

PLUG&PLAY TECHNOLOGY PER COMUNITA' ENERGETICHE

• Progetto di ricerca correlato all'incarico di ricerca:

Il progetto di ricerca si concentra sul ruolo delle tecnologie *plug & play* nello sviluppo delle comunità energetiche rinnovabili (CER).

La transizione energetica richiede una profonda trasformazione dei modelli di consumo e produzione di energia, che dovranno progressivamente elettrificarsi. Poiché abitazioni e trasporti privati rappresentano il 70% dei consumi finali, il contesto domestico diventa cruciale per l'evoluzione del sistema energetico.

La normativa italiana (Legge 8/2020) abilita la creazione di comunità energetiche rinnovabili di prossimità, coinvolgendo famiglie, imprese e istituzioni in modelli non profit basati sulla condivisione dell'energia. All'interno di tali comunità è possibile condividere impianti di produzione rinnovabile, sistemi di consumo e sistemi di accumulo. Il GSE incentiva i kWh prodotti e autoconsumati dalla comunità.

Si osserva una rapida diffusione di tecnologie *plug & play* per la generazione elettrica da rinnovabili, che consentono l'iniezione diretta dell'energia nella rete domestica. Questi sistemi favoriscono nuovi modelli di condivisione energetica e sono oggetto di studio in diversi Paesi partecipanti al progetto INTERREG RECinMED, a cui il Dipartimento di Chimica Industriale partecipa.

Oltre ai kit fotovoltaici ed eolici fino a 700 W già disponibili sul mercato, la ricerca considera tecnologie emergenti per la valorizzazione della frazione organica dei rifiuti solidi urbani tramite micro-impianti domestici—come il progetto **FlashTube plug & play**, sviluppato al Tecnopolo di Rimini—capaci di produrre energia elettrica e fertilizzanti.

L'obiettivo scientifico è valutare come queste tecnologie possano costituire un'infrastruttura strategica per la crescita delle comunità energetiche, contribuendo allo sviluppo di nuove economie di prossimità.

• Descrizione delle attività di assistenza alla ricerca che saranno affidate al titolare dell'incarico:

Il titolare dell'incarico collaborerà alle attività di supporto alla ricerca, che includono:

a) Raccolta e sistematizzazione dei dati

- Mappatura delle tecnologie *plug & play* disponibili sul mercato (PV, micro-eolico, micro-digestori, FlashTube, sistemi ibridi).
- Raccolta di dati tecnici, prestazionali ed economici per ciascun dispositivo.
- Analisi della normativa vigente sulle CER e sui requisiti tecnici degli impianti *plug & play*.

b) Analisi di mercato

- Studio del mercato nazionale ed europeo delle tecnologie *plug & play* fino a 700 W.
- Individuazione dei principali produttori, trend di crescita, barriere all'adozione e potenziale di diffusione nelle comunità energetiche.

c) Analisi tecnico-economica

- Applicazione di modelli di **Life Cycle Cost (LCC)** per valutare costi, benefici e tempi di ritorno degli investimenti.
- Confronto tra diverse tecnologie e loro integrazione con fotovoltaico, eolico e sistemi di accumulo.

d) Supporto alla definizione di scenari applicativi

- Valutazione del potenziale ruolo delle tecnologie plug & play nelle CER condominiali, di quartiere e miste.
- Contributo all'identificazione di possibili nuove economie di prossimità basate sulla produzione e condivisione diffusa di energia.

• Piano delle attività:

Il piano di lavoro, articolato su un arco temporale di un anno, prevede:

Mese 1–2: Avvio e raccolta dati

- Rassegna bibliografica e documentale (normativa, studi scientifici, report di progetto).
- Costruzione del database delle tecnologie *plug & play*.

Mese 3–5: Analisi di mercato

- Studio dell'offerta tecnologica attuale e delle tendenze emergenti.
- Elaborazione di una matrice comparativa tra tecnologie.

Mese 6–9: Analisi LCC e casi applicativi

- Applicazione dei modelli di *Life Cycle Cost* a tecnologie selezionate.
- Simulazione dell'integrazione nelle comunità energetiche (CER condominiali e di quartiere).
- Studio della tecnologia FlashTube come caso innovativo.

Mese 10–12: Sintesi e output finale

- Elaborazione dei risultati e redazione del rapporto conclusivo.
- Formulazione di linee guida sull'adozione delle tecnologie *plug & play* nelle CER.
- Presentazione interna dei risultati al Dipartimento.