

AFFIDATARIO 1: AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

Tema:

Progetto 1.7 - Tecnologie per la penetrazione efficiente del vettore elettrico negli usi finali

Durata: 36 mesi

Semestre n. 1 – Periodo attività: 01/01/2019– 30/06/2019

ABSTRACT ATTIVITA' SEMESTRALE:

Il progetto 1.7 ha come obiettivo finale la accelerazione del processo di decarbonizzazione del sistema energetico il quale passa attraverso una progressiva sostituzione, negli usi finali, dei combustibili fossili con il vettore elettrico, e che può avvalersi delle fonti rinnovabili in modo energeticamente ed economicamente efficiente. Il vettore elettrico si presta, in particolare, alla realizzazione di servizi flessibili, adattivi, facilmente misurabili ed integrabili e di conseguenza predisposti ad un nuovo modello di interazione con i fruitori di servizi energivori.

Il progetto, data la numerosità, multidisciplinarietà e complessità delle tematiche affrontate, nonché delle tecnologie e dei processi studiati e sviluppati, è articolato in 3 Pacchetti di Lavoro (WP):

- **WP1 - Local Energy District**
- **WP2 - Mobilità**
- **WP3 - Pompe di calore.**

Nel corso del primo semestre del Progetto le attività di ricerca si sono focalizzate sull'analisi dello stato dell'arte delle nuove soluzioni tecnologiche da implementare nel corso del triennio e sullo studio di nuove funzionalità da applicare a quelle tecnologie il cui sviluppo è stato avviato nel corso del triennio precedente.

Nell'ambito del WP1 "Local Energy District" sono state avviate 12 Linee di Attività (8 a responsabilità ENEA e 4 delle Università).

Sono state avviate le attività propedeutiche allo sviluppo di un modello integrato di *distretto urbano energetico* in cui tutti i servizi di quartiere siano gestiti in maniera ottimale, misurabile, trasparente, sinergica ed interoperabile e che il cittadino svolga un ruolo attivo, ossia partecipativo e propositivo, nel processo di razionalizzazione e flessibilità del sistema elettrico. Nell'ambito edifici residenziali è stato effettuato l'upgrade del sistema delle Smart Homes, sia per quanto riguarda le componenti hardware che software mentre per gli edifici terziari è stato realizzato il prototipo di Smart Building di seconda generazione presso l'edificio F40 del C.R. Enea della Casaccia. Per la gestione dei dati urbani è stato progettato un framework agente su scala nazionale che permette il recupero centralizzato dei dati (nella inter-SmartCityPlatform, iSCP) ed è stata implementata la piattaforma Public Energy Living Lab (PELL) per migliorarne le funzionalità. Inoltre è stato definito un approccio integrato per l'analisi della sicurezza delle infrastrutture elettriche e di trasporto in area urbana. E' stata avviata la ricerca sulle comunità energetiche attraverso l'analisi dello stato dell'arte e normativo ed è stato delineato il concept ENEA di comunità energetica; è stato inquadrato il soggetto "Energy Community" alla luce dei più recenti sviluppi normativi e di policy raggiunti. Infine sono state avviate iniziative di diffusione e valorizzazione dei risultati delle attività sui Local Energy District.

Per il WP2 “Mobilità” le Linee di Attività avviate sono 7 (5 ENEA e 2 delle Università).

Sono stati analizzati i dati di veicoli sonda circolanti nell’area di Roma per verificare il comportamento di ricarica degli utenti di mezzi privati ai fini di un’analisi sull’utilizzo della ricarica rapida e dello scambio energetico veicolo-utenze domestiche, di cui è stata verificata la normazione tecnica per il successivo sviluppo sperimentale. Per l’avvio dei test sulla sicurezza è stata effettuata una ricognizione della letteratura sugli effetti pericolosi della sovraccarica e della sottocarica. Analoga ricognizione ha riguardato gli indici che descrivono lo stato di salute delle celle, il raffreddamento dei componenti dei veicoli elettrici, l’esposizione ai CEM emessi dai dispositivi per la e-mobility. Sono state individuate le nuove funzionalità del DSS per il governo della mobilità elettrica urbana e la linea di trasporto pubblico su cui dimensionare il minibus sperimentale per la ricarica rapida dotata di accumulo di terra con volani.

Nell’ambito del WP3 “Pompe di Calore” sono state avviate 5 Linee di Attività a responsabilità ENEA.

Nel WP3, sono state stimate le prestazioni energetiche dei refrigeranti a basso GWP applicati a PdC in diverse condizioni di funzionamento. Nell’ambito dei sistemi integrati, si è avviata la stima del fabbisogno energetico di edifici di riferimento, tenendo conto delle diverse zone climatiche italiane ed è stato realizzato un programma in grado di simulare diverse configurazioni d’impianto con PdC a CO₂. Inoltre, è stato svolto uno studio sistematico delle possibili modalità di esecuzione dello sbrinamento di PdC del tipo ASHP (Air Source Heat Pump), avvalendosi della capacità di sistemi integrati di fornire energia da fonte rinnovabile. A questo proposito, è stato avviato lo studio preliminare per la realizzazione di un campo geotermico a servizio del sistema integrato di climatizzazione.

ATTIVITA' SVOLTE	
AFFIDATARIO / COBENEFICIARIO	SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTE, RISULTATI CONSEGUITI E RICADUTE SUL SETTORE PRODUTTIVO
ENEA	<p><u>Local Energy District</u></p> <p>Nell’ambito dell’attività sui Local Energy District, in prosecuzione delle attività intraprese nelle precedenti annualità, è stato effettuato l’upgrade del sistema delle Smart Homes, per quanto riguarda le componenti hardware e software, per il supporto degli utenti residenziali nella gestione energetica. Inoltre per promuovere comportamenti energeticamente virtuosi e offrire sostegno nelle attività quotidiane di utenti più fragili, è stato individuato un robot umanoide. E’ stato realizzato il prototipo di Smart Building di seconda generazione presso l’edificio F40 del C.R. Enea della Casaccia costituito da un impianto FV con accumulo al Litio, da un sistema di smart metering e da un Energy Management System (EMS) in grado di gestire i flussi di energia a livello di impianto-edificio. Nel Prototipo di Smart building potranno essere implementate sia le strategie di gestione standard, come l’autoconsumo o il peak shaving, sia le strategie intelligenti che usano algoritmi previsionali per la produzione e per il carico.</p> <p>E’ stato progettato un framework agente su scala nazionale che permette il recupero centralizzato dei dati (nella inter-SmartCityPlatform, iSCP) da diverse città e quindi il loro monitoraggio in tempo reale dal punto di vista della gestione energetica.</p> <p>È stata implementata la piattaforma PELL per migliorarne le funzionalità tra cui la gestione dei dati statici e la raccolta di una elevata mole di dati dinamici. È stato definito un approccio integrato per l’analisi della sicurezza delle infrastrutture elettriche e di trasporto in area urbana e per il monitoraggio della qualità con riferimento ai sistemi di raffrescamento evaporativo.</p> <p>E’ stata avviata la ricerca sulle comunità energetiche attraverso lo studio dei principali drivers alla transazione energetica tra cui le applicazioni al settore della tecnologia blockchain, i modelli di economia e finanza collaborativa, i sistemi di crowdsourcing; si è quindi delineato il concept ENEA di comunità energetica caratterizzato dall’impiego della tecnologia blockchain per abilitare</p>

	<p>i modelli di economia collaborativa presi in esame nonché lo sharing di servizi energetici. E' stata condotta un'analisi critica degli attuali trend del panorama energetico europeo che favoriscono la transizione verso un sistema energetico low-carbon ed è stato inquadrato il soggetto "Energy Community" alla luce dei più recenti sviluppi normativi e di policy raggiunti in ambito europeo e nazionale; è stato inoltre indagato il quadro normativo nazionale per l'autoconsumo e le comunità energetiche.</p> <p>Sono state avviate iniziative di diffusione e valorizzazione dei risultati delle attività sui Local Energy District; sono stati pianificati e impostati nuovi tavoli di coinvolgimento degli stakeholder nazionali (PELL) ed internazionali (Municipalità sul tema LED e PED) per il conseguimento degli obiettivi previsti e aggiornati quelli esistenti in funzione del perfezionamento dei "risultati" in sviluppo e sperimentazione.</p> <p><u>Mobilità</u></p> <p>Per il tema "mobilità" (WP2) sono state svolte le attività preliminari relative ai alla 5 LA di competenza dell'Agenzia. E' stata effettuata una raccolta dati sul comportamento di ricarica della mobilità privata, una disamina della letteratura sugli effetti di sovraccarica/sovra-scarica su batterie Li-ion e sugli indici numerici descrittivi dello stato di salute o di invecchiamento di una cella in un pacco batterie, uno SoA del raffreddamento di componenti di veicoli elettrici.</p> <p>Per il task su V2H e misura dei CEM dell'elettromobilità, è stato elaborato un dataset degli spostamenti di veicoli sonda immatricolati nel Comune di Roma da cui trarre indicazioni sulle potenzialità concrete del V2H e realizzata una raccolta della letteratura sull'esposizione ai CEM emessi dai sistemi per la e-mobility.</p> <p>Sono state definite le nuove funzionalità della piattaforma "EMU" per la pianificazione della mobilità elettrica urbana, atte a favorire la valutazione dei potenziali effetti di multimodalità, condivisione dei veicoli, guida autonoma e distribuzione delle merci in scenari di elettrificazione delle flotte veicolari su gomma.</p> <p>E' stata individuata la linea di servizio autobus di riferimento, acquisendo il profilo di missione "tipo" per il dimensionamento del sistema sperimentale bus elettrico- infrastruttura di ricarica rapida con accumulo di terra basato su volani.</p> <p>Per il Task di diffusione e networking si è partecipato a iniziative di approfondimento tecnico scientifico su aspetti critici della e-mobility e sono stati redatti articoli scientifici e divulgativi</p> <p><u>Pompe di calore</u></p> <p>Durante le attività sui refrigeranti a basso GWP, sono state calcolate, attraverso un modello semplificato, le prestazioni energetiche ottenibili con alcuni dei possibili sostituti dell'R410a in diverse condizioni d'esercizio. Sono stati inoltre definiti i possibili scenari incidentali che potrebbero coinvolgere tali refrigeranti infiammabili in usi domestici di climatizzazione.</p> <p>Per quanto riguarda gli studi sui sistemi integrati, sono stati stimati i fabbisogni energetici di edifici di riferimento attraverso la proposta di correlazioni per la stima delle potenze richieste per ciascuna zona climatica in funzione della temperatura esterna; inoltre, è iniziata la realizzazione di un software per la simulazione di diverse configurazioni d'impianto integrato con PdC a CO2, accumuli e solare.</p> <p>È stato condotto uno studio sistematico delle attuali metodologie di prevenzione, riduzione e/o eliminazione del brinamento, che è scaturito nella predisposizione di un modello di calcolo capace di simulare, in stazionario, il funzionamento di una ASHP (Air Source Heat Pump) per disporre di uno strumento di previsione della prestazione energetica ottenibile con diversi metodi di defrosting facenti uso di energie rinnovabili. È stato infine condotto uno studio preliminare per individuare l'area in cui si installerà un sistema di sonde geotermiche da accoppiare al sistema integrato, con simulazione dei carichi termici in grado di soddisfare un'utenza di riferimento.</p>
<p>Università di Roma La Sapienza - Centro Interdipartimentale Territorio Edilizia Restauro Architettura</p>	<p>WP1 - Si è proceduto all'implementazione del modulo di raccolta dati per un'utenza residenziale generica ed è stata testata su casi reali per effettuare l'analisi di sensibilità dei dati, al fine di individuare interventi migliorativi nel foglio di calcolo e funzioni aggiuntive.</p>

<p>Università RomaTre - Dipartimento di Ingegneria</p>	<p>WP1 - Sono state elaborate le linee guida di progettazione front end propedeutiche alla successiva fase di implementazione della piattaforma SW per la raccolta di dati energetici di utenze residenziali.</p>
<p>Università RomaTre - Dipartimento di Scienze</p>	<p>WP1 - E' stata svolta un'analisi relativa alle discipline della qualità e manutenibilità del sistema smart building e l'analisi del sistema PELL al fine di individuare le aree di intervento.</p>
<p>Politecnico di Milano Dipartimento di Ingegneria Gestionale</p>	<p>WP1 - Partendo dallo studio delle direttive europee di recente introduzione, RED II e EMD II, è stato analizzato lo status attuale del quadro normativo italiano e di altri 5 Stati membri dell'Unione Europea, illustrando le rispettive definizioni delle forme di autoconsumo individuale e/o collettivo ed il recepimento o meno delle direttive europee nei quadri normativi nazionali.</p>
<p>Università di Padova Dipartimento di ingegneria Industriale</p>	<p>WP2 - E' stata consultata la norma CEI 0-21 relativa all'allacciamento in rete di utenti attivi, per acquisire indicazioni utili alla determinazione delle specifiche funzionali del sistema V2H wireless, fissate successivamente.</p>
<p>Università di Roma La Sapienza - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale</p>	<p>WP2 - Sono state indagate le problematiche e le prospettive della distribuzione urbana delle merci, con particolare riguardo ai possibili diversi schemi organizzativi ed all'impatto energetico ed ambientale del trasporto delle merci e delle attività logistiche, per poi analizzare le opportunità e le problematiche dell'impiego di veicoli merci elettrici in campo urbano.</p>