

**ENEA**

AGENZIA NAZIONALE  
PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA  
E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



**RICERCA DI  
SISTEMA ELETTRICO**



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

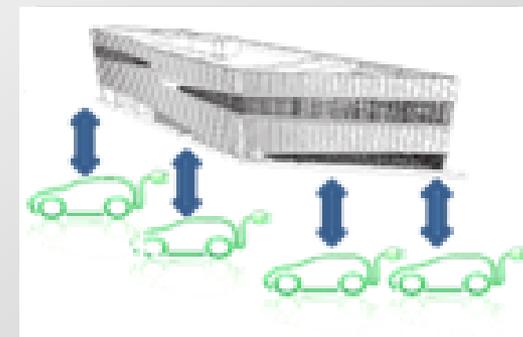
Accordo di Programma MiSE-ENEA

# Studio delle interrelazioni tra il sistema elettrico e quello dei trasporti urbani

Giancarlo Giuli

ENEA, DTE-PCU-STMA, Ricerca di Sistema Elettrico

Roma, 15 Luglio 2015





- ◆ L'obiettivo fissato per il 2020 è stato raggiunto già nel 2013.
- ◆ I 7 anni di anticipo non hanno aggiunto ulteriori vantaggi.
- ◆ La rapida partenza ha pesato sulle realizzazioni successive:  
*gli impianti ora costano molto meno, ma si è già realizzato quanto previsto, pagandolo a prezzi elevati.*
- ◆ Una partenza più lenta, con un recupero successivo, avrebbe limitato sia l'aumento del costo del kWh, sia gli incentivi.
- ◆ Inoltre avremmo avuto più di impianti di ultima generazione con rendimenti migliori.



Per il trasporto elettrico urbano  
oltre alla diffusione dei veicoli elettrici  
è necessaria una rete di ricarica.



## Punti di ricarica pubblici (in aree pubbliche e private)

<b>Attuali</b>	<b>Fine 2013</b>	<b>2.250</b>
<b>Previsto per l'Italia dalla Commissione dei Trasporti Europea</b>	<b>al 2020</b>	<b>72.000 minimo</b>
<b>Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati da energia Elettrica (PNIRE)</b>	<b>al 2016</b>	<b>90.000</b>
	<b>al 2018</b>	<b>110.000</b>
	<b>al 2020</b>	<b>130.000</b>



E' un veicolo ibrido che può anche essere alimentato in corrente

- ◆ Non ha problemi di autonomia
- ◆ Il costo non è molto diverso da quello dei veicoli BEV.
- ◆ Non è condizionato dalla presenza delle colonnine
- ◆ Ha un miglior impatto sulla rete:
  - Non necessita di ricarica veloce e comunque sarebbe limitata
  - Avendo una ricarica modesta la può distribuire meglio nella giornata
- ◆ E' più indicato per il servizio V2G (Vehicle to Grid)

# Veicoli Plug-in considerati

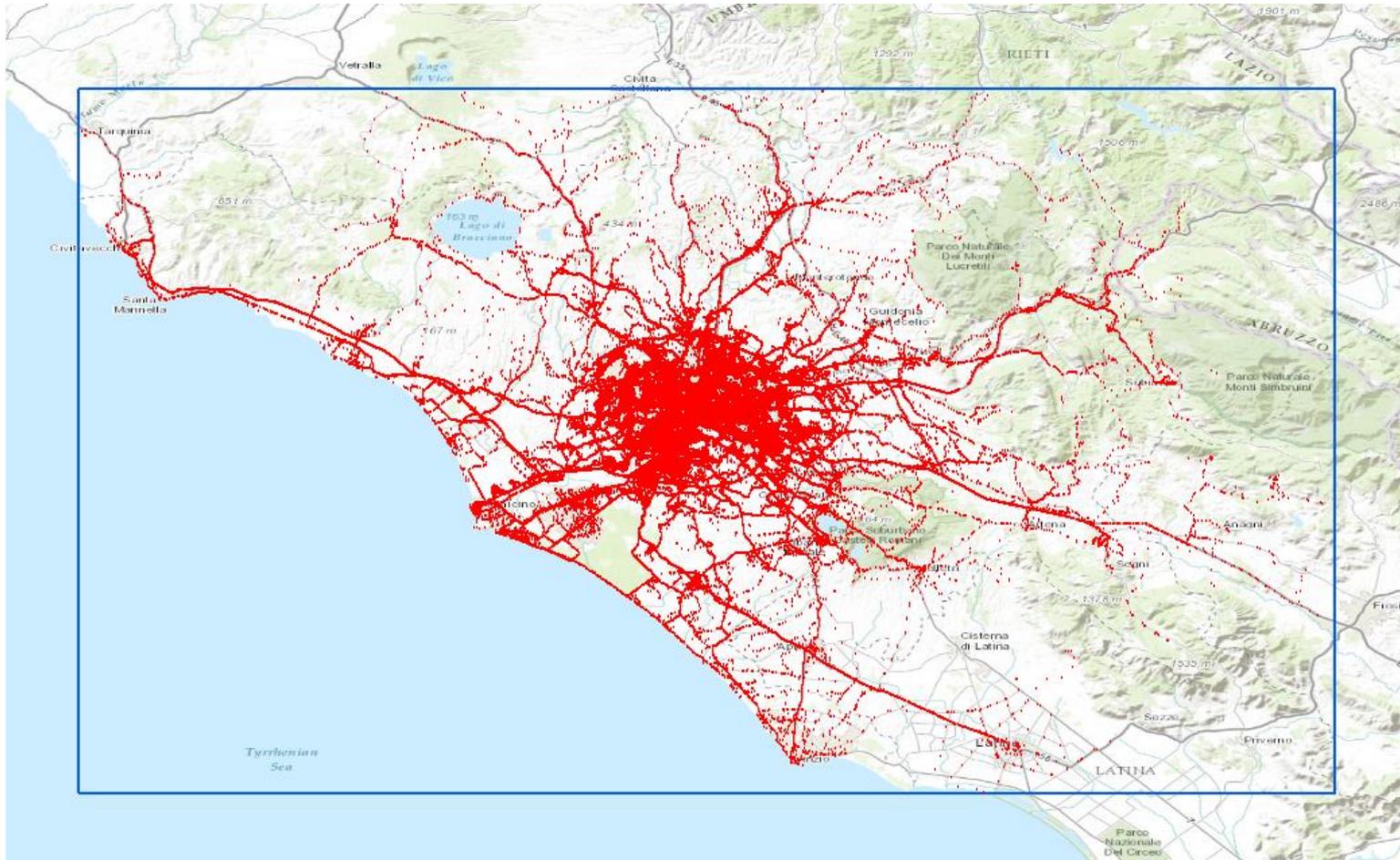
		PHEV-10	PHEV-20	PHEV-40
		Toyota Prius	Ford Fusion Energy	Chevrolet Volt
				
Capacità batteria	kWh	4,4	7,6	16
AER <sup>1</sup>	Miglia (km)	11 (17,7)	21 (33,8)	38 (61,2)
Consumo CD <sup>2</sup>	Wh/miglia (Wh/km)	288 (179)	337 (210)	342 (212)
Consumo CS <sup>3</sup>	gallone/miglia (litri/km)	0,0197 (0,0464)	0,0230 (0,0541)	0,0288 (0,0678)

<sup>1</sup> Autonomia in solo elettrico

<sup>2</sup> Consumo in modalità puramente elettrica

<sup>3</sup> Consumo utilizzando il motore a combustione

# Provenienza territoriale dei dati



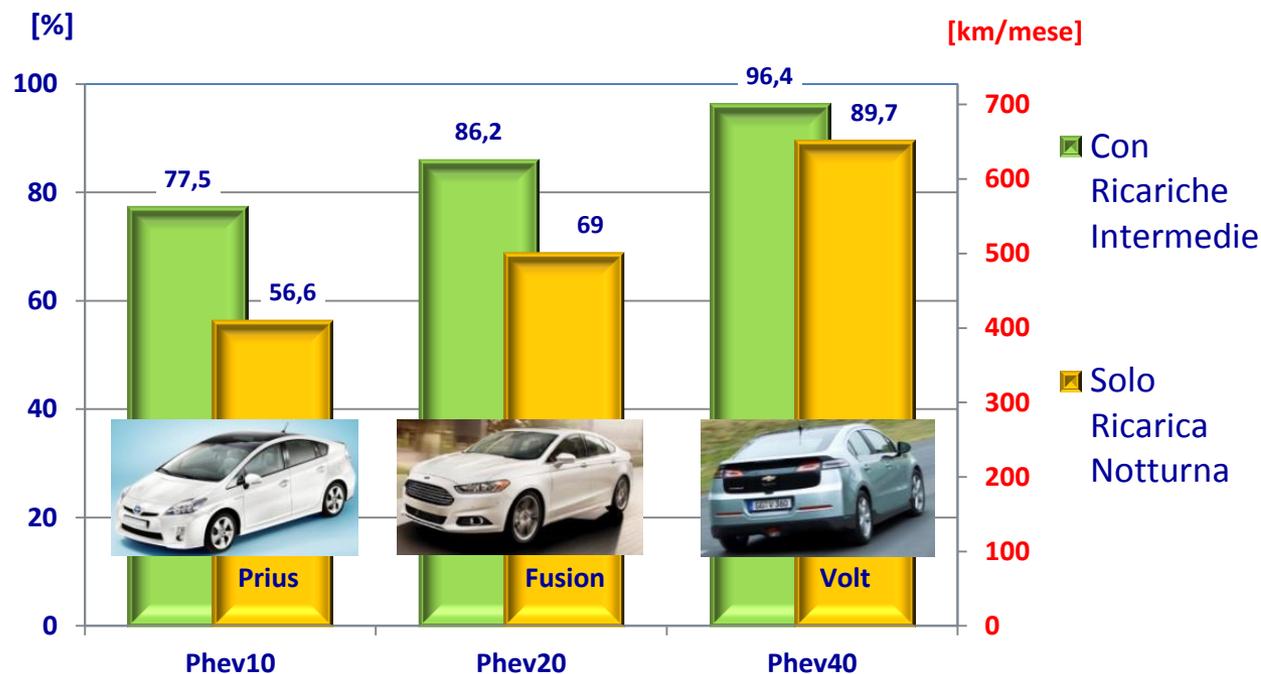
I dati sono stati prelevati su un territorio di 129 km di larghezza per 98 km di altezza contenente la provincia di Roma



- ◆ Fornitore dati OCTOTELEMATICS
- ◆ Veicoli 148.287
- ◆ Registrazioni GPS 146.870.292
- ◆ Il campione usato è costituito da una selezione di 16.615 veicoli con spostamenti completamente noti per tutto il mese di Maggio 2013.
- ◆ I veicoli del campione percorrono mediamente circa 730 km/mese

# Percorrenze elettriche dei 3 veicoli Plug-in

## Percorrenza Elettrica

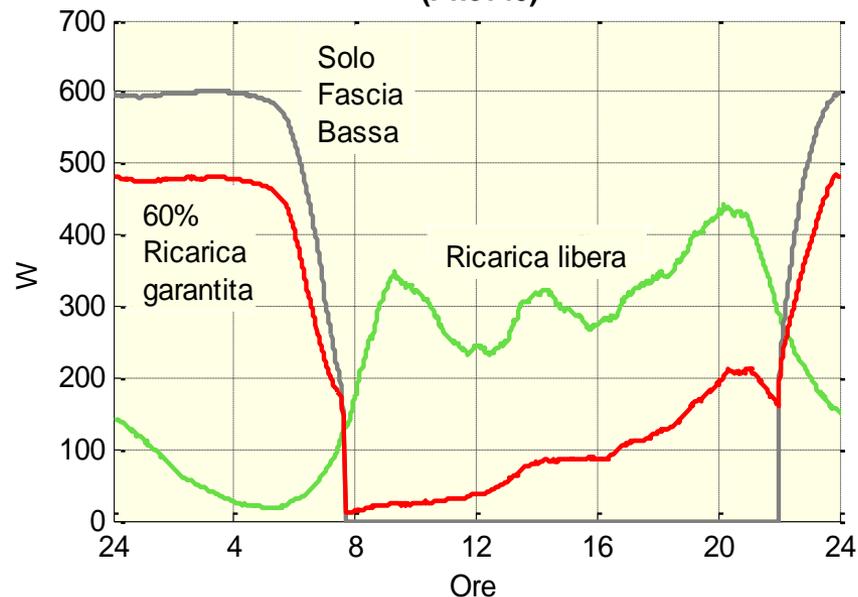


## Ricariche a confronto

Potenza richiesta alla rete normalizzata per veicolo  
(Phev10)



Potenza richiesta alla rete normalizzata per veicolo  
(Phev40)



## Percorrenze elettriche

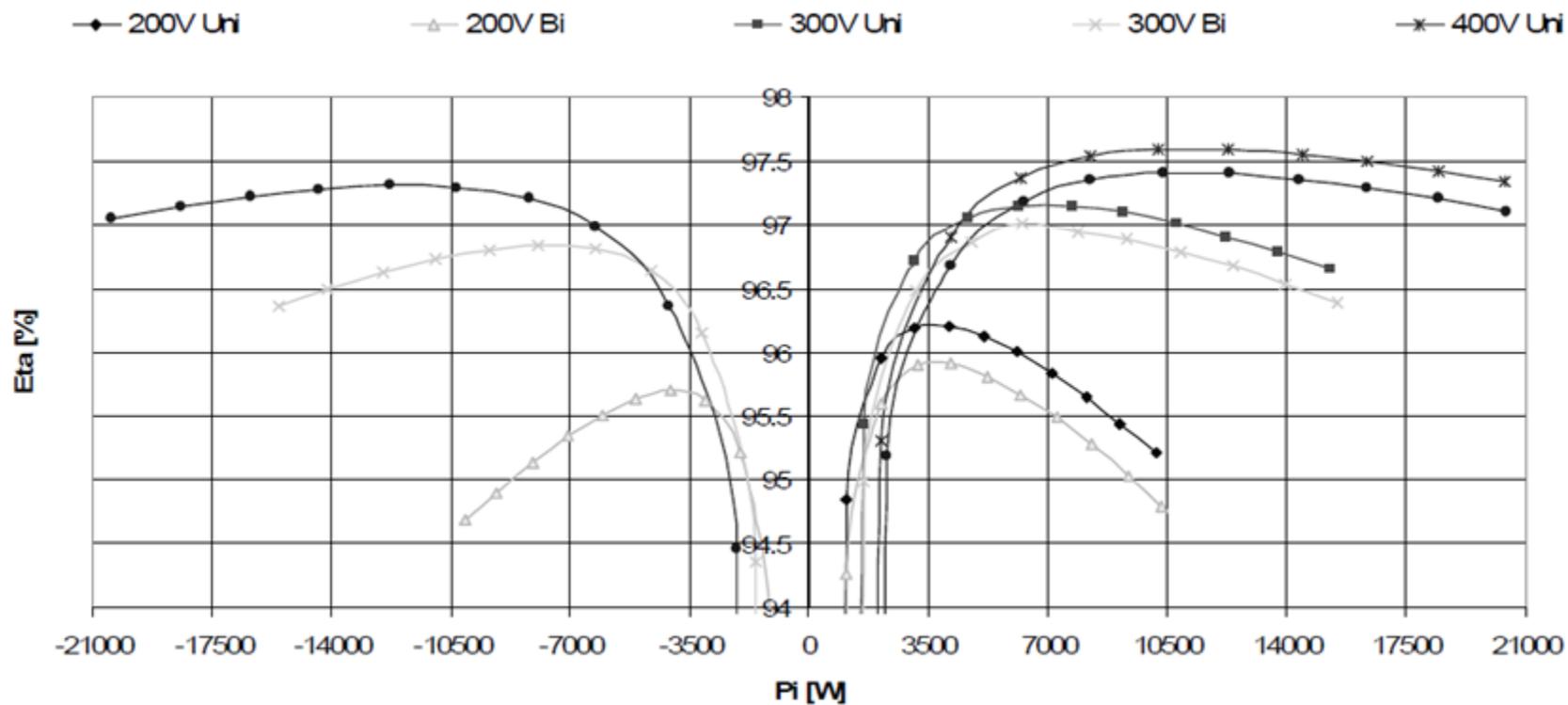
Ric. Libera: 77,5 %  
 Ric. Fascia bassa: 56,6 %  
 Ric. 60% garant.: 71,2 %

Ric. Libera: 96,4 %  
 Ric. Fascia bassa: 89,7 %  
 Ric. 60% garant.: 94,9 %

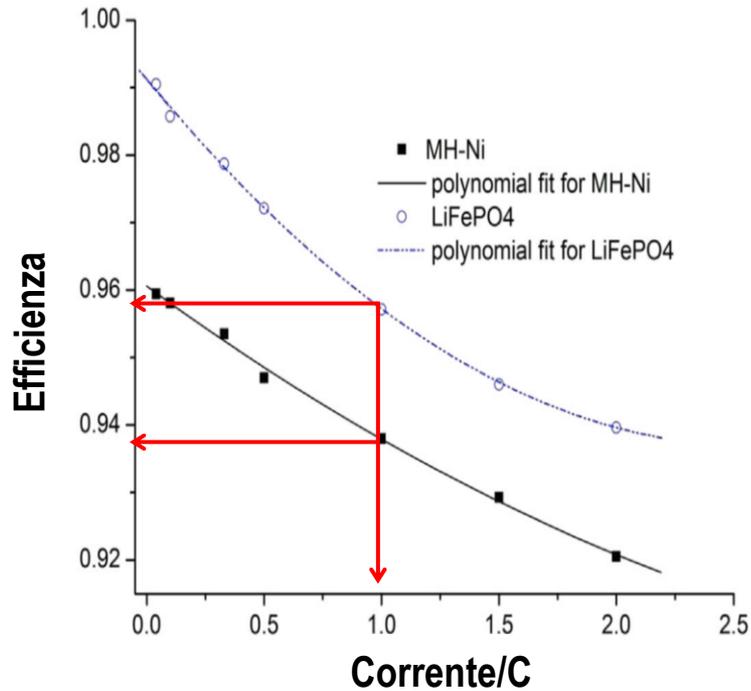


- ◆ Riduzione del numero dei costosi impianti per la riduzione dei picchi.
- ◆ Consente l'integrazione di un maggior numero di fonti stocastiche come gli impianti fotovoltaici ed eolici.
- ◆ Maggior complessità circuitale e un maggior costo rispetto al caricabatteria unidirezionale.

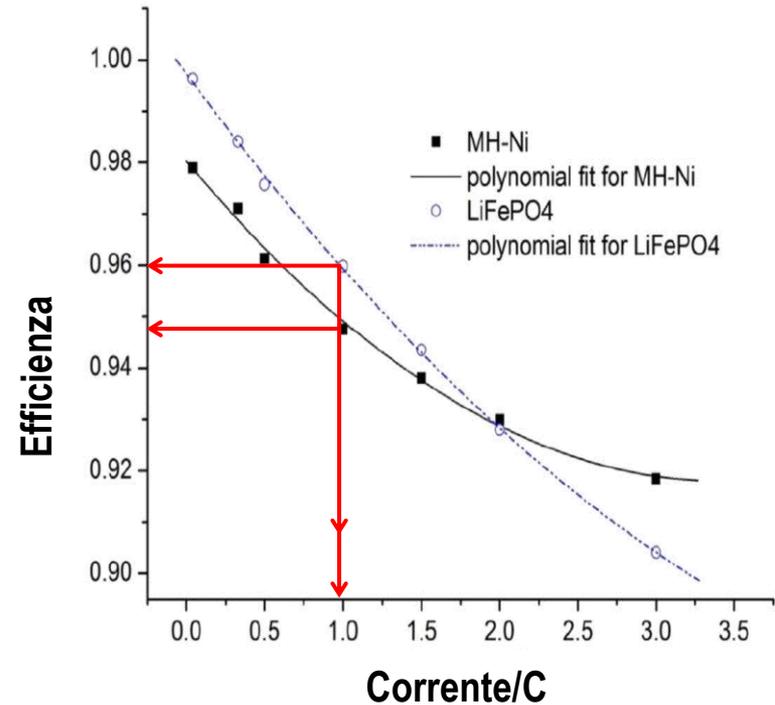
# Rendimento di un caricabatteria bidirez. (22 kW)



## Carica

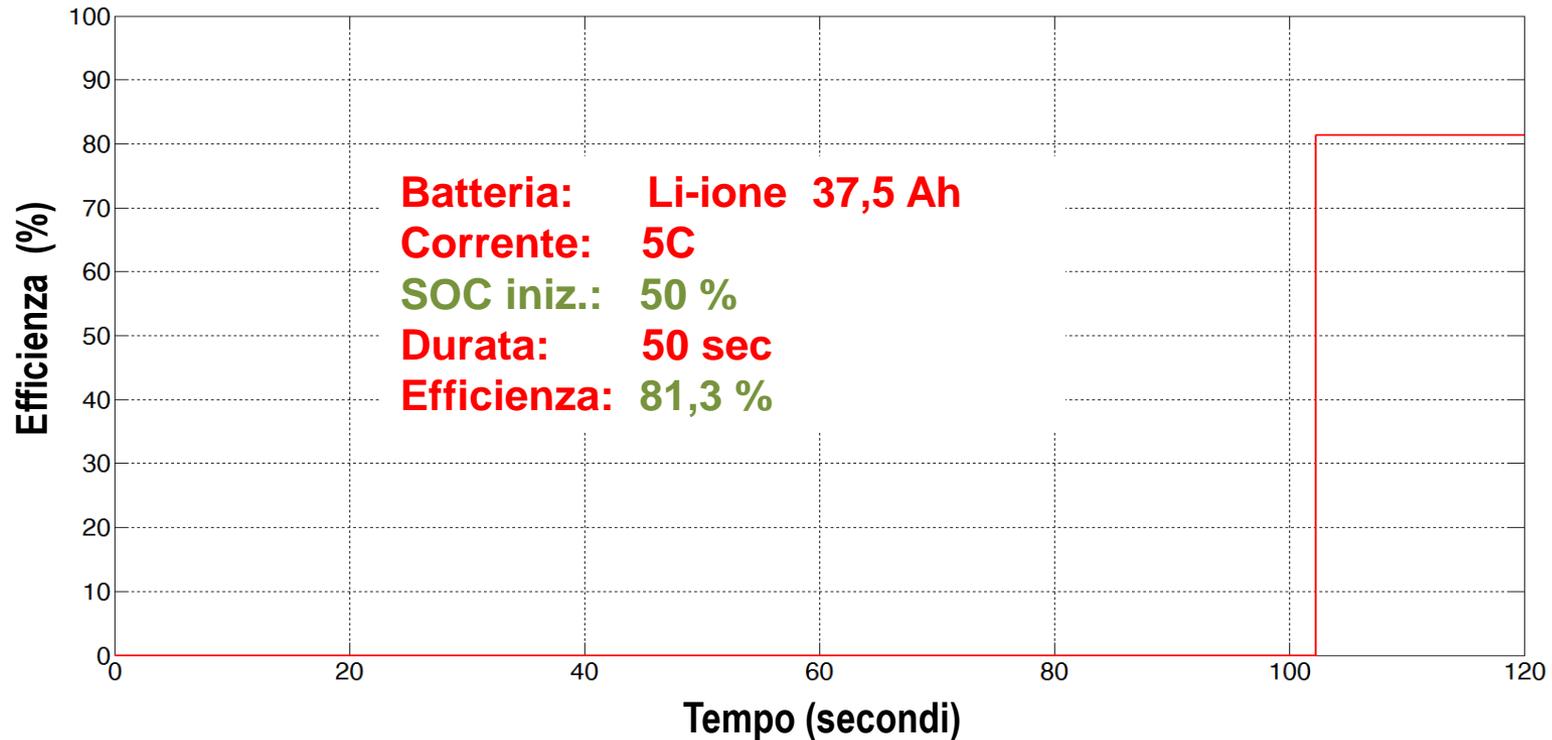


## Scarica



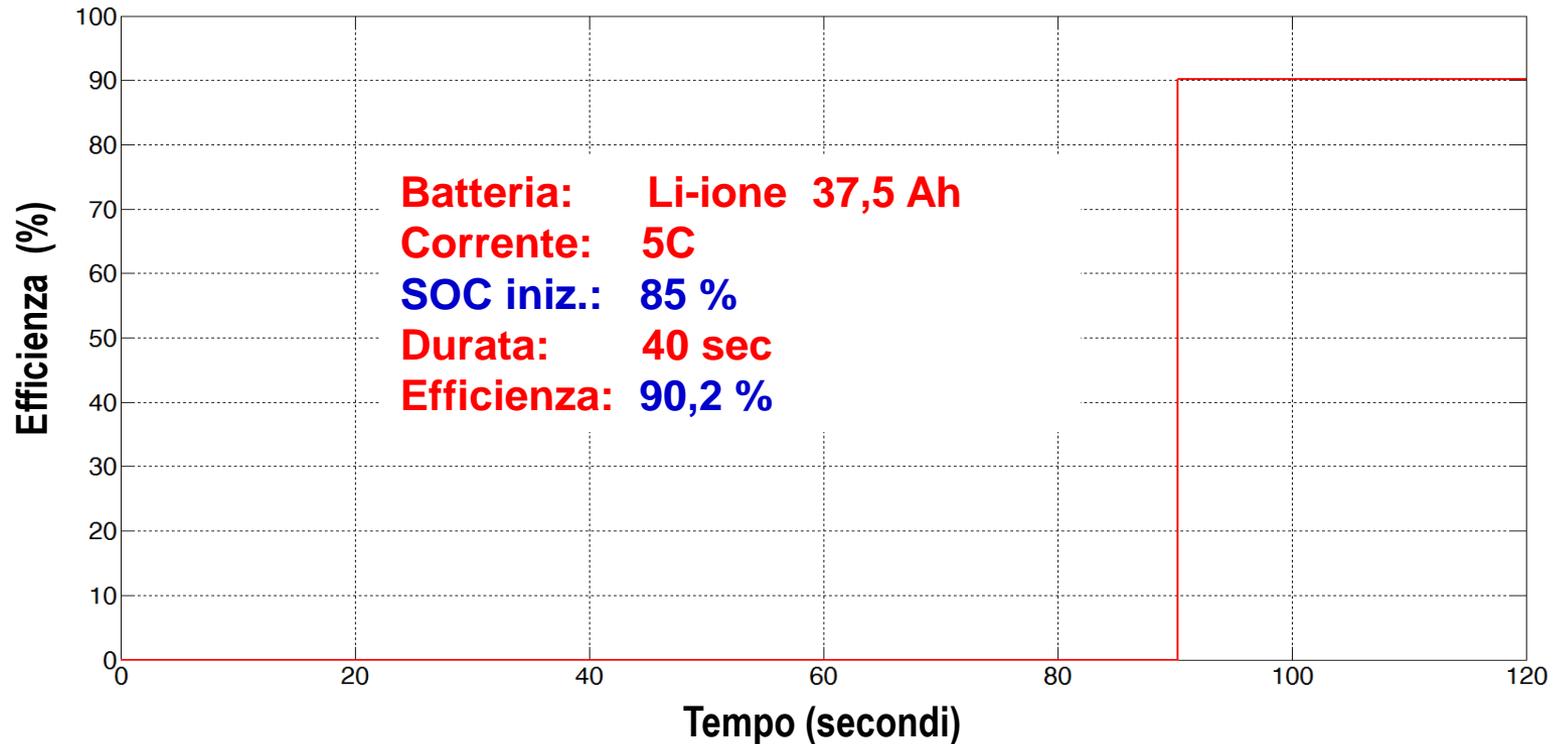
# Efficienza Energetica della Batteria (calcolata)

## Efficienza energetica batteria



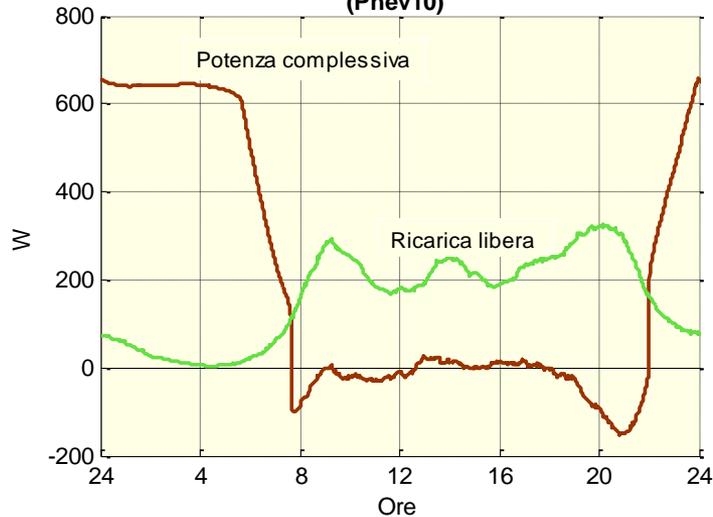
# Efficienza Energetica della Batteria (calcolata)

## Efficienza energetica batteria



# Andamento dei carichi alla rete adottando il sistema V2G

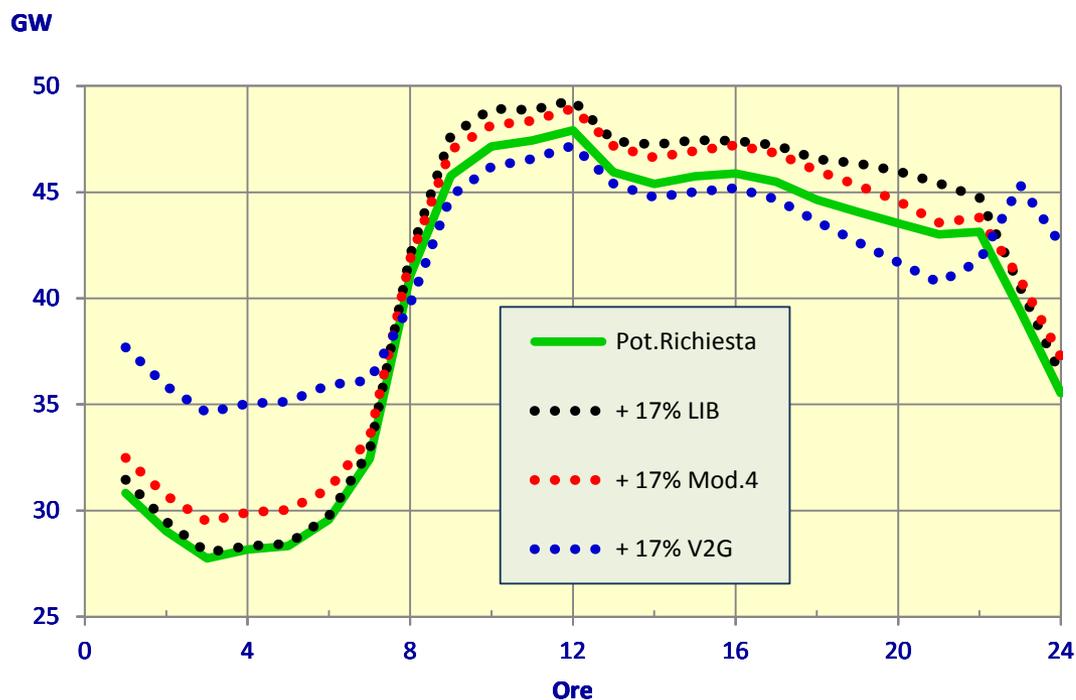
Potenza complessiva alla rete normalizzata per veicolo (Phev10)



Potenza complessiva alla rete normalizzata per veicolo (Phev40)



## Potenza richiesta alla rete italiana il 3° mercoledì di maggio 2013.



Grazie  
per  
l'attenzione