

LA RISORSA IDRICA IN PIEMONTE

LE STRATEGIE DI GESTIONE IDRICA IN AGRICOLTURA

Scenari, deficit idrici, politiche pubbliche e progetti innovativi: confronto tra Piemonte e Israele

DAL SATELLITE AL DRONE: IL RUOLO DEI SENSORI IMAGING NELL'AGRICOLTURA 4.0

Prof. Marco PIRAS



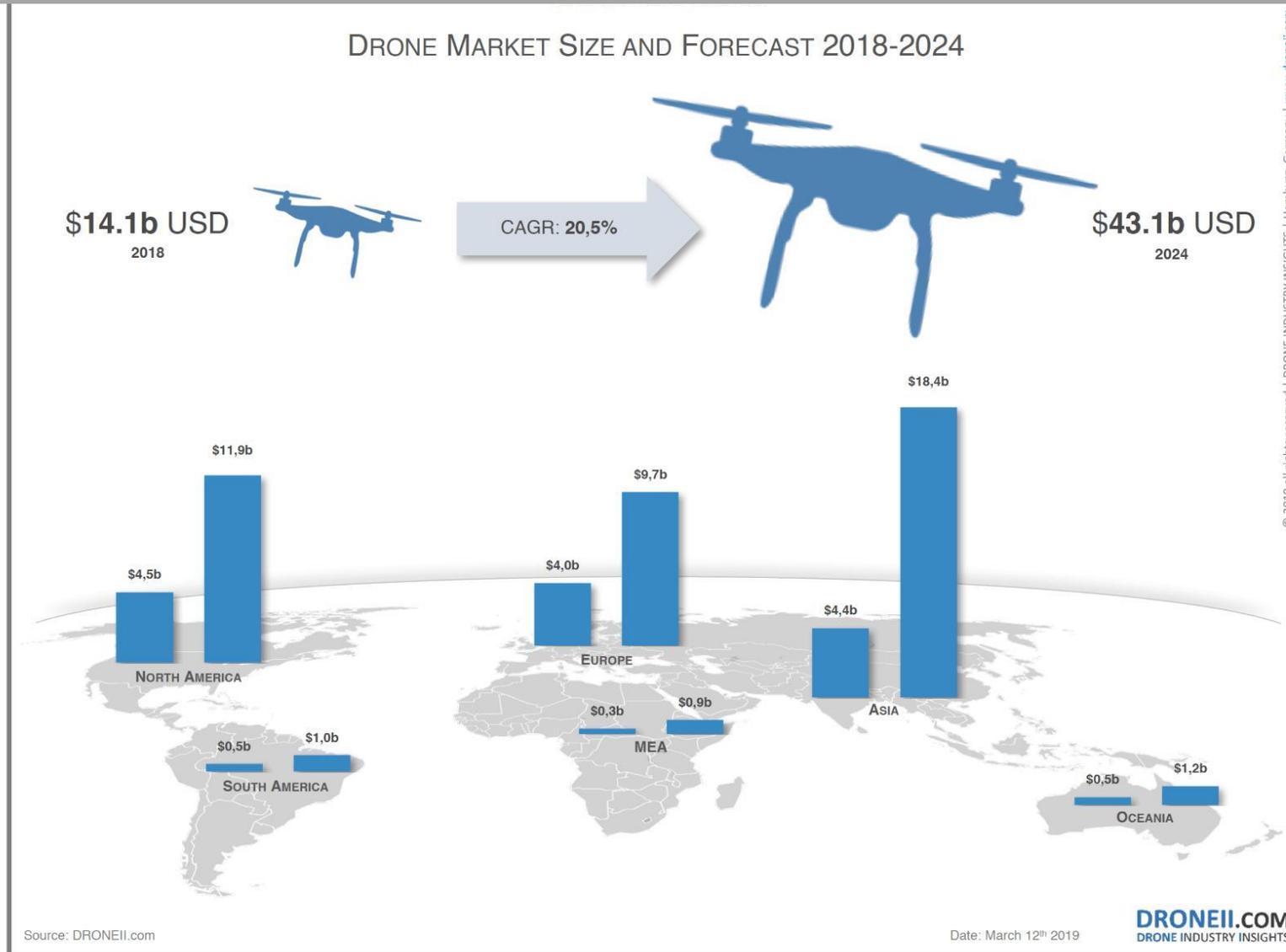
Politecnico
di Torino



TORINO 1/03/2023

~~DAL SATELLITE~~ AL DRONE: IL RUOLO DEI SENSORI IMAGING NELL'AGRICOLTURA 4.0

La dimensione del mercato e del fenomeno



© 2019 all rights reserved | DRONE INDUSTRY INSIGHTS | Hamburg, Germany | www.droneii.com

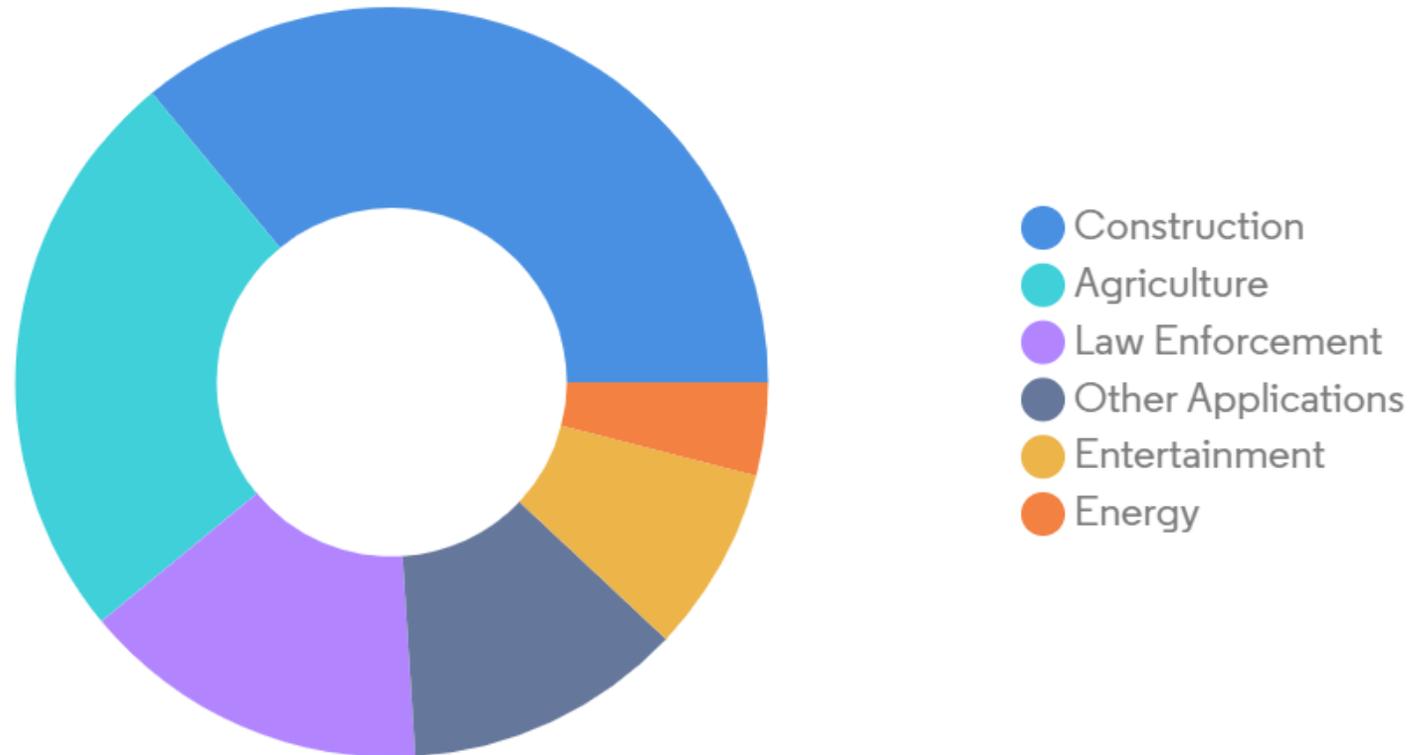


Grande
ottimismo.....

ma è proprio tutto
vero?

La dimensione del mercato e del fenomeno

Drones Market: Revenue (%), by Application, Global, 2021

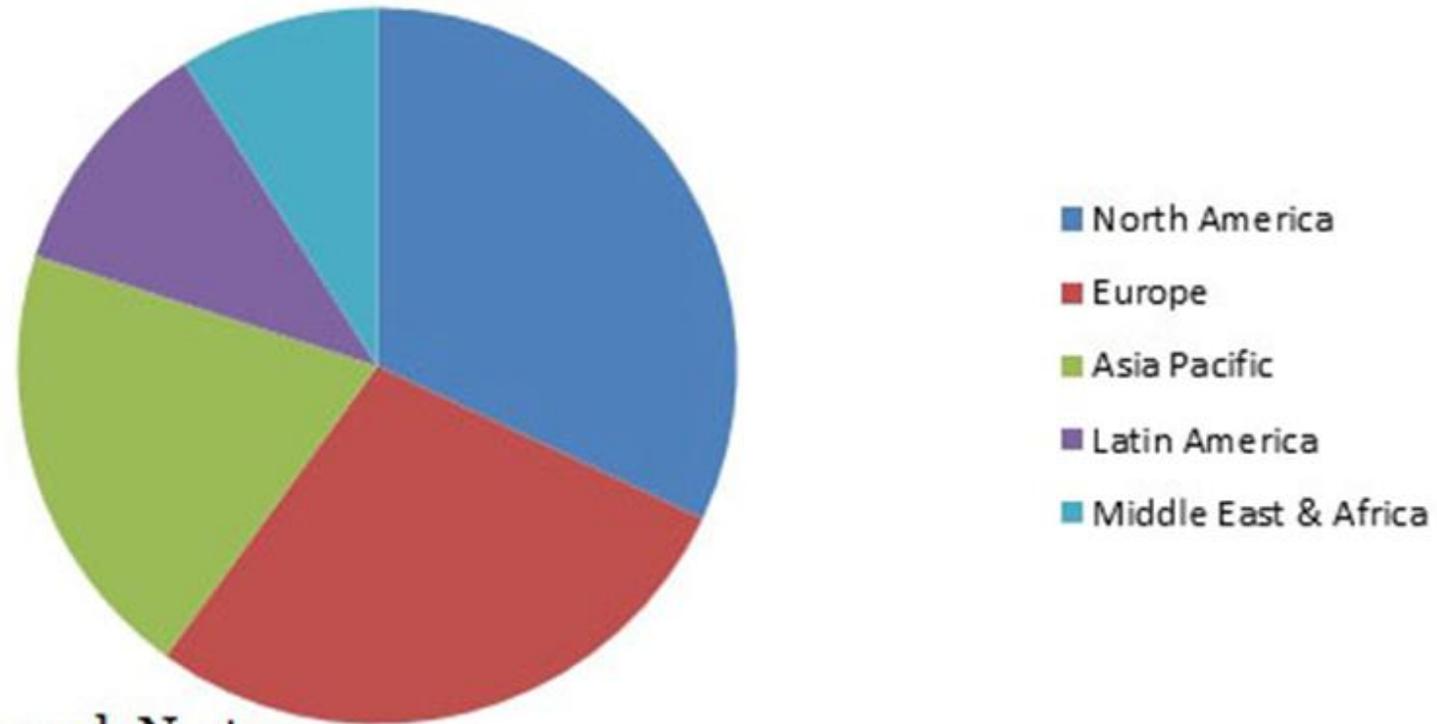


Source: Mordor Intelligence



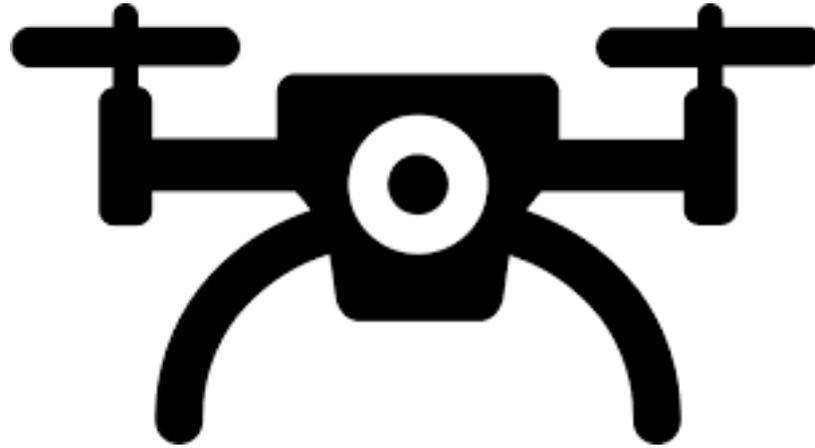
Droni e Agricoltura

Global Agricultural Drones Market Share (%) - By Region-2024



Source: Research Nester

Droni in Agricoltura



ATTIVITA' IN CAMPO



ACQUISIRE DATI

I droni e le attività



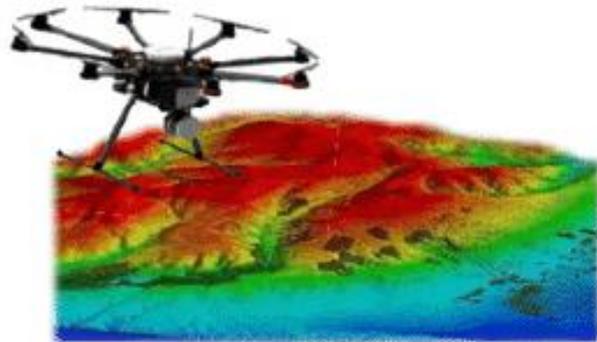
Harvesting



Spraying



Agricultural UAV



Mapping



Sensing

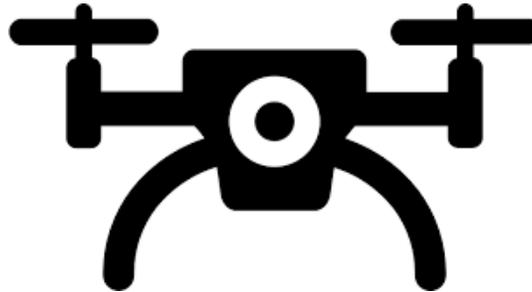
Droni in Agricoltura

Stima dello stato del suolo

Analisi problemi ed eventi meteo

Distribuzione semi

Lotta insetti, parassiti e erbe infestanti



Distribuzione fertilizzanti e fitosanitari

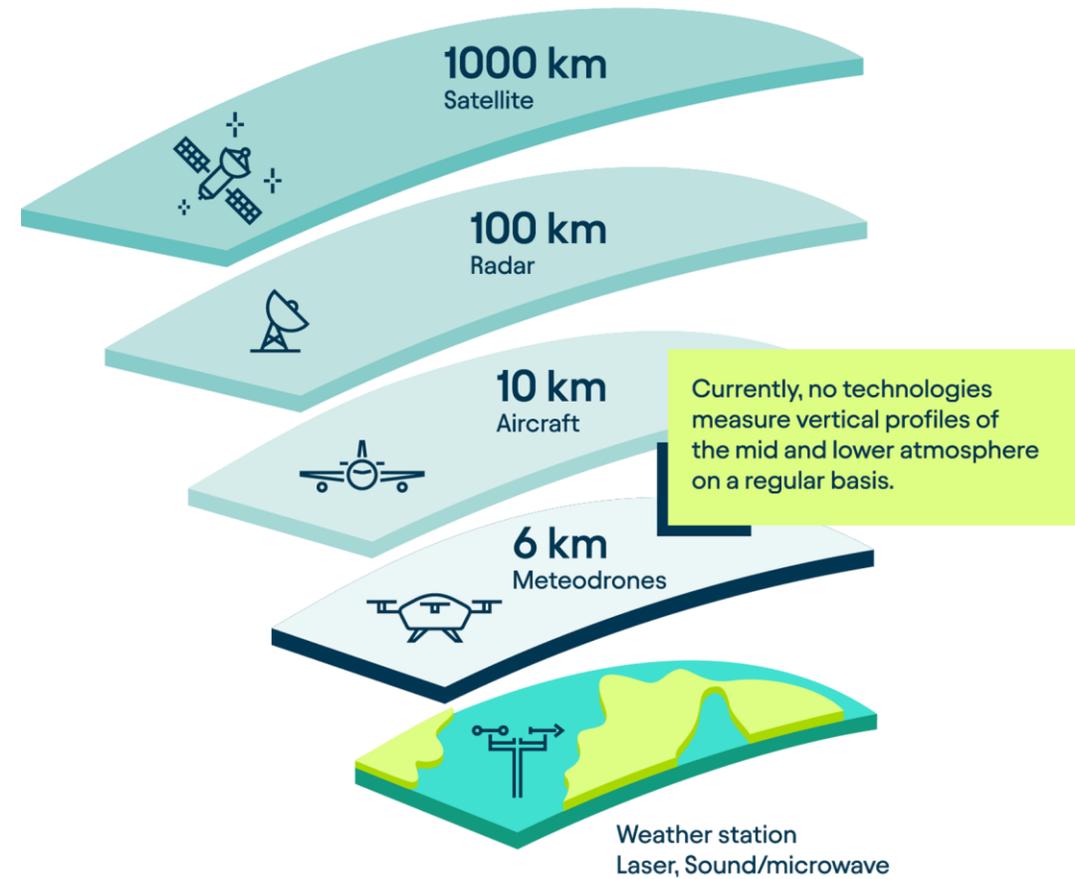
Monitoraggio produzione e crescita

Supporto al raccolto

Controllo del bestiame

Supporto nelle lotte naturali

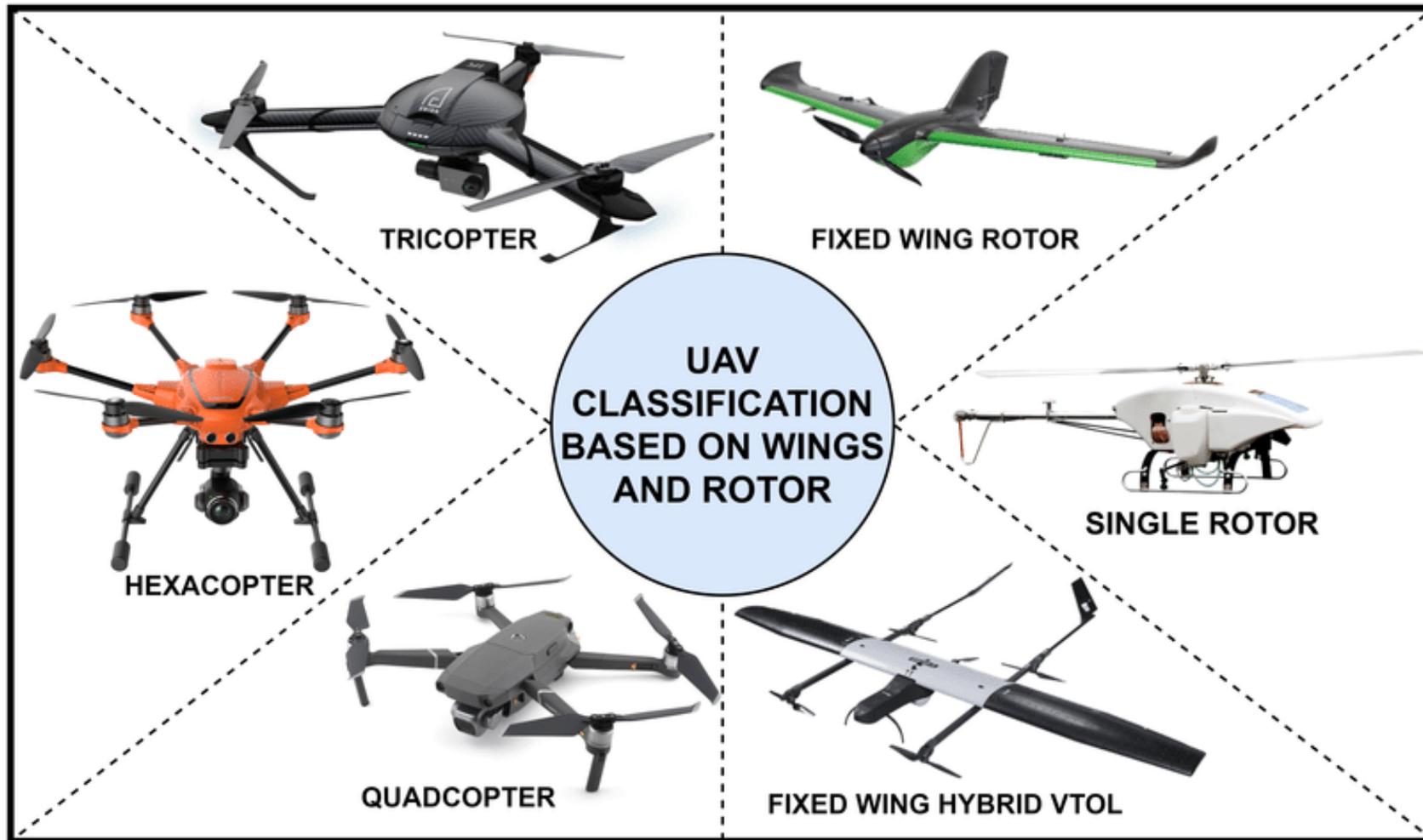
Droni in Agricoltura



Struttura del mercato droni in agricoltura



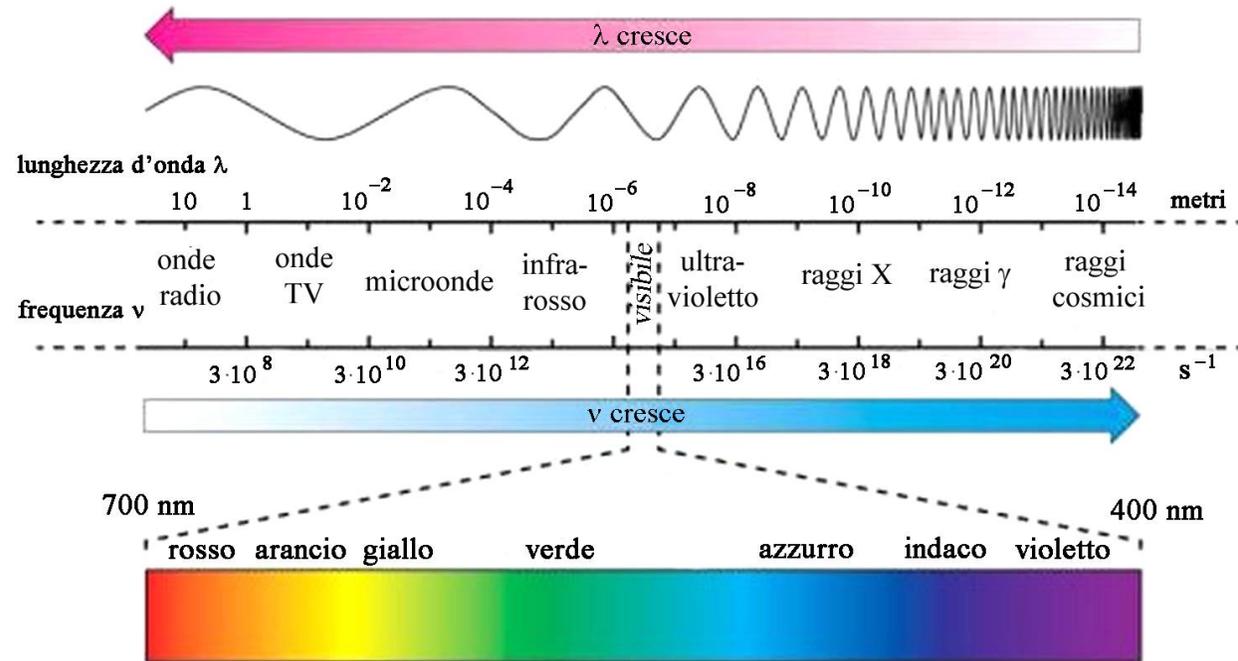
Grande mercato vs grande confusione



<https://www.researchgate.net/publication/344592031/figure/fig2/AS:945323610492929@1602394120935/Classification-of-UAV-based-on-wings-and-rotors.ppm>

SENSORISTICA

IMAGING - CAMERE DIGITALI (sensori passivi)



RGB sensors



Olympus E-PM2

Image size (4608 x 3456 pixels)
 CMOS Sensor size 17.3 mm x 13.0 mm
 Wavelength (in nm):
 - Blue (460 nm)
 - Green (530 nm)
 - Red (600 nm)



Canon S110

Image size (4027 x 3005 pixels)
 CMOS Sensor size 7.44 mm x 5.58 mm
 Wavelength (in nm):
 - Blue (450 nm)
 - Green (520 nm)
 - Red (660 nm)

Multispectral and thermal sensors



Tetracam Mini-MCA6

Image size (6x1.3 Megapixels)
 CMOS sensor 1.3 MB image sensors (7.8 MB total) with 9.6 mm lense
 Wavelength (in nm):
 - Band 1 800 nm -10 (Master)
 - Band 2 490 nm -10 (Slave 1)
 - Band 3 550 nm -10 (Slave 2)
 - Band 4 680 nm -10 (Slave 3)
 - Band 5 720 nm -10 (Slave 4)
 - Band 6 900 nm -20 (Slave 5)



MultiSPEC 4C

Image size (4x1.2 Megapixels)
 Sensors 4x1/3" CMOS
 Wavelength (in nm):
 - Green (550 nm)
 - Red (660 nm)
 - Red edge (735 nm)
 - NIR (790 nm)



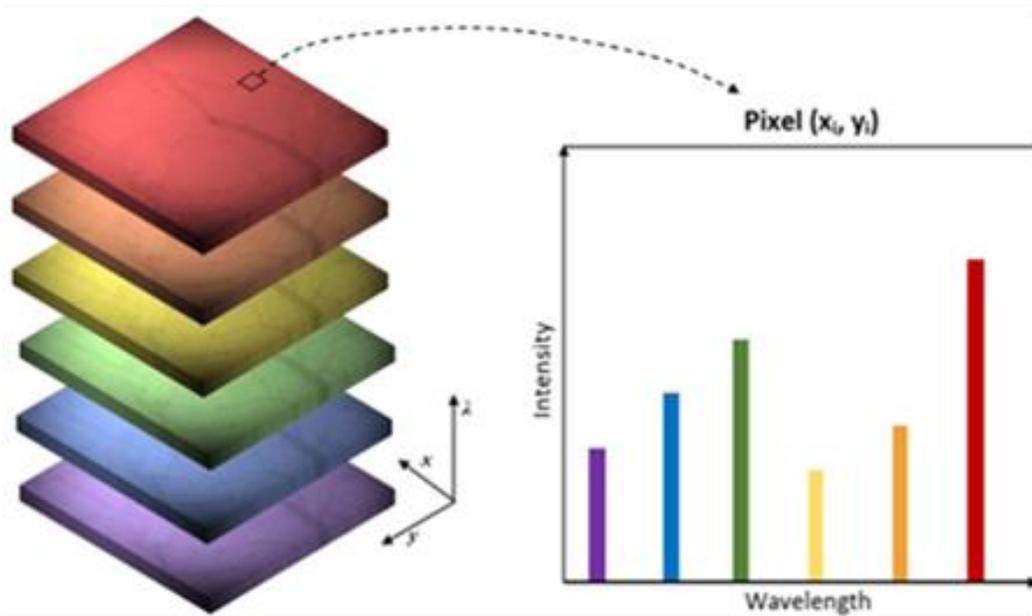
ThermoMAP

Image size (640 x 512 pixels)
 Scene temperature -40 °C to 160 °C
 Temperature resolution 0.1 °C

SENSORISTICA

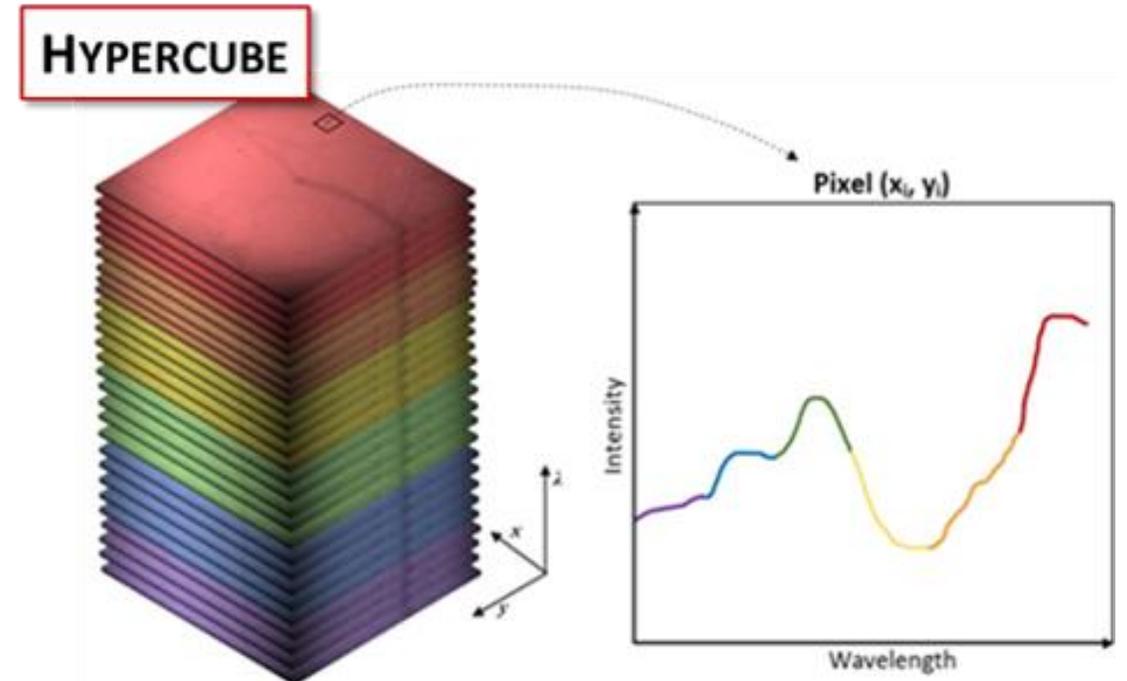
MULTISPECTRAL IMAGING

- N separated bands



HYPERSPPECTRAL IMAGING

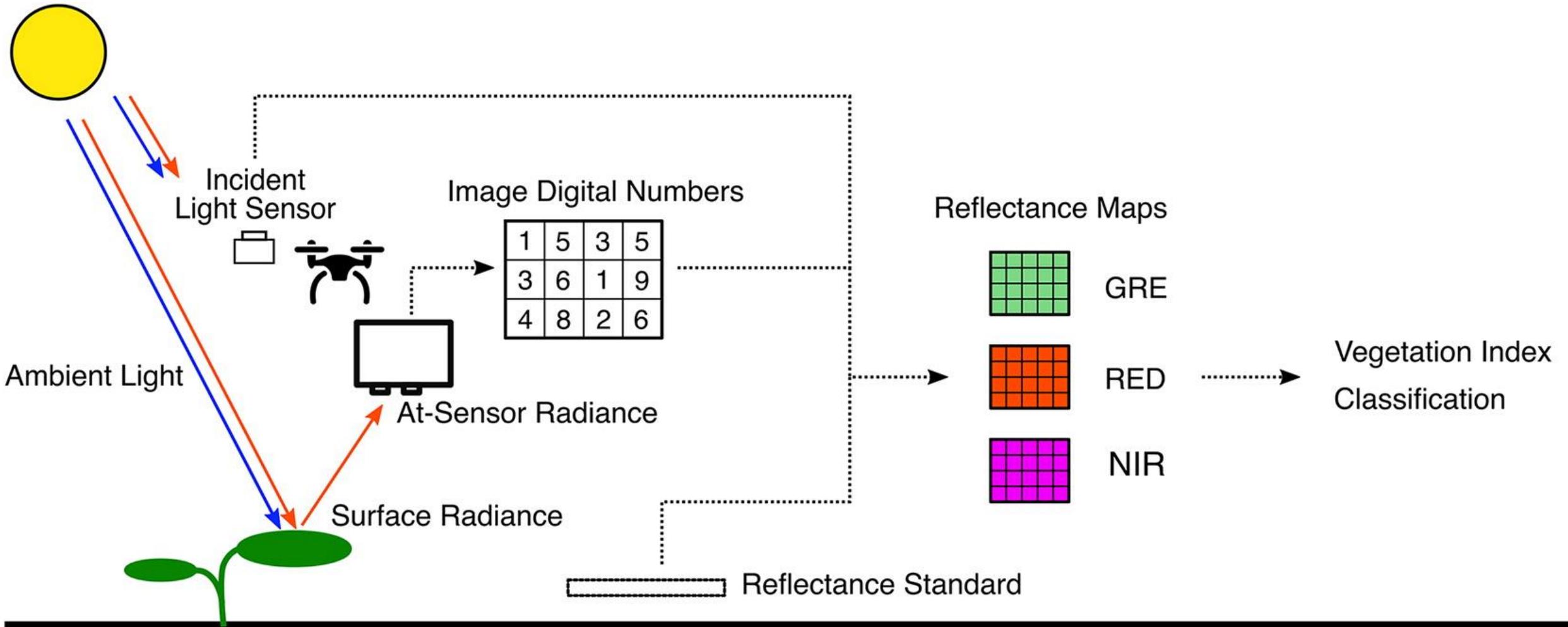
- Continuous spectrum



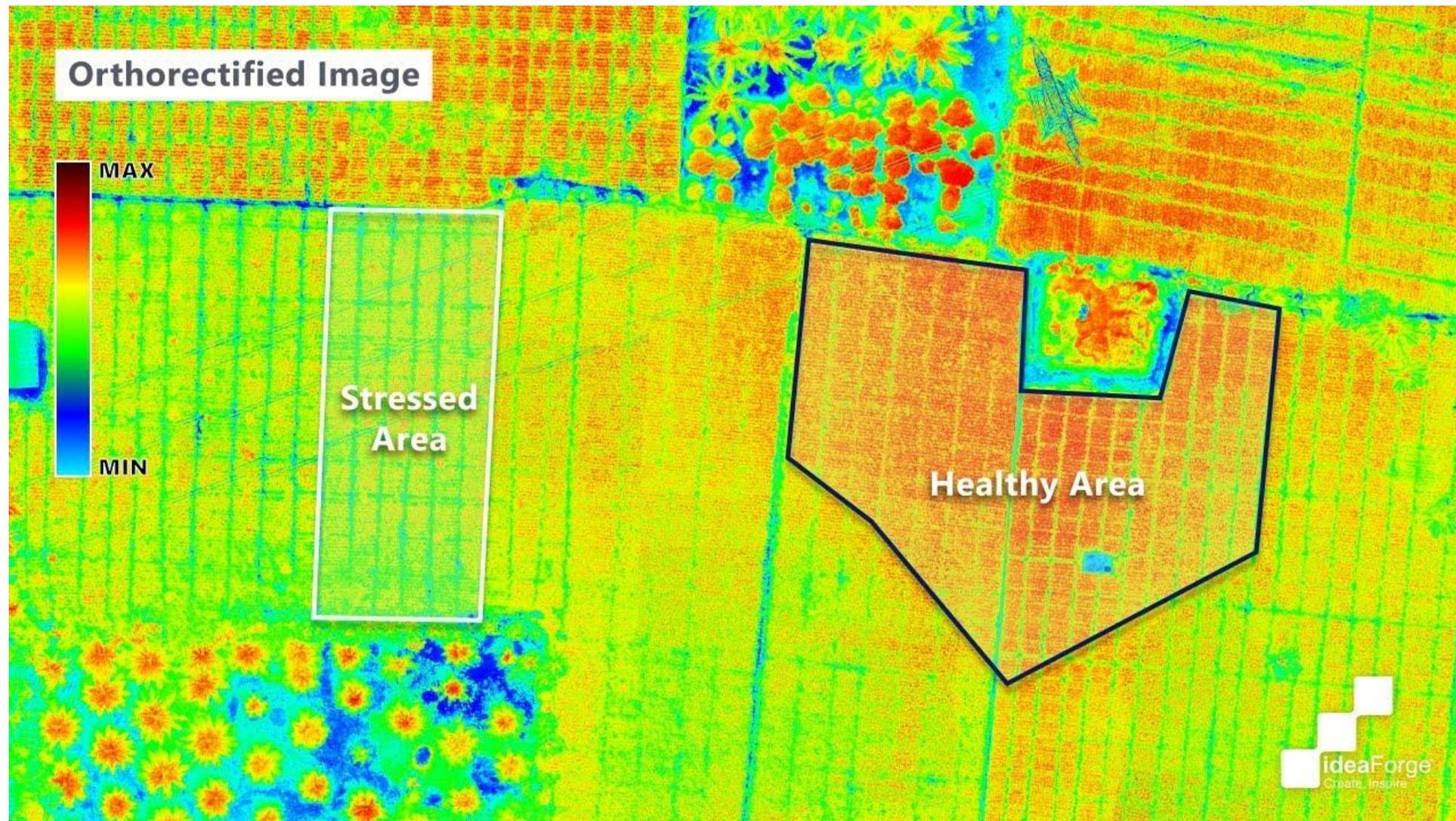
ENABLES SPECTRAL ANALYSIS

- Segmentation
- Spectral unmixing
- Evolution of spectra in time

Dati...ma cosa leggiamo veramente?



Dati...ma cosa leggiamo veramente?



Politecnico
di Torino



GEOMATICS
Lab

Dati...ma cosa leggiamo veramente?

In agricoltura, le immagini iperspettrali sono molto utili, in quanto possono evidenziare delle differenze che essere attribuite a osservazioni attese o inaspettate. Per risultati inattesi, le differenze possono essere attribuite a diversi fattori ambientali o gestionali che hanno alterato le condizioni fisiologiche delle piante. Questo può essere utile per rilevare:

- Livello di umidità del suolo
- Diverse malattie
- Composizione colturale per sistemi multicoltura
- Piante infestanti
- Livello di nutrienti nel suolo, ecc.

Droni e irrigazione



<http://airvision.it/>

Droni e lotta attiva

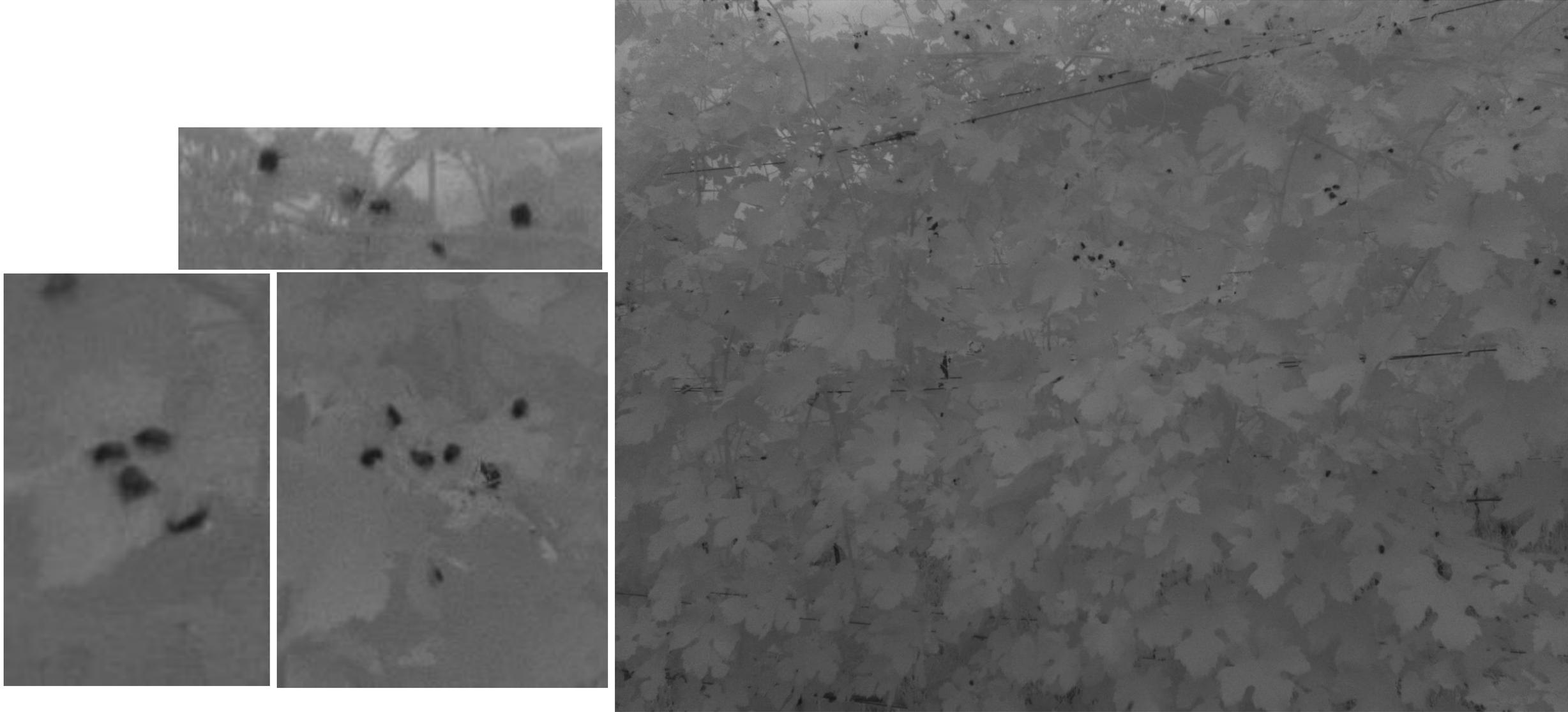


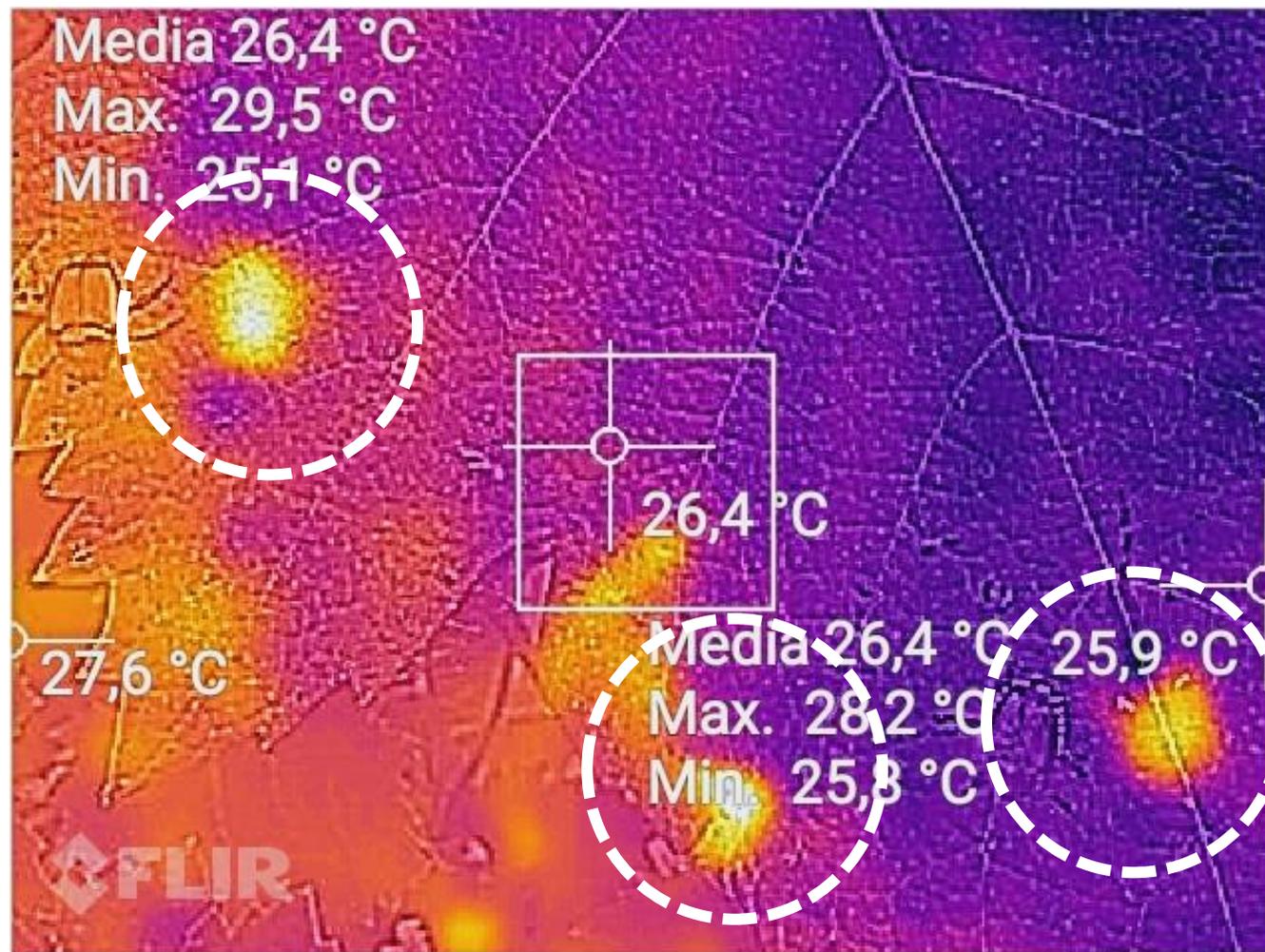
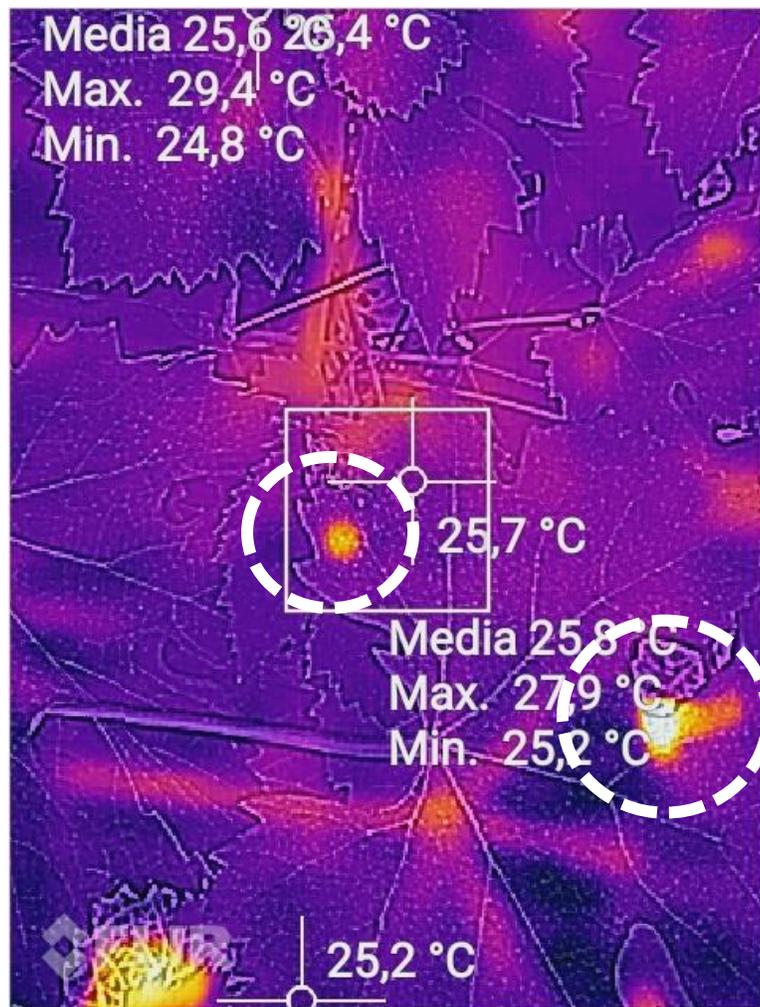
L'articolo 9 della direttiva 2009/128/CE (e successive modificazioni) del Parlamento Europeo e del Consiglio vieta l'irrorazione aerea dei pesticidi salvo alcuni casi speciali determinati dal comma 2. Questa disposizione interessa anche i **droni** in quanto considerati aeromobili, sebbene a pilotaggio remoto.

Un esempio: POPILLIA JAPONICA

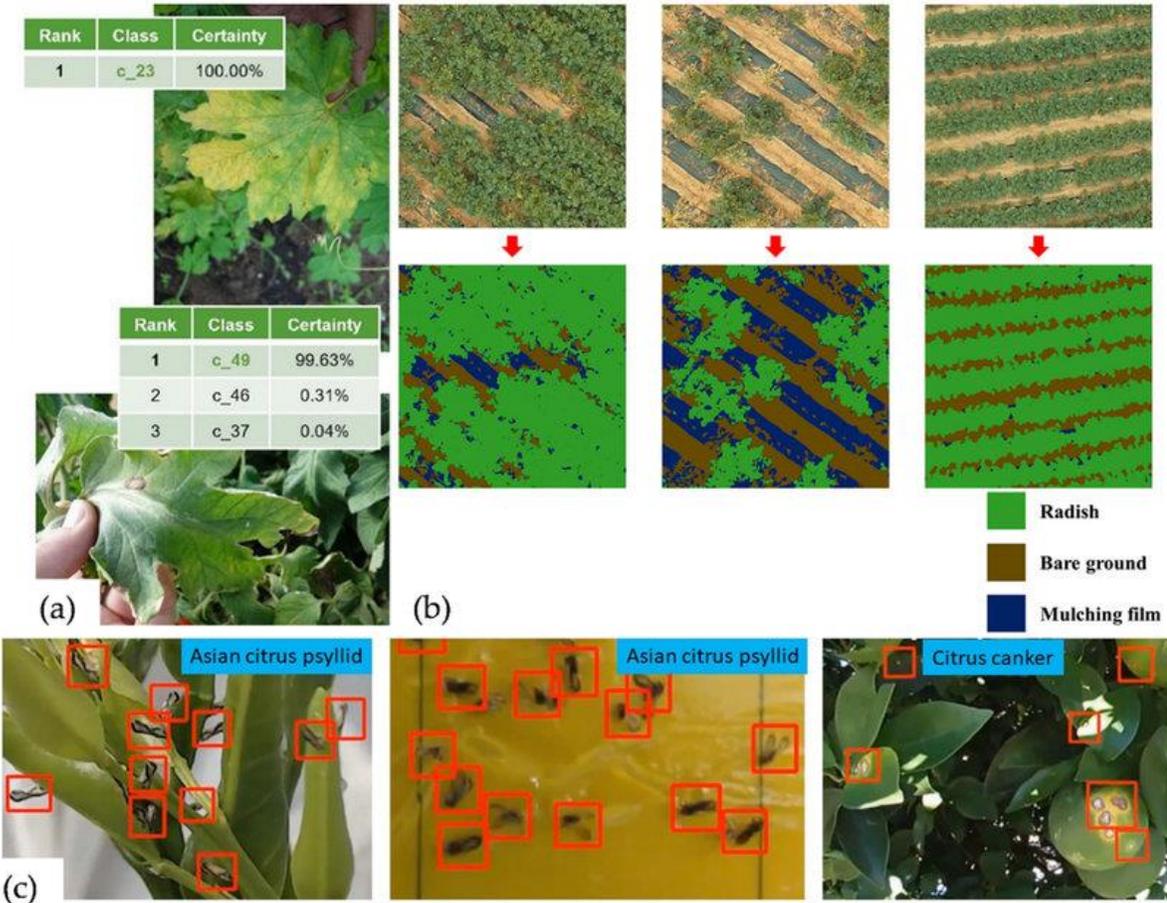
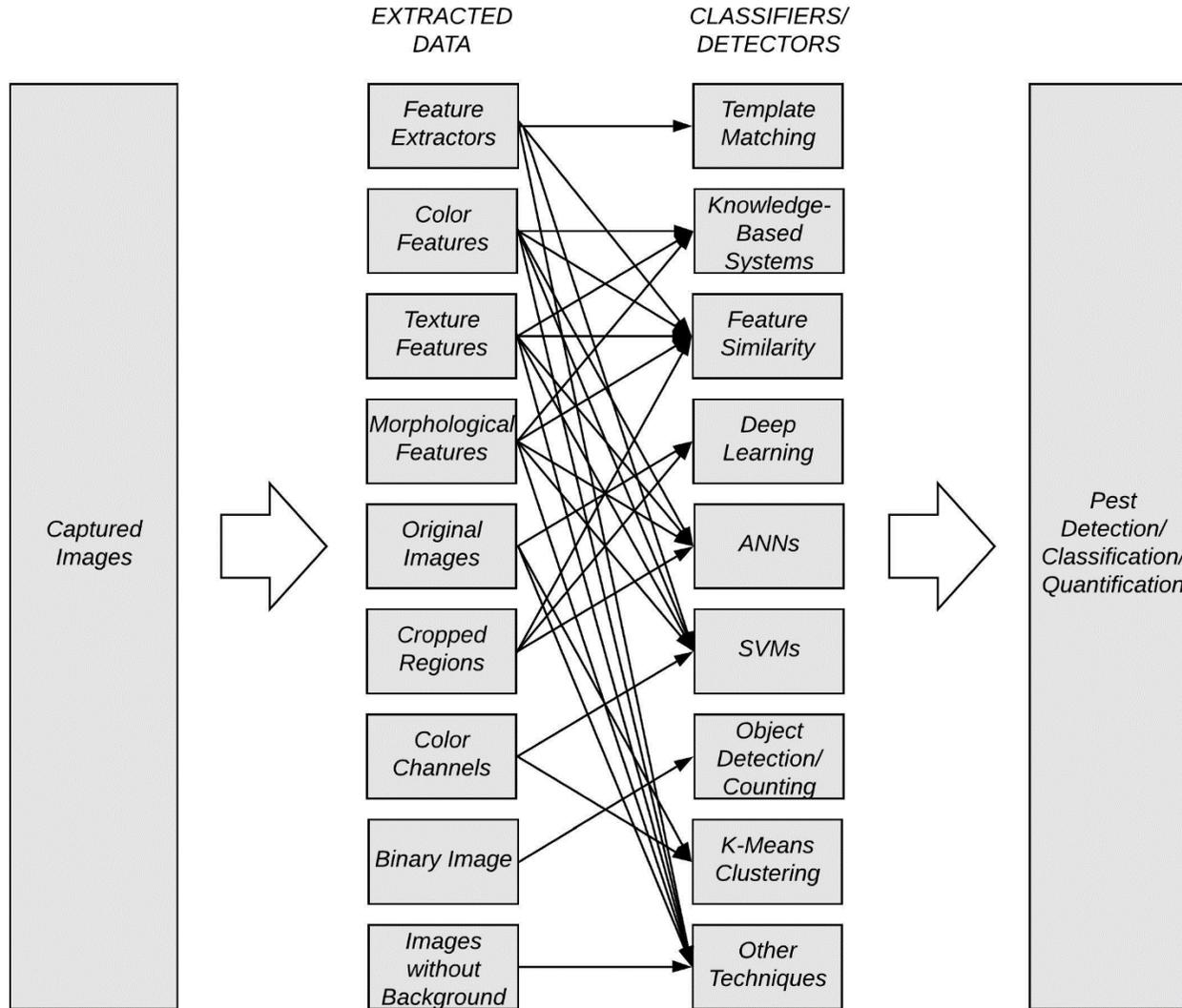


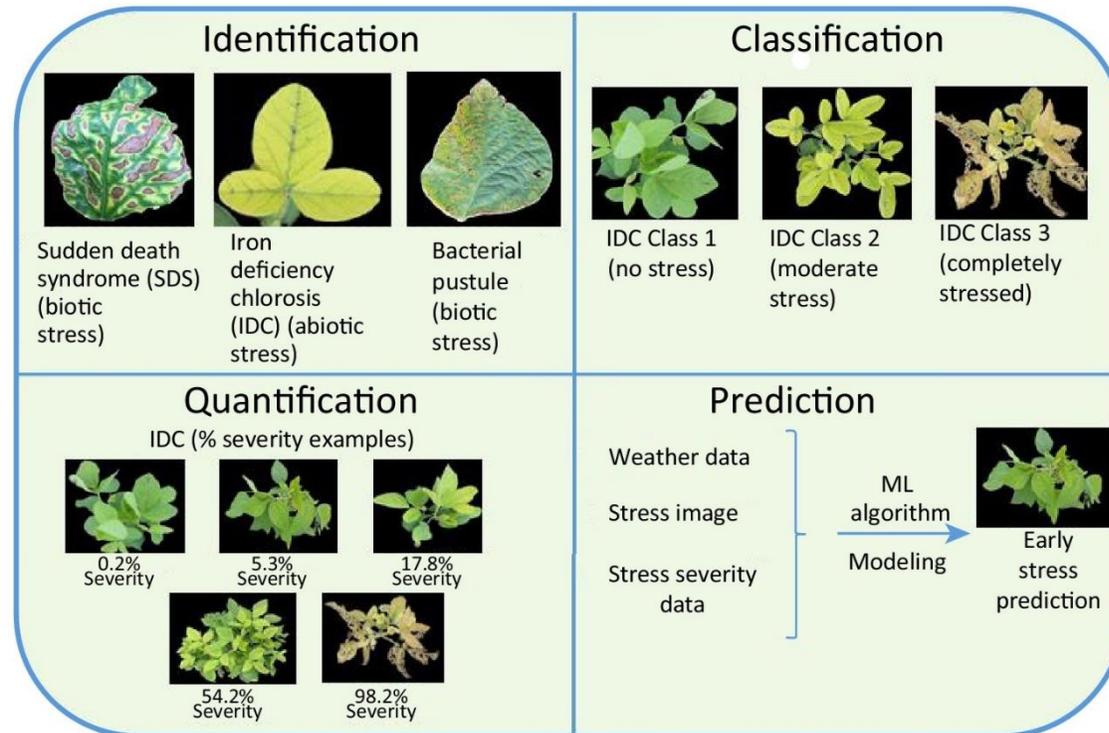
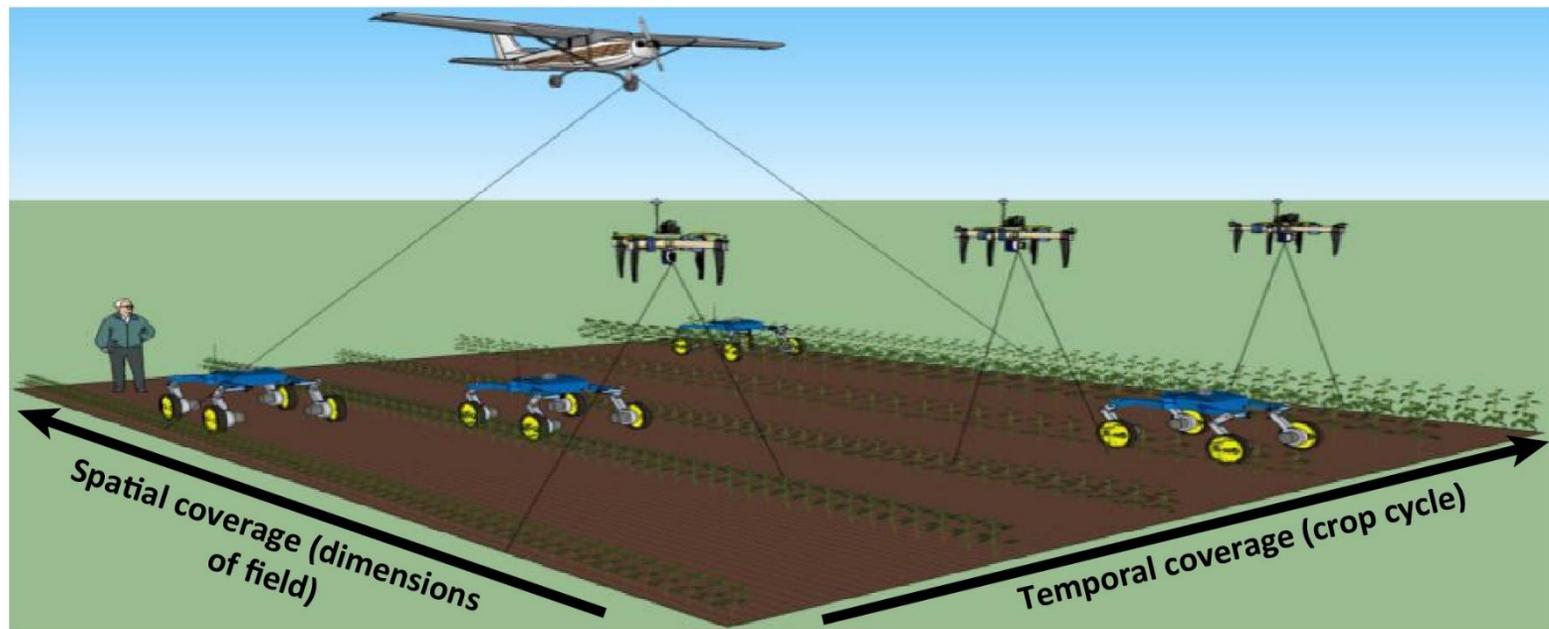
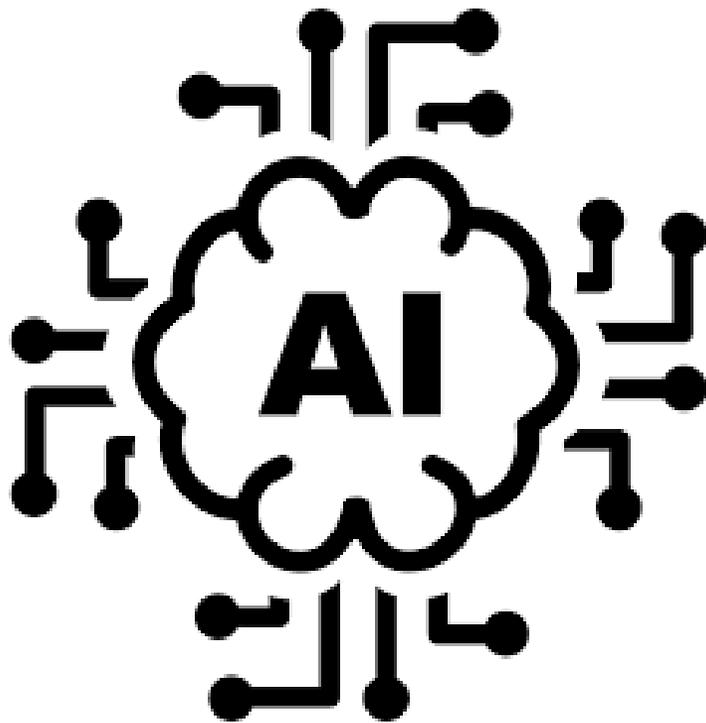




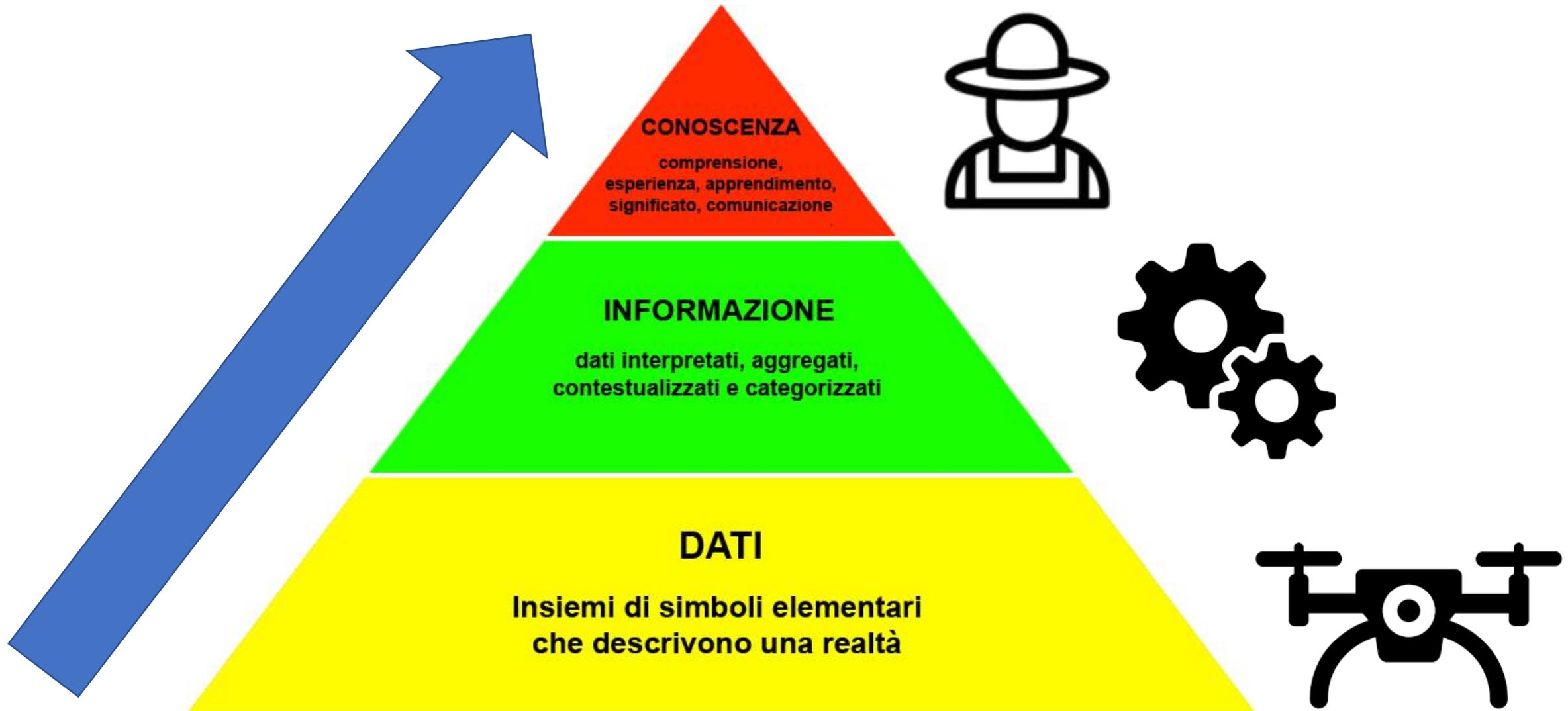


Applicazione AI in AGRICOLTURA





TRIANGOLO DELLA CONOSCENZA



NUOVA LM AGRITECH !!!

A.A. 2023-2024 (settembre 2023)



**Politecnico
di Torino**

