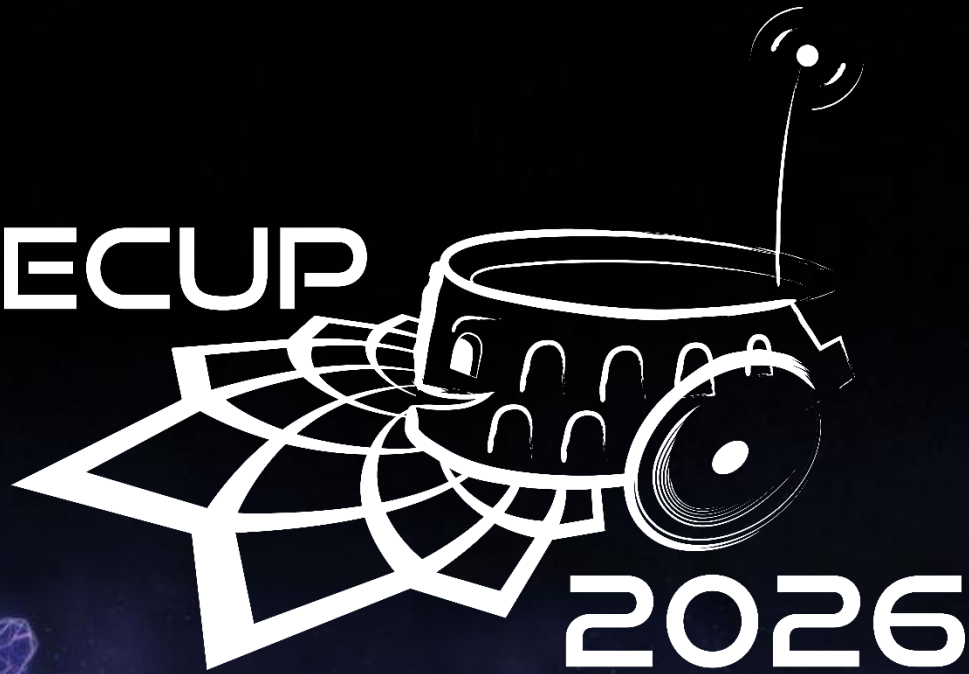


ROME CUP



MISTER FARM

Analizzatore Smart per l'agricoltura

Istituto Tecnico settore Tecnologico Enrico Fermi in
collaborazione con l'Università di Pisa



PRESENTAZIONE DEL TEAM

IL NOSTRO TEAM E' COMPOSTO DA 2 STUDENTI DELL'ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO I.T.T. 'E. FERMI' DI FRANCAVILLA FONTANA (BR), FREQUENTIAMO CLASSI DEL 4° E 5° ANNO DI ELETTRONICA ED Elettrotecnica.

I COMPONENTI SONO:

ANDREA PANTALEONE NISI

CINIERI ANTONIO.



Caratteristiche del progetto

Si tratta di un progetto pensato per il settore dell'agricoltura e basato su un sistema di controllo con A.I. e sulla tecnologia a spettroscopia direzionata

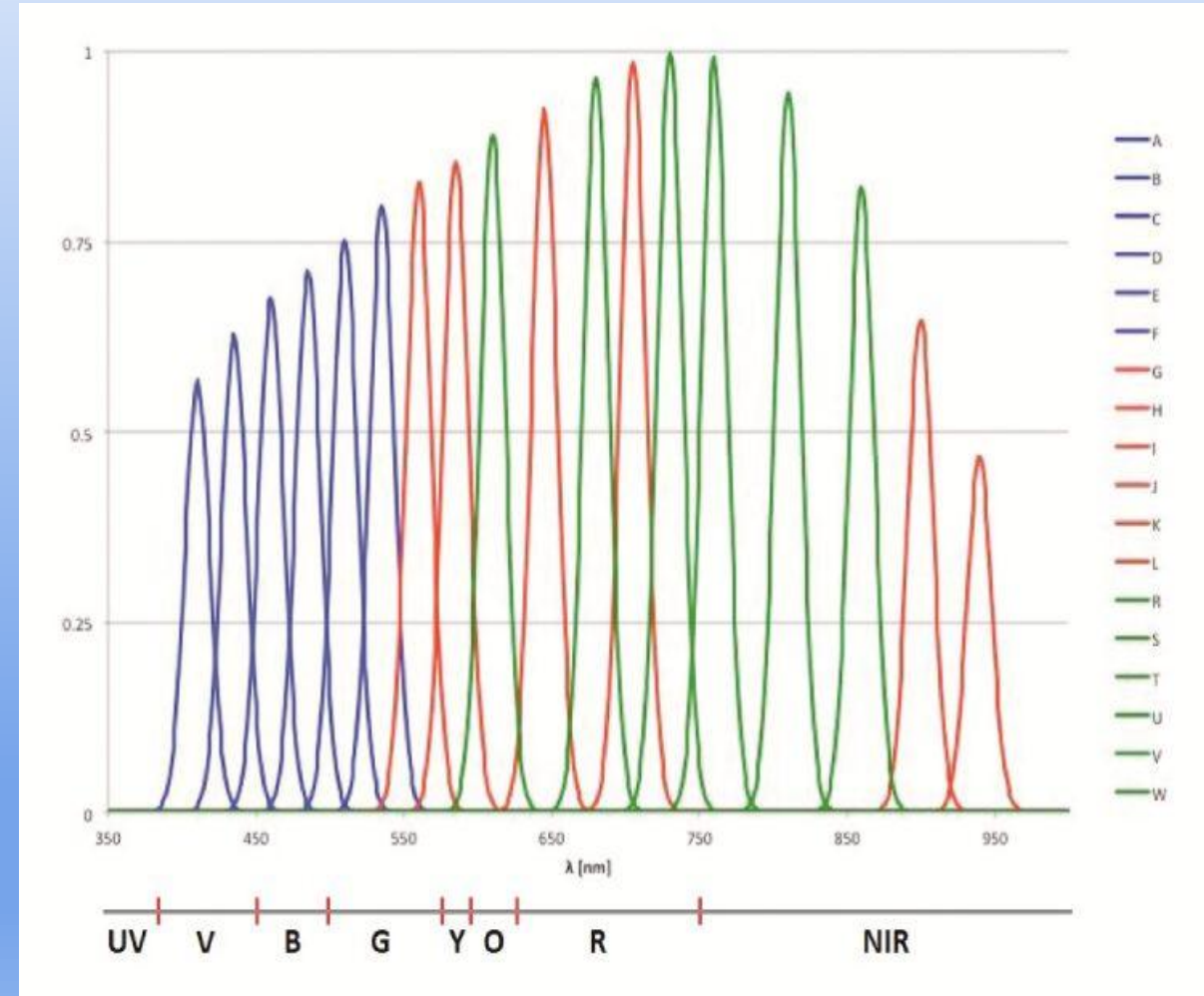
Funzionalità:

- 1) *Monitorare le sostanze nutrienti fondamentali per la coltura in ambito agricolo e le caratteristiche dell'acqua per la valutazione del processo di assorbimento e crescita delle piante*
- 2) *Analizzare le caratteristiche della luce ambientale ai fini della valutazione delle giuste lunghezze d'onda per l'ottimizzazione delle rese agricole*
- 3) *Analizzare le caratteristiche qualitative dei prodotti finali della coltivazione quali olio di oliva, frutta e prodotti biologici vari, controllandone la veridicità e l'eventuale presenza indesiderata e non dichiarata di diserbanti o insetticidi*



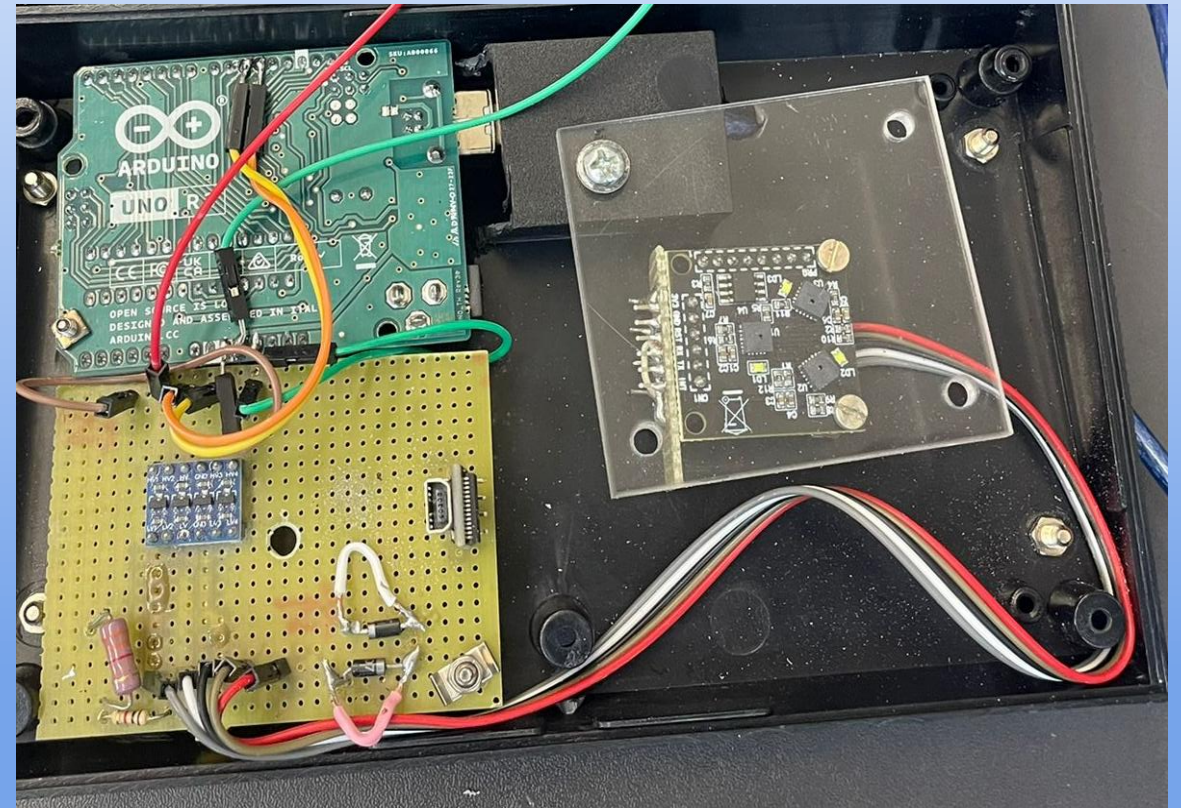
Specifiche tecniche della spettroscopia

- Sensori combinati (AS72651, AS72652 e AS72653) come spettrometri digitali a 6 canali per ricevere le onde elettromagnetiche di una lunghezza d'onda di 20 nm
- Ricostruzione dello spettro da circa i 350 nm (il violetto) fino ai 1.000 nm, vicino infrarosso per ricavare l'impronta spettroscopica univoca di qualsiasi materiale
- Rappresentazione grafica dei 18 canali di assorbimento per l'individuazione degli elementi di interesse ai fini dell'ottimizzazione della resa agricola



Architettura elettronica e software

- Gestione elettronica attraverso ARDUINO per il controllo dei sensori e decodifica dello spettro di assorbimento
- Ricostruzione e visualizzazione su P.C. dello spettro per il materiale analizzato
- Rappresentazione grafica dei 18 canali di assorbimento per l'individuazione degli elementi di interesse ai fini dell'ottimizzazione della resa agricola



Fattibilità

- Si è utilizzata una tecnologia Multi-spettrale
- Invece di costruire l'ottica da zero, con un chip dedicato si sono ottenuti filtri interferenziali per diverse lunghezze d'onda
- Soluzione semplice da collegare via I2C, compatto e non richiede calibrazione meccanica
- **Contro:** Risoluzione limitata (si possono vedere solo "colori" specifici, non uno spettro continuo)



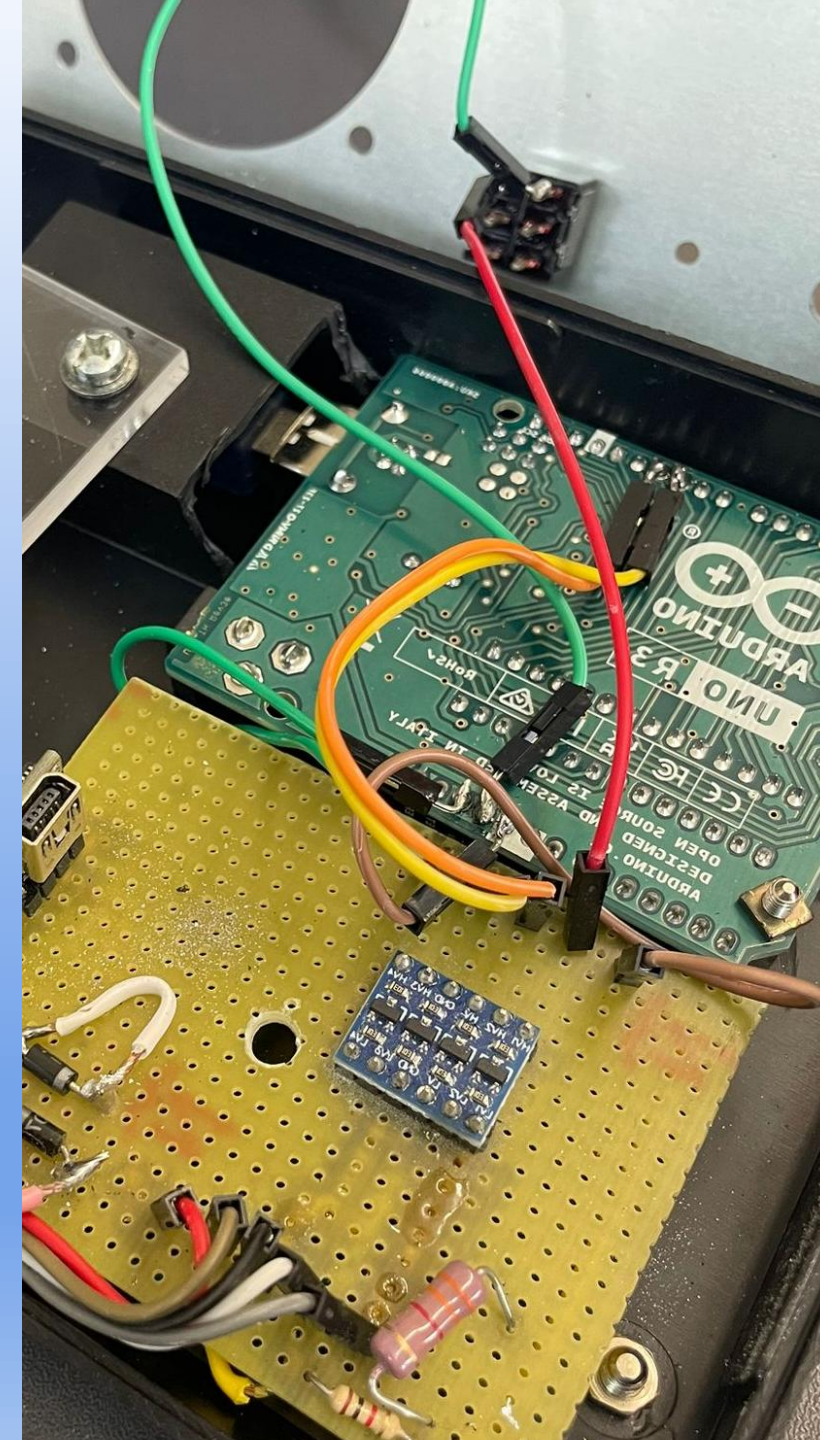
Sfide tecniche affrontate

- **Ottimizzazione di Arduino:** I sensori multispettrali integrati riducono il carico computazionale su Arduino Uno, garantendo letture dei dati veloci e pulite.
- **Calibrazione Smart:** Il sistema si calibra in modo automatico e integrato, senza bisogno di sorgenti esterne di riferimento.
- **Eliminazione della Luce Parassita:** Per bloccare l'interferenza della luce ambientale, abbiamo ideato una struttura a tenuta stagna con un rivestimento interno nero opaco che annulla i riflessi ottici.
- **Analisi Dati in Tempo Reale:** Abbiamo sviluppato un'interfaccia dedicata in Processing per interpolare i dati e visualizzare lo spettro con un elevato livello di precisione.



Analisi dei Componenti e Costi

Componente	Tipo	Costo Stimato
Microcontrollore	Arduino UNO o ESP32 (consigliato per velocità)	28 €
Sensore Ottico	Sensori combinati (AS72651, AS72652 e AS72653) (18 canali)	75 €
Struttura	Case stampato in 3D e scatola dedicata	15 €
Costo Totale		120 €



Panoramica del Mercato 2026: Spettroscopia agricola

L'agricoltura 4.0 é un settore in forte espansione, guidato dall'esigenza globale di sostenibilità e tracciabilità.

Spinta Normativa: Nuovi obblighi UE (*Farm to Fork*) e internazionali che impongono la riduzione dei pesticidi e il controllo dei nitrati.

Precision Farming: Sensori spettroscopici indispensabili per applicare i nutrienti solo dove serve, abbattendo i costi dei fertilizzanti.

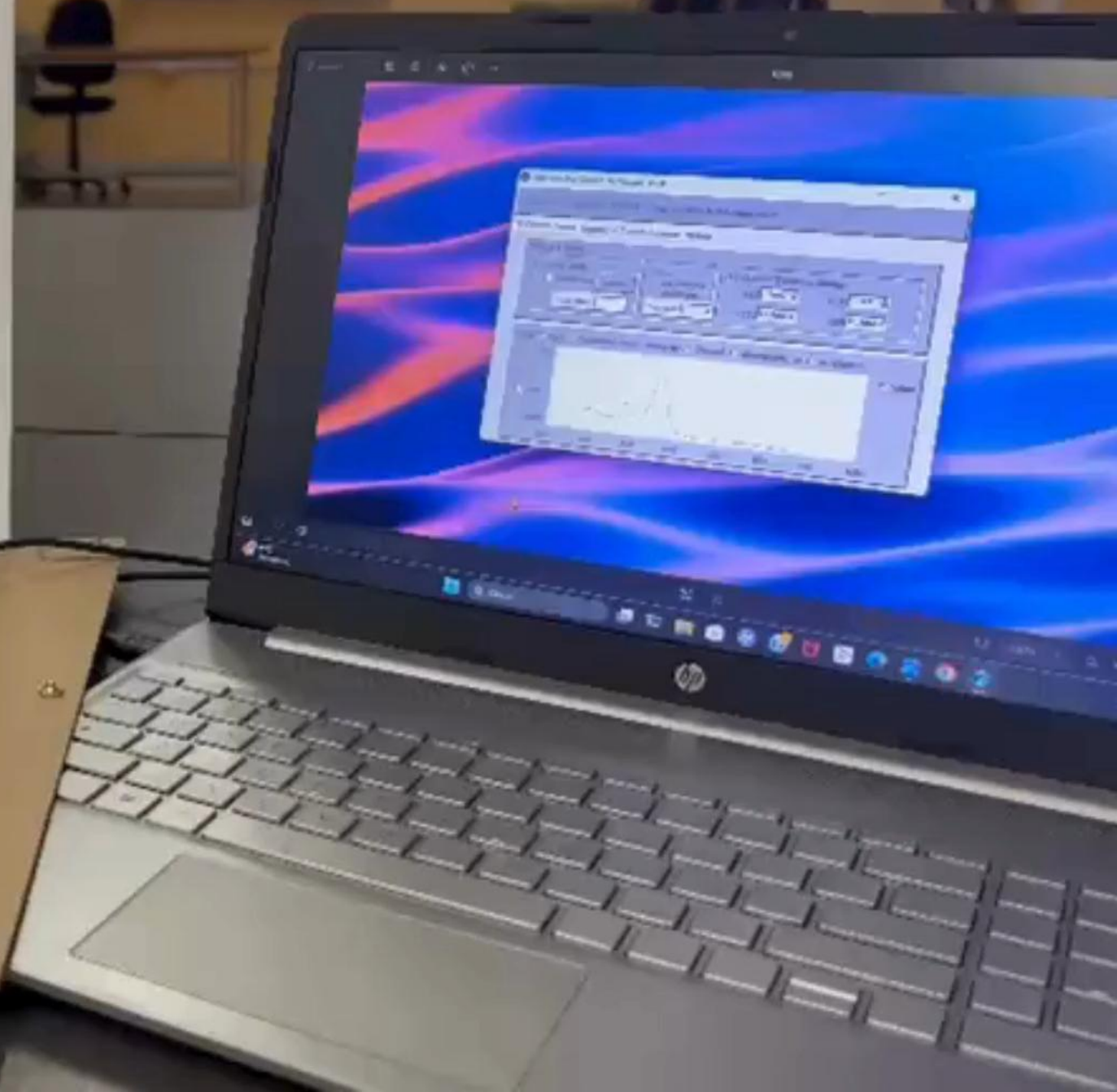
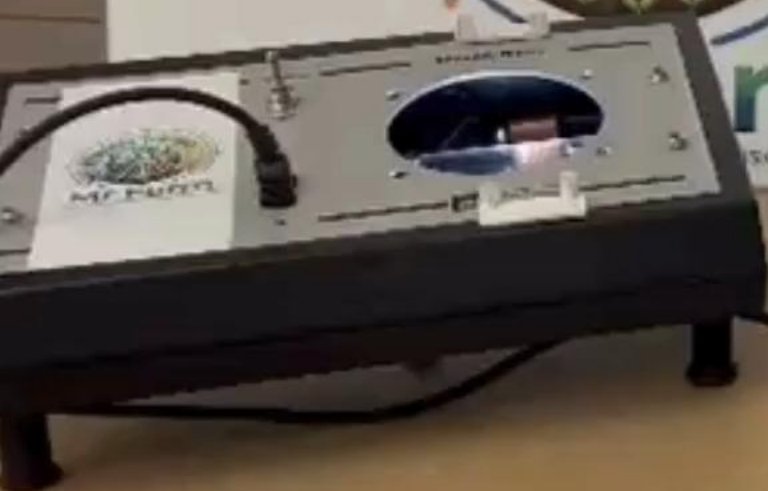
Carbon Farming: Tecnologia chiave per misurare i livelli di CO₂ nel suolo in modo rapido ed economico.



Le Opportunità in Campo: Suolo e Colture

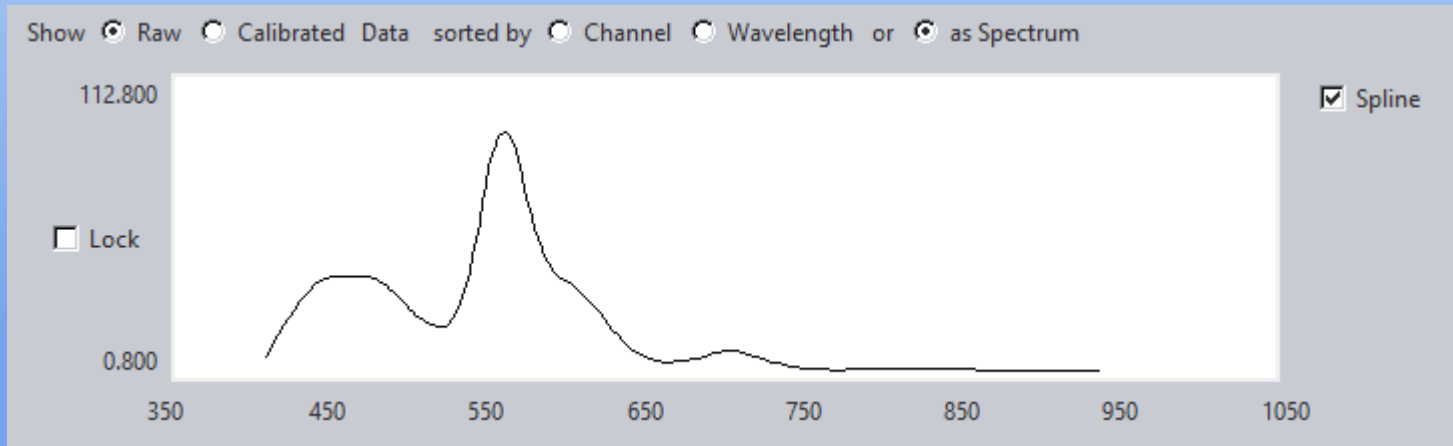
Segmento	Quota Mercato (2026)	Parametri Analizzati	Opportunità
Analisi del suolo	41% - 45%	NPK (Azoto, Fosforo, Potassio), Carbonio organico, pH, umidità.	Altissima. Sostituisce i campionamenti fisici lenti e costosi.
Analisi delle colture	~25%	Grado zuccherino (Brix), clorofilla, stress idrico, maturazione.	Fondamentale per decidere il momento esatto della raccolta (es. viticoltura).
Qualità alimentare	~20%	Proteine nei cereali, grassi nel latte, frodi alimentari.	Integrazione in macchine per la raccolta o in linee di confezionamento



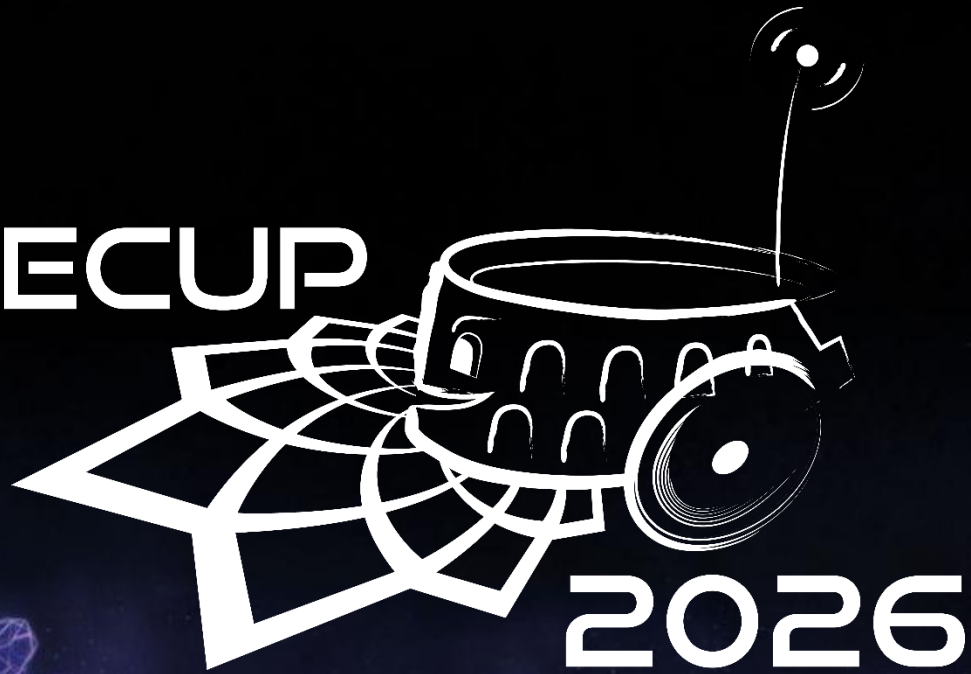


PROGETTO FINALE

«Realizzare questo progetto ci ha insegnato che anche un piccolo microcontrollore da pochi euro, se programmato correttamente, può aiutarci a vedere la matematica nascosta»



ROME CUP



2026

Grazie per l'attenzione

