

# ZEPHYR



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement No 308313

(ZEro-imPact innovative tecHnologyY in foRest plant production)



Una tecnologia innovativa per la pre-coltivazione di piantine forestali, con possibili sviluppi anche nel campo della agricoltura



Fig.1 l'unità ZEPHYR in funzione ripresa da Euronews; il video è disponibile su <https://it.euronews.com/2016/05/16/una-serra-che-viaggia>

Il progetto europeo Zephyr ha sviluppato una nuova unità di crescita a impatto prossimo allo zero<sup>1</sup> per la pre-coltivazione di piantine forestali: un ambiente controllato sostenibile in cui le piante possono crescere, a partire dai semi, in un vivaio robotizzato. Il continuo movimento di vassoi con “mini-

<sup>1</sup> L'impatto “prossimo allo zero” è riferito al sistema inserito in un container alimentato da pannelli fotovoltaici come mostrato in figura 8, completamente autosufficiente dal punto di vista energetico e con riciclo dell'acqua di irrigazione. Nel caso di impianto fisso collegato alla rete si dovrà ovviamente tenere conto del consumo di elettricità.

contenitori” garantisce un ambiente medio (luce, temperatura e umidità) uguale per ogni pianta, quasi impossibile da ottenere con normali camere di crescita.

L'ambiente controllato consente una crescita ottimale senza fertilizzanti e pesticidi, mentre speciali lampade a LED forniscono spettri specifici per i vari tipi di piantine. Un'altra innovazione del progetto Zephyr è la progettazione e lo sviluppo di nuovi sensori per i parametri del suolo e per un sistema ottico stereoscopico con analisi delle immagini digitali. L'unità di crescita è composta da:

- 10 ripiani a rotazione continua; ogni scaffale può contenere 2 vassoi di plastica di dimensioni 53 x 31,5 cm.
- un sistema di aria condizionata,
- un sistema di irrigazione,
- un binario per il movimento orizzontale del braccio robotico che trasporta telecamere stereoscopiche e una pinza a tre dita.

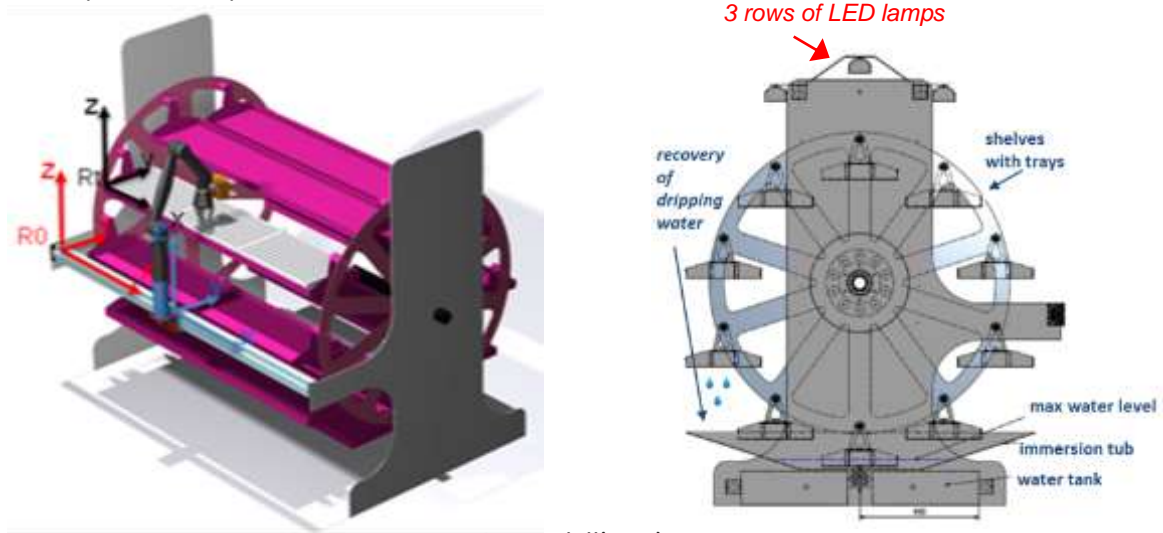


Fig.2 Schema dell'unità ZEPHYR

Uno dei punti di forza del sistema Zephyr è la uniformità dell'ambiente: nelle attuali camere e serre "statiche", le piantine rimangono nello stesso punto per lunghi periodi di tempo, e alcune sono quindi più vicine ai componenti chiave, come lampade e dispositivi di raffreddamento, rispetto ad altre. Nell'unità Zephyr, grazie alla continua rotazione dei vassoi, tutte le piantine beneficiano delle stesse quantità di luce, umidità e calore. Le piantine vengono posizionate su vassoi rotanti, a turno nei punti migliori. Il sistema produce così piantine di qualità costante, con un apparato radicale ben sviluppato e quindi adeguato a sopravvivere dopo il trapianto.

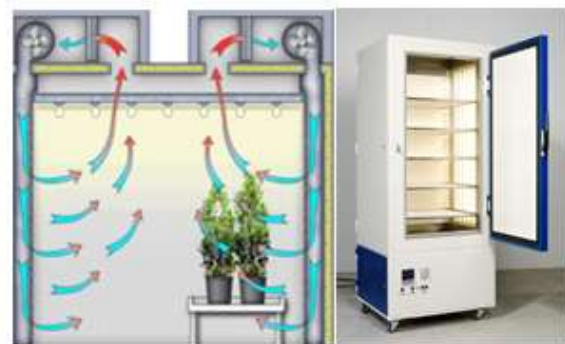
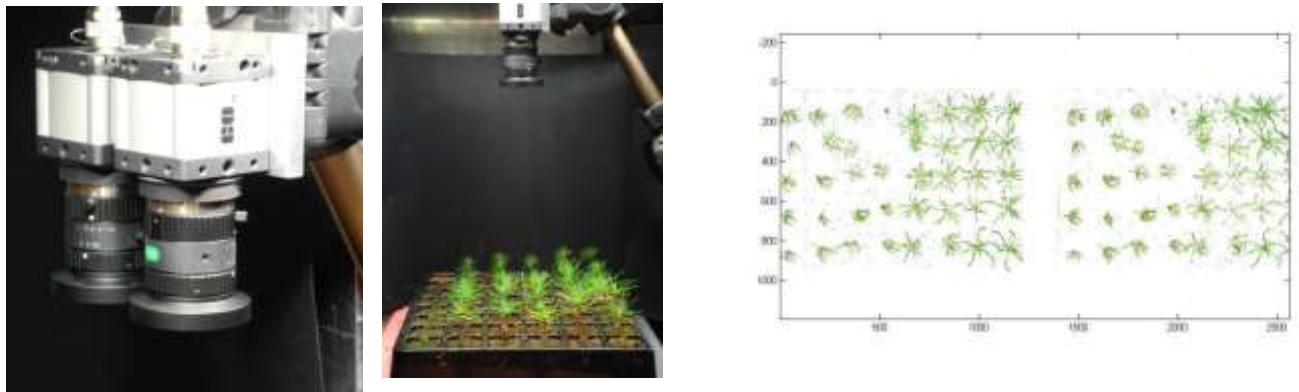


Fig.3 Circolazione dell'aria in una unità di crescita di tipo tradizionale



Un braccio robotico è in grado di posizionare la telecamera stereoscopica in modo da riprendere singolarmente ogni piantina (l'unità è in grado di gestire oltre 2000 piantine in un singolo ciclo) e la pinza incorporata può eseguire alcune semplici operazioni. Queste innovazioni consentono un monitoraggio e un controllo completamente automatizzati, anche da remoto, con una richiesta di potenza media di soli 1,45 KW.

*Fig.4: Il braccio robotico con la telecamera stereoscopica*



*Fig.5: La "massa verde" rilevata automaticamente dal sistema*

La telecamera stereoscopica è in grado di scattare foto di ogni piantina del sistema, utilizzando come riferimento la griglia dei mini-vasi, insieme al numero dello scaffale. Il braccio ha anche una pinza manipolatrice comandabile a distanza.

Un ulteriore punto di forza dell'unità Zephyr è la sostituzione delle sorgenti luminose convenzionali con l'uso di luci LED che hanno un consumo di energia molto ridotto, una minore emissione di calore e una durata notevolmente superiore. Nel concetto di coltivazione intensa, la possibilità di utilizzare i LED invece di altra luce artificiale contribuisce a importanti vantaggi economici e ambientali. È



*Fig.6: Le tre file di LED speciali ad ampio spettro*

più efficiente in termini di costi, migliora la gestione sostenibile della produzione forestale e contribuisce alla protezione ambientale attraverso un notevole risparmio energetico. Inoltre, lo spettro specifico selezionato per l'unità ZEPHYR riduce i picchi rosso-blu tipici presenti nelle tradizionali lampade a LED e consente una distribuzione ottimale delle frequenze.

Un'altra innovazione del progetto Zephyr consiste nello sviluppo di sensori wireless per misurare i parametri del suolo (contenuto d'acqua e concentrazione di ioni, tramite misure di capacità e conducibilità elettrica) dove vengono coltivate le piantine.



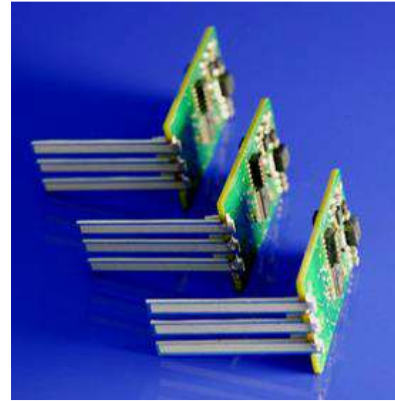
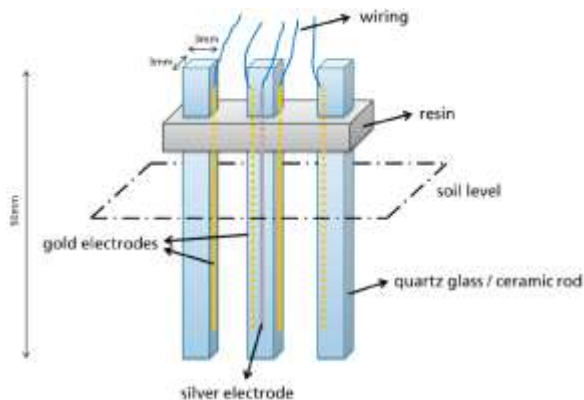


Fig.7: I sensori wireless

L'unità Zephyr consente di risparmiare spazio e energia, con un consumo medio giornaliero di elettricità di 1,45 KW (carico massimo totale 1,9 KW) per la pre-coltivazione simultanea in 20 vassoi (10 ripiani che trasportano 2 vassoi ciascuno).

Al fine di mostrare un consumo così basso in diverse fiere ed esposizioni, l'unità di crescita è stata collocata in un contenitore TEU standard e completamente alimentata con 20 pannelli fotovoltaici posizionati in un sistema pieghevole sul tetto del contenitore. Il sistema consente un normale trasporto via camion conforme alle regole del trasporto su strada.

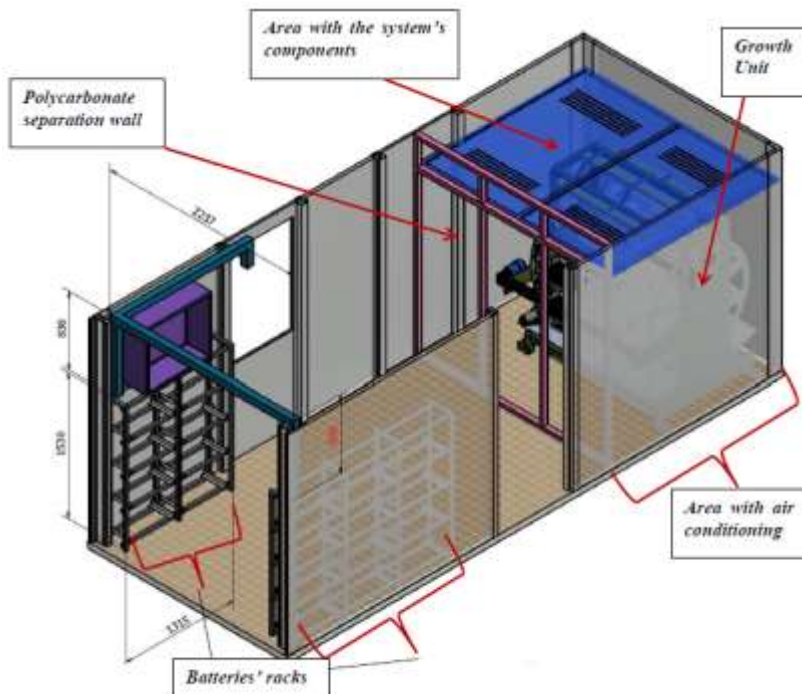


Fig.8: L'unità autonoma ZEPHYR : schema interno e prototipo funzionante

La ricerca effettuata ha dimostrato che le piantine prodotte dall'unità Zephyr sono di migliore qualità, hanno un tasso di sopravvivenza più elevato dopo il trapianto e possono essere facilmente certificate.

I vantaggi del sistema Zephyr rispetto alle serre ordinarie:

- Produzione per unità di superficie 5 volte superiore a quella di una serra convenzionale.

- Risparmio energetico 85% .
- Risparmio di tempo 74%.
- Risparmio idrico dato dal recupero e dal riutilizzo dell'acqua in eccesso.
- Si evita l'uso di erbicidi e pesticidi.
- Si possono effettuare fino a 11 cicli di crescita all'anno.
- Effettiva uniformità delle condizioni medie di crescita.
- Possibilità di aggiungere diversi attuatori ad alta tecnologia per un ciclo di crescita automatico completo, completamente monitorato e controllato da remoto;

Il sistema ZEPHYR è modulare e quindi estremamente flessibile: in caso di produzioni elevate si possono disporre i più unità rotanti che lavorano in parallelo. La possibilità di inserire una singola unità in un container standard TEU energeticamente indipendente e trasportabile (come quello realizzato nell'ambito del progetto Zephyr e mostrato in figura 8) consentono la pre-coltivazione anche in aree remote e non connesse alla rete elettrica.

Maggiori informazioni su <http://www.cs-europe.eu/zephyr%20%20home.html>