

# Dalla ricerca al mercato

## Sensori avanzati e nascita di una startup innovativa

Roadshow «RI-CERR-care il futuro: Innovazione, Ricerca e Trasferimento Tecnologico in Emilia Romagna», Tappa #1, 5 maggio 2026

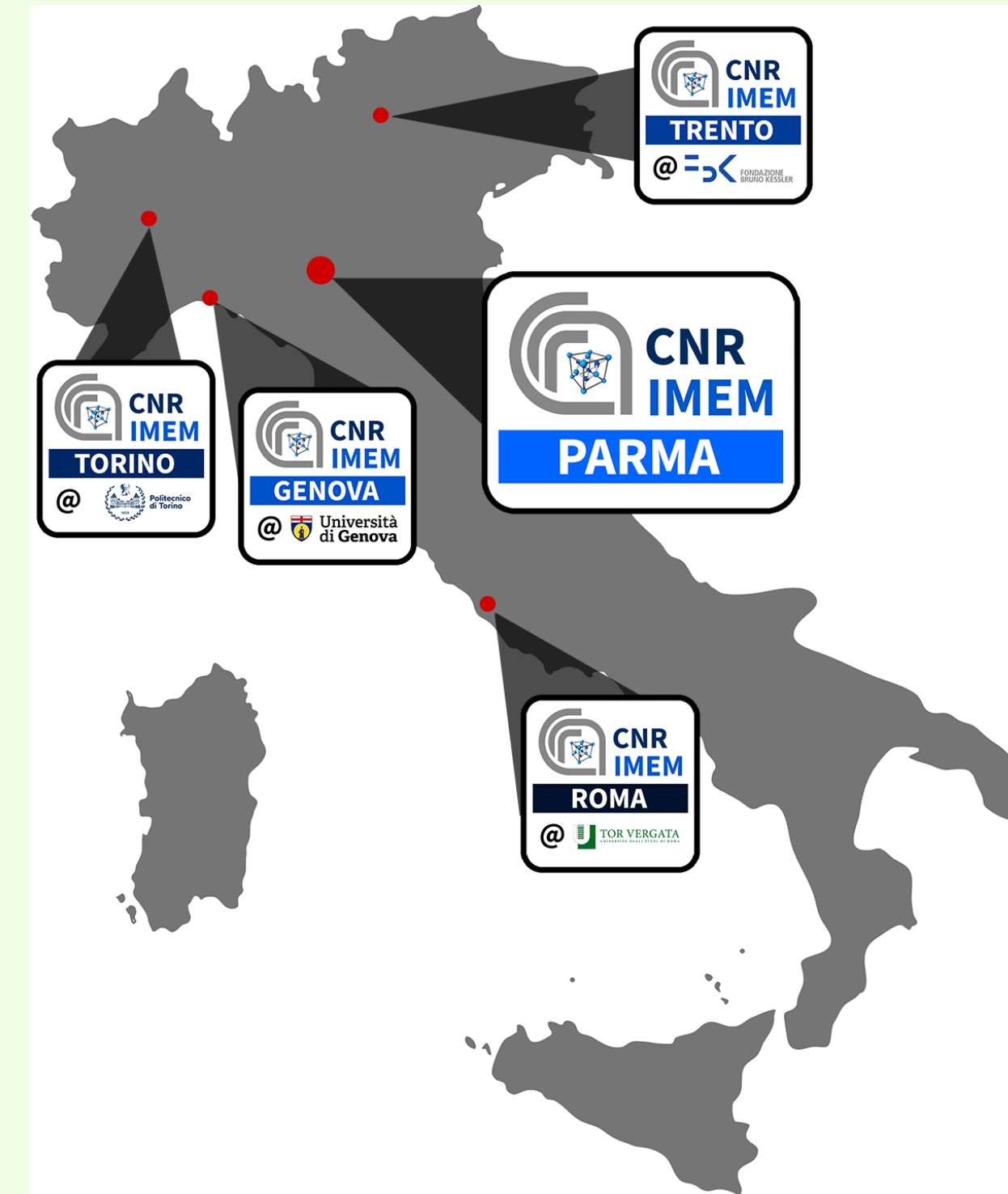
Andrea Zappettini – CNR [andrea.zappettini@imem.cnr.it](mailto:andrea.zappettini@imem.cnr.it)

Filippo Vurro – Plantbit [filippo.vurro@plantbit.it](mailto:filippo.vurro@plantbit.it)

# Istituto dei Materiali per l'Elettronica e il Magnetismo

IMEM sviluppa approcci di ricerca interdisciplinari nell'ambito della scienza dei materiali finalizzati allo studio di materiali innovativi, allo sviluppo di metodi avanzati per la loro preparazione e caratterizzazione, fino alla realizzazione di dispositivi, concepiti per dimostrare e ingegnerizzare le proprietà funzionali dei materiali e per sviluppare soluzioni tecnologiche innovative, adatte anche alla integrazione in sistemi intelligenti.

- Materiali e Tecnologie per il Fotovoltaico e Applicazioni Energetiche per lo Sviluppo Sostenibile
- **Sensori per IOT e Sviluppo Sostenibile**
- Sistemi Bio-ispirati per Bioelettronica, Biotecnologie e Computazione Neuromorfica
- Materiali Magnetici e Multiferroici
- Crescita di Materiali Nanostrutturati e Funzionali
- Caratterizzazioni Strutturali e di Superficie



# La ricerca alla base del risultato

**Cos'è:**

Un transistor organico elettrochimico costituito da gate e canale realizzati in fibre tessili.

**Materiale:**

Le fibre sono rivestite con un polimero organico che conferisce al sensore le sue proprietà funzionali.

**Funzione:**

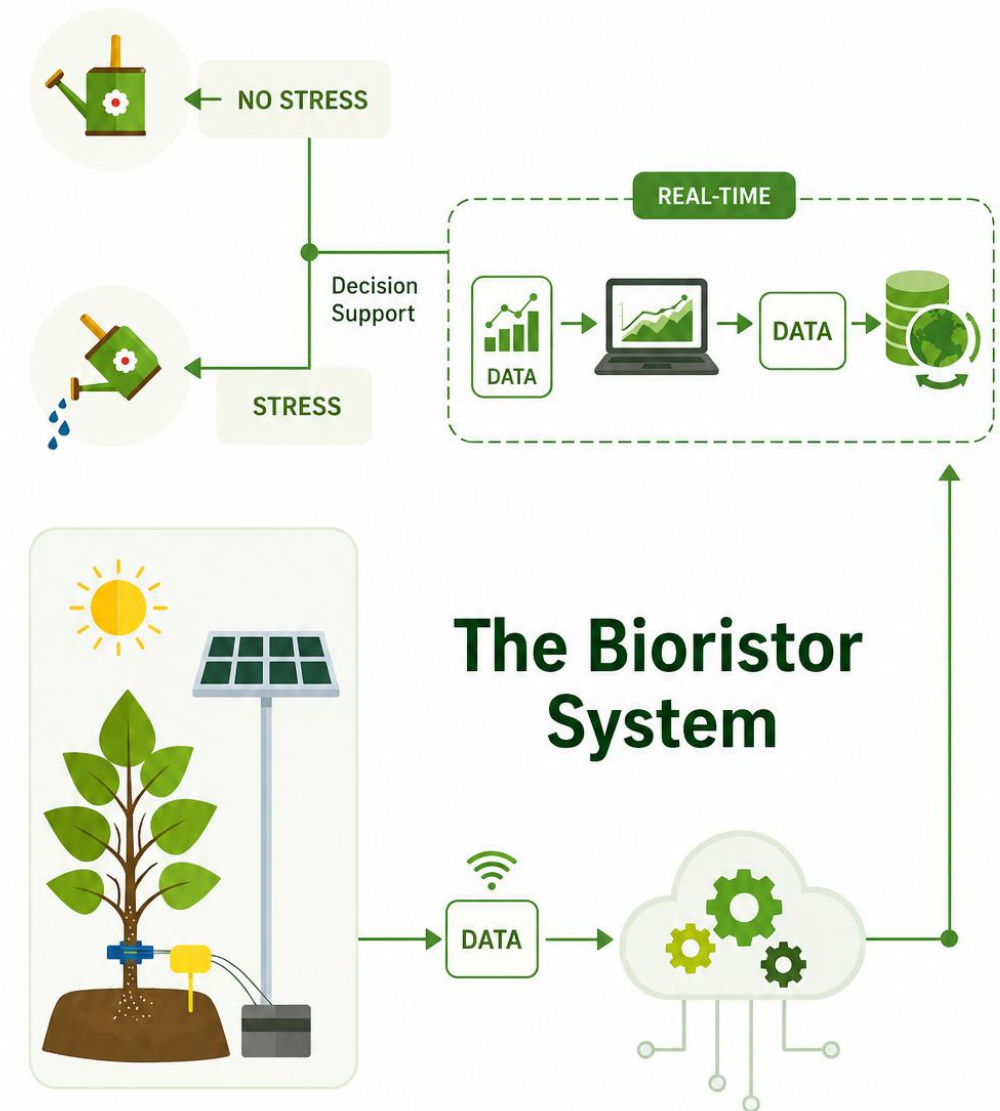
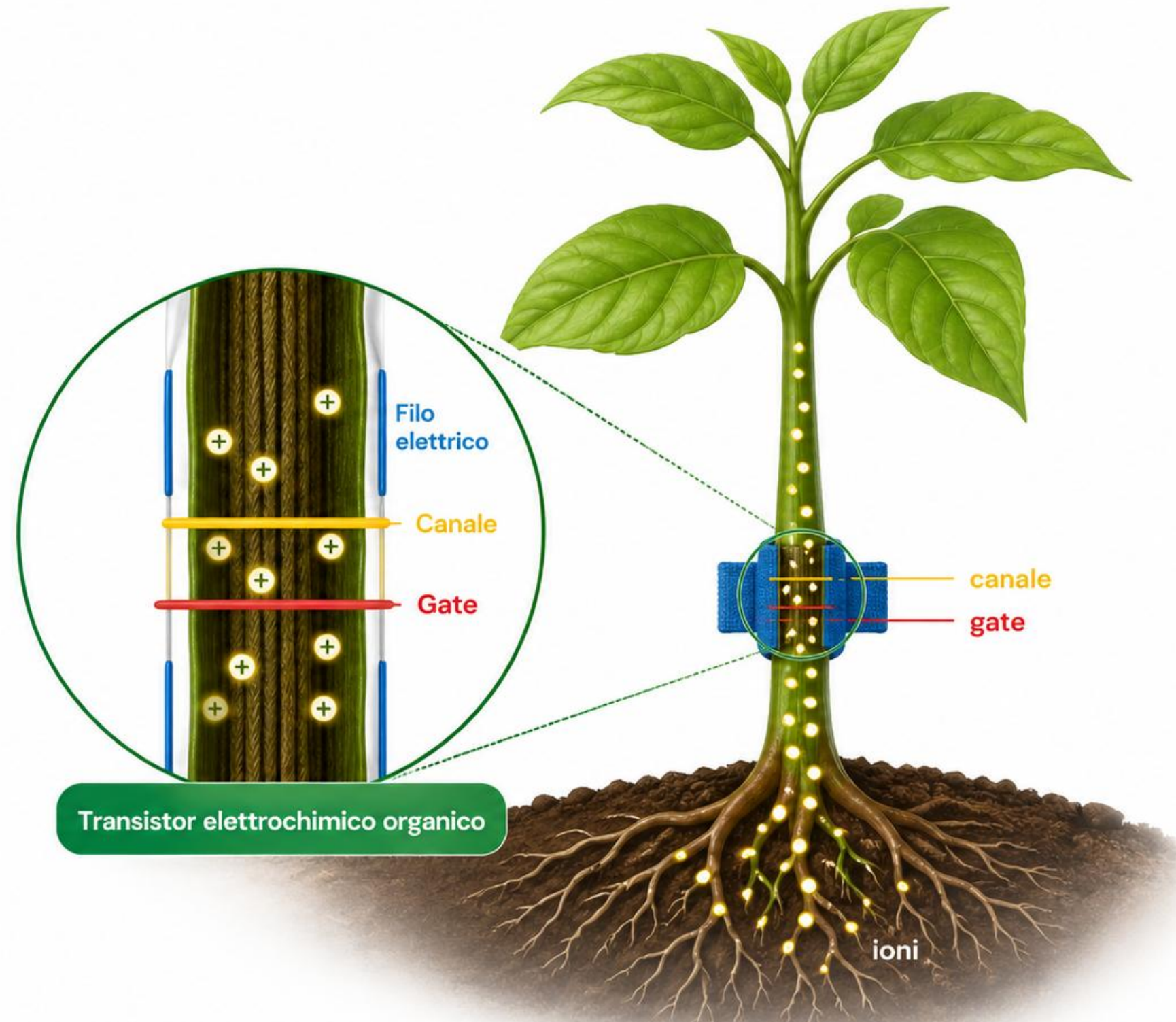
Questo rivestimento permette al Bioristor di interagire con gli ioni presenti nella linfa delle piante, trasformandoli in segnali elettrici misurabili.

**Come funziona:**

Il gate spinge gli ioni positivi della linfa nel canale → cambia la conducibilità

**Cosa misura:**

La risposta del sensore (R) è proporzionale alla concentrazione di ioni positivi





**Bioristor** è stato utilizzato per **monitorare**

-  Melo
-  Pero
-  Vite
-  Kiwi
-  Pomodoro
-  Mais
-  Patata
-  Frumento duro
-  Barbabietola



Il **bioristor** trova applicazione in



**Agricoltura di precisione**  
per ottimizzare l'uso  
delle risorse



**Nel miglioramento genetico**  
per la selezione di varietà  
più adattabili ai  
cambiamenti climatici



Allerta  
precoce



Gestione  
efficiente  
dell'acqua



Piante più  
sane e  
produttive



Rese  
migliori e  
sostenibili



Selezione di  
varietà  
adattabili



# In ECOSISTER



## Monitoraggio in vigneto



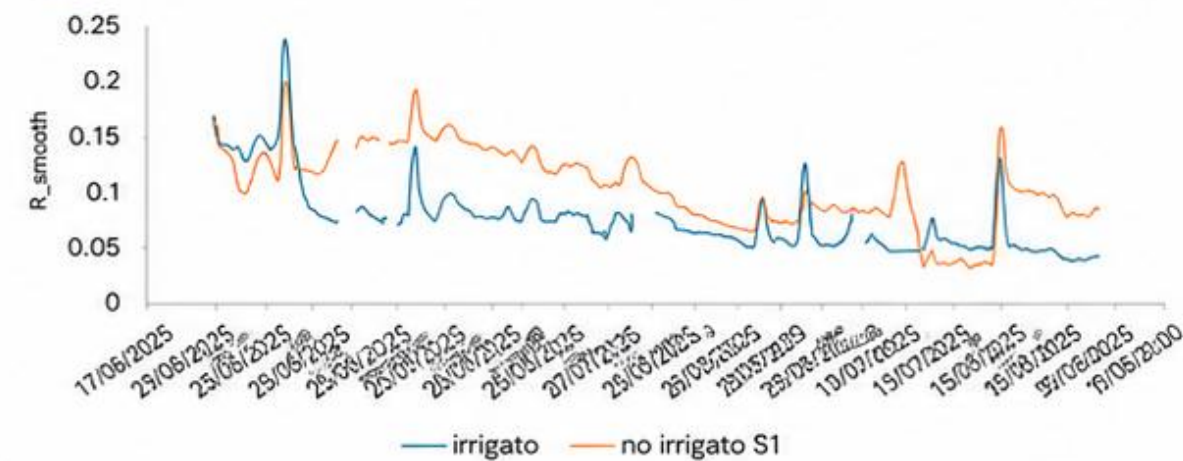
## Monitoraggio stress idrico nel mais



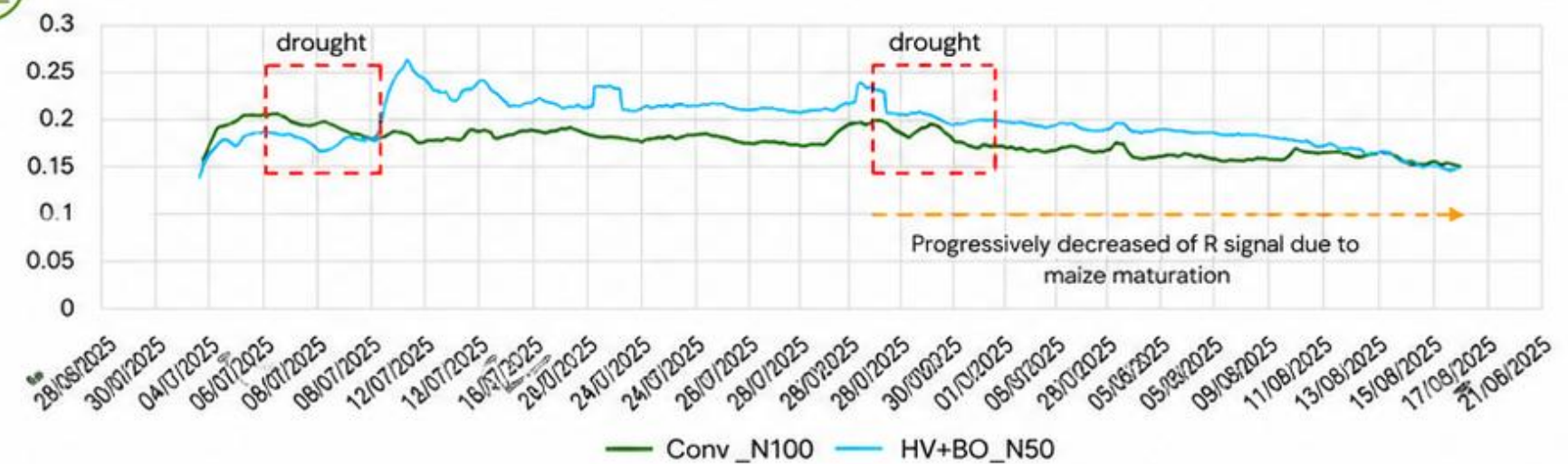
## Monitoraggio crescita nel mais



## Umidità del suolo (R\_smooth)



## Segnale di stress idrico nel mais (R\_signal)



Allerta precoce



Gestione efficiente dell'acqua



Piante più sane e produttive




Rese migliori e sostenibili



Selezione di varietà adattabili

# Dalla ricerca alla valorizzazione industriale

(19) 

(12) **EUROPEAN PATENT**

(45) Date of publication and mention of the grant of the patent: **12.10.2022 Bulletin 2022/41**

(21) Application number: **17825622.8**

(22) Date of filing: **19.12.2017**

---

(54) **SENSOR, SYSTEM AND METHOD OF MEASUREMENT OF A PLANT**

SENSOR, SYSTEM UND VERFAHREN ZUR MESSE EINER PFLANZENSAPF

CAPTEUR, SYSTEME ET PROCEDURE DE MESURE D'UNE PLANTE

---


(84) Designated Contracting States: **AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priority: **23.12.2016 IT 201600130803**

(43) Date of publication of application: **30.10.2019 Bulletin 2019/44**

(73) Proprietor: **Consiglio Nazionale Delle Ricerche 00185 Roma (IT)**

(72) Inventors:  
 • **ZAPPETTINI, Andrea**  
 I- 42123 Reggio Emilia (IT)  
 • **COPPEDÈ, Nicola**  
 43124 Parma (IT)



US011428662B2

(12) **United States Patent**  
**Zappettini et al.**

(10) **Patent No.: US 11,428,662 B2**

(45) **Date of Patent: Aug. 30, 2022**

---

(54) **SENSOR, SYSTEM AND METHOD FOR MEASURING BIOCHEMICAL PARAMETERS IN THE SAP OF A PLANT**

(71) Applicant: **CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, Rome (IT)**

(72) Inventors: **Andrea Zappettini, Reggio Emilia (IT); Nicola Coppedè, Parma (IT)**

(73) Assignee: **Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Rome (IT)**

(\*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted pursuant to 35 U.S.C. 154(b) by 477 days.

---

(21) Appl. No.: **16/471,243**

(22) PCT Filed: **Dec. 19, 2017**

(86) PCT No.: **PCT/IB2017/058108**

§ 371 (c)(1),  
(2) Date: **Jun. 19, 2019**

(87) PCT Pub. No.: **WO2018/116149**

PCT Pub. Date: **Jun. 28, 2018**

(65) **Prior Publication Data**

US 2021/0132000 A1 May 6, 2021

(30) **Foreign Application Priority Data**

Dec. 23, 2016 (IT) ..... 1020160

(51) **Int. Cl.**

**G01N 27/414** (2006.01)  
**G01N 27/327** (2006.01)  
**G01N 27/333** (2006.01)  
**G01N 33/00** (2006.01)

10.1039/c2jm34898e

• **GIBERT D ET AL: "Sap flow and daily electrical potential variations in a tree trunk", PLANT PHYSIOLOGY**

(52) **U.S. CL.**  
CPC ..... **G01N 27/4145** (2013.01); **G01N 27/3277** (2013.01); **G01N 27/3335** (2013.01); **G01N 33/0098** (2013.01)

(58) **Field of Classification Search**  
None  
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**  
U.S. PATENT DOCUMENTS  
6,870,376 B1 3/2005 Gensler

**Prot. n. 0473940 del 03/12/2024 - UOR: 54**

Famiglia di Brevetto Rif. CNR 10519

**CONTRATTO DI LICENZA D'USO ESCLUSIVA DI BREVETTO**

**TRA**

**Consiglio Nazionale delle Ricerche** (nel seguito denominato "CNR" o "Licenziante"), avente sede legale in P.le Aldo Moro 7, 00185 Roma, Codice Fiscale 80054330586 e P.IVA 02790810101, PEC: protocollo-ammcen@pec.cnr.it, nella persona della Responsabile dell'Unità Valorizzazione della Ricerca, Ing. Maria Carmela Basile,

**E**

**Plantbit S.r.l.** (nel seguito "Plantbit" o "Licenziatario"), avente sede legale in Parma, Strada due Castagne 39, P.IVA 03037280348, Codice Destinatario KRRH6B9, PEC: nicola.coppede@pec.it nella persona del Dott. Nicola Coppedè in qualità di Presidente del consiglio di amministrazione

- nel seguito anche singolarmente "la Parte" e congiuntamente "le Parti" -

Gruppo di Ricerca:

- Andrea Zappettini
- Nicola Coppedè
- Michela Janni**
- Manuele Bettelli
- Filippo Vurro**

...

...



**PlantBit**  
give plants a voice



**START CUP**  
Emilia - Romagna

**PNI**  
PREMIO  
NAZIONALE INNOVAZIONE



CEO & President

Filippo Vurro, *Ph.D.*

**Chemist**

+6 anni di esperienza

+24 articoli pubblicati

Data Analysis & Sensor development



Scientific Advisor

Nicola Coppedè, *Ph.D.*

**Physicist**

+20 anni di esperienza

+ 95 articoli pubblicati

Sensor development



CTO & Vice-President

Manuele Bettelli, *Ph.D.*

**Physicist**

+6 anni di

+ 40 articoli pubblicati

IoT control unit and algorithm



Scientific Advisor

Michela Janni, *Ph.D.*

**Plant Physiologist**

+15 years of experience  
50 articles published

Plant-Sensor Interaction



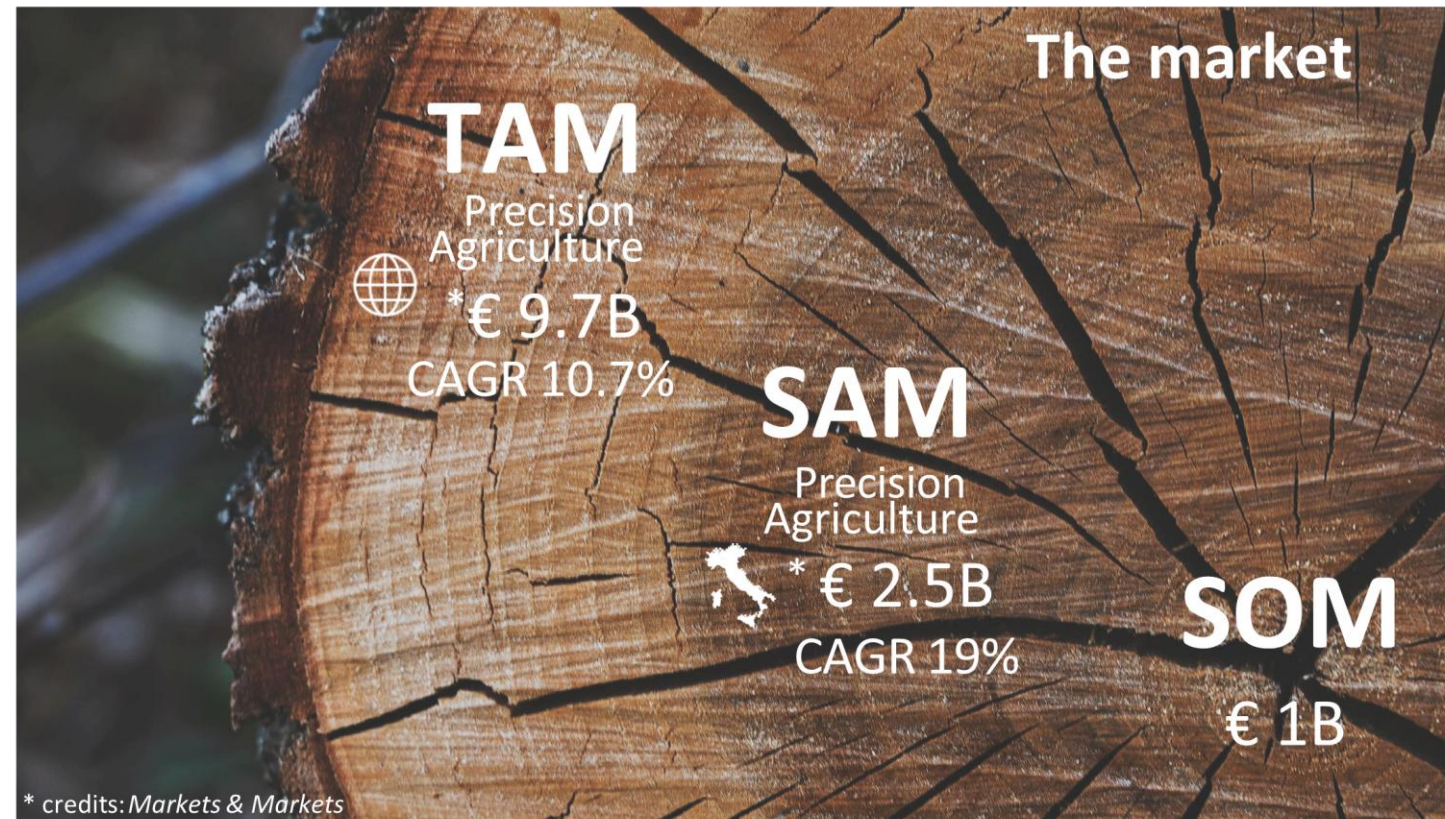
**Electronics and Software**

**Plant Physiology**

- 3° alla Start Cup Emilia-Romagna 2021
- 4° al Premio Nazionale dell'Innovazione (PNI) 2021, nel settore Clean Tech & Energy
- L'azienda nasce ufficialmente il 9 febbraio 2023
- La vera storia di PlantBit inizia a dicembre 2024

**OECT Sensing**

# Dalla tecnologia alla StartUp: il caso



PHYSIOLOGICAL DISORDERS

Early diagnosis  
-65% yields

Source: CE



DROUGHT

-50% yields  
-45% Water used  
(2 B\$ /year in Europe)

Source: Mipaf



FERTILIZERS

25% wasted  
NO waste  
(10 B\$ /year)

Source: Istat

# Dalla tecnologia alla StartUp: il caso



1. Sap Analysis

2. Control Unit

3. Web-App

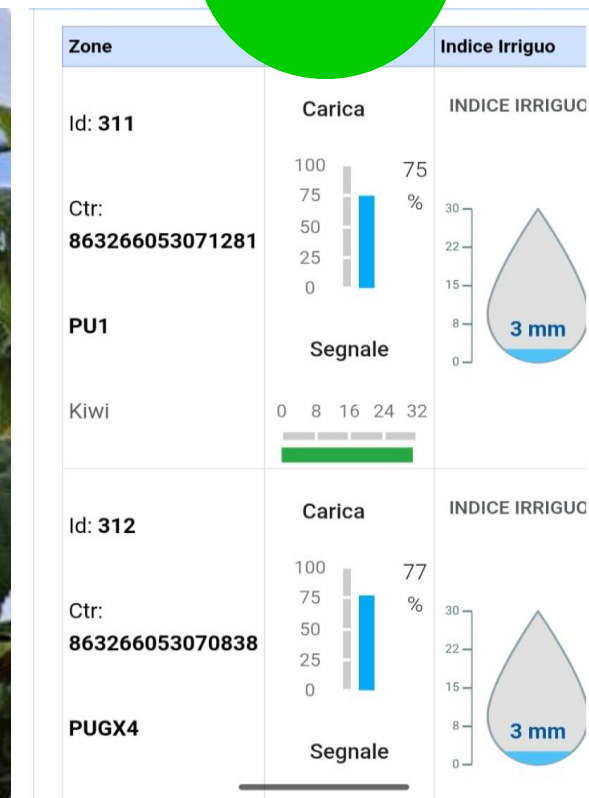
1



2



3



# Dalla tecnologia alla StartUp: il caso



€ 400k for equity



s̄cientifica  
venture capital

Headquarter



CEO & Chairman

Filippo Vurro, *Ph.D.*

**Chemist**

+6 anni di esperienza

+24 articoli pubblicati

**Data Analysis & Sensor  
development**



CTO & Vice-Chairman

Manuele Bettelli, *Ph.D.*

**Physicist**

+6 anni di

+ 40 articoli pubblicati

**IoT control unit and algorithm**



Sales Department



Technical Account Mangers

Guido Cotti, MSc

**Agro-Biotechnologist**

**Sales & Account**



Giovanni Fuso, MSc

**Agro-Biotechnologist**

**Sales & account**



# Dalla tecnologia alla StartUp: il caso



Conversion rate:  
35% → 70%

2025



€ 60k

2026 and many other...



€ 150k

# Dalla Ricerca al Mercato:

## le Chiavi del Successo nel Trasferimento Tecnologico

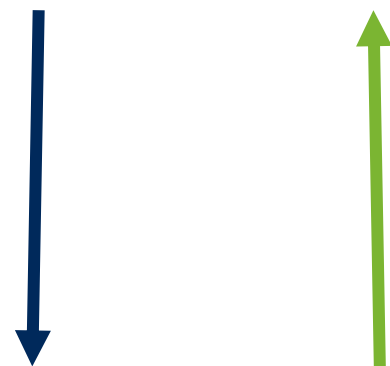


- ❖ Continuità tra ricerca pubblica e sviluppo industriale, senza perdita di know-how
- ❖ Creazione di valore economico
- ❖ Protezione e valorizzazione della proprietà intellettuale
- ❖ Chiara applicazione di mercato, risolvendo un problema reale
- ❖ Capacità del team di integrare competenze scientifiche e imprenditoriali
- ❖ Collaborazioni durature tra ente di ricerca e startup
- ❖ Velocità di esecuzione

# Call to Action



Consiglio Nazionale  
delle **Ricerche**



CONFINDUSTRIA

- ❖ Partnership industriali
- ❖ Proof of concept formulate sulla base di esigenze specifiche
- ❖ Utilizzo di spazi comuni
- ❖ Talent scouting
- ❖ Partecipazione ad eventi



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

in collaborazione con



ART-ER  
ATTRATTIVITÀ  
RICERCA  
TERRITORIO



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA  
"AUGUSTO RIGHI"



Università degli Studi di Ferrara



UNIMORE  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA



UNIVERSITÀ DI PARMA



Consiglio Nazionale delle Ricerche



ENEA  
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



UNIVERSITÀ CATTOLICA del Sacro Cuore



POLITECNICO MILANO 1863



INFN  
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



ALMACUBE  
Advanced Manufacturing Center of Excellence



bi-rex  
Big Data Innovation & Research Excellence



CENTRO CERAMICO



certimac | INd.CA



CINECA



CRPA



DEMOCENTER



FONDAZIONE REI



LEAP  
Laboratory for Energy and Advanced Production



MISTER  
SMART INNOVATION



MUSP  
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione



PROAMBIENTE  
Innovation & environment



romagnatech  
INNOVATION VALUE



t3lab  
TECHNOLOGY TRANSFER TEAM



TDM  
TECNOLOGIA DI MODENA



TECNOPOLO REGGIO-EMILIA  
EMILIA-ROMAGNA

# Dalla tecnologia alla StartUp: il caso



**10 % sales fee**

Agents



**Agreement**

Consortium & cooperatives



**< 1€/lead**

Meta ads



**SERVICE**  
starting from  
**2.050 €/irrigation sector/year**  
Starter kit + DSS + reporting

