

La sottoscritta Michelina Ruocco invia le caratteristiche minime richieste che la fornitura deve possedere:

La camera di crescita richiesta deve essere trasportabile e installabile all'esterno in ambienti anche vicini al mare quindi resistente ad intemperie.

Avere le dimensioni esterne pari a (L x P x A): 12,195 x 2,45 x 2,9 mt

Flusso d'aria interno: orizzontale 0,25 m.s-1

Gamma di temperatura controllata; da -5°C a 40°C (indipendente dall'intensità della luce) con **raffreddamento a glicole**. Il principale vantaggio è l'efficienza del sistema, la stabilità e l'omogeneità delle condizioni ambientali come possibilità di collegare più camere a singolo circuito con backup (in caso di malfunzionamento del chiller).

In genere, i refrigeratori sono collocati all'esterno dell'edificio, il che riduce al minimo il fabbisogno di calore disperso estrazione. Il sistema è in grado di mantenere temperature sotto zero per un periodo illimitato che in combinazione con la suddetta tecnologia LED, lo rende ideale per camere di crescita sperimentali di livello scientifico.

Umidificazione: umidificatore ad ultrasuoni (non a vapore caldo) in modo da produrre vapore con la stessa temperatura della temperatura dell'ambiente circostante.

Deumidificazione: ad adsorbimento

Intervallo di umidità controllata: Dal dal 40 % al 90 % (indipendentemente dall'intensità della luce)

Dimensioni esterne (L x P x A): 12,195 x 2,45 x 2,9 mt

Dimensioni interne: due camere accessibili da un'unica anticamera.

Tecnologia LED – Utilizzo di LED come fonte di luce principale per la stragrande maggioranza delle applicazioni, con combinazione di diversi canali di colore con controllo indipendente dell'intensità. L'intensità deve essere regolata linearmente dalla corrente

Ogni canale di colore può essere regolato in modo indipendente nell'intervallo 0-100%

CNR-IPSP Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante www.ipsp.cnr.it segreteria@ipsp.cnr.it PEC: protocollo.ipsp@pec.cnr.it	Sedi Torino Sede Istituzionale - Strada delle Cacce, 73 - 10135 Torino, Tel. + 39 0113977911 Bari - Via Amendola, 122/D - 70126 Bari, Tel. +39 0805929220 Legnaro (PD) - Viale dell'Università, 16 – 35020 Legnaro (PD), Tel. +39 0498272819 Portici (NA) - Piazzale Enrico Fermi, 1 – 80055 Portici (NA), Tel. +39 06499327800 Sesto Fiorentino (FI) - Via Madonna del Piano, 10 – 50019 Sesto F.no (FI), Tel. +39 0555225580 Torino - Viale Mattioli, 25 – 10125 Torino, Tel. + 39 0116502927
---	--

con stabilità della luce intorno al il 3%. La risoluzione temporale della regolazione della luce non è limitata come per HPS o luci fluorescenti (tipicamente 1 min, ma può essere modulata nell'intervallo ms per alcune applicazioni che richiedono luce oascillante).

Controlli software

- Raccolta dei dati in tempo reale, caricamento per l'elaborazione durante l'esperimento
- Visualizzazione dati su display touchscreen in camera
- Risoluzione al minuto per la definizione dei parametri
- Esportazione/importazione dati di controllo remoto su LAN
- Trasferimento dati via ethernet
- Sistema diagnostico interno con servizio di allerta via email/GSM e supporto remoto
- Programmazione user friendly del protocollo sperimentale
- Rappresentazione grafica delle condizioni ambientali (target e valori reali)
- Ogni parametro (T, RH, CO₂, PAR) può essere definito individualmente utilizzando:
 - o Passi discreti
 - o Rampe con valori target e durata definiti
 - o Fluttuazioni sinusoidali con periodo e ampiezza definiti
 - o Simulazioni avanzate (densità e occorrenza delle nuvole, simulazione del tramonto e dell'alba)
 - o Importazione del file csv con i valori dei parametri
- Possibilità di definire cicli non periodici e diverse durate del giorno durante il singolo esperimento
- Controllo dei parametri online con sofisticata imitazione ambientale utilizzando input da condizioni meteorologiche esterne stazione o database meteorologico (la camera può simulare condizioni reali misurate in tutto il mondo in tempo reale)
- Possibilità di impostare soglie utente e reporting per un controllo sperimentale preciso
- Monitoraggio costante delle prestazioni della camera con letture dai sensori (ad esempio intasamento del filtro HEPA)

Fenotipizzazione da sensore a pianta

Sistema robotico SystemXY progettato per trasportare sensori di imaging sull'intera area di coltivazione ed eseguire la fenotipizzazione delle piante ad alto rendimento completamente automatizzata. La costruzione è realizzata con un telaio di estrusione di alluminio di livello industriale dotato di motori, riduttori e sistema di posizionamento che garantiscono un movimento preciso, fluido e privo di jitter dell'imager che può

essere utilizzato per l'imaging di istantanee e la scansione per applicazioni push-broom (iperspettrali e/o o immagini 3D).

Unità di imaging morfometrico RGB

Stazione di imaging RGB con una telecamera con vista dall'alto che utilizza chip CMOS di nuova generazione con risoluzione di 12,3 MP. Include una sorgente luminosa a LED omogenea per l'acquisizione delle immagini. Il sistema fornisce misure di parametri morfometrici tra cui: Area; Perimetro; Eccentricità; Rotondità; Sottigliezza delle foglie; Solidità/Compattezza; e molti altri. La stazione di imaging RGB consente anche:

- Segmentazione del colore per la valutazione dell'idoneità della pianta
- Tassi di crescita delle foglie relativi calcolati in sequenza
- Confronto delle differenze dell'area fogliare durante l'intero esperimento
- Indice di inverdimento
- Contributo dei singoli colori dopo la segmentazione del colore per la caratterizzazione

Unità di imaging in fluorescenza per misurare la cinetica della clorofilla ad alta sensibilità:

Sistema di misurazione della fluorescenza della clorofilla PAM progettato su misura. Sistema FluorCam per riprendere un'area di 20 cm x 20 cm con una risoluzione di 1,4 MP. Fornito con sorgenti luminose multiple:

- Luce a LED rosso-arancione da 620 nm per flash di breve durata modulati a impulsi per una misurazione accurata della fluorescenza minima (valore F_0) e illuminazione attinica aggiuntiva.
- Luce a LED bianco freddo da 5700K che fornisce un impulso di saturazione per la determinazione della massima fluorescenza (valore F_m) e illuminazione attinica standard.
- LED aggiuntivo Far-Red 735 nm per la determinazione di F_0' .

Parametri misurati: F_0 , F_m , F_v , F_0' , F_m' , F_v' , F_t . Parametri calcolati: F_v/F_m , F_v'/F_m' , Φ_{PSII} , NPQ, qN, qP, Rfd e molti altri utilizzati per il monitoraggio di stress abiotici e biotici che influenzano i meccanismi fotosintetici (ad es. infezioni fungine ecc.). Il grado di stress e il recupero dallo stress sono quantificati nel tempo.

Plant Screen Server (servizio server):

Server che modera le connessioni tra tutti i componenti del sistema, fornisce l'interfaccia al database principale, esegue configurazioni sperimentali tramite l'applicazione client, esegue il servizio GSM e di posta e il servizio di registro. Questo servizio deve poter essere in esecuzione per tutto il tempo in cui il sistema è acceso.

Software che fornisca un sistema di pianificazione della schermata dell'impianto

Il sistema deve essere progettato per la visualizzazione, la pianificazione e la gestione dei singoli esperimenti per più utenti registrati. Viene utilizzato per accedere e gestire esperimenti in corso e pianificati e progettare protocolli sperimentali. Possono esserci più client connessi al server, con diversi privilegi assegnati in base a un meccanismo di autenticazione integrato

Software per applicazione per l'analisi dei dati e per la gestione dei "Big Data"

Un sistema che fornisca strumenti per la navigazione e l'analisi dei dati. È possibile connettere più client al database, con privilegi diversi assegnati in base a un meccanismo di autenticazione integrato

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'O. Russo'.