

## National Research Centre for Agricultural Technologies - AGRITECH

Codice progetto MUR: CN\_00000022 CUP UNINA: E63C22000920005 Missione: 4 Componente: 2 Investimento: 1.4

### CAPITOLATO TECNICO DI FORNITURA

**GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA PER L’AFFIDAMENTO DELL’APPALTO DI FORNITURA DI UNA PIATTAFORMA DI ECOTRONI (MICROCOSMI) COMPRENSIVA DI N. 5 UNITÀ, INCLUSO IL SERVIZIO DI ASSISTENZA, PRESSO IL DIPARTIMENTO DI AGRARIA DELL’UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II NELL’AMBITO DEL PROGETTO “NATIONAL RESEARCH CENTRE FOR AGRICULTURAL TECHNOLOGIES - AGRITECH” MISSIONE 4, COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4.**

**CUP UNINA: E63C22000920005 CIG A02360BDD9 CUI F00876220633202300060**

Nome breve del bene	Piattaforma Ecotroni
Spoke	Spoke 1: Plant, animal and microbial genetic resources and adaptation to climatic changes  Spoke 2: Crop Health: a multidisciplinary system approach to reduce the use of agrochemicals  Spoke 3: Enabling technologies and sustainable strategies for the smart management of agricultural systems and their environmental impact  Spoke 8: New models of circular economy in agriculture through waste valorization and recycling
Ubicazione del bene	Dipartimento di Agraria – Via Università, 100 – 80055 Portici (NA)
Costo del bene (senza IVA, €)	320.000,00
Tipologia	Acquisizione di strumentazione scientifica
Classe CPV	38970000-5 Ricerca, sperimentazione e simulatori tecnico-scientifici
Categoria (S o G)	Gruppo
Contact person	Matteo Montagna (matteo.montagna@unina.it)

#### 1. Premessa

Il presente capitolato tecnico ha ad oggetto le caratteristiche tecniche minime – obbligatorie a pena di esclusione – della fornitura di una “Piattaforma di Ecotroni (microcosmi) comprensiva di n. 5 unità, incluso il servizio di assistenza” per il Dipartimento di Agraria dell’Università di Napoli Federico II, necessaria per l’attuazione del programma di ricerca del Centro Nazionale per le Tecnologie dell’Agricoltura (Agritech).

La fornitura dev'essere idonea a simulare un campo progettato e realizzato per coltivare piante in ambiente confinato e in condizioni ambientali controllate, riproducendo l'ecosistema che si realizza attorno ad una pianta in un campo coltivato. Ogni unità prevede una camera destinata all'alloggiamento della parte aerea delle piante (camera epigea), e di una camera destinata all'alloggiamento della parte radicale (camera ipogea). Le due camere sono accessibili indipendentemente. È previsto un sistema illuminotecnico a LED in grado di fornire alle piante un'illuminazione adeguata alla loro crescita, dispositivi termoelettrici per gestire temperatura e ventilazione delle due camere, sensori per il controllo dei parametri ambientali che influenzano la crescita, lo sviluppo e la riproduzione delle piante, minicomputer e software con architettura event-driven per tutti i controlli e le verifiche necessarie.

## 2. Caratteristiche tecniche della fornitura

La fornitura prevede **n. 5 unità di ecotroni** (microcosmi) ciascuna dotata di:

- sistema illuminotecnico a LED in grado di fornire alle piante un'illuminazione potente e precisa, con la possibilità di regolare diverse lunghezze d'onda (bianco, rosso-vicino, rosso-lontano e blu) e la densità di flusso dei fotoni. I LED dovranno presentare le seguenti caratteristiche:
  - rosso vicino da 0 a 445  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ;
  - rosso lontano da 0 a 31  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ;
  - blu da 0 a 420  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ;
  - bianco da 0 a 391  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ;
- n. 6 più n. 4 cilindri in cui mettere le piante a dimora;
- dispositivi termoelettrici per gestire temperatura e ventilazione delle due camere;
- sensori per la misurazione di irraggiamento, temperatura e umidità relativa;
- minicomputer;
- applicazione software con architettura event-driven per:
  - i. controllo e programmazione del sistema di illuminazione;
  - ii. controllo e programmazione di temperatura, umidità e ventilazione della camera epigea, di temperatura e ventilazione della camera ipogea (le grandezze sono gestite e controllate in modo indipendente);
  - iii. controllo telecamera che ritrae l'interno della epigea;
  - iv. registrazione e monitoraggio dei dati;
  - v. programmazione di regole what if;
- connessione alla rete per controllo e programmazione da remoto;
- possibilità di trasmissione dei dati acquisiti via MQTT e via bot all'interno di applicazioni esistenti (e.g., Telegram).

La **camera epigea** di ciascuna unità dovrà presentare le seguenti caratteristiche minime:

- *Porte della camera epigea* - pareti a tenuta ma asportabili (materiale alluminio e policarbonato). Una delle pareti potrà, opzionalmente, essere fornita con guanti per operare a unità chiusa.
- *Aria in ingresso e uscita dalla camera epigea* – Velocità massima flusso aria 5,8 m/s. Cambio Aria 0,015  $\text{m}^3/\text{s}$ . La cella di Peltier che introduce aria nella camera epigea deve possedere un filtro a carbone sulla ventola che aspira aria.

- *Pareti laterali della camera epigea* - equipaggiate con n. 6/8 scambiatori circolari ad apertura variabile e dotati di filtro a carbone.
- *Termoregolazione* - Temperatura camera epigea da -2 °C a +4 °C la temperatura esterna. Temperatura camera ipogea da -2 °C a +8 °C la temperatura esterna.
- *Umidità camera epigea* - Gestione dell'umidità relativa attraverso un dispositivo di controllo dell'umidità e dell'immissione di vapore.

L'**impianto di irrigazione** di ciascun ecotrone dovrà essere caratterizzato dai seguenti elementi minimi:

- serbatoio acqua con volume minimo di 15 l;
- pompa peristaltica con flusso regolabile da 114-500 ml/min pilotata ON/OFF dalla CPU e connesso al box di espansione nella camera ipogea;
- erogazione dell'acqua attraverso n. 4/6 (o loro multipli) uscite;
- impostazione del flusso mediante potenziometro;
- gestione del tempo di funzionamento tramite CPU;
- accessori per la distribuzione dell'acqua.

La **camera ipogea** di ciascuna unità dovrà ospitare i seguenti sensori di temperatura e umidità del suolo:

- n. 6 I2C Soil moisture sensor – rugged;
- n. 1 sensore TEROs 11;
- n. 1 sensore TEROs 21.

La camera ipogea dovrà inoltre essere predisposta al fine di consentire l'alloggiamento, la connessione e il controllo di ulteriori sensori (n. 5 TEROs 11 e n. 5 TEROs 21).

### **3. Configurazione minima degli ecotroni**

Ciascuno dei n. 5 ecotroni (microcosmi) dovrà essere fornito con le seguenti personalizzazioni riassunte in due configurazioni.

#### **• Configurazione 1**

- n. 1 Piano acciaio EPIGEA con fori per cilindri da Ø 200 mm
- n. 1 Copertura isolante EPIGEA con fori per cilindri da Ø 200 mm
- n. 1 Piano acciaio IPOGEEA con fori per cilindri da Ø 200 mm
- n. 1 Copertura isolante IPOGEEA con fori per cilindri da Ø 200 mm
- n. 6 Cilindri plexiglass h 60cm Ø 200 mm
- n. 6 Imbuti Buchner Ø 240 mm

#### **• Configurazione 2**

- n. 1 Piano acciaio EPIGEA con fori per cilindri da Ø 400 mm
- n. 1 Copertura isolante EPIGEA con fori per cilindri da Ø 400 mm
- n. 1 Piano acciaio IPOGEEA con fori per cilindri da Ø 400 mm
- n. 1 Copertura isolante IPOGEEA con fori per cilindri da Ø 400 mm

- n. 4 Cilindri plexiglass h 60 cm Ø 400 mm
- n. 4 Imbuti Ø 410 mm – 440 mm

#### **4. Software**

La fornitura deve includere una piattaforma software ed il relativo sistema operativo, che deve garantire la gestione ed il controllo diretto dell'intero sistema.

In particolare, deve essere prevista un'applicazione software con architettura event-driven per la programmazione del sistema di illuminazione, la programmazione ed il controllo di temperatura, umidità e ventilazione della camera ipogea, il controllo della telecamera che ritrae l'interno della epigea, la registrazione, il controllo ed il monitoraggio dei dati, la programmazione di regole what if, l'esecuzione automatica di agenti in occorrenza di condizioni predefinite.

Deve essere incluso il relativo manuale del Software installato.

#### **5. Ulteriori caratteristiche della fornitura: descrizione servizi, formazione del personale e garanzia**

La strumentazione oggetto del presente appalto dovrà essere installata all'interno dei locali della Stazione appaltante, provvedendo al trasporto, consegna, installazione e collaudo della fornitura.

Inoltre, dovrà essere garantita la fornitura esente da difetti e perfettamente funzionante e prevedere un programma di addestramento all'uso e alla programmazione della strumentazione (formazione base e formazione avanzata). In particolare, il fornitore dovrà garantire:

- Training di formazione base sul funzionamento e uso della strumentazione: minimo 8 ore presso la sede di installazione;
- Training di formazione avanzato sulla programmazione della strumentazione: minimo 8 ore presso la sede di installazione.

L'aggiudicatario dovrà prevedere una garanzia per un periodo di almeno 24 (ventiquattro) mesi dalla data del superamento della verifica di conformità della strumentazione. Tale garanzia dovrà comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti (con esclusione delle parti c.d. "consumabili" chiaramente individuabili nella documentazione a corredo) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Dovranno ritenersi, inoltre, comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione.

Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

**Membro Comitato tecnico Scientifico: Prof. Matteo Montagna**  
**Il Responsabile Unico del Progetto: Dott. Ing. Paolo Nicastro**