



RICERCA DI  
SISTEMA ELETTRICO



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Accordo di Programma MiSE-ENEA

# Prodotti e processi per il miglioramento dell'efficienza energetica nell'elettromobilità

Un progetto della Ricerca di Sistema Elettrico

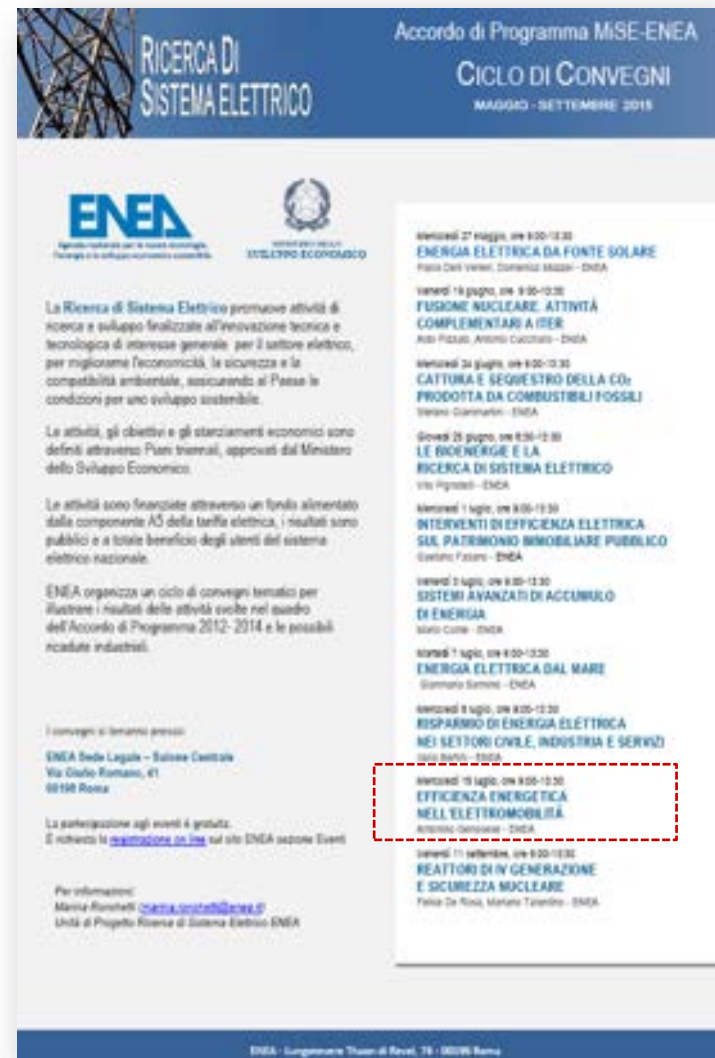
Vincenzo Porpiglia

ENEA

Roma, 15 luglio 2015

## PRODOTTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ELETTROMOBILITÀ

*9° workshop del ciclo dedicato alla  
presentazione dei risultati delle attività  
dell'AdP MiSE- ENEA 2012-2014*



**RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO**

Accordo di Programma MiSE-ENEA  
**CICLO DI CONVEGNI**  
MAGGIO - SETTEMBRE 2015

**ENEA**  
Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

La Ricerca di Sistema Elettrico promuove attività di ricerca e sviluppo finalizzate all'innovazione tecnica e tecnologica di interesse generale per il settore elettrico, per migliorare l'economicità, la sicurezza e la compatibilità ambientale, assicurando al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile.

Le attività, gli obiettivi e gli stanziamenti economici sono definiti attraverso i Piani triennali, approvati dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Le attività sono finanziate attraverso un fondo alimentato dalla componente A5 della tariffa elettrica, i risultati sono pubblici e a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale.

ENEA organizza un ciclo di convegni tematici per illustrare i risultati delle attività svolte nel quadro dell'Accordo di Programma 2012-2014 e le possibili ricadute industriali.

I convegni si tengono presso:  
**ENEA Sede Legale - Salviae Castellae**  
Via Giulio Romano, 41  
00146 Roma

La partecipazione agli eventi è gratuita.  
È richiesto la [registrazione on line](http://www.registrazione.online), sul sito ENEA sezione Eventi

Per informazioni:  
Marina Rionelli [marina.rionelli@enea.it](mailto:marina.rionelli@enea.it)  
Unità di Progetto Ricerca di Sistema Elettrico ENEA

**Workshop 27 maggio, ore 9:00-13:30**  
**ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE**  
Pavia Dell'Veneri, Daniela Magari - ENEA

**Venerdì 18 giugno, ore 9:00-12:30**  
**FUSIONE NUCLEARE. ATTIVITÀ COMPLEMENTARI A ITER**  
Robo Pizzuto, Antonio Cucchiara - ENEA

**Venerdì 24 giugno, ore 9:00-13:30**  
**CATTURA E SEQUESTRO DELLA CO2 PRODOTTA DA COMBUSTIBILI FOSSILI**  
Enrico Ciambretti - ENEA

**Giovedì 25 giugno, ore 8:30-12:30**  
**LE BIOENERGIE E LA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO**  
Vito Ippolito - ENEA

**Venerdì 3 luglio, ore 9:00-13:30**  
**INTERVENTI DI EFFICIENZA ELETTRICA SUL PATRIMONIO IMMOBILIARE PUBBLICO**  
Giuseppe Passaro - ENEA

**Venerdì 3 luglio, ore 9:00-13:30**  
**SISTEMI AVANZATI DI ACCUMULO DI ENERGIA**  
Saverio Costa - ENEA

**Venerdì 3 luglio, ore 9:00-13:30**  
**ENERGIA ELETTRICA DAL MARE**  
Giuseppe Santoni - ENEA

**Venerdì 8 luglio, ore 9:00-13:30**  
**RISPARMIO DI ENERGIA ELETTRICA NEI SETTORI CIVILE, INDUSTRIA E SERVIZI**  
Robo Pizzuto - ENEA

**Venerdì 10 luglio, ore 9:00-13:30**  
**EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ELETTROMOBILITÀ**  
Antonio Cucchiara - ENEA

**Venerdì 11 settembre, ore 9:00-13:30**  
**REATTORI DI IV GENERAZIONE E SICUREZZA NUCLEARE**  
Pavia De Rosa, Mariano Tamburini - ENEA

ENEA - Lungotevere Thoran di Reval, 78 - 00198 Roma

La Ricerca di Sistema (RdS) comprende *attività di ricerca e sviluppo finalizzate all'innovazione del sistema elettrico nazionale* al fine di migliorarne l'**economicità**, la sicurezza e la compatibilità ambientale e assicurare al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile



## RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

### PROGETTI DI TIPO A

Attività di ricerca svolte a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico

*Temi di ricerca fondamentale e Studi di carattere sistemico e prenormativi*

Accordi di Programma stipulati dal Ministero dello Sviluppo Economico con ENEA, CNR e RSE S.p.A

Progetti di ricerca selezionati attraverso procedura concorsuale

### PROGETTI DI TIPO B

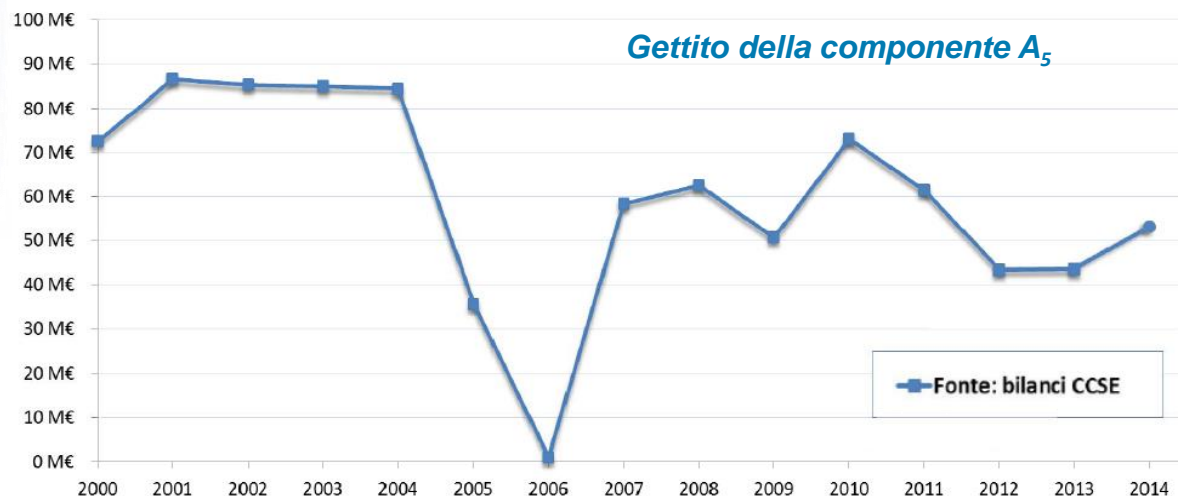
Attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale, con finalità di mercato a medio termine, svolte a beneficio degli utenti del sistema elettrico e di interesse di soggetti che operano nel settore elettrico

Progetti selezionati attraverso procedura concorsuale \*

- \* In corso la valutazione delle proposte di ricerca per l'ammissione al co-finanziamento - Decreto Direttoriale MiSE del 30 giugno 2014 - **34 M€**  
Presentate **67 proposte di progetto**, di cui 15 con partecipazione ENEA



Le attività sono finanziate dalla componente  $A_5$  della bolletta elettrica, il cui ammontare viene stabilito periodicamente dall'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico, e attualmente è pari a circa **0,020 c€/kWh**



L'incidenza della componente  $A_5$  per una famiglia tipo è di **circa 54 c€/anno**

L'Accordo di Programma MiSE-ENEA 2012-2014 prevede attività in

**3** Aree  
di  
ricerca

Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale

Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente

Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

Svolti **11 progetti di ricerca** relativi alle seguenti tecnologie:

- *Fonti rinnovabili*
- *Cattura e sequestro della CO<sub>2</sub> prodotta da combustibili fossili*
- *Fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare*
- ***Efficienza energetica negli usi finali***



### GOVERNO, GESTIONE E SVILUPPO DEL SISTEMA ELETTRICO

Sistemi avanzati di accumulo  
di energia

### PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

Studi sulla produzione  
elettrica locale  
da biomasse e scarti

Cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>  
prodotta da combustibili fossili

Energia elettrica  
da fonte solare  
*Celle fotovoltaiche innovative*  
*Solare termodinamico*

Nucleare da fissione: sicurezza  
nucleare e collaborazioni  
internazionali per il nucleare di  
IV generazione

Studi e valutazioni sul  
potenziale energetico  
delle correnti marine

Nucleare da fusione:  
attività di fisica della fusione  
complementari ad ITER

### RAZIONALIZZAZIONE E RISPARMIO NELL'USO DELL'ENERGIA ELETTRICA

Risparmio di energia elettrica nei  
settori civile, industria e servizi

Sviluppo di modelli per  
la realizzazione di interventi  
di EE sul patrimonio  
immobiliare pubblico

Utilizzo del calore solare e  
ambientale per la climatizzazione

**Prodotti e processi per il  
miglioramento dell'EE  
nell'elettromobilità**



Le ricerche sono effettuate presso diversi centri **ENEA**, in collaborazione con le principali **Istituzioni Universitarie** nazionali e il **Polo Tecnologico del Sulcis** (ENEA - SOTACARBO)



### Coinvolti 29 atenei con 51 diversi dipartimenti

- POLITECNICO DI TORINO
- POLITECNICO DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO BICOCCA
- UNIVERSITÀ DI VENEZIA IUAV
- UNIVERSITÀ DI PADOVA
- UNIVERSITÀ DI TRENTO
- UNIVERSITÀ DI UDINE
- UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
- UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
- UNIVERSITÀ DI CAMERINO
- UNIVERSITÀ DI PISA
- SCUOLA SUPERIORE S. ANNA - PISA
- UNIVERSITÀ DI PERUGIA
- UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA
- UNIVERSITÀ DI ROMA "SAPIENZA"
- UNIVERSITÀ DI ROMA "TOR VERGATA"
- UNIVERSITÀ DI ROMA TRE
- UNIVERSITÀ DI CASSINO
- UNIVERSITÀ DELL'AQUILA
- UNIVERSITÀ DI CHIETI E PESCARA
- UNIVERSITÀ DEL SANNIO
- UNIVERSITÀ DI NAPOLI "FEDERICO II"
- SECONDA UNIVERSITÀ DI NAPOLI
- UNIVERSITÀ DI SALERNO
- UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
- UNIVERSITÀ MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA
- UNIVERSITÀ DI PALERMO
- UNIVERSITÀ DI CATANIA



ENEA - Ricercatori/tecnologi/tecnici coinvolti circa 500

Altre collaborazioni con:



e Accordi di Partenariato con Industrie 

*I risultati delle attività svolte nell'ambito dell'Accordo di Programma sono a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico e pertanto pubblici*



La diffusione dei risultati delle attività di ricerca avviene attraverso:

- ◆ la pubblicazione di articoli su riviste nazionali ed internazionali
- ◆ l'organizzazione e la partecipazione ad eventi e convegni; workshop tematici sulle diverse linee progettuali
- ◆ un apposito sito web dedicato alla Ricerca di Sistema

Dal sito web ENEA è possibile collegarsi a siti specifici, appositamente realizzati, come: *Atlante biomasse; Promozione delle tecnologie elettriche innovative; Tecnologie Zero emission; Focus fissione nucleare; Climatizzazione con fonti rinnovabili; Progetto Lumiere; Piattaforma A.I.D.A.*

[http://www.enea.it/it/Ricerca\\_sviluppo/ricerca-di-sistema-elettrico](http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/ricerca-di-sistema-elettrico)

Sul sito web ENEA sono disponibili:

- ◆ *i documenti prodotti nelle diverse annualità dell'Accordo di Programma (1745 rapporti tecnici)*
- ◆ *i sette volumi che raccolgono i risultati delle attività svolte nelle diverse annualità*
- ◆ *le schede che, per i singoli progetti, illustrano lo scenario di riferimento, gli obiettivi e i risultati delle attività*



## *Prodotti e processi per il miglioramento dell'efficienza energetica nell'elettromobilità*

Il progetto è orientato allo sviluppo di sistemi e processi nell'ottica di contribuire a ridurre i consumi energetici nel settore della mobilità elettrica di persone e merci

Particolare attenzione è stata posta allo sviluppo di tecnologie e strutture di alimentazione dei veicoli elettrici (sistemi di ricarica rapida) e allo studio dell'interazione tra questi ultimi e le reti di distribuzione dell'energia



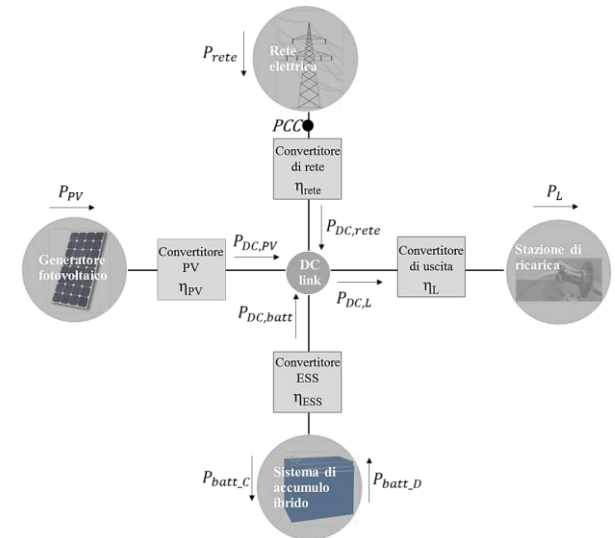
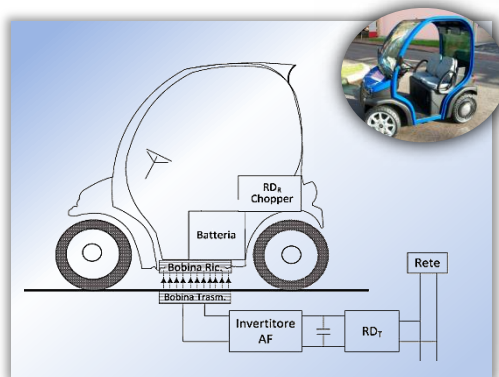
### *Scenario di riferimento*

- Il trasporto sostenibile rientra tra le priorità dell'Unione europea. La strategia "Trasporti 2050" tra gli obiettivi si pone quello di arrivare ad una riduzione del 60% delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore dei trasporti entro la metà del secolo e un forte impegno sul fronte dei veicoli a trazione elettrica
- Il Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei Veicoli alimentati ad energia Elettrica del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti definisce le linee guida per garantire lo sviluppo del servizio di ricarica dei veicoli elettrici nel territorio nazionale (GU n.280 del 2-12-2014)
- La Direttiva 2014/94/UE "Realizzazione di un'infrastruttura per combustibili alternativi" stabilisce che entro il 31 dicembre 2020 gli Stati membri dovranno garantire la presenza di un numero adeguato di punti di ricarica per veicoli elettrici

# Linee di attività

## Componenti e strutture di alimentazione innovative per la ricarica rapida di veicoli elettrici e/o ibridi

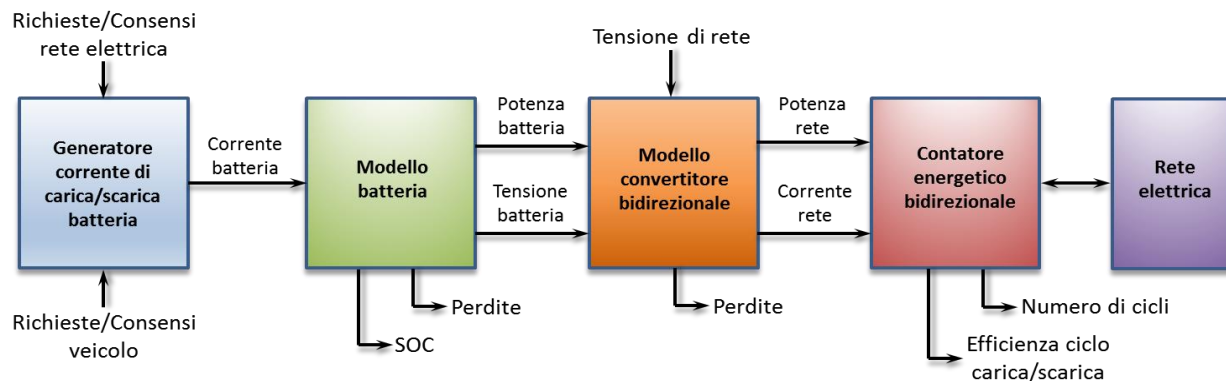
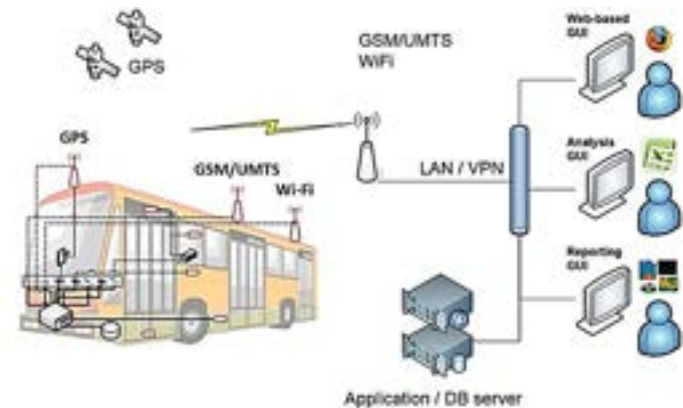
- Sviluppo e sperimentazione al banco di un sistema di ricarica rapida in c.a. contactless per city car; realizzazione di un prototipo di caricabatterie reversibile e prove di funzionamento
- Realizzazione e sperimentazione di una stazione di ricarica rapida in c.c. presso il C.R. ENEA Casaccia
- Sviluppo di un convertitore modulare per una stazione di ricarica con accumulo elettrico stazionario, per l'integrazione nel sistema dei trasporti di energia elettrica da fonti rinnovabili non programmabili
- Valutazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici emessi in ambiente da un sistema di ricarica wireless (STEESC); verifica di conformità alle normative vigenti (IEC 62110 e 62233 e le linee guida ICNIRP 1998 e 2010)
- Studio dell'effetto della ricarica rapida sulle batterie; prove a fine vita



# Linee di attività

## Interazione tra veicoli elettrici e reti di distribuzione dell'energia

- Studio sulla mobilità in ambito urbano (città di Roma) per la valutazione dei consumi energetici conseguente all'elettrificazione del parco veicolare in funzione delle condizioni della mobilità
- Studio di fattibilità tecnica di elettrificazione di alcune linee del servizio TPL della città de L'Aquila; interazioni mobilità elettrica/reti intelligenti
- Studio delle relazioni tra trasporto privato con veicoli ibridi plug-in e rete in funzione della tipologia di ricarica; modello per la valutazione degli effetti del V2G (vehicle-to-grid) sul sistema di accumulo e sulla rete elettrica



# Linee di attività

## Partecipazione a gruppi di lavoro internazionali

### IEA - Electric and Hybrid Vehicle Technologies and Programmes

- *Task 1- Information Exchange*
- *Task 10 - Electrochemical systems*
- *Task 21 - Accelerated Ageing Testing for Li-ion Batteries*



### AVERE - European Association for Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicles



Le attività del Progetto sono state condotte in collaborazione con

**Università di Padova**, Dipartimento di Ingegneria Industriale

**Università di Cassino**, Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione

**Politecnico di Torino**, Dipartimento Energia

**Centro Ricerche per il Trasporto e la Logistica** (CTL- Università Roma Sapienza)



# Il nuovo Piano Triennale 2015-2017 della Ricerca di Sistema Elettrico

Le scelte strategiche del Piano Triennale 2015-2017 sulla Ricerca di Sistema Elettrico sono in accordo con le priorità di ricerca della **Strategia Energetica Nazionale**, del **SET Plan** e del **Programma Quadro europeo per la Ricerca e l'Innovazione Horizon 2020**. Il Piano presenta una serie di novità che segnano una chiara discontinuità rispetto al passato

- il **passaggio da una programmazione operativa annuale a una triennale** al fine di ridurre la frammentazione dei progetti di ricerca ed eliminare i vincoli procedurali che hanno finora determinato inefficienze e ritardi
- una **diversa articolazione delle attività di ricerca relative alla tematica Efficienza Energetica**, che acquista un peso maggiore all'interno del Piano con attività sui seguenti temi:
  - *Edifici intelligenti*
  - *Edifici a energia quasi zero (NZEB)*
  - *Processi e macchinari industriali*
  - *Impianti di conversione di energia di piccola taglia*
  - *Illuminazione*
  - *Gestione della domanda*
  - *Smart cities & communities*
  - **Mobilità elettrica**

*Il nuovo PT vuole incidere sulla **capacità di trasferire i risultati della ricerca ottenuti dagli organismi di ricerca al tessuto imprenditoriale del nostro Paese***



## *Mobilità elettrica*

La penetrazione dell'auto elettrica nel trasporto privato impatterà in modo consistente sui consumi di energia elettrica dell'intero sistema dei trasporti collettivi. Sono previsti studi su possibili interventi, nonché simulazioni o sperimentazioni dimostrative, anche a supporto del Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei Veicoli alimentati ad energia Elettrica (PNIRE), riguardanti:

- *Scenari di mobilità elettrica (costi, interazione con il sistema energetico nazionale, la rete elettrica, la regolazione, l'ambiente)*
- *Scenari di elettrificazione della mobilità pubblica*
- *Tecnologie e infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici, dimensionamento in funzione della diffusione della mobilità elettrica, strategie di gestione e interazione con la rete elettrica*
- *Studio dei meccanismi tariffari e dei modelli di business per la promozione della mobilità elettrica, anche alla luce dei progetti pilota promossi da AEEGSI e di altre analoghe esperienze in ambito europeo*



*Grazie per l'attenzione*

*classificati, l'attenzione*

[vincenzo.porpiglia@enea.it](mailto:vincenzo.porpiglia@enea.it)