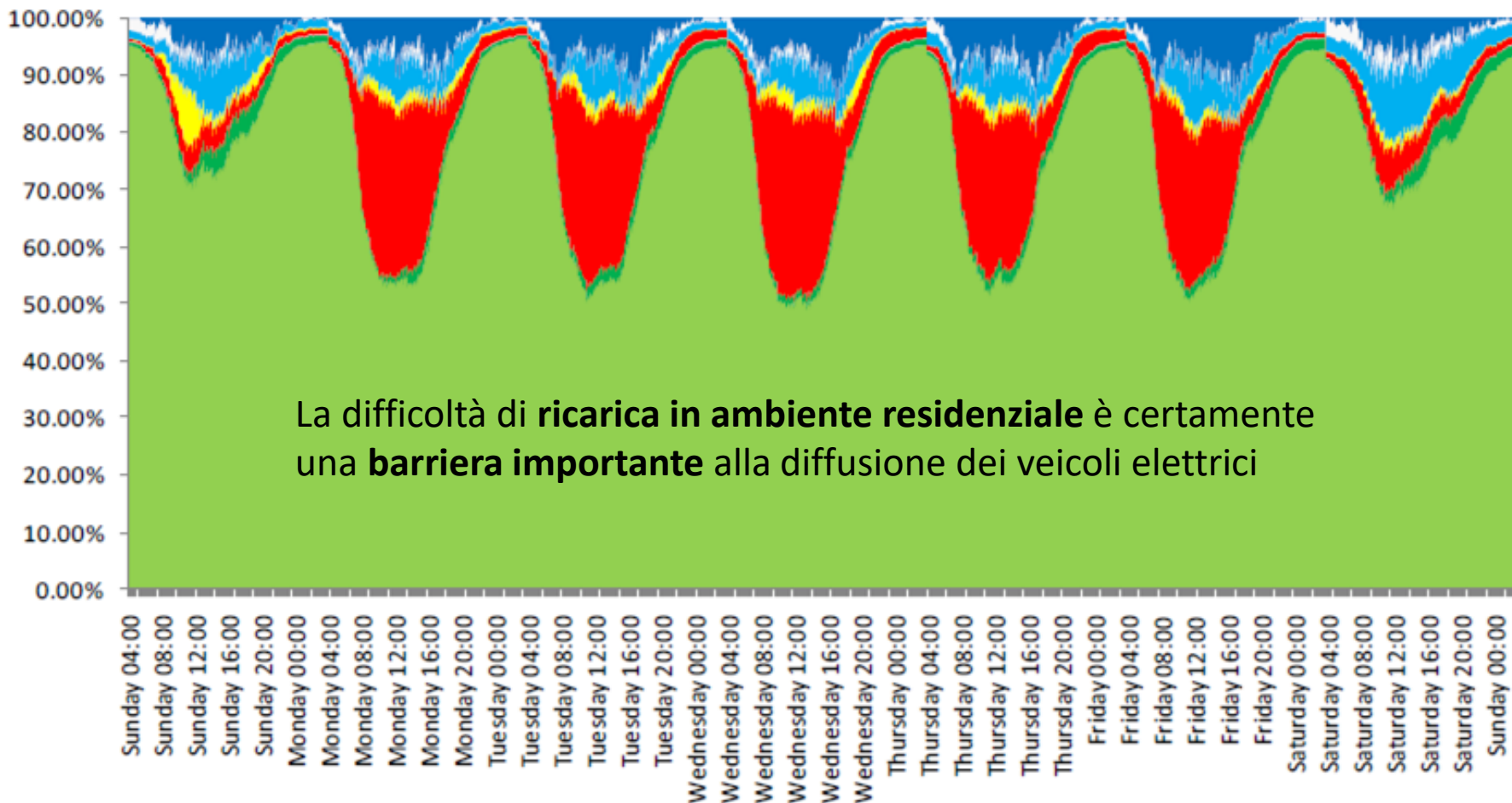
[fonte: Global EV Outlook 2024]



ESIGENZE di ricarica: i LUOGHI

PROBABILITÀ di presenza dell'auto nei LUOGHI PREFERENZIALI DI SOSTA

■ CASA ■ 2ª CASA ■ LAVORO ■ SCUOLA / Culto ■ CENTRI COMMERCIALI ■ 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:

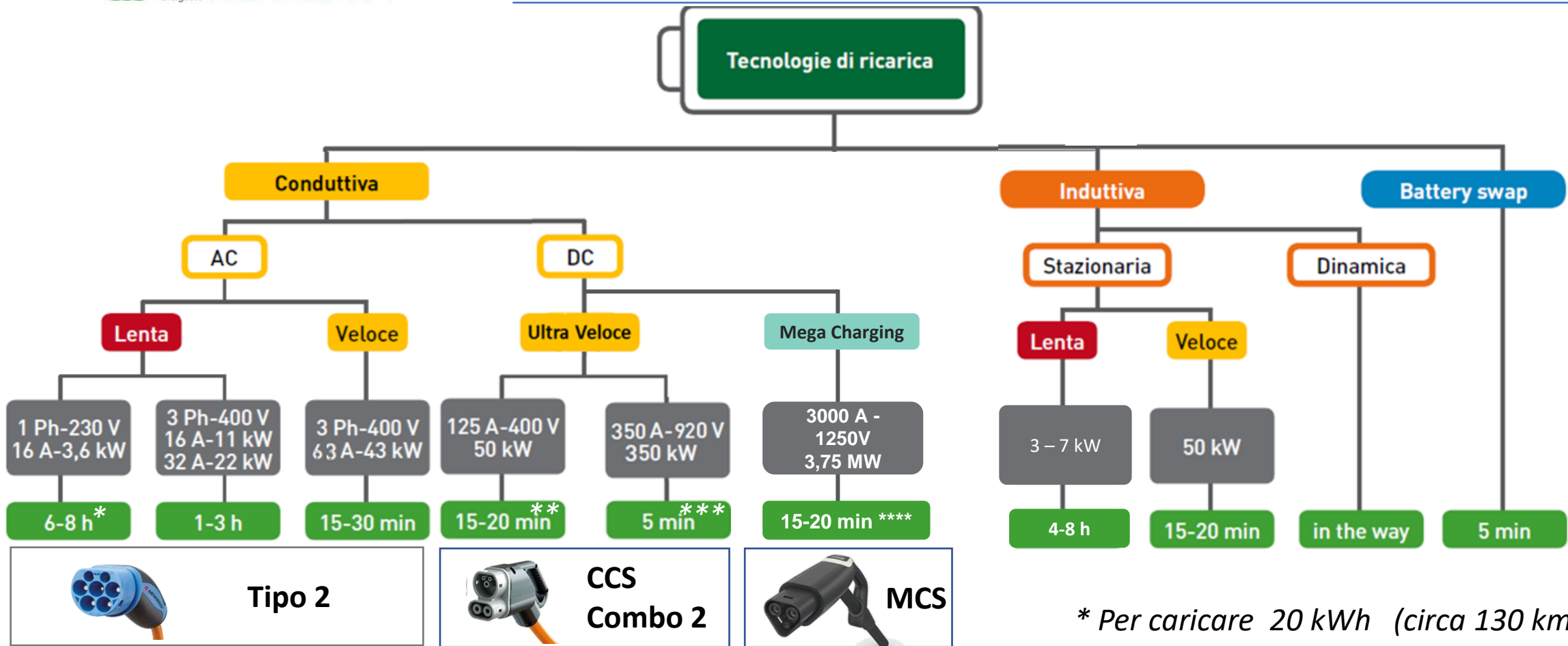
2,2 kW (Modo 2) -> **due** ricariche settimanali di **7,5 ore**

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



* 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)



Tipo 2



Tipo 3A



CCS
 Combo 2



CHAdeMO



MCS

Ricarica a potenza "standard"

Ricarica a potenza "elevata"


Ricarica " Mega Charging System "



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

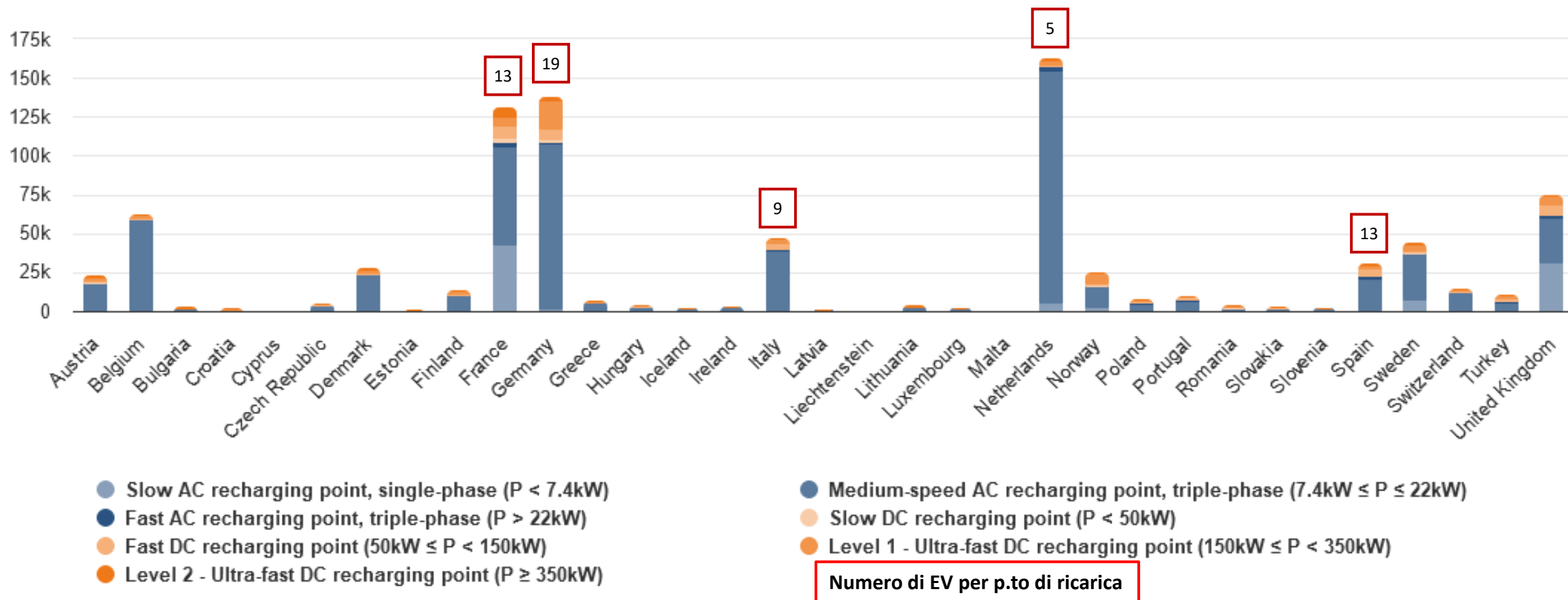
		Situazione al 31.5.2024				PNRR			Scenario PNIEC 2030					
ITALIA 		Veicoli	POTENZA [GW] secondo AFIR	PdR	Potenza [kW] PdR	POTENZA [GW] installata	IdR	Potenza [kW] PdR	POTENZA A [GW] PNRR	Veicoli	POTENZA A [GW] secondo AFIR su base PNIEC	Veicoli	POTENZA [GW] secondo AFIR limitata al 15% su base PNIEC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

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

[* 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**.



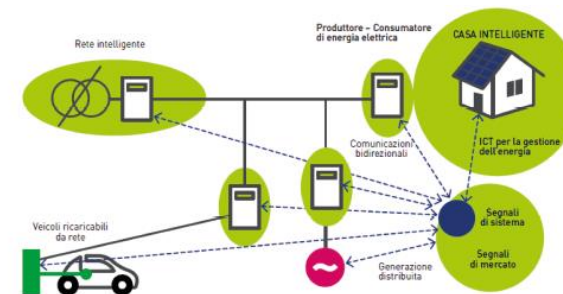
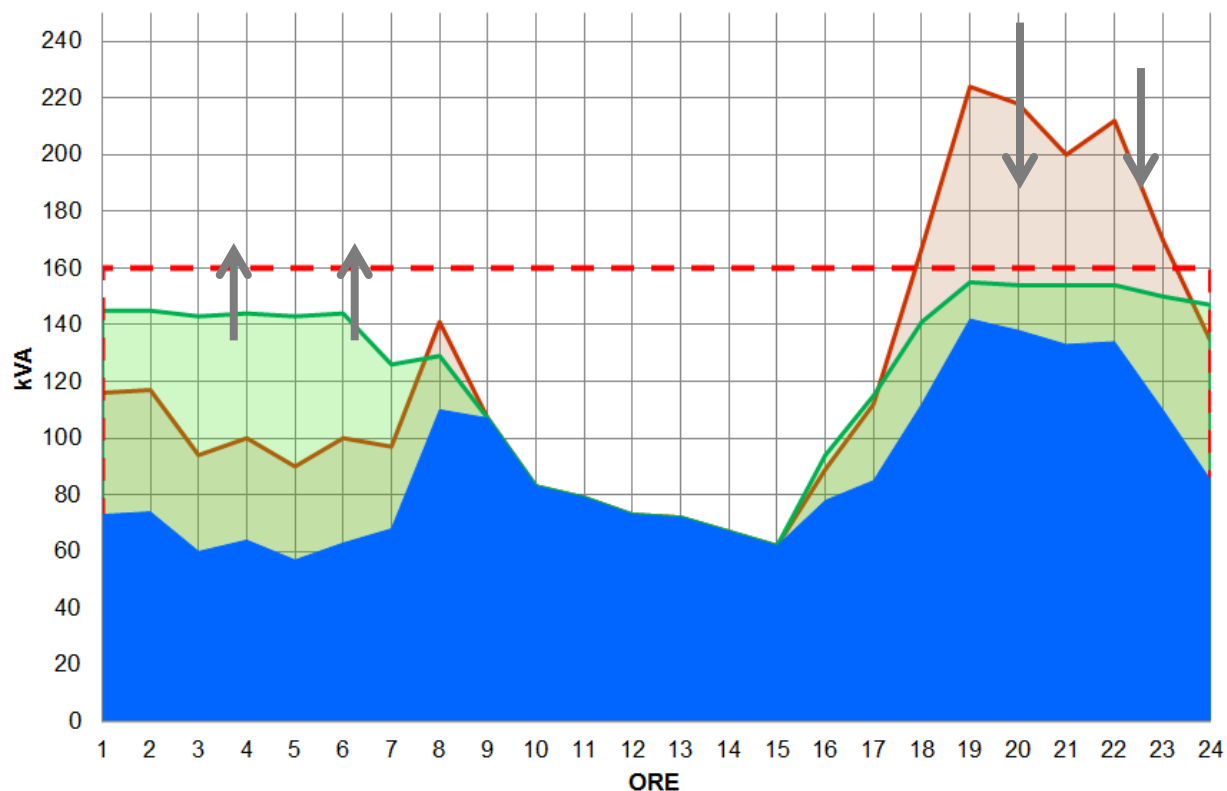
Impatto sul sistema elettrico in termini di Potenza

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**



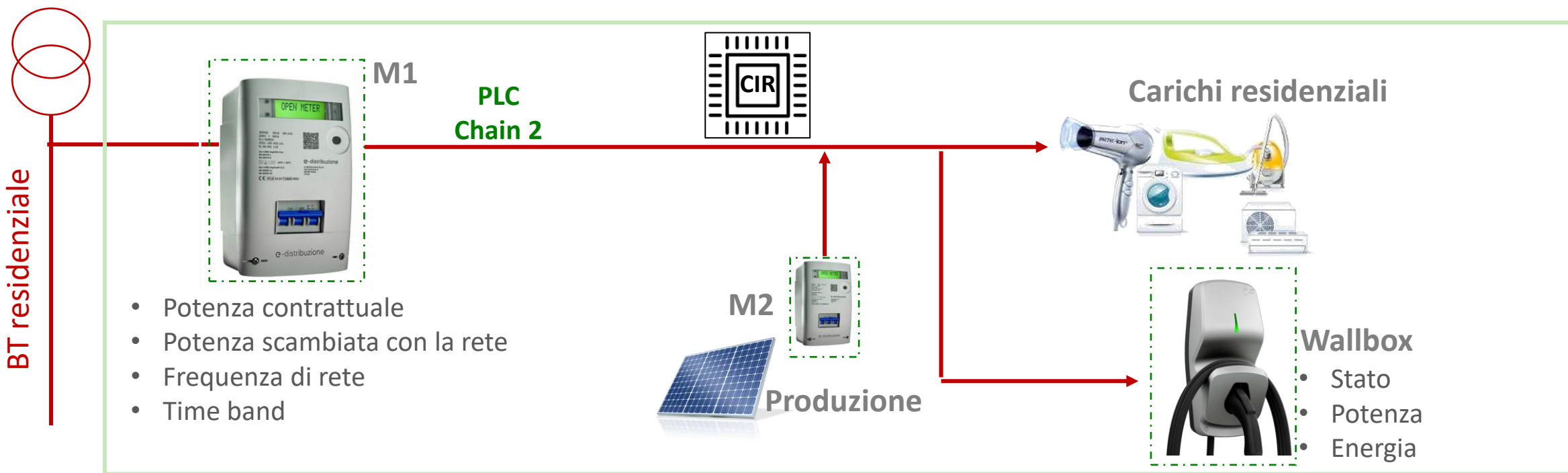
CIR – Controllore Infrastrutture di Ricarica

Chain2

Power Line Communication protocol
già implementato nei contatori di 2^a
generazione



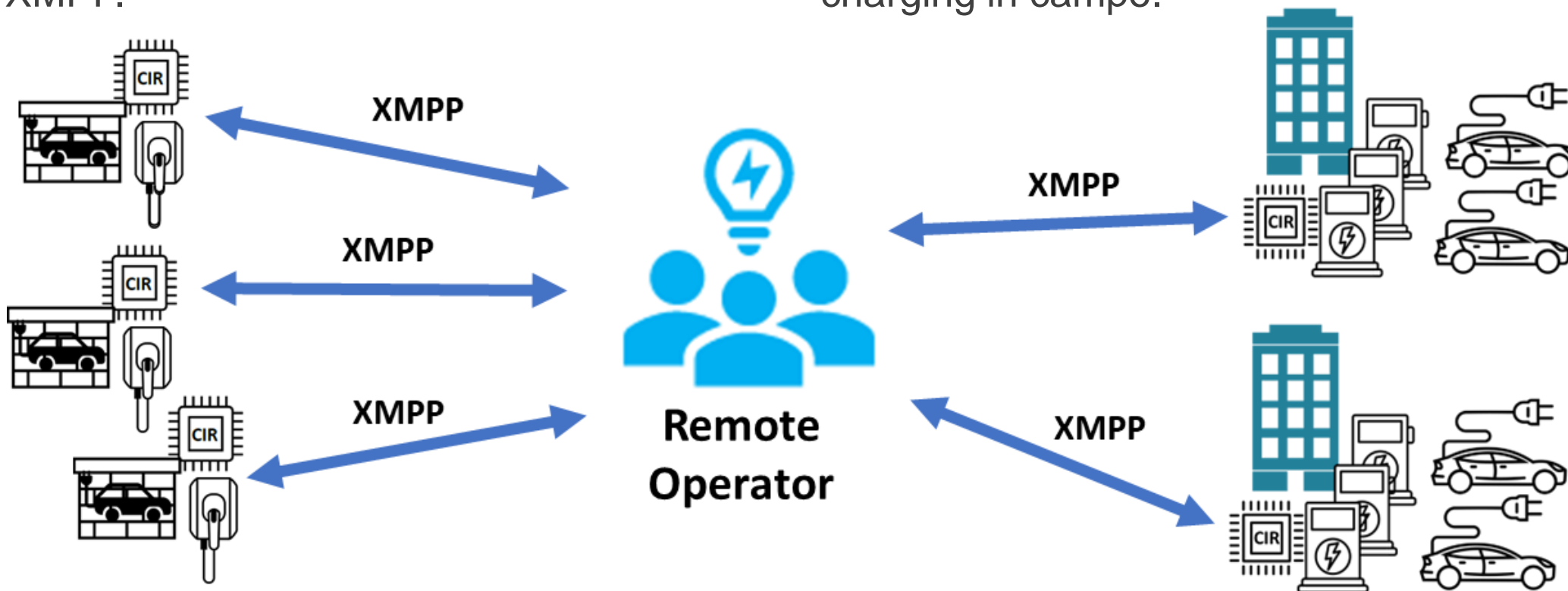
- ✓ Accesso ai dati fiscali
- ✓ Non c'è bisogno di installare nuovi contatori smart
- ✓ Non c'è bisogno di costruire una linea di comunicazione



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.

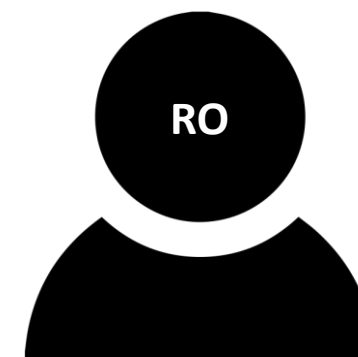
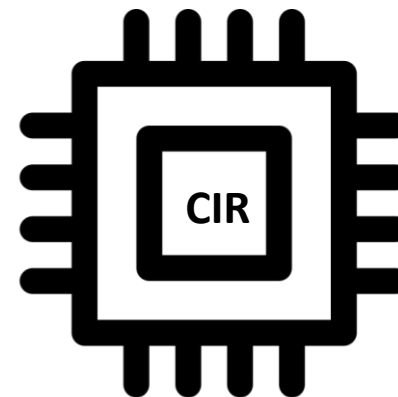
Raccoglie tutti i dati elettrici e fiscali rilevati dai dispositivi *smart* sul campo.

- 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.

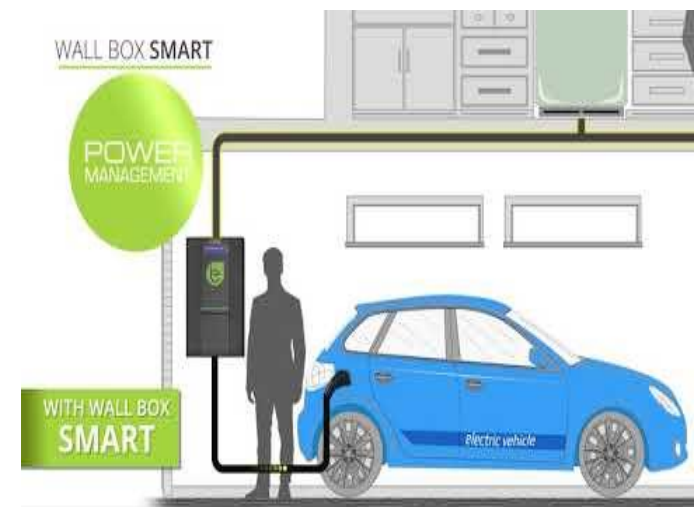
- Riceve i dati raccolti dai singoli CIR, li elabora da una prospettiva aggregata
- Invia comandi ai singoli CIR per la modulazione o la sospensione della potenza durante la ricarica.





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



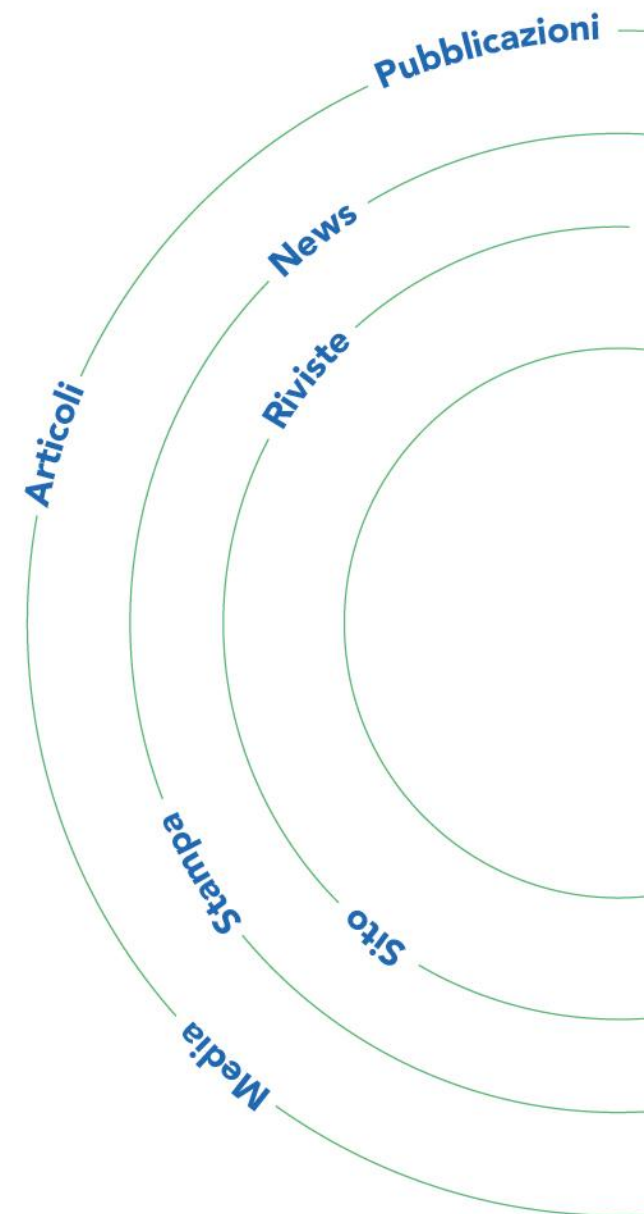
@Ricerca sul Sistema Energetico - RSE SpA



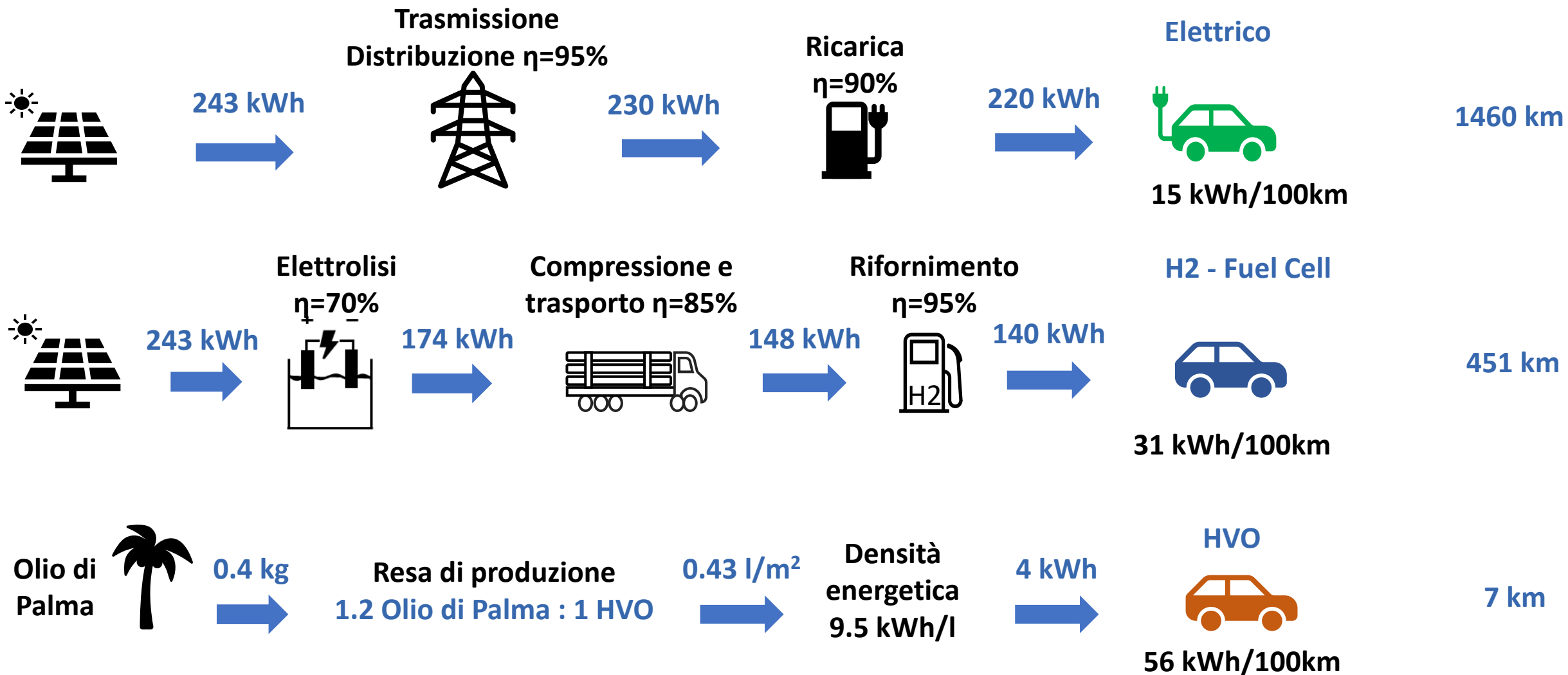
@RSEnergetico



RSE SpA - Ricerca sul Sistema Energetico



Percorrenze raggiunte partendo da 1 m² di suolo in un anno





Efficienza e consumi: tecnologie a confronto

Percorrenze raggiunte partendo da 1 m² di suolo in un anno (TIR da 44 t)

