

# METODO NON INVASIVO PER MISURARE IL CONTENUTO IDRICO ASSOLUTO DI UNA FOGLIA



**INVENTORI:**

Carelli Giorgio  
Toncelli Alessandra  
Tredicucci Alessandro  
Baldacci Lorenzo  
Masini Luca  
Storchi Paolo  
Pagano Mario.

**CONTITOLARI:** CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE; CONSIGLIO  
PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA E L'ANALISI  
DELL'ECONOMIA AGRARIA

**STATUS PATENT:** CONCESSO

**N° PRIORITÀ:** 102016000106179

**DATA DI DEPOSITO:** 21/10/2016

**ESTENSIONE:** EP3312590

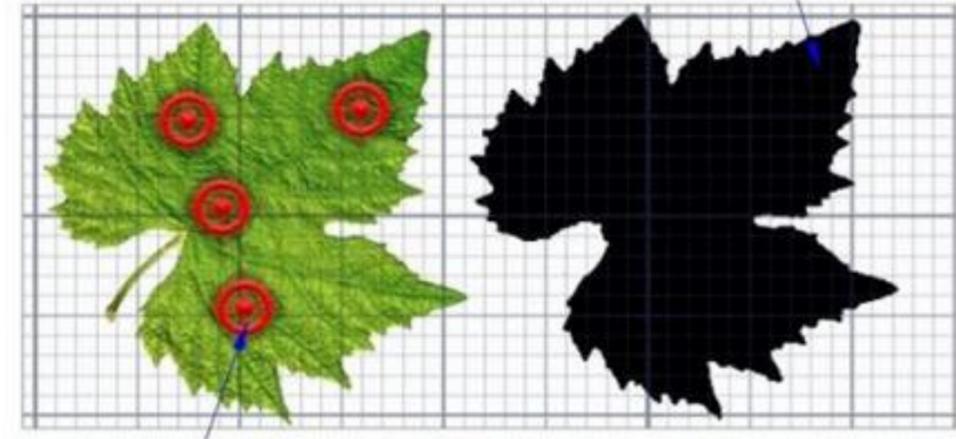
## L'invenzione



L'invenzione intende rispondere alla crescente domanda di strumenti rapidi e non invasivi per misurare il «*benessere delle piante*» (i.e. la migliore condizione fisiologica in cui può crescere la singola pianta), proponendo un metodo per determinare sul campo il contenuto idrico della pianta (foglie) e relativo apparato e strumento di gestione. La tecnologia proposta impiega un sistema di visione avanzato a Terahertz basato sulla spettroscopia a THz.

Il metodo e l'apparato proposti si basano su un sensore elettromagnetico in grado di ottenere le informazioni corrette dall'interno della foglia senza alcun contatto e di tradurre la quantità interna di acqua in un indice utile, ovvero di misurare il parametro fondamentale per determinare se la pianta è in sofferenza. Il sistema è composto da una sorgente di luce terahertz (THz), un rilevatore THz, un sistema di visione e un computer per l'analisi dei dati in tempo reale. Una volta scelta la foglia da esaminare, la luce THz passa attraverso la foglia e raggiunge il rilevatore, che trasforma la luce in un segnale elettronico; quindi il segnale elettronico viene inviato al computer. Allo stesso tempo, il sistema di visione misura le coordinate della foglia rispetto alla luce THz, insieme all'area proiettiva della foglia. L'intera acquisizione viene trasmessa al computer, che infine ricava la quantità di acqua contenuta nella foglia. Un primo prototipo di laboratorio è stato validato in campo con risultati promettenti.

Disegni e Immagini



# Applicabilità Industriale



La disponibilità di risorse idriche è uno dei principali limiti alla produttività delle piante e svolge anche un ruolo fondamentale nella diffusione della specie in un territorio. Nonostante ciò, i meccanismi di adattamento alle diverse forme di stress abiotico sono ancora oggetto di numerosi studi. La prima risposta allo stress da siccità è la chiusura improvvisa degli stomi per preservare lo stato di idratazione della foglia. A lungo termine, questo tipo di reazione ha un impatto negativo sull'attività fotosintetica della pianta e di conseguenza sulla crescita della pianta. L'uso di nuove tecnologie, come i laser Terahertz, può aiutare a ottenere misurazioni non **invasive, veloci e affidabili dello stato di idratazione fogliare**. Il dispositivo brevettato potrà essere impiegato in tutti quegli ambiti che necessitano il monitoraggio dello stato idrico con la necessità di non danneggiare la pianta, ad esempio in:

- Agricoltura (irrigazione, monitoraggio delle colture, tempistiche di raccolta, ecc.);
- Gestione delle risorse idriche sui terreni agricoli;
- Coltivazione cultivar di pregio;
- Vivai.

L'invenzione fornisce uno strumento di semplice impiego, veloce e affidabile adatto per misure in campo o in laboratorio. Le misurazioni sono precise e ripetibili (>95%) e possono aiutare ad aumentare la resa delle colture (in termini di qualità e anche di quantità) e a risparmiare in termini di risorse idriche sui terreni agricoli.

## Possibili Evoluzioni



Il dispositivo sviluppato potrà essere integrato all'interno dei sistemi convenzionali di smart-farming, sviluppando una piattaforma tecnologica (sistema *Leafstyle* motorizzato, dotato di GPS e bracci robotici per la guida a distanza) in grado di avviare automaticamente un'irrigazione di emergenza in funzione di un *pre-screening* eseguito direttamente sulla parete verde. L'interazione sinergica con gli agricoltori locali aiuterà a definire i parametri per la quantificazione della performance in una prospettiva medio-lunga, in termini di produzione agricola (resa e valore aggiunto del prodotto), accessibilità, benefici per la qualità della vita della forza lavoro , attrattività della zona. Obiettivo di medio-lungo termine è ottimizzare le soluzioni di servizi / prodotti a livello di vivaio e azienda agricola.

Per maggiori informazioni:



**Ufficio di Trasferimento Tecnologico dell'Università di Pisa**

**Sede: Lungarno Pacinotti 43/44, Pisa (PI) 56126**

**Sito web: [www.unipi.it/index.php/trasferimento](http://www.unipi.it/index.php/trasferimento)**

**E-mail: [valorizzazionericerca@unipi.it](mailto:valorizzazionericerca@unipi.it)**

Per maggiori informazioni:



**Ufficio Regionale di Trasferimento Tecnologico**

**Sede: Via Luigi Carlo Farini, 8 50121 Firenze (FI)**

**E-mail: [urtt@regione.toscana.it](mailto:urtt@regione.toscana.it)**

