



Ricerca di Sistema elettrico

## Comunicazione e diffusione

Antonino Genovese

## COMUNICAZIONE E DIFFUSIONE

Antonino Genovese (ENEA)

Settembre 2018

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2017

Area: Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici ed interazione con gli altri vettori energetici

Progetto: Mobilità elettrica sostenibile

Obiettivo: Comunicazione e diffusione

Responsabile del Progetto: Maria Pia Valentini - ENEA

## Indice

SOMMARIO.....	4
1 PARTECIPAZIONE A GRUPPI DI LAVORO INTERNAZIONALI: IEA HEV TCP .....	5
1.1 RISULTATI CONSEGUITI NELLE VARIE LINEE D'ATTIVITÀ .....	5
1.2 MEETING.....	11
1.3 REPORT.....	11
1.4 ALTRE ATTIVITÀ INTERNAZIONALI.....	12
SET-PLAN ACTION 7 "ON BATTERIES" IMPLEMENTATION WORKING GROUP.....	12
EUROPEAN BATTERY ALLIANCE.....	14
2 PARTECIPAZIONE A GRUPPI DI LAVORO NAZIONALI – CEI.....	17
3 PUBBLICAZIONI E MOSTRE .....	18
3.1 RIVISTE .....	18
3.2 CONFERENZE .....	18
3.3 MOSTRE.....	19
3.4 CONVEGNI TEMATICI.....	21
3.5 DIFFUSIONE SCOLASTICA .....	24
3.6 WEB .....	25

## Sommario

La diffusione dei risultati è essenziale per favorire la divulgazione a diversi livelli del conteso economico-produttivo e sociale. Di seguito sono descritte le iniziative prese per favorire la condivisione delle conoscenze maturate attraverso canali istituzionali scientifici ( pubblicazioni o convegni) ma anche mostre e seminari. Questa diverso sviluppo favorisce sia la penetrazione a livello di comunità scientifica che la diffusione a livello di comunità (utente) che rappresenta il soggetto destinatario dei benefici finali delle ricerche.

## 1 Partecipazione a gruppi di lavoro internazionali: IEA HEV TCP

Attraverso il Personale del Laboratorio di “Sistemi e Tecnologie per la Mobilità e l’Accumulo”, nel periodo da Ottobre 2017 a Settembre 2018 l’ENEA ha continuato a partecipare al Programma di Collaborazione Tecnologica sui Veicoli Elettrici ed Ibridi dell’Agenzia Internazionale dell’Energia (IEA-HEV-TCP): il TCP ha lo scopo di produrre e divulgare ad una platea la più ampia possibile (comunità scientifica ma anche, soprattutto, decisori politici e comuni cittadini) informazioni oggettive ed imparziali sui veicoli elettrici, ibridi e con celle a combustibile, per favorirne la penetrazione di mercato. Questi veicoli hanno grandi potenzialità nel contribuire a ridurre i consumi di energia e le emissioni derivanti dal trasporto su strada. Il TCP sta esaminando le tecnologie ed i potenziali impatti economici ed ambientali che risulterebbero dall’introduzione dei veicoli elettrici ed ibridi in diversi scenari di penetrazione. Esso intende contribuire alla “green economy”, stimolare una crescita economica eco-compatibile attraverso nuove catene di valori che possono determinare nuove opportunità di business ed occupazione: reti elettriche intelligenti, infrastrutture di carica, servizi finanziari, sistemi di sharing. Per raggiungere gli obiettivi prefissati, sono state create e sono attualmente in corso numerose linee di attività, denominate “task”, relative alle diverse tecnologie ed ambiti applicativi, come dettagliato più avanti nel presente documento.

Il TCP sta cercando di realizzare una cooperazione con altri Programmi di Collaborazione Tecnologica dell’Agenzia, che si occupano di tematiche simili o connesse con quelle dei veicoli elettrici ed ibridi: in particolare, sono in corso contatti con il TCP “Advanced Motor Fuels” sui carburanti di tipo avanzato ed il TCP sui “Sistemi Fotovoltaici per Veicoli Elettrici”.

Infine, il TCP sta accrescendo la sinergia con “Mission Innovation”, iniziativa di 22 Paesi nel mondo e l’Unione Europea per accelerare la transizione verso l’energia pulita, ed il “Clean Energy Ministerial”, forum mondiale di alto livello finalizzato alla promozione di politiche e programmi per aumentare la diffusione di tecnologie energetiche ecosostenibili.

### 1.1 Risultati conseguiti nelle varie linee d’attività

#### Carica rapida

E’ stato pubblicato un rapporto che identifica barriere ed esigenze di ricerca: ciò include gli effetti della carica ultra veloce sulla sicurezza e la vita delle batterie, l’interoperabilità, la coordinazione tra fornitori dell’infrastruttura e requisiti normativi, compromessi tecnico-economici, istruzione e sensibilizzazione degli utilizzatori.

#### Applicazioni marittime di sistemi ibridi ed elettrici

E’ stata condotta una panoramica dei progetti scandinavi ed europei. Il task, proposto dalla Damnmamarca, è in attesa di adesioni da parte di altri Paesi.

#### Veicoli elettrici con celle a combustibile

Il task è all’inizio delle attività ed è in corso la pianificazione degli argomenti da affrontare: analisi dello stato dell’arte della tecnologia e delle politiche sui veicoli con celle a combustibile, prospettive future, pubblicazione di un articolo sui risultati dell’analisi e di un libro su tecnologie e prospettive dei veicoli alimentati con celle a combustibile, stazioni di ricarica dell’idrogeno. C’è interesse verso i veicoli pesanti alimentati con celle a combustibile e l’uso di idrogeno a basso impatto ambientale.

#### “Reti domestiche” e tecnologie V2X

La Ricerca di laboratorio mostra che il sistema V2G è in grado di seguire variazioni irregolari della potenza in

brevi periodi. Un progetto pilota in Danimarca ha validato la tecnologia e la completa catena del valore dei servizi V2G. I costruttori e gli utilizzatori nel mondo stanno iniziando l'implementazione delle soluzioni di mercato V2G, ma sono ancora necessari modelli di business adattati a differenti quadri normativi. Infine, lo sviluppo di procedure e protocolli aiuterebbe la diffusione di massa dei veicoli elettrici e delle tecnologie V2X.

#### Veicoli elettrici, connessi ed automatizzati

Il focus dell'attività è stata l'analisi di progetti nazionali sui veicoli elettrici, connessi ed automatizzati, come ciascun Paese ha approcciato questa tecnologia e quale successo ha avuto tale approccio.

I veicoli elettrici, connessi ed automatizzati, riscuotono notevole interesse e stanno avendo un forte impatto nello sviluppo di varie roadmap europee di ricerca, ad esempio la "Strategic Research Agenda of the European Technology Platform on Smart Systems Integration", la "European Roadmap on Electrification of Road Transport of the European Technology Platforms", la "A3PS Roadmap EcoMobility 2025 Plus", la "Strategic Transport Research and Innovation Agenda" (STRIA) della Commissione Europea e la "Strategic Research Agenda of the Joint Undertaking ECSEL" dell'Unione Europea.

#### Effetti ambientali dei veicoli elettrici

L'attività di studio sull'impatto ambientale delle vendite di veicoli elettrici ed ibridi è proseguito nell'annualità attraverso la partecipazione (mediante la scrittura di un articolo e presentazione al convegno) ad otto conferenze. E' stata chiesta ed approvata l'estensione delle attività fino al 2020.

#### Carburanti e vettori energetici per i trasporti

Le attività del Task sono completate ed è in fase di preparazione il rapporto finale. E' stato creato uno strumento per fare confronti ed analisi, il cui uso non richiede la qualifica di esperto conoscitore di tecniche LCA. Esso consiste in un modello che consente ai decisori politici di confrontare le emissioni di CO<sub>2</sub> e l'efficienza energetica per differenti tipi di autovetture e sistemi di trazione in maniera semplificata ma affidabile, in quanto basata su dati scientifici credibili e revisionati in maniera imparziale.

#### Elettrificazione dei veicoli per trasporto logistico

L'attività del Task è giunta a conclusione ed è stato pubblicato il rapporto finale. E' stata realizzata una banca dati che include circa 120 veicoli e profili da adottare per i progetti dimostrativi. Sono altresì emerse alcune raccomandazioni importanti: sviluppare ulteriormente il quadro politico mediante una stretta collaborazione tra tutti gli stakeholder rilevanti, definire una visione integrale europea con un maggiore approccio di gestione urbana, ricompensare i precursori di tecnologie innovative attraverso sussidi, dedicare spazi di parcheggio e fasce orarie riservate per il carico/scarico merci, rafforzare e supportare la cooperazione tra aziende ed istituzioni. Infine, intensificare la ricerca sull'uso dei veicoli elettrici pesanti nei trasporti di merce regionali ed a lunga distanza.

#### Small electric vehicles

Il focus del task è rappresentato dai veicoli di classe L6/L7. C'è stata una significativa partecipazione dell'industria (costruttori di veicoli e fornitori di componenti) e dell'associazione "Light Electric Vehicle Association" (LEVA-Europe) ai vari workshop organizzati. Nel proseguimento delle attività, si cercherà di accelerare il decollo dei piccoli veicoli elettrici e di verificare se l'attuale diversificazione nei requisiti normativi sia un fattore positivo o se sia necessaria un'armonizzazione.

## Autobus elettrici

E' stata richiesta ed approvata l'estensione dell'attività fino al 2019. Verrà valutata la possibilità di collaborazione con il Programma di Collaborazione Tecnologica sui Carburanti Avanzati relativamente all'Annesso sui "Sistemi per autobus nei Paesi in via di sviluppo".

## Batterie

C'è l'intenzione di modificare il task sulle batterie in modo da coprire un più ampio spettro di argomenti. A tale scopo è stata fatta una estensiva sessione di brainstorming, che ha generato molte idee per le nuove attività:

- 1<sup>a</sup> Vita / 2<sup>a</sup> Vita: analisi LCA, calcoli/comprendimento delle emissioni per tutta la durata di vita delle batterie e verifica del valore.
- Monitoraggio dello stato di salute: (1) sensori a livello di cella, (2) "battery management system" BMS, (3) includere vita/invecchiamento, storia d'uso/abuso, opzioni di riparazione delle batterie.
- Argomenti correlati alle batterie: gestione termica, monitoraggio dello stato, progettazione finalizzata al facile disassemblaggio, riciclaggio o riparazione, standardizzazione e test del BMS.
- Elettrochimica: prossima generazione di celle, materiali, densità di energia, accurati orizzonti temporali e proiezioni.
- Roadmap di R&D, costo e proiezione di costo delle batterie, confronto dello stato dell'arte tra i vari Paesi.
- Produzione delle batterie nei differenti Paesi.
- Tecnologie, tecniche e dispositivi per la fabbricazione.
- Sviluppo della tecnologia litio-ione con elettrolita allo stato solido.
- Tecniche per incrementare la penetrazione/diffusione delle batterie nei veicoli elettrici ed ibridi.
- Impatti della carica rapida (costi, dimensionamento, vita).
- Sicurezza/Primi responsabili della sicurezza.
- Scarica di batterie danneggiate.
- Estinzione del fuoco delle batterie (nuove tecniche/materiali).
- Riciclaggio.

## Parcheggi ed infrastruttura di carica per veicoli elettrici leggeri.

Nel mese di settembre 2017, il governo della città di Pechino ha impedito l'avvento di nuovi operatori nel mercato delle biciclette condivise, dopo che 15 operatori e circa 2.4 milioni di biciclette erano già in esercizio. Il prossimo passo sarà creare gare pubbliche per l'infrastruttura di ricarica pubblica, il parcheggio e la gestione degli spazi dei veicoli elettrici leggeri e biciclette in condivisione.

## Ricarica senza contatto

Sono stati tenuti sei workshop e scritti altrettanti rapporti. Quattro ulteriori workshop sono pianificati entro la conclusione del Task nel 2019.

## **Proposte di nuove linee di attività**

### Interoperabilità dei servizi di elettromobilità

La proposta di un nuovo Task sull'interoperabilità dei servizi di elettromobilità è stata approvata. Essa avrà l'obiettivo di: (i) fornire una panoramica delle iniziative in corso per stimolare l'interoperabilità dei servizi di

elettromobilità e dell'attuale organizzazione del mercato (attori e misure politiche di supporto), (ii) condividere informazione, migliori pratiche e raccomandazioni tra i Paesi che aderiranno al Task.

#### Materie prime critiche per veicoli elettrici

E' stata approvata la proposta per un nuovo task sulla futura transizione verso l'alimentazione elettrica e il suo impatto sui requisiti delle materie prime, specialmente nickel e cobalto.

#### Veicoli da trasporto elettrici

E' stata approvata la proposta di un nuovo Task sull'elettrificazione dei veicoli da trasporto. Essa sarà la prosecuzione del precedente Task sull'elettrificazione dei veicoli da trasporto logistico. Gli obiettivi sono: il monitoraggio del progresso tecnologico e del costo dei veicoli da trasporto elettrici, modellare il consumo energetico e confrontare l'efficienza con quella dei motori diesel, analizzare il potenziale contributo dei veicoli da trasporto elettrici agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, discutere il ruolo di incentivi e quadri politici nel contesto di nuovi modelli di business.

#### 2^ vita delle batterie di veicoli elettrici

E' stata proposta una nuova linea di attività sulla seconda vita delle batterie per veicoli elettrici, che si pone i seguenti obiettivi:

- (1) analizzare la fattibilità tecnica, economica e normativa del riuso delle batterie,
- (2) determinare i benefici che essa può fornire all'economia e all'ambiente, identificando i diversi tipi di portatori d'interesse nella catena del valore,
- (3) connettere i differenti progetti di ricerca e dimostrativi sulla seconda vita delle batterie per dedurre una serie di buone pratiche e migliorare la conoscenza,
- (4) creare una piattaforma tecnica internazionale di scambio per abilitare la condivisione della conoscenza fra istituzioni scientifiche e organizzazioni industriali che lavorano su questo argomento,
- (5) promuovere un'economia circolare ed un eco-design per questa categoria particolare di prodotti come sono le batterie per automotive, che hanno un fine vita prematuro nell'applicazione di prima destinazione ma possono essere utilmente impiegate in successive applicazioni.

#### Riciclaggio delle batterie

La aree di ricerca dovrebbero coprire lo sviluppo di processi di estrazione dei metalli da batterie al litio, riciclaggio degli elettrodi, sviluppo dell'infrastruttura per complessi industriali, opzioni per lo smaltimento finale delle batterie dopo il recupero ed il riciclaggio, valutazione del rischio e gestione di rifiuti pericolosi derivanti dalle batterie, verifica dell'impatto ambientale, analisi di costo.

#### **Discussioni su temi speciali**

##### Etichettatura standardizzata delle stazioni di ricarica

E' allo studio un concetto di standardizzazione dell'etichettatura delle stazioni di ricarica dei veicoli elettrici: esso prevede l'uso di un colore standardizzato (su tre disponibili) per indicare il tipo di connettore e numeri da 1 a 6 per indicare la velocità di carica. E' stato notato che ciò potrebbe essere un problema per i soggetti daltonici.

## Terre rare

Uno studio condotto dal consorzio guidato dall'organizzazione norvegese Sintef nel contesto del Programma di Ricerca ed Innovazione Horizon 2020, suggerisce che potrebbe esserci una mancanza di materie prime critiche se non intervenissero cambiamenti rispetto ai tassi di produzione attuali. Futuri cambiamenti sono attesi sia sul lato della domanda che dell'offerta: ad esempio, la spruzzatura del disprosio potrebbe ridurre il suo consumo, con similari prestazioni del motore, lo sviluppo di motori che non usano terre rare è un altro campo attivo di ricerca mentre, dall'altro lato, il riciclaggio delle terre rare ne ridurrà la domanda.

## Futuri piani di lavoro della Commissione Europea

Il Programma di Lavoro sui Trasporti della Commissione Europea ha un budget di 298.6 milioni di euro nel 2018 e 945 milioni di euro per il periodo 2018-2020. Ci sono attualmente tre filoni per proposte sotto il Programma Horizon 2020, denominati "Mobility for Growth", "Automated Road Transport", e "Green Vehicles".

## Piani dei Paesi per bandire i motori a combustione interna dopo il 2030/2040"

Austria – non è pianificato di bandire i motori a combustione interna, non c'è tendenza a bandire i diesel, ma il Governo pianifica di raggiungere il 100% di veicoli ad emissioni zero entro il 2030.

Belgio – non sono pianificati divieti a livello nazionale, ma lo scenario lentamente sta cambiando: alcune città stanno creando delle zone a basse emissioni nel centro città entro il 2020, con il divieto per veicoli di categoria Euro 1 e 2.

Canada – no piani per divieti.

Danimarca – no piani nazionali per divieti; Copenhagen ha un obiettivo di essere "CO<sub>2</sub>-neutrale" entro il 2025 e piani per bandire nuove auto diesel nel 2019. A livello nazionale i veicoli diesel dovranno essere almeno di categoria Euro 4 nel 2019, Euro 5 entro il 2023, ed Euro 6 entro il 2027; gli autobus dovranno essere tutti elettrici entro il 2025.

Germania – il Partito Verde sta chiedendo di bandire i diesel come condizione per il mantenimento della coalizione politica.

Irlanda – Il Dipartimento Ministeriale dei Trasporti ha affermato la volontà di un parco automobili a zero emissioni entro il 2030.

Italia – non ci sono proposte ufficiali di divieto provenienti dal Governo, comunque un "Piano Strategico Nazionale sulla Mobilità Sostenibile" è già attivo per fermare e sostituire gli autobus più inquinanti (categoria Euro 0 ed Euro 1, 7.200 unità) nelle flotte del trasporto pubblico e due proposte sono state presentate al Governo nel 2017 per bandire i veicoli a motore alimentati a benzina e gasolio di origine fossile (una mozione di un membro del Parlamento e la risoluzione congiunta delle Commissioni "Lavori Pubblici" e "Ambiente" del Senato, la prima fissa il target al 2030 e la seconda al 2040). Diverse municipalità stanno creando zone a basse emissioni nel centro delle rispettive città.

Olanda – la coalizione di Governo sta proponendo il divieto sulle vendite di nuove automobili con motore a combustione interna nel 2030; la totalità dei nuovi autobus dovrà essere elettrica entro il 2025; molte città stanno creando zone ambientali a basse emissioni.

Norvegia – tutti i partiti propongono un divieto entro il 2025; non ci sono ancora piani chiari per l'implementazione legale. Le città di Oslo e Bergen stanno istituendo zone a bassa emissione in alcuni giorni della settimana.

Spagna – no proposta di divieti; la Spagna è il Paese secondo maggior costruttore di automobili in Europa.

Corea del Sud – il Governo intende iniziare la denuclearizzazione e promuovere 7.000 veicoli elettrici nell'isola di Jeju.

Svezia – no piano nazionale per il divieto; la città di Stoccolma ammette solo veicoli elettrici ed ibridi in alcune zone.

Svizzera – no piani per bandire i veicoli con motore a combustione interna.

Turchia – no piani per divieti.

Regno Unito – l'Azione "Climate Change" del 2008 sta promuovendo veicoli ad emissioni "ultra basse" (Ultra Low Electric Vehicles").

USA – no piani per divieti.

Commissione Europea – i diesel senza filtro andrebbero banditi immediatamente: gli ossidi d'azoto causano 70.000 decessi all'anno, mentre il particolato causa 400.000 decessi all'anno.

## **Collaborazioni**

### Collaborazione con il Programma di Collaborazione Tecnologica "Advanced Motor Fuels" (TCP-AMF)

Il TCP-AMF ha recentemente completato l'attività sui "Sistemi Sostenibili per Autobus" ed ha approvato la prosecuzione (inizio a marzo 2018) di attività sugli "Autobus nei Paesi in via di Sviluppo". Il TCP sta anche lavorando su una proposta a riguardo delle "Lessons Learned" che dovrebbe servire ad informare i decisori politici ed industriali circa le potenzialità dei carburanti avanzati per decarbonizzare il settore dei trasporti.

E' iniziata una discussione su come il TCP-HEV possa collaborare con il TCP-AMF sull'argomento degli "Autobus nei Paesi in via di Sviluppo".

### Collaborazione con il Programma di Collaborazione Tecnologia sui Sistemi Fotovoltaici (PVPS-TCP)

Il PVSP-TCP ha creato un nuovo Task sui "Sistemi Fotovoltaici per Veicoli Elettrici". Anche se molti delegati hanno espresso interesse a collaborare, non sono riportati ulteriori avanzamenti.

### Collaborazione con il Gruppo di Lavoro dell'IEA su "Cities and Communities"

Il Gruppo di Lavoro "Cities and Communities" ha presentato al TCP-HEV i propri piani di lavoro ed ha invitato i partecipanti a sottoporre proposte per lavorare insieme ma non è stata avanzata alcuna proposta.

### Collaborazione con altri Programmi

Sono in corso discussioni circa i collegamenti tra diversi TCP ed altri Programmi multilaterali, in particolare con "Mission Innovation" e "Clean Energy Ministerial". Documenti e presentazioni sono disponibili via web

al link:

[www.iea.org/workshops/2nd-universal-meeting-of-iea-technology-collaboration-programmes.html](http://www.iea.org/workshops/2nd-universal-meeting-of-iea-technology-collaboration-programmes.html)

## 1.2 Meeting

Il Comitato Esecutivo del TCP-HEV si riunisce periodicamente per verificare il progresso delle varie linee d'attività, confrontare le esperienze/pratiche acquisite sui veicoli elettrici/ibridi e le politiche di governo nei Paesi aderenti al TCP, analizzare lo stato di divulgazione dei risultati ottenuti, oltretutto trattare gli aspetti organizzativi e finanziari afferenti al TCP. Nel periodo a cui si riferisce il presente documento, sono stati organizzati due meeting: il 47° ed il 48° meeting del Comitato Esecutivo dell'IEA-HEV-TCP (rispettivamente a Vienna, 13-14 Novembre 2017, e Dublino, 12-13 Aprile 2018).

## 1.3 Report

In ottemperanza agli obiettivi di divulgazione dell'informazione che sono propri dei TCP dell'IEA, per aumentare la visibilità dei veicoli elettrici ed ibridi e favorirne la penetrazione nel mercato, sono stati redatti i consueti rapporti/pubblicazioni annuali:

- "Energy Technology Perspectives" (<http://www.iea.org/etp/>),
- "The Global EV Outlook 2018" (<https://webstore.iea.org/global-ev-outlook2018>),
- "Hybrid and Electric Vehicles – The Electric Drive Automates" ([www.ieahev.org/assets/1/7/HEV\\_TCP\\_Report2018-web.pdf](http://www.ieahev.org/assets/1/7/HEV_TCP_Report2018-web.pdf), Figura 1),

ove sono riportati dati statistici e descritte attività, nazionali ed internazionali, relativi all'anno 2017.

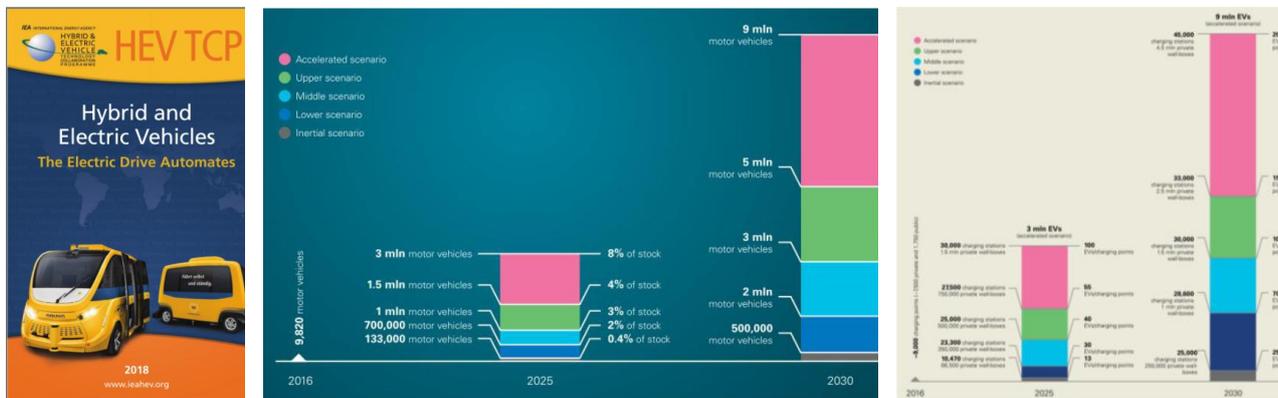


Figura 1 – Copertina del report IEA-HEV-TCP anno 2018 (sinistra); previsioni relative al numero di veicoli elettrici (centro) e punti di ricarica (destra) al 2025/2030 in Italia corrispondi a diversi scenari di penetrazione

Nel capitolo relativo all'Italia di quest'ultimo rapporto, sono descritti i principali sviluppi nazionali nel 2017 relativamente al quadro legislativo, i finanziamenti, gli incentivi e la tassazione, nonché le statistiche dei veicoli e dell'infrastruttura di ricarica. Inoltre, sono illustrati i temi di ricerca attivati ed i progetti dimostrativi più importanti, con particolare cenno alle attività svolte dagli enti di ricerca nazionali (ENEA, CNR, RSE) nell'ambito dell'Accordo di Programma per la Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale. Infine, è riportata una tabella di costi (senza tasse e sussidi) delle automobili elettriche ed ibride.

## 1.4 Altre attività Internazionali

### SET-Plan Action 7 “On batteries” Implementation Working Group

ENEA svolge un ruolo attivo in seno alle attività del SET Plan. L’Action 7 “On batteries” del SET-Plan (Piano Strategico Energetico Tecnologico Europeo), ha lo scopo di individuare le attività di Ricerca ed Innovazione necessarie per raggiungere gli obiettivi di competitività al 2020-2030 delle batterie di fabbricazione europea, concordati nella Dichiarazione d’Intenti del 12 Luglio 2016. Le necessità di Ricerca ed Innovazione identificate per il raggiungimento dei target prefissati sono riportate nel Piano d’Implementazione, documento finale del lavoro del Temporary Working Group: questo elaborato indica dieci linee d’azione, una delle quali è relativa al “second use” delle batterie ed è stata costruita con il contributo italiano, tramite la presentazione di una proposta progettuale “flagship”, che è divenuta parte integrante del Piano stesso.

Ad è stato consegnato alla Commissione Europea il draft del Piano d’Implementazione che, nella sua versione definitiva, è stato approvato dal SET-Plan Steering Group il 29 Novembre 2017.

#### Date/tappe salienti

12/07/2016: redazione del documento “Dichiarazione d’Intenti” per registrare l’accordo tra rappresentanti della Commissione Europea, Stati Membri dell’Unione Europea, Islanda, Norvegia, Turchia, Svizzera, e rappresentanti degli stakeholder del SET-Plan più direttamente coinvolti nell’industria, sugli obiettivi strategici di Ricerca ed Innovazione per la priorità “Divenire competitivi nel settore globale delle batterie per guidare il progresso della mobilità elettrica”. Il documento contiene tabelle ove sono riportati i target di prestazione, costo e fabbricazione, ritenuti necessari per il raggiungimento dell’obiettivo generale di competitività delle batterie di costruzione europea. Da notare come il riciclaggio e la seconda vita delle batterie siano dei precisi target di fabbricazione delle batterie.

20/03/2017: istituzione del Gruppo di Lavoro Temporaneo per individuare le azioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi dichiarati nella “Dichiarazione d’Intento” e la redazione del relativo “Piano d’Implementazione”. Modalità operative: determinare azioni congiunte e/o coordinate, individuare i modi per massimizzare il contributo di programmi di ricerca ed innovazione europei e nazionali, identificare i contributi del settore privato, enti di ricerca ed università, identificare tutti gli aspetti di carattere tecnologico, socio-economico, normativo e di altra natura, rilevanti per il raggiungimento degli obiettivi stessi.

22/10/2017: consegna del “Piano d’implementazione” al Gruppo Direttivo del SET-Plan e termine attività del Gruppo di Lavoro Temporaneo.

29/11/2017: approvazione del “Piano d’implementazione” da parte del Gruppo Direttivo del SET-Plan.

12/06/2018: inizio attività del Gruppo di Lavoro per l’Implementazione. Il Gruppo di Lavoro per l’Implementazione non ha lo scopo di produrre un’altra roadmap nell’immediato futuro: il “Piano d’Implementazione” sulle batterie, approvato nel 2017, è considerato la roadmap che guiderà la fase di attuazione. Il Gruppo di Lavoro per l’Implementazione eseguirà le 10 azioni di Ricerca ed Innovazione e i 5 progetti Flagship elencati nel “Piano d’Implementazione”; esso dovrebbe identificare “chi implementa cosa, con quali risorse e quando” e “quali attività di Ricerca ed Innovazione dovrebbero essere implementate in azioni congiunte che riuniscono molti Paesi del SET-Plan e/o stakeholder industriali”.

30/01/2019: è previsto il kick-off di una Piattaforma Europea per la Tecnologia e l’Innovazione (ETIP) sulle batterie. Il Gruppo di Lavoro del SET-Plan sulle batterie (IWG) dovrebbe confluire nella piattaforma. A proposito di piattaforme ETIP, l’Ing. Omar Perego ha ricordato che esiste una piattaforma ETIP su Smart Networks for Energy Transition (SNET), in cui RSE è più direttamente coinvolta, il cui Gruppo di Lavoro n. 2 (WG 2 “Storage technologies and sector interfaces”) è dedicato all’accumulo.

#### Composizione del Gruppo di Lavoro Temporaneo

Stati membri dell’Unione Europea: Austria, Belgio, Estonia, Francia, Germania, Italia, Norvegia, Spagna, Svezia, Turchia, Regno Unito.

Industria: Solvay, BASF, Umicore, Saft, Bosch, Leclanche, PEC, AVL, M+W Group, Lithops, EDF, Uniper, Enel, Vattenfall, Northvolt, Blue Solution, Volkswagen, Daimler, BMW, Scania, Renault Nissan, Bouygues, Valdi.

Associazioni ed Organizzazioni di Ricerca: EUA-EPUA, MEET, RS2E, Fraunhofer, KLIB, EERA, ISEA Aachen, KIC Innoenergy, EUROBAT.

#### Composizione del Gruppo di Lavoro Permanente

*(da non considerare definitiva in quanto ancora in evoluzione e non confermata da alcun documento ufficiale del Gruppo di Lavoro)*

Stati membri: Finlandia, Germania, Italia .

Industria: Lithops, EDF, Zodiac/Safran, ElingKlinger, Volkswagen, TNO, BlueSolutions, Northvolt, PEC Corporation, Infineon, IDIADA, Ford, Elaphe, Albufera Energy Storage, PSA Automobile, Outotec, EDP.

Associazioni ed Organizzazioni di Ricerca: SINTEF, EMIRI, Fraunhofer, CEA, Helmholtz-Institute Münster, Technical University of Delft, Austrian Institute of Technology, Vrije Universiteit Bruxelles, Bouygues, University of Florence, CIDETEC, Schaeffler, Okan International University, Aalto University, University of Barcelona, European Green Vehicles Initiative Association, EUROBAT.

#### Piano d'Implementazione

Il Piano d'Implementazione individua dieci azioni di Ricerca ed Innovazione necessarie per il raggiungimento del già citato obiettivo di competitività delle batterie di fabbricazione europea:

1. Advanced Lithium-Ion batteries for e-mobility
2. Influence of Fast/Hyper charging of Li ion batteries on materials and battery degradation
3. Influence of Fast/Hyper charging of Li ion batteries on materials and battery degradation
4. Beyond Li ion / Li based batteries for e- mobility
5. Develop circular economy and de-bottleneck availability of critical raw materials
6. Lithium recovery from European geothermal brines and sustainable beneficiation processes for indigenous hard rock occurrences of lithium
7. Foster development of materials processing techniques and components for fast industrialization compatible with present mass production lines
8. Foster development of cell and battery manufacturing equipment
9. Hybridisation of battery systems for stationary energy storage
10. Second use and smart integration into the Grid (Flagship)

e cinque progetti Flagship:

1. MATERIALS FLAGSHIP - Advanced materials for batteries
2. MANUFACTURING FLAGSHIP - Eco-efficient production
3. FAST-CHARGE FLAGSHIP - Development of batteries with fast charging capability
4. SECOND-USE FLAGSHIP - Second-use of EV batteries
5. RECYCLING FLAGSHIP - High yield recycling

#### Sottogruppi del Gruppo di Lavoro Permanente

All'atto della costituzione del Gruppo di Lavoro per l'Implementazione, sono stati definiti dei Sottogruppi in base ai cinque progetti Flagship più uno:

1. Sottogruppo "Materiali"
2. Sottogruppo "Riciclaggio"
3. Sottogruppo "SecondoUso"
4. Sottogruppo "Fast-Charge"
5. Sottogruppo "Fabbricazione"
6. Sottogruppo "Applicazioni & Integrazioni".

I Sottogruppi hanno l'obiettivo di individuare le necessità prioritarie (finanziamenti, ricerca, altre iniziative di facilitazione, in termini brevi cosa ci si aspetta o cosa serve da parte degli Stati Membri e della Commissione Europea) affinché si possano attuare le azioni del Piano d'Implementazione di rispettiva competenza:

- identificare concrete aree comuni di ricerca ed opportunità per combinare/coordinare gli sforzi di ricerca (qualità piuttosto che quantità),
- individuare cosa è necessario o cosa faciliterebbe il miglioramento del coordinamento della ricerca (ad es. il raggiungimento degli obiettivi della ricerca, la programmazione di ricerche coordinate, la condivisione della conoscenza su iniziative e risultati della ricerca),
- considerare programmi/progetti di ricerca in corso a livello nazionale ed europeo, attinenti con le finalità dei sottogruppi e le priorità del Piano d'Implementazione,
- valutare se le priorità rilevanti di Ricerca ed Innovazione del Piano d'Implementazione sono complete o qualcosa è mancante,
- valutare se gli obiettivi dell'Azione 7 "Sulle Batterie" sono ancora appropriati.

I Sottogruppi sono nella fase di costituzione ed inizio lavori, cioè si sta cercando di definire "chi fa cosa, con quali risorse ed in quanto tempo". Al momento, i leader di ciascun sottogruppo stanno adottando la procedura comune di monitorare le attività in corso e programmate nel rispettivo settore di competenza, al fine di creare una piattaforma da cui partire. C'è una forte insistenza nel provare a coinvolgere esperti stakeholders industriali o della Ricerca, che siano in possesso di impianti pilota/dimostratori in modo da aumentare le competenze tecniche ed anche il numero dei dati e risultati su casi d'uso reali.

Insieme ai leader dei Sottogruppi, il Chairman del Gruppo di Lavoro sta cercando di definire gli indicatori da utilizzare per monitorare lo stato di avanzamento delle attività.

### *European Battery Alliance*

Nel mese di ottobre 2017, il Commissario Europeo Maros Sefcovic ha lanciato la European Battery Alliance (EBA), un'iniziativa finalizzata a promuovere la creazione di una catena del valore europea nel settore delle batterie a tecnologia ioni di Litio, a supporto - in particolare - del settore automotive in relazione alla transizione verso l'EV, e dell'accumulo connesso alla progressiva penetrazione delle rinnovabili nella generazione elettrica. La EBA, oltre ad un cotè di politica industriale per la creazione di una capacità produttiva competitiva rispetto alle produzioni asiatiche, ha come obiettivo la governance e allineamento delle azioni di R&I già avviate e di prossimo avvio nel settore delle batterie:

- SET Plan Implementation Plan on Action 7 Batteries,
- Risorse H2020 per ricerca sulle batterie (100 mln€ nel WP 2019 pubblicato a settembre 2018) a supporto degli obiettivi di breve termine del SET Plan,
- Programma pluriennale di ricerca su larga scala FET Flagship on Batteries con orizzonte 2030.

Le attività della EBA si svolgono nell'ambito di due filoni: uno tecnico, guidato da Innoenergy, ed uno politico, guidato da DG GROW.

#### Partecipanti al filone tecnico

All'ultima riunione, 04 Settembre 2018, hanno preso parte 140 partecipanti provenienti da tutti i settori della catena del valore.

Diverse organizzazioni italiane sono direttamente coinvolte nel filone tecnico della EBA:

- Ricerca: ENEA, RSE,
- Associazioni: ANIE,
- Industria Fiat Chrysler Automobile, CNH Industrial – IVECO, TERNA, ENEL, Lithops.

### Azioni per l'implementazione della EBA

Tramite le diverse riunioni del filone tecnico, è stata definita una roadmap costituita da una serie di azioni, per un totale di 43, a ciascuna delle quali è stato assegnato un livello di priorità. Tali azioni si riferiscono a:

- materie prime (approvvigionamento, mappatura geologica delle risorse, estrazione da nuove miniere,
- fabbricazione (impiego di energia rinnovabile nei processi di fabbricazione dei materiali e delle celle, realizzazione di una rete di impianti e linee pilota, incentivi, possibilità di riduzione o condivisione del rischio, definizione ed implementazione di criteri per Importanti Progetti di Comune Interesse Europeo, semplificazione delle procedure di approvazione e concessione dei permessi, misure di protezione contro i prodotti d'importazione extra-europea, certificazione/etichettatura delle batterie di costruzione europea, assicurare una proprietà intellettuale europea)
- batterie di Generazione 3b (batterie litio-ione avanzate con elettrolita allo stato liquido) e Generazione 4 (batterie al litio con elettrolita allo stato solido – polimerico o ceramico) per veicoli elettrici (target TRL7 al 2023)
- incentivi e misure per il decollo del mercato dei veicoli elettrici (auto, taxi, trasporto pubblico, macchine operatrici), istituzione di una banca dati trasparente
- infrastrutture di ricarica (obiettivi, requisiti, incentivi, armonizzazione dei protocolli e della fatturazione dei servizi di ricarica, installazione negli edifici ed aree ad accesso pubblico)
- impiego dei sistemi d'accumulo dell'energia (incluse le batterie dei veicoli elettrici) a supporto delle reti elettriche
- accesso non discriminatorio ai servizi energetici (inclusi servizi di ricarica)
- riciclaggio e seconda vita delle batterie (percentuale di ritiro delle batterie esauste, efficienza di riciclaggio, clearing house del riciclaggio, coinvolgere industria/cittadini/decisori politici nel concetto di uso/riuso/sostenibilità),
- ricerca/istruzione/formazione (definizione delle "call" di Ricerca ed Innovazione in collaborazione con l'Industria, istituzione di nuovi corsi di laurea specialistici in collaborazione tra Università ed Industria, creazione di una forza lavoro competente attraverso una sinergia tra l'industria produttiva delle celle ed il sistema d'istruzione/formazione, creazione di un collegamento tra il sistema d'istruzione/formazione ed una rete europea d'impianti pilota, istituzione di fondi nazionali ed europei dedicati alla formazione di professionisti nelle nuove tecnologie, definizione di strumenti per attrarre talenti),
- normative (definizione di procedure europee standardizzate per: (i) la verifica delle prestazioni, sicurezza e durata di vita delle batterie, ivi includendo la valutazione dell'impatto ambientale e sociale, (ii) l'analisi LCA delle tecnologie di trasporto
- costituzione di un "advisory board" all'interno della EBA per l'aggiornamento continuo della roadmap per le attività di Ricerca ed Innovazione

Tutte le azioni della roadmap saranno implementate, a partire da quelle con maggiore priorità.

### "Gigafactories" ed altre iniziative

Come auspicato dal Commissario Europeo Maros Sefcovic nel lancio della EBA e nei successivi meeting di presentazione/avanzamento dell'iniziativa, alcuni stakeholder si stanno adoperando nel costituire consorzi per la costruzione di "gigafactories":

- Northvolt (SVEZIA). Annuncio nella primavera del 2017, inizio costruzione nel 2018, linea dimostrativa metà 2019 con capacità 8 GWh/y, target di produzione 32 GWh/y per il 2023-2024, investitori: Innoenergy, Stena, Vattenfall, Vinnova. Sovvenzione di 15 M€ dall'Agenzia Svedese per l'Energia, 52,2 M€ da Banca Europea per gli Investimenti.

- Terra-E (GERMANIA). Annuncio nella primavera del 2017. Inizio esercizio nel quarto trimestre del 2019 con capacità 6-8 GWh/y. Target di produzione: 34 GWh/y entro il 2028. Consorzio di 17 stakeholder industriali (BMZ il principale) ed istituti di ricerca. Sovvenzione di 5,2 M€ dal Ministero della Pubblica Istruzione tedesco. *N.B.: consorzio fallito, come da recenti news.*
- LG CHEM (POLONIA). Annuncio nel 2016. Inizio esercizio nel quarto trimestre del 2018. Target di produzione: 4 GWh/y (batterie per 100.000 veicoli elettrici). Investimento: 310 M€ fino al 2020.
- SAMSUNG (UNGHERIA). Annuncio nel 2016. Inizio esercizio nel secondo trimestre del 2018. Target di produzione: 2 GWh/y (batterie per 50.000 veicoli elettrici). Investimento: 300 M€.
- SK (UNGHERIA). Inizio lavori in Febbraio 2018. Inizio produzione: primi mesi dell'anno 2020. Target di produzione: 7.5 GWh/y; 620 M€ da investire.

Altre iniziative:

- CATL ha intenzione di costruire una fabbrica di celle per batterie in GERMANIA.
- UMICORE avvierà un impianto per la fabbricazione di materiali catodici in POLONIA.
- SAFT ha creato un consorzio con SIEMENS, SOLVAY e MANZ per sviluppare e produrre batterie di prossima generazione in Europa (Francia?).
- TESLA è in fase di trattativa preliminare per l'apertura di una giga fabbrica in GERMANIA o FRANCIA.
- VW ha investito in una start-up sulle batterie allo stato solido e sta valutando piani di partenariato per la costruzione di una fabbrica di batterie in Europa ,
- CONTINENTAL pianifica la costruzione di una fabbrica di batterie per veicoli elettrici,
- I governi di Germania e Polonia hanno dichiarato di voler cooperare per lo sviluppo delle batterie.

#### Meeting EBA del 04-Settembre-2018 - Sessioni di lavoro

Nell'ambito dell'ultima riunione tecnica della EBA (04 Settembre 2018), condotta da Innoenergy, sono state definite otto "working sessions" corrispondenti ad altrettante tematiche/azioni ritenute prioritarie, allo scopo d'ispirare i partecipanti a creare ed essere coinvolti in nuovi progetti della EBA (il contesto della EBA, infatti, può facilitare tali progetti fornendo l'opportunità di costituire gruppi di lavoro, partenariati e reti di collaborazione): "Second-Life Batteries", "Ecolabel", "Sustainable Sourcing of Battery Materials", "Carbon Footprint Reduction in Manufacturing", "Clearing House"; "Vehicle to Grid", "Skills", "Safety & Performance Standards".

Ciascun partecipante (avente titolo per parlare e prendere impegni a nome dell'Organizzazione di appartenenza) è stato invitato a scegliere due tra le tematiche proposte e partecipare alle relative sessioni di lavoro, indicando gli aspetti/le necessità di ricerca ed implementazione industriale da affrontare e, soprattutto, il grado di coinvolgimento della propria Organizzazione: osservazione, contribuzione, "guida ed investimento".

Similmente a quanto sta avvenendo nell'ambito dei Sottogruppi del IWG SET-Plan Action 7 "On Batteries", per ciascuno progetto si è iniziato a definire le linee di attività (con individuazione dei rispettivi leader e partner) e decidere le azioni (in gran parte workshop tematici) per i prossimi passi.

Relazione tra IWG SET-Plan Action 7 "On Batteries" ed EBA

Gli obiettivi del IWG SET-Plan Action 7 "On Batteries" ed EBA sono differenti ma complementari, fra le due iniziative deve attuarsi sinergia.

Il Piano d'Implementazione del IWG SET-Plan Action 7 "On Batteries" costituisce un input per la definizione delle azioni di Ricerca ed Innovazione della EBA.

Il SET-Plan e la EBA non sono strumenti diretti di finanziamento: essi individuano e promuovono azioni/attività di Ricerca & Innovazione per il raggiungimento degli obiettivi di competitività del "battery manufacturing" a livello europeo, affinché l'Europa possa aggiudicarsi una parte del sempre più crescente

mercato delle batterie, stimato in 250 B€/anno dal 2025. Il SET-Plan e la EBA sono comunque strumenti che possono facilitare/creare i presupposti per poter accedere ai finanziamenti che gli Stati Membri e la Commissione Europea cercano di mettere a disposizione come supporto perché ciò si realizzi:

- programmi di Ricerca e Sviluppo nazionali e regionali (principali fonti del finanziamento pubblico),
- schemi coordinati di collaborazione internazionale (attività congiunte tra gli Stati Membri per promuovere/favorire attività collaborative di strumenti di Ricerca e Sviluppo),
- strumenti di finanziamento europei (Programma Horizon2020 che include: Work Program Calls, InnovFin Energy Demonstration Projects, Coordination and Support Actions and Tenders; strumenti finanziari come lo “European Strategic Investments – EFSI – Investment Fund”, European Investment Banks Fund – EIB/EIF” ed il Fondo per l’Innovazione potrebbero essere attivamente esplorati),
- partenariati di tipo pubblico-privato e finanziamenti privati,
- finanziamenti nazionali (istituzionali e basati su progetti) con i quali, ad esempio, sono sovvenzionati gli enti di ricerca che partecipano alla European Energy Research Alliance.

Gli investimenti di Ricerca e Sviluppo sono grossomodo così ripartiti in: industria 75%, finanziamenti pubblici nazionali 20%, Commissione Europea 5%.

Secondo una prima stima, gli investimenti complessivi da mobilitare entro il 2030 per assicurare un’appropriata esecuzione del Piano d’Implementazione sulle batterie per l’elettromobilità e l’accumulo stazionario ammontano a 568 mln€ (valore minimo necessario, potenzialmente potrebbe essere richiesta una cifra maggiore)

## 2 Partecipazione a gruppi di lavoro nazionali – CEI

Le Collaborazioni a livello istituzionale vedono l’ENEA partecipare alle attività del CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano che è responsabile in ambito nazionale della normazione tecnica in campo elettrotecnico, elettronico e delle telecomunicazioni, con la partecipazione diretta - su mandato dello Stato Italiano - nelle corrispondenti organizzazioni di normazione europea (CENELEC – *Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*) e internazionale (IEC – *International Electrotechnical Commission*). I compiti del CEI sono quelli di elaborare le norme tecniche nel settore elettrotecnico, elettronico e delle telecomunicazioni per materiali, apparecchi, macchine, impianti, processi e loro programmi, stabilendo i relativi requisiti di qualità e sicurezza per il loro utilizzo. Inoltre provvede a studiare i problemi di carattere scientifico e tecnologico connessi alle esigenze di impiego, funzionamento, sicurezza o altro di prodotti nel settore elettrico, elettronico e delle telecomunicazioni.

Gli organi tecnici in cui vengono discussi, elaborati e approvate le norme tecniche sono i Comitati Tecnici. Il **CT 69 - Macchine elettriche dei veicoli stradali elettrici** è il comitato che si occupa di preparare norme riguardanti i veicoli elettrici stradali a trazione totalmente o in parte elettrica e con accumulo dell’energia elettrica a bordo. Tra i vari argomenti il CT69 affronta le tematiche della ricarica conduttiva, normalizzazione prese-spine, ricarica induttiva, comunicazione veicolo-stazione di ricarica, accumulo e supercapacitori, sicurezza e protezione ambientale.

ENEA partecipa al comitato CEI CT69 in veste qualificata ricoprendo l’incarico di segretario del comitato.

### 3 Pubblicazioni e mostre

Le azioni di diffusione dei risultati sono state operate negli ambiti scientifici attraverso la pubblicazione di memorie su riviste internazionali e tramite la partecipazione a convegni di ambito. Per ampliare la platea dei soggetti che possano fruire dei risultati delle ricerche portate avanti si sono considerate anche le presentazioni ad eventi maggiormente indirizzati verso il largo pubblico.

Le attività di diffusione sono quelle che hanno avuto luogo nel periodo Ottobre 2017 –Settembre 2018 e che per ovvie ragioni si muovono sia come diffusione delle attività di ricerca della scorsa annualità che come iniziale divulgazione delle attività della presente annualità.

Le riviste internazionali sono quelle che occupano la posizione di rilievo essendo soggette a referee a garanzia della qualità del lavoro e ampia diffusione dei risultati nella comunità scientifica. Questo consente un confronto delle attività di ricerca nei contesti internazionali e pubblicizzare le attività anche verso utilizzatori esteri.

Le conferenze sono uno strumento di divulgazione che permette di diffondere i risultati sia nel contesto scientifico ma anche nel mondo industriale. Quest'ultimo aspetto è maggiormente presente in quelle conferenze che sono affiancate da esposizioni e che favoriscono l'incontro tra il mondo della produzione e quello dell'utilizzatore.

Le mostre sono gli eventi in cui la diffusione dei risultati avviene in modo diretto verso la cittadinanza per far conoscere in modo diretto gli sviluppi della tecnologia sull'elettromobilità e i vantaggi delle soluzioni scaturite fuori dalle ricerche.

#### 3.1 RIVISTE

- H.K. Dashora, G. Buja, M. Bertoluzzo, R. Pinto, V. Lopresto, "Analysis and design of DD coupler for dynamic wireless charging of electric vehicles" *Journal of Electromagnetic Waves and Applications*, vol. 32, n° 2, pp. 170-189, January 2018
- F. Vellucci, G. Pedè, "Fast-Charge Life Cycle Test on a Lithium-Ion Battery Module", *World Electric Vehicle Journal* 2018, 9, 13; doi:10.3390/wevj9010013, Published: 16 June 2018

#### 3.2 Conferenze

- N. Andrenacci, F. Ortenzi, Pier Paolo Prosini, V. Sglavo, "Ageing effects on batteries of high discharge current rate", *EVS30 Symposium Stuttgart, Germany, October 9-11, 2017*
- F. Vellucci, G. Pedè, "Fast charge life cycle test on a lithium-ion battery module", *EVS30 Symposium Stuttgart, Germany October 9-11, 2017*
- F. Ortenzi, S. Orchi, G. Pedè, "Technical and economical evaluation of Hybrid fast-charging stations for electric public transport", *EVS30 Symposium Stuttgart, Germany October 9-11, 2017*
- A. Genovese, M. Mancini, G. Giuli, "On the distribution of fast charging station in urban environment", *EVS30 Symposium Stuttgart, Germany October 9-11, 2017*
- F. Vellucci, G. Pedè, "Fast charge life cycle test on a lithium-ion battery module", *EVS30 Symposium Stuttgart, Germany, October 9-11, 2017*
- F. Vellucci, "Hybrid and Electric Vehicles. The Electric Drive Automates", *Rapporto annuale IEA-HEV-TCP*, Settembre 2018, pp. 253-274
- F. M. Cernuschi, O. Perego, F. Vellucci, M. Moreno "Resoconto attività europea e Internazionale", *Report RSE Ricerca di Sistema Elettrico*, Prot. n. 18002452, Febbraio 2018
- D. Pacciarelli, V. Conti, A. Gemma and M.P. Valentini "Optimization models and algorithms for supporting the shift to electromobility of public transport in a metropolitan area" *International Conference on Optimization and Decision Science Taormina, September 10th – 13th, 2018*

- A Alessandrini, R Barbieri, L Berzi, F Cignini, A Genovese, E Locorotondo, *Design of a Hybrid Storage for Road Public Transportation Systems*, The International Conference of IFToMM ITALY, 149-157
- F. Orecchini, A. Santiangeli, F. Zuccari, F. Ortenzi, A. Genovese, G. Spazzafumo, Nardone L. *Energy consumption of a last generation full hybrid vehicle compared with a conventional vehicle in real drive conditions*, 73rd Conference of the Italian Thermal Machines Engineering Association (ATI 2018), 12–14 September 2018, Pisa, Italy
- F Ortenzi, A. Genovese, Carrazza M., F. Rispoli, P. Venturini, *Exhaust Energy Recovery with Variable Geometry Turbine to Reduce Fuel Consumption for Microcars*, SAE 2018 Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting
- F. Ortenzi, A Genovese, P. Venturini, F. Rispoli, A. Martinelli , *Hybrid Turbocharging As A Technology To Reduce Co2 From Internal Combustion En-Gines Investigated By 1d Numerical Model*, ICPAT 2018 INTERNATIONAL CONFERENCE ON PROGRESSES IN AUTOMOTIVE TECHNOLOGIES 2018, 10-12 May 2018, Elite World Prestige Hotel, Istanbul, TURKEY
- M.P. Valentini, Best, Un Software Di Supporto Alle Decisioni Nei Processi Di Elettrificazione Del Servizio Di Trasporto Pubblico Urbano Su Gomma,

### 3.3 Mostre



ENEA ha partecipato alla 21ª edizione dell'evento tenutosi a Rimini dal 7 al 10 novembre 2017. Ecomondo, Fiera Internazionale del Recupero di Materia ed Energia e dello Sviluppo Sostenibile, è la più importante fiera nazionale dedicata ai temi della Green Economy .

ENEA ha esposto le sue proposte per la mobilità sostenibile in uno stand., con la presentazione di soluzioni per la mobilità individuale da città, per il trasporto merci, per veicoli da trasporto collettivo, per la logistica, la sicurezza e l'infomobilità. Sono illustrati sia gli aspetti della mobilità individuale che quelli del trasporto pubblico locale che il trasporto merci, con la presentazione di sistemi per l'infomobilità e per la gestione della distribuzione delle merci, di motorizzazioni elettriche, ibride e che utilizzano combustibili a ridotto impatto ambientale, di componenti e sistemi per la mobilità elettrica. Lo stand accoglieva Urb-e il veicolo sperimentale che funge da laboratorio mobile per testare soluzioni per l'accumulo ed il powertrain.



Il veicolo poneva in risalto l'uso di una Fuel Cell per l'ibridizzazione della propulsione elettrica affiancata da Supercapacitori senza ausilio di un accumulo a batteria (nella foto il ministro dell'Ambiente a bordo del veicolo).



L'esposizione è stato un momento di contatto diretto con il pubblico che ha avuto modo di approfondire i temi legati allo sviluppo della mobilità e questo momento di trasferimento di conoscenze è stato ancora più efficace grazie al numero di giovani visitatori desiderosi di apprendere maggiormente le possibilità offerte dalla elettrificazione del trasporto privato e pubblico.

Nella stessa cornice espositiva oltre al contatto diretto con i visitatori hanno avuto luogo momenti di approfondimento tecnico specialistico svolti attraverso workshop dedicati a temi energetici. ENEA ha portato il proprio contributo attraverso la divulgazione delle conoscenze maturate anche per tramite delle ricerche svolte nell'ambito delle attività della Ricerca di Sistema Elettrico. Dei temi è stata l'adozione dei sistemi di accumulo e delle batterie per l'efficientamento della rete di generazione attraverso l'impiego di sistemi di accumulo a batterie.



Sempre all'interno degli eventi divulgativi si è tenuta la CNMETS - Conferenza Nazionale mobilità e Trasporto Sostenibili. Tema dell'edizione 2017: "Mobility as a sustainable service". Nella seconda sessione dal titolo "TECNOLOGIE per la mobilità e il trasporto sostenibili" eNEA ha partecipato al dibattito illustrando i recenti progressi tecnologici della mobilità elettrica e le prospettive dell'innovazione scaturite anche dai lavori della Ricerca di Sistema elettrico.

### 3.4 *Convegni tematici*

I convegni tematici sono dedicati ad un pubblico maggiormente specializzato e ruotano intorno a temi dedicati in cui la mobilità elettrica trova riscontro. La partecipazione a questi eventi abilita alla diffusione delle iniziative e dei risultati conseguiti verso soggetti maggiormente interessati alle tecnologie ed agli strumenti tecnologici e informatici sviluppati.



Coiltech 2018 tenuto a settembre 2018 in Pordenone è stata l'occasione per presentare le applicazioni della ricarica flash con l'ausilio dei sistemi a Supercapacitori per il Trasporto Pubblico Locale. La conferenza collaterale World Magnetic (Chairman: Prof. Marco Villani, Università dell'Aquila) ha rappresentato una straordinaria opportunità di aggiornamento su materiali, nuove tecnologie e regolamentazioni per il miglioramento dell'efficienza della produzione, distribuzione e consumo dell'energia elettrica. In quell'ambito specialistico, centrato sulle tecnologie elettriche per l'e-mobility, si è avuto modo di scambiare opinioni sulle realizzazioni e le ricerche condotte in RdS elettrico riguardo la possibilità di introdurre i Supercapacitori come sistemi di accumulo per la ricarica frequente e rapida alle fermate.



Workshop

# International Workshop on Supercapacitors and Energy Storage

31 May - 1 June 2018  
Grand Hotel Salerno, Salerno, Italy

Il tema dei Supercapacitori è molto avanzato nelle attività implementative per alte potenze come anche dibattuto a fine maggio 2018 al workshop internazionale tenutosi in Salerno “Supercapacitors and Energy Storage”. Nell’ambito del workshop ENEA ha illustrato, oltre i vantaggi perseguibili dall’introduzione dei sistemi a supercapacitori nel trasporto pubblico elettrificato, i punti essenziali della visione europea dello sviluppo di sistemi di accumulo ( batterie e supercapacitori) nel quadro delle azioni del SET-plan e della Battery Alliance.

## EXPERT PANEL FOR POLLUTING EMISSIONS REDUCTION - EXPAPER

A Napoli presso il CNR Istituto Motori si è tenuto dal 21 al 22 Maggio 2018 il workshop del Expert Panel sulla riduzione delle emissioni nella mobilità. Questo evento riunisce esperti nazionali del mondo della ricerca per fare il punto sulle iniziative volte a ridurre le emissioni. Negli ultimi anni abbiamo assistito all’inizio di una rivoluzione tecnologica con l’ingresso sui mercati mondiali di quote significative di veicoli ibridi (termo-elettrico) e l’affacciarsi in termini sempre più competitivi dei veicoli elettrici sui quali puntano molti dei paesi industrializzati ed in sviluppo per ridurre i crescenti o perduranti problemi di qualità dell’aria, soprattutto a livello urbano, e di emissione di gas serra. La progressiva elettrificazione dei trasporti richiede di considerare non solo le emissioni dei veicoli nel loro utilizzo, ma anche quelle che derivano dalla produzione di elettricità e dei componenti.

L’incontro ha illustrato conoscenze e modelli sulle emissioni inquinanti lungo il ciclo di vita di veicoli e combustibili, le azioni e le tecnologie per ridurle e le opportunità di finanziamenti nazionali ed europei per progetti di ricerca e innovazione in vista della rivoluzione elettrica.



**DESTINATIONS**  
ELBA • LAS PALMAS GC • LIMPASSOL • MADERA • MALTA • MERTINHO

**edecarbonizing**

Comune di Elba  
Piazza S. D'Arcangelo, 7 - 57029  
CA. 0503704098  
P.I. 0188940092

Comune di Portoferraio

ISTITUTO NAZIONALE DI RICERCA MOTORI

**Seminario**

### VERSO L'ISOLA D'ELBA DECARBONIZZATA

INFOPOINT "LA GATTIATA", VIA VITTORIO EMANUELE II, SNC - PORTOFERRAIO  
16 FEBBRAIO 2018 ORE 10:00-13:00

- Saluti del Comune di Portoferraio
- Il Progetto Civitas Destinations e la mobilità elettrica - STAFF DEL PROGETTO CIVITAS DESTINATIONS - ELBA SHARING
- Le politiche energetiche regionali - REGIONE TOSCANA, DIP. AMBIENTE ED ENERGIA
- Le previsioni del PAES Elba per un'isola a zero emissioni e la diffusione delle fonti rinnovabili - EALP LAVORNO
- Lo stato dell'arte della mobilità elettrica - ENEA
- Il progetto I Feel Green - ENERGIA CORRENTE
- Il progetto Life for Silver Coast - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA

2020  
CIVITAS DESTINATIONS  
THE CIVITAS INITIATIVE  
IS A PARTNER OF THE  
EUROPEAN UNION

Nell'ambito del progetto CIVITAS Destinations cui l'Isola d'Elba aderisce si è tenuto un momento di incontro per la promozione e l'incentivazione dell'uso dei veicoli elettrici sia tramite una specifica normativa che vantaggi detti veicoli (accesso gratuito ai parcheggi, ZTL, ecc.) che tramite l'installazione di colonnine per la ricarica elettrica. A tal scopo si è tenuto l'incontro tra i principali attori interessati allo sviluppo delle energie rinnovabili sull'isola e al progressivo incremento della mobilità elettrica. ENEA ha partecipato fornendo lo stato dell'arte della tecnologia elettrica per la mobilità e indicando i risultati conseguiti dalle attività della Ricerca di Sistema elettrico.



A Milano si è svolto il primo evento indirizzato alla promozione della filiera automotive dedicata alla mobilità elettrica. Questo evento è svolto sotto la guida autorevole del Politecnico di Milano per tramite dell'Energy & Strategy Group. In quest'ambito è stato presentato il rapporto annuale della mobilità elettrica ( e-mobility report) che illustra lo stato della diffusione della mobilità elettrica in Italia anche attraverso un confronto con la realtà europea. Nell'ambito dell'iniziativa, che ha coinvolto oltre 30 aziende del settore, si sono svolte sessioni divulgative e di approfondimento dei temi della ricerca, della promozione e dello sviluppo del mercato. In questo contesto ENEA ha presentato BEST il software per il supporto all'elettrificazione del TPL sviluppato nell'ambito della Ricerca di Sistema.



In ambito sicurezza dei sistemi di accumulo e di elettromobilità l'ENEA ha organizzato un workshop tematico che si è tenuto a Vigna di Valle (Roma). L'evento ha visto la contribuzione di diversi soggetti impegnati a vario titolo nelle azioni di ricerca e di miglioramento delle conoscenze in tema di prevenzione, intervento e ripristino in caso di evento dannoso. La partecipazione al workshop ha visto la presenza di soggetti rilevanti nel panorama della sicurezza che hanno apportato un contributo alla conoscenza dei sistemi di accumulo durante le varie fasi del loro ciclo di vita. Oltre alle relazioni presentate dalle università impegnate nelle attività di Ricerca di Sistema elettrico sono state presentate memorie da parte dei Vigili del Fuoco e dalla Comunità Europea. Il Workshop è stato un momento di riflessione sulla sicurezza dei sistemi di accumulo da cui iniziare un percorso di apprendimento per conoscere, approfondire e migliorare le condizioni di utilizzo, stoccaggio, riutilizzo e recupero delle batterie in ambito automotive. La consapevolezza di avere una larga diffusione di sistemi di accumulo è stata sicuramente vissuta in chiave di promozione delle attività intraprese in ambito Ricerca di Sistema elettrico ed ha ottenuto un incoraggiamento alla prosecuzione degli studi iniziati per valutare i comportamenti dei sistemi di accumulo nelle svariate situazioni d'uso. A livello internazionale è emerso che la GTR (Global Technical Regulation) per la sicurezza dei veicoli elettrici si sta sviluppando nel quadro della UNECE, The United Nations Economic Commission for Europe. La divisione trasporti della UNECE supporta il World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations, anche semplicemente soprannominato WP.29. Il WP.29 è un gruppo di lavoro incaricato di creare un sistema uniforme di regolamenti per il disegno e progettazione di veicoli specialmente riguardo innovazioni tecnologiche ad alto impatto.

In particolare il gruppo EVS-informal working group (IWG) del Working Party on Passive Safety (GRSP), sussidiario del WP.29, sta preparando una proposta per la definizione di un nuovo regolamento globale per la sicurezza dei veicoli elettrici. Formano parte del gruppo più di 50 esperti provenienti dal mondo dell'industria automobilistica e da organizzazioni governative e altre organizzazioni che lavorano su questioni tecniche relative ai processi di omologazione ed armonizzazione delle normative tecniche. Vari paesi sono rappresentati, tra i quali Unione Europea, Stati Uniti, Cina, Giappone e Korea. Il JRC (Joint Research Centre, Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea) ha partecipato attivamente ai lavori.

Attualmente, la prima fase si è appena conclusa con l'approvazione di una bozza di documento che riflette i lavori di 9 task force groups su altrettanti questioni tecniche e dopo una decina di incontri svoltisi tra Ottobre 2014 e Settembre 2016. Il regolamento affronta la sicurezza dei veicoli elettrici stabilendo una serie di disposizioni e requisiti sia a livello di veicolo sia di componentistica per mettere in sicurezza il veicolo elettrico sia durante il suo normale uso, inclusa la fase di carica (o in ogni caso quando collegato alla rete elettrica), sia in situazioni post-incidente. I veicoli elettrici e i loro componenti devono essere dunque disegnati per assicurare un completo isolamento elettrico dei componenti ad alto voltaggio ed impedire che si creino le condizioni che possano destabilizzare le batterie al litio. Nel caso determinate situazioni si presentino durante il normale uso, il veicolo deve essere in grado di avvisare gli occupanti con la tempistica necessaria per l'evacuazione dal veicolo stesso. Nel caso di situazioni post-incidente, il regolamento estende l'analisi del rischio oltre i passeggeri del veicolo, prendendo in considerazione le possibili situazioni di rischio per i membri dei gruppi di primo soccorso quali vigili del fuoco, personale sanitario, pubblica sicurezza. Il regolamento prevede un certo numero di test basati su criteri 'pass/fail' che si basano all'assenza o meno di perdita d'isolamento elettrico, perdite di elettrolita dalla batteria, fughe di gas dalla batteria, rottura della batteria, fuoco ed esplosione. Dipendendo dallo scopo e ambito dei test, tutti o alcuni di tali criteri dovrebbero essere soddisfatti, affinché il veicolo elettrico possa essere omologato.

### 3.5 Diffusione scolastica

I cittadini del domani saranno i fruitori delle nuove tecnologie anche per la mobilità. Essi avranno certamente una visione diversa delle tecnologie ma anche una scala di valori differenziata da quella delle generazioni che stanno attuando la transizione verso la mobilità elettrificata. Fornire conoscenze approfondite sul tema della mobilità elettrica diviene essenziale per portare avanti la consapevolezza delle potenzialità dell'elettrificazione. Un punto di incontro e di discussione è sicuramente l'ambito formativo scolastico. Infatti la scuola è per elezione il punto di incontro tra istruzione e cittadinanza del futuro.



La rete di Istituti Scolastici “Automotive Network” nata a seguito del progetto T-TEP del MIUR per realizzare un rafforzamento della coesione tra sistema scolastico e formazione con il mondo della produzione e ricerca nel settore dell’industria dell’autoveicolo con l’obiettivo di preparare tecnici qualificati per i relativi settori di impiego.

Con tale finalità ad Aprile si è svolto un convegno-seminario a Pescara in seno al 12° Skill contest che ha visto riuniti i migliori studenti della rete delle scuole T-TEP. Il seminario ha rappresentato una occasione di aggiornamento professionale per i docenti ma anche una occasione di alternanza scuola-lavoro per gli studenti. In questo modo la partecipazione di ENEA ha contribuito a diffondere le nuove tematiche della mobilità elettrificata favorendo la circolazione dei risultati della Ricerca di Sistema elettrico.

L’evento è stato un banco di prova per la validazione di un modello divulgativo che ponga a diretto contatto il mondo dell’innovazione con quello dell’istruzione scolastica sui temi della elettrificazione della mobilità. I giovani sono i fruitori del domani e diviene importante recepire le esigenze di mobilità che essi manifestano adesso e manifesteranno nel futuro, al fine di coordinare gli sforzi tecnologici per la realizzazione di un modello di mobilità elettrificata maggiormente adatta alle future necessità.

### 3.6 WEB

ENEA sta predisponendo una diversa configurazione del sito istituzionale tra cui la realizzazione del sito web del Dipartimento Energia sotto cui si svolgono le attività della RdS elettrico per l’elettromobilità. In questa diversa riorganizzazione le attività di Ricerca nel settore dell’elettromobilità troveranno nuova impaginazione con maggiori contenuti in modo da evidenziare i risultati conseguiti. Questa collocazione sarà anche oggetto di proposta per la realizzazione di un futuro sito tematico dedicato alle attività di RdS elettrico per migliorare l’interazione con il grande pubblico e consentire una maggiore diffusione delle iniziative progettuali e dei risultati conseguiti.



[Home](#) / [Chi Siamo](#) / [Il Dipartimento DTE](#)

DIPARTIMENTO TECNOLOGIE ENERGETICHE (DTE)

**Ruolo della struttura**

Il Dipartimento Tecnologie Energetiche (DTE) ([vedi organigramma](#)) contribuisce, mediante lo sviluppo e l'ottimizzazione di nuove tecnologie, alla diffusione della *low-carbon economy* e all'accrescimento della competitività dell'industria italiana. Il dipartimento svolge attività nei settori delle fonti di energia rinnovabili e delle tecnologie per l'efficienza energetica e gli usi finali dell'energia, fornendo supporto tecnologico per innovare e/o trasferire prodotti e/o processi all'industria energetica, ma anche manifatturiera.

**La domanda nei settori di competenza e l'offerta di attività di ricerca e di servizi avanzati del dipartimento**

La progressiva *decarbonizzazione* dell'economia richiede la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie per l'impiego sicuro ed efficiente delle fonti rinnovabili, l'uso razionale e la conversione ottimale dell'energia, e l'uso sostenibile dei combustibili fossili, in una logica di risorse energetiche distribuite con l'evoluzione verso sistemi elettrici sempre più flessibili ed intelligenti, anche grazie all'utilizzo di sistemi di accumulo elettrico per il *peak shaving* ed i servizi di rete.

In tale contesto il Dipartimento dispone di una generale capacità di sviluppo di tecnologie, processi, componenti e sistemi per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili

## 4 Coordinamento ENEA-RSE-CNR

RSE ed ENEA da tempo collaborano sui temi inerenti la mobilità elettrica attraverso incontri periodici e la comune partecipazione a gruppi di lavoro promossi dalle istituzioni e dagli organi di standardizzazione Italiani (CEI) ed Europei (CEN/CENELEC). Alcuni temi di ricerca sono affrontati congiuntamente grazie alle specializzazioni sia di RSE che di ENEA. Per le sue specifiche competenze/risorse acquisite nel corso degli anni ENEA si è sempre focalizzata sugli aspetti specifici delle valutazioni/verifiche teorico-sperimentali dell'elettromobilità in termini trasportistici e veicolari (domanda/offerta di mobilità elettrica/elettrificabile ed interfacciamento con la rete a bassa tensione), mentre RSE sugli "Aspetti ambientali e scenari" e sugli "Aspetti tecnologici e di standardizzazione".

I due centri di ricerca hanno sempre fatto sì che le attività si mantenessero complementari e che prendessero in esame aspetti e metodologie differenti; per l'anno di ricerca 2017 lo stesso approccio di complementarità e non sovrapposizione è stato mantenuto e perseguito.

Nell'arco del triennio, il 2015 ha visto delle attività complementari all'interno di ambiti di interesse comuni quali, in particolare, la pianificazione dell'infrastruttura di ricarica e l'analisi dell'impatto ambientale dei veicoli elettrici. Sono state adottate metodologie, scale spaziali e livelli di dettaglio notevolmente differenti che, pur rifacendosi ad un obiettivo comune e a un processo generale condiviso, permettono di dare risposta a problematiche diverse e non sovrapponibili.

Per quanto riguarda il 2016 e il 2017, le attività su questi ambiti si sono ancora più marcatamente distinte, avendo visto ENEA concentrarsi sulla parte di pianificazione e, invece, RSE focalizzarsi sulle analisi di tipo ambientale.

Nel corso del 2016 e del 2017, una certa attenzione di coordinamento è stata invece posta sul tema della LCA nell'ambito della mobilità elettrica, sul quale RSE opera da tempo e che è oggetto di interesse anche di ENEA a partire dal 2016. In primo luogo i responsabili di progetto hanno concordato campi d'azione non sovrapposti: la LCA dal punto di vista dell'impatto delle diverse tecnologie per quanto riguarda RSE, la LCA in un'ottica di economia circolare per quanto riguarda ENEA. RSE ha fornito ad ENEA tutti i documenti prodotti a partire dal 2009, in modo da permettere ad ENEA di reperire risultati già esistenti e di non duplicare gli sforzi. Anche i singoli ricercatori RSE ed ENEA sono in contatto per verificare che gli approcci e le metodologie

adottate siano il più possibile coerenti. Si noti che, ancora nel campo della LCA per la mobilità, RSE ha inoltre partecipato attivamente ed ha presentato i propri risultati nell'ambito del "XI Convegno della rete Italiana LCA -VI Convegno dell'associazione Rete italiana LCA" e dell' "*Expert panel for polluting emissions reduction*", entrambi coordinati da ENEA.

Per quanto riguarda gli studi più tecnologici, nel 2017 sia ENEA che RSE hanno affrontato la tematica della ricarica *flash* per i veicoli del trasporto pubblico ma, coerentemente con la propria vocazione, ENEA ha affrontato la parte di sviluppo e realizzazione del sistema di ricarica e RSE ha analizzato il tema dell'impatto sulla rete. Una ulteriore integrazione delle due attività, con un allineamento sulle soluzioni tecnologiche analizzate, potrà essere oggetto di attenzione in future annualità di ricerca.

Nell'ambito degli studi sugli utenti finali, infine, RSE ha avuto l'opportunità di analizzare i dati di mobilità di alcune migliaia di veicoli nella Provincia di Bari. Si prevede che l'analisi di questi dati possa essere approfondita in future annualità di ricerca con il supporto e la collaborazione di ENEA, in virtù delle esperienze simili effettuate con i "*floating car data*" nelle città di Roma e Firenze.

L'attività di coordinamento ha visto numerose occasioni di interazione, sia telefonicamente, sia in incontri dedicati (Milano, luglio 2018 e Roma, dicembre 2018) sia nell'ambito di eventi pubblici (tra i quali il convegno "*Sistema su gomma nel trasporto passeggeri - Reti, servizi, veicoli, impianti*", i workshop tematici dell'Osservatorio ACI, l'*Expert panel for polluting emissions reduction*, l'evento "*That's mobility*"). Entrambi gli Enti hanno inoltre più volte manifestato l'intenzione di proseguire e intensificare l'attività di coordinamento per l'impostazione sinergica dei prossimi anni di ricerca.