

Precision Agriculture Analytics

1 Proposta di progetto

A seguito della pervasività di sistemi IoT e dell'avanzamento tecnologico, l'agricoltura sta vivendo un forte processo d'innovazione che coinvolge sistemi di gestione di risorse e trattamenti agricoli. In questo contesto si aprono numerosi scenari di ricerca, tra cui il supporto alla gestione e all'analisi di dati legati all'agricoltura di precisione, sui quali si sono focalizzate precedenti attività di ricerca ([1, 2, 3]).

La ricerca verterà sullo sviluppo di tecniche avanzate tecniche di irrigazione di precisione. Il progetto prevede lo studio di diverse coltivazioni (e.g., kiwi, noce, pero) e dinamiche e tipologie di terreni al fine di convergere a *pattern* di irrigazioni ottimali (e.g., in grado di minimizzare il consumo idrico e ottimizzare l'umidità del suolo) tramite tecniche di machine learning e sistemi di controllo.

Lo scopo di progetto è la creazione di una piattaforma software in grado di fornire consigli irrigui giornalieri dati in input (a) la tipologia di terreno, (b) la coltivazione, (c) fattori metereologici e satellitari. La piattaforma software deve anche storicizzare e rendere accessibili i dati raccolti.

2 Attività di progetto

Attività precedenti. Nelle precedenti attività di ricerca, sono state presentate tecniche per l'orchestrazione e la profilazione di collezioni di dati all'interno di una data platform per l'agricoltura di precisioni [4] ed è stato introdotto e ottimizzato un approccio per abilitare interrogazioni in un contesto poliglotta, con l'idea di sfruttare l'espressività e l'eterogeneità degli schemi di dati come valore aggiunto, sia in fase di interrogazione che di interpretazione del risultato [5].

Attività proposte. Il borsista, nell'ambito dell'attività svolta dal gruppo di ricerca, si occuperà di:

- Acquisire e memorizzare dati, in modalità *stream* e/o *batch*, provenienti da sensori e sorgenti (i.e., fornitori) eterogenei.
- Definire, con l'aiuto di esperti, profili idrici ottimali per diverse tipologie di terreno e fasi fenologiche delle coltivazioni.

- Studiare tecniche legate a machine learning e sistemi di controllo per attuare irrigazioni che facciano convergere il terreno verso il profilo idrico ottimale.
- Sviluppare algoritmi per la previsione dell'umidità del terreno.

References

- [1] WeLaser, 2020. H2020 “Sustainable weed management in agriculture with laser-based autonomous tool” — n. Grant Agreement 101000256 e n. Cup J32F20001250006. <https://welaser-project.eu/>.
- [2] Agro.Big.Data.Science. <http://agrobigdatascience.it/>.
- [3] MoReFarming. <http://www.morefarming.it/>.
- [4] Matteo Francia, Enrico Gallinucci, Matteo Golfarelli, Anna Giulia Leoni, Stefano Rizzi, and Nicola Santolini. Making data platforms smarter with MOSES. *Future Gener. Comput. Syst.*, 125:299–313, 2021.
- [5] Chiara Forresi, Matteo Francia, Enrico Gallinucci, and Matteo Golfarelli. Optimizing execution plans in a multistore. In *European Conference on Advances in Databases and Information Systems*, pages 136–151. Springer, 2021.