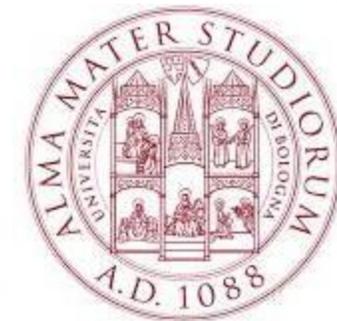


2024

OPENDISTAL
20 SETTEMBRE



GTI Agricoltura di Precisione
SENSORI DI CAMPO
nell'Agricoltura di Precisione

Giuliano Vitali (DISTAL), Cristiano Fragassa (DIN)

Marco Arru, Monica Shree Chandramohan

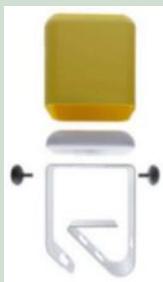


Agricoltura di Precisione

è una strategia di gestione dell'attività agricola con la quale i dati vengono raccolti, elaborati, analizzati e combinati con altre informazioni per orientare le decisioni in funzione della variabilità spaziale e temporale al fine di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, la produttività, la qualità, la redditività e la sostenibilità della produzione agricola



Sensore montato sul tettuccio di una trattore registra la luce riflessa dalla copertura vegetale, calcola gli apporti per la concimazione e varia la quantità di fertilizzante distribuita (**«N-Sensor ALS», Yara**)

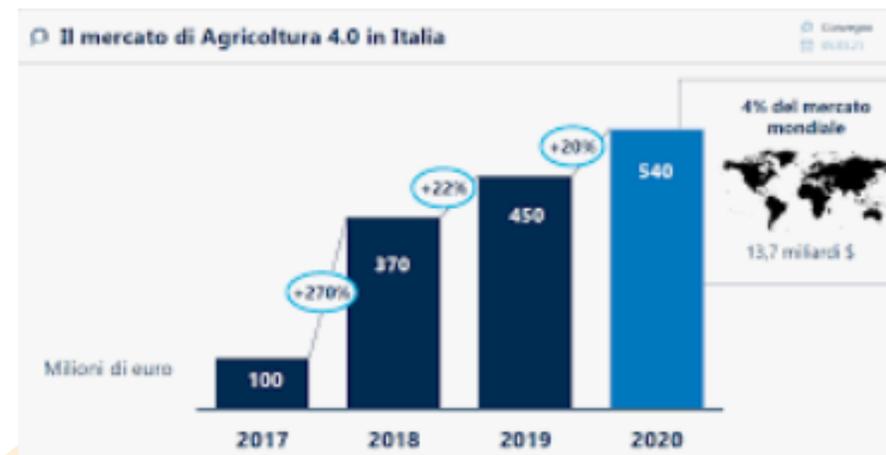


Trappola robotica per insetti, in grado di attirare e catturare quelli nocivi, dannosi in fase di produzione e di raccolto. Grazie agli algoritmi di riconoscimento e richiami sessuali a feromoni. Inviare messaggi di allerta in tempo reale all'agricoltore (**«SpyFly», Agrorobotica**)



Coltivazione idroponica, aeroponica e acquaponica: non utilizza il terreno, fa risparmiare acqua e spazio, limitando molto gli attacchi da parte di insetti o batteri e, quindi, l'uso di pesticidi.

1% della superficie agricola coltivata in Italia vede l'impiego di mezzi e tecnologie di Agricoltura di Precisione



Misure di campo

Progettazione, costruzione, ingegnerizzazione, e messa in servizio di dispositivi e sensori, in logica IoT e basso consumo, per utilizzo in campo:

- Sistema di controllo degli accessi e antintrusione
- Sistema di telecamere per monitoraggio da remoto
- Misuratore di H2O e CO2 ('Respirometro')
- Stazione meteorologica (vento, umidità, insolazione)
- Network WiFi per gestione 'intelligente' di dispositivi IoT



progetto H2020 che ha proposto lo sviluppo di un veicolo autonomo terrestre equipaggiato di sistema di riconoscimento automatico e trattamento aser delle malerbe (<https://welaser-project.eu>)

Open DiSTAL - 20 Settembre 2024 – giuliano.vitali@unibo.it



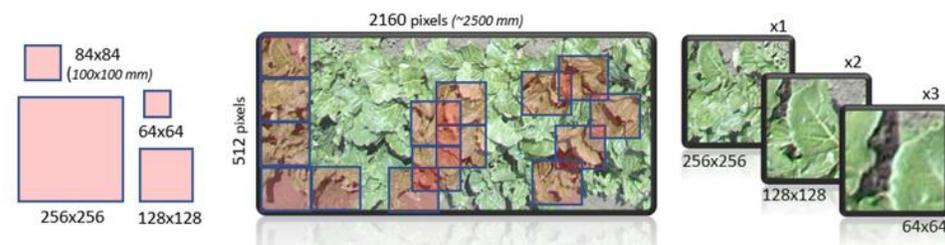
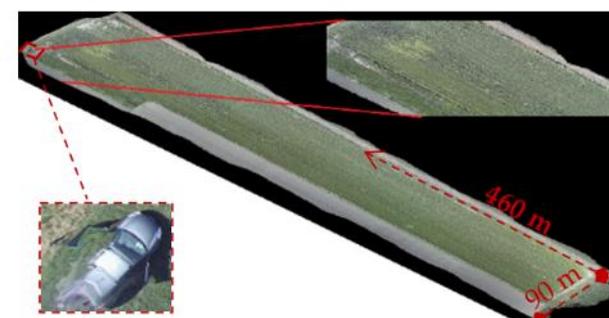
The brochure is titled 'LP IoT DEVICES' with the WeLASER logo. It features four main sections: 1. 'Robo-Cams' with a photo of an orange robot and text about front and rear cameras for field monitoring. 2. 'Field-Cams' with a photo of a robot and text about field edge cameras for crop and environment monitoring. 3. 'Next Gen Weather Station' with a photo of a weather station and text about an autonomous station with various sensors. 4. 'Low Cost ETRometer' with a photo of a sensor device and text about a multi-point device for measuring CO2, humidity, and temperature.



Misure aeree

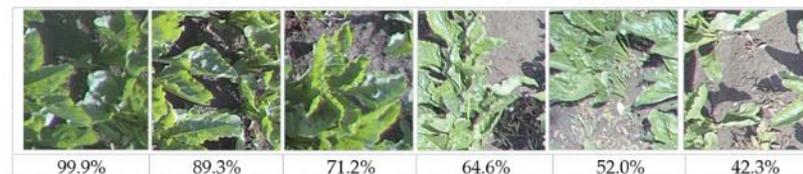
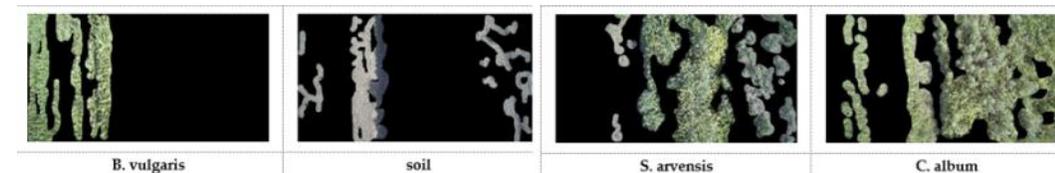


Le immagini riprese da un drone di un campo sperimentale coltivato a barbabietola da zucchero con una notevole diffusione di erbe infestanti prese da diverse altitudini di volo sono state utilizzate per sviluppare e testare un metodo di apprendimento automatico per l'identificazione della vegetazione. Siamo stati in grado di riconoscere con precisione colture ed erbe infestanti su un vasta porzione di campo a partire da singole immagini parziali. Tali informazioni possono essere integrate in un sistema di gestione delle infestanti mediante macchinari a dosaggio variabile di sostanze chimiche con lo scopo di ridurre l'uso di erbicidi in un'ottica di agricoltura di precisione.



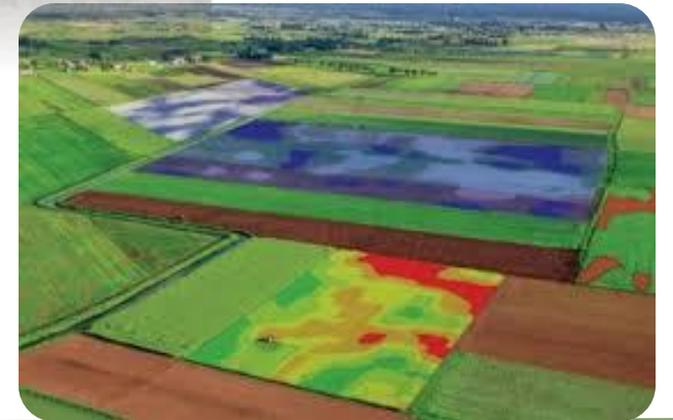
ORANGE – Riconoscimento di colture ed infestanti

Il progetto, nato da una passata collaborazione con la Cooperativa Produttori Bieticoli (Coprob), ha avuto lo scopo di verificare le potenzialità del riconoscimento di immagine da riprese UAV nella identificazione della coltura rispetto alle specie infestanti.



Misure satellitari

Le immagini riprese da un drone di un campo sperimentale coltivato a barbabietola da zucchero con una notevole diffusione di erbe infestanti prese da diverse altitudini di volo sono state utilizzate per sviluppare e testare un metodo di apprendimento automatico per l'identificazione della vegetazione. Siamo stati in grado di riconoscere con precisione colture ed erbe infestanti su un vasta porzione di campo a partire da singole immagini parziali. Tali informazioni possono essere integrate in un sistema di gestione delle infestanti mediante macchinari a dosaggio variabile di sostanze chimiche con lo scopo di ridurre l'uso di erbicidi in un'ottica di agricoltura di precisione.



WAIST – Irrigazione di Precisione

Il progetto EU, attualmente in corso, capofila HEMAV (Barcellona) mira a studiare e sviluppare un sistema data-driven organizzativo e produttivo per la coltivazione della barbabietola da zucchero, supportando la creazione di un servizio di assistenza agli agricoltori allo scopo di migliorare l'efficienza dell'uso dell'acqua per l'irrigazione.



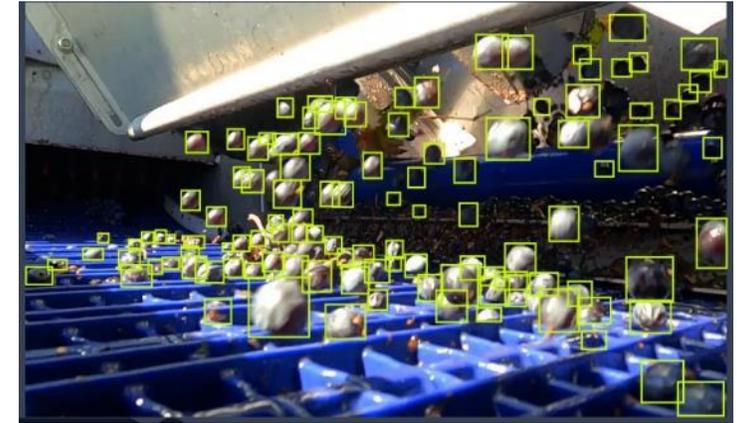
Misure di processo

L'obiettivo generale è arrivare alla determinazione della:

Distribuzione spaziale della produzione (del vigneto) a partire da immagini real-time (su vendemmiatrice)

Progettazione, messa a punto e messa in servizio di un sistema di telecamere in grado di riconoscere la quantità e qualità del raccolto (acini d'uva), in real-time durante la stessa fase di raccolta meccanizzata.

Il risultato potrà essere ottenuto adottando specifici accorgimenti nell'acquisizione delle immagini (es. tipologia di illuminazione, angolazioni delle riprese), nella loro analisi (es. gestione di colori, ombre, sovrapposizioni) e nel riconoscimento (es. tecniche avanzate di machine learning).



SPRINT – Viticoltura di Precisione

progetto regionale che mira a sviluppare strumenti e tecnologie di precisione per un uso efficiente delle risorse naturali nella viticoltura, rendendola resiliente ai cambiamenti climatici.



Open DiSTAL - 20 Settembre 2024 – giuliano.vitali@unibo.it



Publicazioni

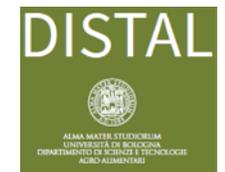
- I. Vitali, G., Francia, M., Golfarelli, M., et al. (2021). Crop management with the iot: An interdisciplinary survey. *Agronomy*, 11(1), 181.
- II. Fragassa, C., Vitali, G., Emmi, L., & Arru, M. (2023). A new procedure for combining UAV-based imagery and machine learning in precision agriculture. *Sustainability*, 15(2), 998.
- III. VITALI, Giuliano, et al. Crop management with the iot: An interdisciplinary survey. *Agronomy*, 2021, 11.1: 181.
- IV. Iotti, M., Leonardi, P., Vitali, G., & Zambonelli, A. (2018). Effect of summer soil moisture and temperature on the vertical distribution of Tuber magnatum mycelium in soil. *Biology and Fertility of Soils*, 54, 707-716.
- V. Duarte, A. C., Ferreira, C., & Vitali, G. (2022). Use of simulation models to aid soil and water conservation actions for sustainable agro-forested systems. In *Natural resources conservation and advances for sustainability* (pp. 389-412). Elsevier.
- VI. Vitali, G., Arru, M., & Magnanini, E. (2023). A Scalable Device for Undisturbed Measurement of Water and CO₂ Fluxes through Natural Surfaces. *Sensors*, 23(5), 2647.



UNLEASHING THE POTENTIAL OF
PRECISION AGRICULTURE



Vitali, G., Arru, M. A. S., Fragassa, C., Verdecchia, A., & Magnanini, E. (2023). Sistema modulare di monitoraggio aree vegetate e di rilevazione degli accessi da remoto, specialmente adatto per aree in campo aperto.



2024

OPENDISTAL
20 SETTEMBRE



Grazie dell'attenzione !



Per ulteriori informazioni

DISTAL



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE
AGRO-ALIMENTARI



Dr. Giuliano Vitali

Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Agro-Alimentari, Viale Fanin 44, Bologna.

giuliano.vitali@unibo.it