

**PIANO TRIENNALE DI REALIZZAZIONE 2019-21 - RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE**  
Progetti di ricerca di cui all'art. 10 comma 2, lettera a) del decreto 26 gennaio 2000

**AFFIDATARIO RSE**

Tema 2.6 – Scenari e strumenti per la mobilità elettrica e relativa integrazione e interazione con il sistema elettrico

Durata: 36 mesi

Semestre n. 4 – Periodo attività 01/07/2020-31/12/2020

**ABSTRACT ATTIVITA' SEMESTRALE:**

Il presente documento riporta, in forma sintetica, il percorso e i risultati delle attività di ricerca attivate da RSE all'interno del progetto di Ricerca di Sistema, Tema 2.6, e svolte nel secondo semestre 2020. La prevalenza delle attività di studio e modellazione rispetto a quelle di laboratorio ha fatto sì che, nonostante le limitazioni dettate dall'emergenza sanitaria, non si siano verificati gravi ritardi nello sviluppo delle attività. Sono quindi state completate le attività delle 8 linee previste nell'annualità 2020 ed è proseguita l'attività della LA1.09, che terminerà alla fine del 2021. Sono stati raggiunti i risultati attesi per ogni WP e sono stati prodotti 9 deliverable tecnici di cui 2 per le attività di diffusione. In termini di interazioni con altri stakeholder, significativo è stato il supporto ad ARERA nell'ambito di 3 Focus Group sulla mobilità elettrica, così come il coinvolgimento nella preparazione della Conferenza Nazionale della Mobilità Elettrica (e\_mob). Il semestre ha visto infine una importante collaborazione con FCA, per la realizzazione congiunta di prove di caratterizzazione dei veicoli ibridi plug-in.

<b>ATTIVITA' SVOLTE</b>	
<b>AFFIDATARIO / COBENEFICIARIO</b>	<b>SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTE, RISULTATI CONSEGUITI E RICADUTE SUL SETTORE PRODUTTIVO</b>
RSE	<p>Le attività svolte all'interno dei 2 WP nel secondo semestre 2020 hanno permesso il raggiungimento degli obiettivi previsti per le linee, ed hanno contribuito al progresso del progetto nel suo percorso triennale. Sono proseguite anche le attività della LA 1.09, che terminerà il 31/12/2021.</p> <p>In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Per quanto riguarda la riproduzione modellistica della mobilità, si è conclusa la realizzazione del modello della mobilità a lungo raggio, che consente di valutare le scelte modali dei viaggiatori tra quattro modi di trasporto (strada, treno, treno ad alta velocità e aereo), ai fini di stimare l'impatto energetico ed ambientale di possibili misure e strategie di mobilità sostenibile. Il modello è stato utilizzato per la simulazione di uno scenario base, rappresentativo della situazione attuale, che ha permesso un primo confronto con i bilanci degli spostamenti a livello nazionale reperibili in letteratura e con i dati ottenuti dall'elaborazione delle informazioni provenienti dai dispositivi mobili di un campione di utenti per alcune tratte specifiche e significative.</li></ul>

Analizzando le informazioni sugli spostamenti di un campione rappresentativo della popolazione di Milano, Roma e Catania, ricavate dai dati inviati dai dispositivi mobili, è stata inoltre effettuata un'analisi volta ad individuare gli effetti delle misure di *lockdown* previste per il contenimento della pandemia da COVID-19. È stata infine effettuata una prima disamina delle metodologie utilizzabili per calcolare l'impatto economico della *green mobility* in Italia.

- In relazione alla modellistica di qualità dell'aria, è stato portato a termine lo studio multiscala sulla variazione di concentrazione degli inquinanti atmosferici e sugli effetti sulla salute dovuti alla limitazione della mobilità causate dall'emergenza sanitaria per Covid-19. La catena modellistica di RSE è stata aggiornata ed è stata utilizzata per modellare la concentrazione di inquinanti atmosferici durante il *lockdown* primaverile, confrontandola con una situazione di normale traffico e attività e focalizzandosi in particolare su NO<sub>2</sub>, PM10 e PM2.5. Sono stati analizzati tre casi studio, presentati a diverse scale spaziali: nazionale, regionale e locale. Una particolare attenzione è stata posta sull'area urbana di Milano e su altre città italiane "critiche" in termini di inquinamento atmosferico, per la loro collocazione nel bacino padano (Torino e Bologna) o per l'elevata densità abitativa (Roma e Napoli).
- Le attività sul confronto ambientale tra veicoli tramite approccio *Life Cycle Assessment* (LCA), ha visto in primo luogo l'aggiornamento della metodologia di calcolo dei costi esterni e l'inclusione delle esternalità dovute alle emissioni di metalli pesanti/composti organici in tracce e al rumore. La nuova metodologia è stata utilizzata per aggiornare la LCA di vetture elettriche, con prime stime dei costi esterni. È stato inoltre modellato il ciclo di vita di batterie NMC (Nichel-Manganese-Cobalto) per autotrazione con dati primari e ipotizzando una filiera italiana ed è stata effettuata un'analisi LCA "*from cradle to gate*" di veicoli commerciali leggeri elettrici e diesel, per i quali è stata anche impostata una sperimentazione per il monitoraggio diretto di consumi ed emissioni. Sono proseguite le attività sulla logistica e la micromobilità, con l'analisi dello stato dell'arte di studi LCA di bici cargo e bici a pedalata assistita, l'individuazione dei rispettivi *Bill Of Materials* (BOMs), l'avvio di una attività sperimentale legata alla consegna merci dell'ultimo miglio con bici cargo a pedalata assistita e l'analisi di mercato per la selezione di una e-bike e di un monopattino elettrico da utilizzarsi nella sperimentazione.
- Gli studi sull'elettrificazione di ambiti dei trasporti diversi dalla mobilità privata su gomma hanno visto un'analisi dell'elettrificazione dei mezzi per la raccolta dei rifiuti in ambito urbano. Grazie al supporto di AMSA (azienda dei servizi ambientali di Milano), è stato stimato il fabbisogno di energia, è stata valutata una prima strategia di ricarica presso le varie sedi operative ed è stato effettuato un confronto economico tra la soluzione diesel e la soluzione elettrica. In merito alla navigazione lacustre, sono state analizzate sei strategie di elettrificazione per tre "corse-tipo", valutandone la fattibilità in termini tecnici ed economici. È stato inoltre modellato l'impatto della navigazione lacustre sulla qualità dell'aria, sia su un apposito dominio di riferimento che su specifici recettori sulle coste dei laghi. Infine, è stato portato avanti il tema dell'elettrificazione delle grandi navi in stazionamento (*cold ironing*), calcolando la quantità di potenza che sarebbe richiesta da ciascun porto italiano a tale scopo e, viceversa, la quantità di energia che potrebbe essere "offerta" dalle imbarcazioni in caso di connessione bidirezionale.
- Relativamente al tema della flessibilità della ricarica è stato portato a termine lo sviluppo di una nuova logica di gestione di un aggregato di veicoli in ricarica, basata su tecniche di ottimizzazione stocastica che permettono di massimizzare la redditività dei servizi offerti tenendo conto delle aleatorietà del sistema. L'ottimizzatore è stato verificato considerando il caso studio di una flotta aziendale e di un parcheggio pubblico e si è dimostrato in grado di tener conto adeguatamente di tutte le incertezze e garantire la carica dei veicoli elettrici all'interno di una banda desiderata. Sono state inoltre effettuate delle prove di ricarica sulle colonnine bidirezionali V2G presenti in RSE (grazie alla collaborazione con Enel X), per la caratterizzazione dell'intero sistema di gestione delle stesse. Infine, è stata allestita una postazione di prova (con relativa

	<p>procedura) per verificare l'effetto di ricariche V2G sulla vita utile delle batterie veicolari.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• In merito all'elettrificazione della flotta aziendale RSE e alla relativa sperimentazione sono stati siglati 5 accordi di collaborazione con altrettanti "partner tecnologici" per la realizzazione dell'area sperimentale di ricarica. È stata avviata la realizzazione fisica delle opere civili e della connessione elettrica dell'area di ricarica e sono stati selezionati i dispositivi di ricarica da installare. È stata inoltre completata la procedura di evidenza pubblica per l'acquisizione dei veicoli in "pool" ed è iniziata la sostituzione dei veicoli in "uso promiscuo". Infine, sono state realizzate in collaborazione con FCA numerose prove di due veicoli <i>Jeep Renegade Plug-in Hybrid</i>, volte a caratterizzare dal punto di vista tecnico il loro funzionamento e a definire l'accettabilità di questo tipo di veicoli da parte degli utilizzatori della flotta RSE.</li><li>• Per quanto riguarda il tema dell'interazione tra veicoli e reti di distribuzione, sono proseguite le attività preparatorie per l'analisi di impatto rete da svolgersi in collaborazione con IREN-IRETI, DSO della città di Torino. In parallelo, sono stati aggiornati gli studi sulle potenzialità tecniche ed economiche legate all'adozione e alla ricarica di flotte di autobus elettrici. Sono stati svolti approfondimenti sulle modalità di gestione intelligente degli approvvigionamenti, anche in associazione alla generazione distribuita presente in loco, per l'accesso al Mercato dei Servizi di Dispacciamento (MSD), in particolare attraverso Unità Virtuali Abilitate Miste (UVAM). Sono stati considerate anche soluzioni come i Contratti di Acquisto Pubblico (PPA) e l'esenzione parziale degli oneri di sistema nella fornitura elettrica (condizione di impresa "ad alta intensità energetica"). È stato inoltre analizzato il tema dell'elettrificazione di imbarcazioni per il trasporto pubblico marittimo, nell'ottica di analizzare i possibili impatti sulla rete di una loro conversione in elettrico.</li><li>• In merito alle attività di supporto alle Istituzioni e di partecipazione a gruppi di lavoro, anche nella seconda metà del 2020 è proseguito il supporto ad ARERA nel coordinamento dei "Focus Group" sulla mobilità elettrica, in particolare per la realizzazione di "ricognizioni" sulle caratteristiche tecniche e sulla diffusione dei veicoli elettrici e dei dispositivi di ricarica. È stata inoltre mantenuta una costante attenzione sulle molteplici attività normative in corso (aggiornamento del PNIRE, realizzazione della PUN, decreto V2G,...), fornendo i propri commenti in caso di richiesta dei Ministeri competenti. RSE ha infine partecipato al Tavolo Idrogeno MISE, al gruppo "decarbonizzazione" di Motus-e, al Comitato scientifico di "e-mob" e agli eventi promossi dal Task 43 del TCP HEV della IEA.</li></ul>
--	--