

## Progetto di ricerca

### **Titolo: Progettazione e sviluppo di un sistema di monitoraggio IoT basato su tecnologia LoRaWAN per scenari di agricoltura 3.0**

Il comparto agricolo si trova da anni ad affrontare diverse sfide: il cambiamento climatico, la crescita della popolazione globale, la necessità di valorizzare le filiere e i produttori (soprattutto nella fase a monte della filiera), rendono ormai un imperativo la trasformazione sostenibile dell'intero settore.

Aumentare la sostenibilità del modello agricolo attraverso l'innovazione è tra le sfide più importanti del prossimo futuro, per consentire al comparto agricolo italiano, e non solo, di incrementare le produzioni di qualità e allo stesso tempo tutelare l'ambiente.

Tra le filiere emergenti a livello globale, e anche nel nostro paese, quella delle piante officinali sta mostrando segni di particolare vivacità e sviluppo, facendo osservare un crescente interesse tra le imprese agricole come produzione complementare o alternativa [1]. In particolare in Emilia Romagna dal 2016 ad oggi si è avuto un incremento sia in termini di superfici coltivate (da 236 a 480 ha, + 82%) sia in termini di numero di aziende agricole (da 306 a 644, + 110%) [2].

Attualmente le filiere preposte si avvalgono di strumenti di monitoraggio spesso disgiunti fra loro, basati su tecnologie obsolete e spesso che richiedono l'intervento manuale di operatori. Questi approcci influiscono negativamente sulla qualità del prodotto finito, il quale deve rispettare determinati parametri.

La presente ricerca si inserisce nell'ambito del progetto, finanziato dalla Regione Emilia Romagna CoPSR 2023-2027 – Intervento STG01, dal titolo “*TRACE: Innovazione e tracciabilità nella filiera produttiva di piante ad interesse officinale coltivate nell'areale emiliano-romagnolo*” (domanda di sostegno n° 5725596). All'interno del progetto, si richiede la progettazione, implementazione e validazione di un sistema di monitoraggio IoT basato su tecnologia LoRaWAN per acquisizione dati dai campi di piante officinali: nello specifico, il candidato dovrà collaborare alle fasi di setup/configurazione della rete, raccolta dati dai sensori, storage/visualizzazione dei dati, ed analisi mediante metodologie di data analytics.

#### Bibliografia/Sitografia

[1] Licciardo F., Macaluso D., Carbone K., Manzo A., Ievoli C. (2023), Piante officinali in Italia: quali sono e dove si coltivano. *Informatore Agrario* N. 41 del 14 Dicembre.

[2] Sanchi I. (2024). Piante officinali, un'opportunità per l'Emilia Romagna. *AgroNotizie* <https://agronotizie.imaginenetwork.com/agricoltura-economia-politica/2024/03/29/piante-officinali-un-opportunita-per-l-emilia-romagna/81623>

#### **Piano di attività**

Il piano di attività si articolerà attraverso le seguenti fasi:

##### *1) Installazione e monitoraggio dell'infrastruttura sensoristica*

Installazione presso le aziende agricole coinvolte la strumentazione elettronica digitale: centraline meteo e sensori di umidità del terreno che invieranno in maniera continua e sistematica dati e informazioni al server centrale di filiera dedicato già in uso presso la cooperativa Agribioenergia. Verrà utilizzata la tecnologia LoRa per i sensori. I sensori di umidità del terreno, presenti in maggiore quantità, saranno alimentati a batteria, mentre le centraline meteo, in quanto più sporadiche ed onerose in termini di consumo, verranno alimentate tramite rete elettrica. I dati acquisiti verranno convogliati tramite un Gateway LoRa installato in una posizione centrale rispetto ai campi.

## *2) Integrazione dei dati*

All'interno del server, verrà svolta una attività di integrazione di tutti i dati attualmente disponibili su diverse piattaforme e in particolare:

- le registrazioni delle operazioni agricole effettuate nel quaderno di campagna digitale attualmente utilizzato dagli operatori di filiera,
- i dati archiviati nel software di tracciabilità o industria 4.0 già presenti in Agribioenergia quale portale dedicato alla gestione di filiera,
- le registrazioni dei rapporti di prova sia dei terreni che dei prodotti ottenuti.

L'insieme dei dati raccolti convoglieranno all'interno di un unico server, che verrà predisposto, secondo un'organizzazione logica, all'archiviazione, organizzazione e consultazione di questi ultimi utilizzando tecniche di data fusion all'avanguardia. In aggiunta, verranno sviluppati algoritmi di Intelligenza Artificiale che si occuperanno di processare i dati per effettuare predizioni sulla qualità del prodotto.