Scopri tutti i nostri prodotti su
www.nature4.org

Nature 4.0

Inspired to invent change

info@nature4.org
Tel. +39 0761 419439
01100 Viterbo -Via della chimica, 7

Index

Campi di applicazione ..... Page 3

I nostri prodotti ..... Page 4

Il TreeTalker ..... Page 6

Architettura rete ..... Page 7

Visualizzazione dati ..... Page 9

Caso pratico di installazione ..... Page 10

Tecnologiche per il monitoraggio ambientale.

Sviluppiamo e progettiamo dispositivi che combinano sensori all'avanguardia con la tecnologia **Internet of Things (IoT)**, per il monitoraggio remoto e l'analisi dei **dati**.



Selvicoltura

Strumenti innovativi in grado di monitorare gli ecosistemi forestali in **tempo reale** a supporto della **gestione e tutela dei boschi.**



Smart farming

L'agricoltura di precisione è un approccio gestionale che utilizza tecnologie per **ottimizzare la produzione agricola**, riducendo gli sprechi e intervenire tempestivamente in caso di stress e malattie.



Ricerca accademica

Il TreeTalker®Cyber è diventato un punto di riferimento nella ricerca accademica per **raccogliere dati** e creare un profilo ecologico completo di piante e alberi.



Pubblica Amministrazione

Monitoraggio e cura delle aree gestite dagli enti territoriali e **prevenzione di rischio di caduta degli alberi** delle foreste urbane.

I nostri prodotti

TreeTalker®Cyber

Un dispositivo progettato per monitorare gli ecosistemi forestali, fornendo dati ad alta risoluzione in tempo reale sulla fisiologia delle piante legnose, sulle condizioni ambientali e sulla salute delle foreste. I parametri chiave sono **flusso di linfa, radiazione solare su 28 bande spettrali, crescita radiale, stabilità dell'albero e dati microclimatici.**

TreeTalker®Water

Il TreeTalker®Water misura la velocità del flusso di linfa, la temperatura e l'umidità dell'aria, consentendo di monitorare in tempo reale lo stato idrico della pianta.

TreeTalker®Carbon

Il TreeTalker®Carbon è un dendrometro elettronico con risoluzione di 0,5 µm (errore assoluto di 10 µm) per il rilevamento della crescita radiale.

TreeTalker®Radiation

Il TreeTalker®Radiation misura l'intensità della luce impiegando uno spettrometro con 28 bande spettrali da 410 a 940 nm.

TreeTalker®Soil

Il Treetalker®Soil monitora la temperatura e l'umidità del suolo. Dispone di un sensore per misurare anche la temperatura e l'umidità dell'aria.

TreeTalker®G

Il Treetalker®G monitora la posizione 3D di tronchi e rami. Questo monitoraggio è cruciale per prevenire e individuare pericoli di instabilità in ambiente urbano, poiché aiuta a rilevare spostamenti o inclinazioni pericolose che potrebbero compromettere la sicurezza delle strutture circostanti.

FireTalker

Progettato per monitorare e analizzare ogni segnale critico legato al rischio di incendio, è dotato di una sofisticata rete di sensori tra cui il rilevamento della CO2, di ozono, di fumo e particolato fine. Grazie alla misurazione della temperatura della chioma, al rilevamento infrarosso (IR) e alla visione RGB, il dispositivo cattura ogni variazione visiva e termica potenzialmente pericolosa.

CropTalker

Un dispositivo per il monitoraggio delle coltivazioni ortofrutticole. Consente di monitorare la crescita delle colture attraverso un sistema LiDAR e l'efficenza d'uso dei nutrienti attraverso l'analisi delle bande spettrali.

AirTalker

Stazione per la misurazione in tempo reale della qualità dell'aria. Può misurare fino a 13 parametri diversi.

MarineTalker

Progettata per il monitoraggio continuo della qualità delle acque, questa boa integra una piattaforma di sensori avanzati in grado di raccogliere dati ambientali in tempo reale e fornire una visione completa dello stato di salute dell'ecosistema marino.



Solar radiation

Uno **spettrometro** con 28 bande spettrali per misurare la trasmissione della luce attraverso la chioma.

Radial growth

Un **dendrometro** elettronico per il rilevamento della **crescita radiale**.

Tree Stability

Un **accelerometro** per la valutazione dell'inclinazione del tronco in direzione **x, y** e **z**.

TreeTalker®Cyber

Dispositivo wireless per il monitoraggio remoto di alberi e piante.

Sap flow

Un sistema di misurazione del **flusso di linfa** che utilizza la tecnica **HPV** (Heat Pulse Velocity).

Microclimate data

Un sensore di temperatura e umidità relativa dell'**aria**.

Il TreeTalker®Cyber

Il **TreeTalker®Cyber** è un dispositivo progettato per monitorare gli ecosistemi forestali, fornendo dati ad alta risoluzione in tempo reale sulla fisiologia degli alberi, sulle condizioni ambientali e sulla salute della foresta. Il TreeTalker®Cyber è in grado di monitorare la crescita degli alberi, il flusso della linfa, il trasporto dell'acqua, il sequestro del carbonio e anche rilevare variabili ambientali come l'intensità della luce e le condizioni atmosferiche, creando un profilo ecologico completo.
Questo dispositivo integra la tecnologia Internet of Things (IoT), che gli consente di trasmettere i dati in modalità wireless.

I parametri chiave sono **flusso di linfa, radiazione solare su 28 bande spettrali che coprono le aree del VIS (visibile) e del NIR (infrarosso), crescita, stabilità dell'albero e dati microclimatici.**



Nel dettaglio, il dispositivo è costituito da:

1. Uno spettrometro con 28 bande spettrali da 410 a 940 nm, coperto da un diffusore ottico a coseno per misurare la trasmissione della luce attraverso la chioma.
2. Un sistema di misurazione del flusso di linfa che utilizza la tecnica HPV (Heat Pulse Velocity).
3. Un dendrometro elettronico con risoluzione di 0,5 µm (errore assoluto di 10 µm) per il rilevamento della crescita radiale.
4. Un sensore di temperatura e umidità relativa dell'aria.
5. Un accelerometro per la valutazione dell'inclinazione del tronco in direzione x, y e z.

Ogni sensore montato sul TreeTalker®Cyber è disponibile anche come dispositivo indipendente.

Scopri gli altri prodotti su: www.nature4.org

Architettura rete

I dati raccolti sono resi disponibili da remoto utilizzando la comunicazione NB-IoT o LoRa. La versione **NB-IoT** è più efficiente per alberi distanti tra loro (distanza superiore a 600 m) e viene fornita con scheda sim prepagata (500 MB) valida 10 anni. La versione **LoRa** necessita di un gateway raggiungibile per l'inoltro dei pacchetti dati ad un server ed è preferibile nelle aree che presentano un segnale internet debole o per un alto numero di dispositivi in cui il costo del gateway viene ammortizzato dal minor costo dei dispositivi (sopra i 30 dispositivi). A differenza della soluzione NB-IoT, in cui ogni dispositivo utilizza direttamente la rete dati cellulare, nel sistema LoRa è solo il gateway a richiedere una connessione alla rete cellulare, mentre i sensori comunicano con esso tramite collegamento radio LoRa.





Connessione: **NB - IoT**
Rete dati cellulare: **SI**



Connessione: **LoRa Wan**
Rete dati cellulare: **No**



Connessione: **LoRa Wan**
Rete dati cellulare: **SI**

La connettività LoRa Wan o NB-IoT è selezionabile dall'utente al momento dell'acquisto.

NB - IoT

La versione NB-IoT è più efficiente in aree urbane, in zone in cui la rete dati cellulare ha un buon segnale o per alberi distanti tra loro (distanza superiore a 600 m).



I dispositivi con connessione NB -IoT sono completamente **autonomi**, questa versione viene fornita con scheda **sim prepagata** (500 MB) valida 10 anni:



LoRa Wan

La versione LoRa Wan è preferibile nelle aree che presentano un segnale internet debole o per un alto numero di dispositivi.



La versione LoRa necessita di un gateway raggiungibile per l'inoltro dei pacchetti dati ad un server: il "***Cloud***"

La portata di trasmissione dati tra il Cloud e i dispositivi è di 1-3 km nelle aree urbane e 0,6-1 km in ambienti forestali. In linea d'aria può raggiungere >10km.

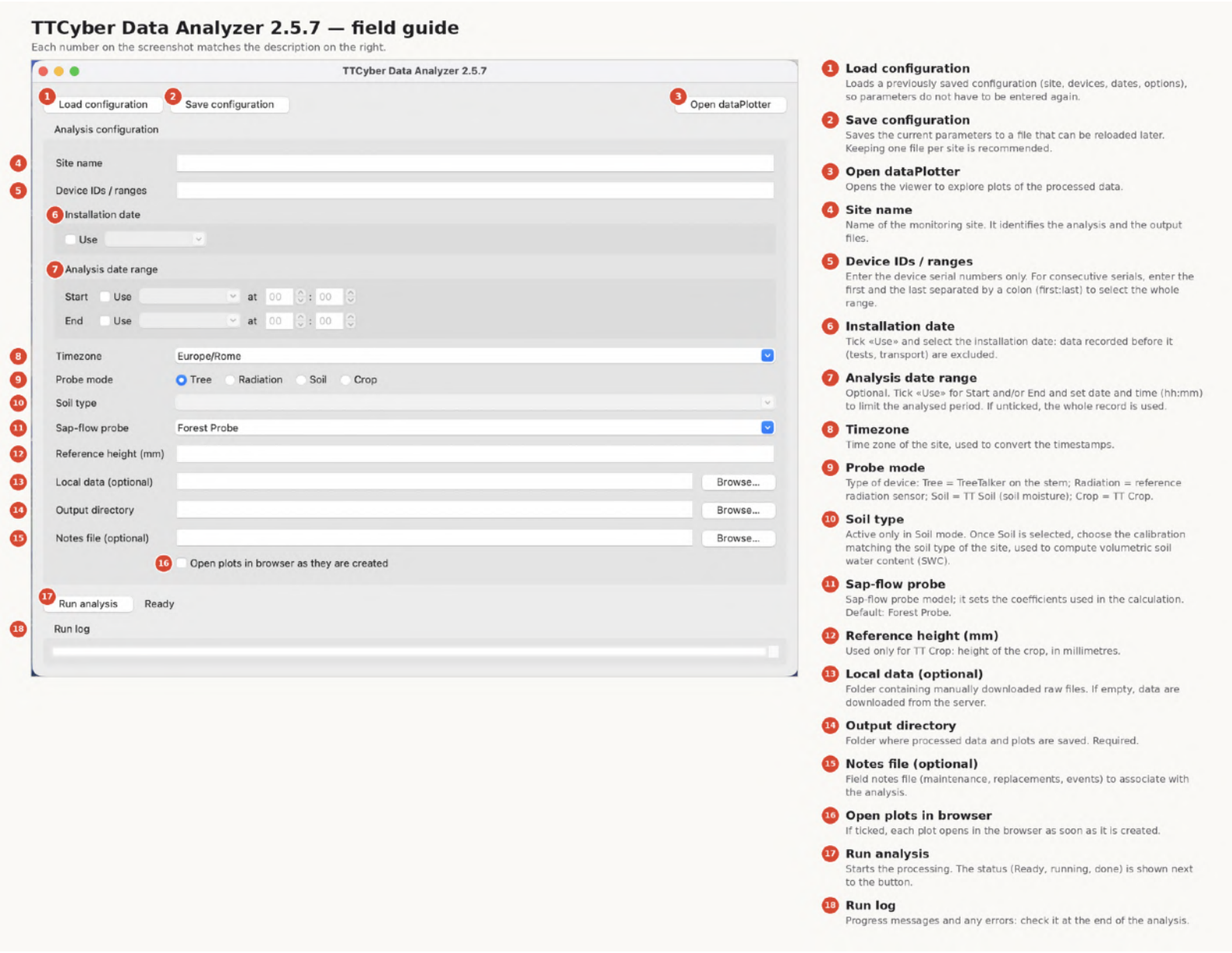


Per alimentare il Cloud è necessario il ***Solar kit for Cloud*** oppure l'accesso alla corrente elettrica standard.



Visualizzazione dati

Con ogni acquisto riceverai gratuitamente un **software** dedicato (formato **.exe**) per la visualizzazione dei dati, accompagnato da un pratico video tutorial che ti guiderà passo dopo passo nel suo utilizzo. Il software è compatibile esclusivamente con sistemi operativi Windows.



Il Software permette di caricare una configurazione precedentemente salvata (**1**), oppure crearne una nuova inserendo le informazioni del sito. E' anche possibile caricare i dati raccolti manualmente (**13**). Successivamente, è possibile selezionare i sensori di interesse e definire l'intervallo temporale dei dati da visualizzare. Nel caso non venga definito l'intervallo di tempo, il programma analizzerà tutti i dati disponibili. Una volta completata la configurazione, questa può essere salvata con la funzione "**Save Configuration**", così da poter essere richiamata rapidamente nelle successive sessioni di lavoro senza dover reinserire tutte le impostazioni. Attraverso l'opzione "**Output directory**" è possibile scegliere la cartella di destinazione in cui salvare i file generati dal programma (**.json**, **.html**, **.csv**).

Leggi la guida per la visualizzazione dei dati: LINK

Leggi la guida per scaricare i dati manualmente: LINK

Caso pratico di installazione

Il genere Phytophthora comprende numerosi patogeni oomicotici responsabili di gravi malattie a carico dell'apparato radicale e del colletto, con conseguente compromissione della vitalità delle piante e significativa riduzione della produttività nei castagneti da frutto. In questo castagneto situato nei Monti Cimini, in provincia di Viterbo, è stato individuato un focolaio attivo di Phytophthora cinnamomi, ritenuto il principale agente causale del cosiddetto "mal dell'inchiostro del castagno". L'impiego del sistema di monitoraggio remoto TreeTalker®Cyber permette il rilevamento continuo di parametri fisiologici chiave, consentendo una diagnosi precoce dello stress indotto dal patogeno e dell' efficacia del trattamento per il contrasto della malattia.





Tipo di area: Coltura agraria arborea

Regione: Lazio

Superficie da monitorare: 5 ettari

Obiettivo: Monitoraggio

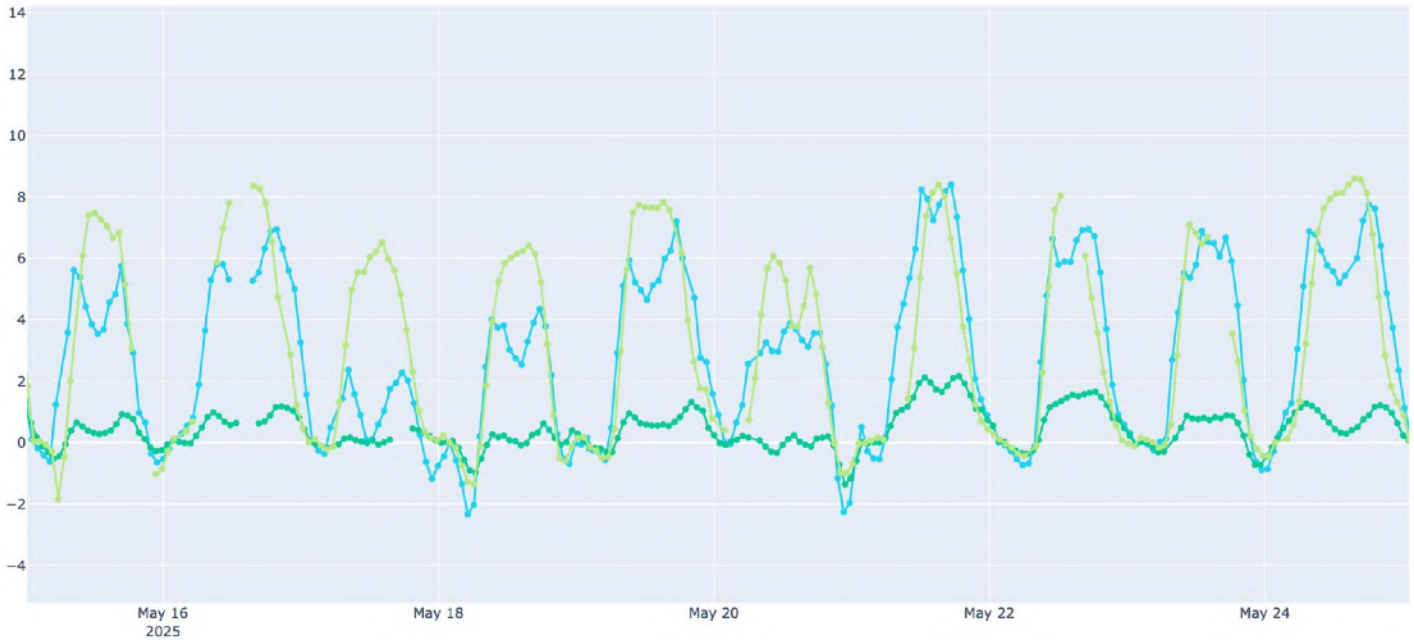
Dispositivi: 21 TreeTalker@Cyber

Connessione: NB - IoT



21 TreeTalker®Cyber
Connessione: **NB - IoT**
Rete dati cellulare: **SI**

I 21 **Treetalker®Cyber** forniscono costantemente i dati che ci permettono di confrontare lo stato di salute degli alberi e l'efficacia degli interventi.
Il grafico che segue analizza il flusso della linfa nelle tre differenti tesi che compongono l'analisi:



In verde scuro è rappresentata una pianta affetta dalla malattia, in blu è raffigurata una pianta non malata, mentre la parte in verde chiaro mostra i dati relativi alla pianta malata trattata.

Dall'osservazione del grafico emerge chiaramente che l'albero malato manifesta valori sensibilmente diversi rispetto alla pianta sana, segno dell'impatto negativo del patogeno. Tuttavia, la pianta malata trattata, pur partendo da una condizione compromessa, mostra valori molto simili a quelli della pianta non malata.

In conclusione l' analisi preliminare ci dimostra come il trattamento ha un comprovato effetto positivo sulla gestione idrica delle piante.

Scopri tutti i nostri prodotti su
www.nature4.org

Nature 4.0

Inspired to invent change

info@nature4.org
Tel. +39 0761 419439
01100 Viterbo -Via della chimica, 7