



## Liceo Statale Bonaventura Rescigno

SCIENTIFICO - SCIENTIFICO opz. SCIENZE APPLICATE - LINGUISTICO - SCIENZE UMANE - MATEMATICO 2.0 - BIOMEDICO

VIA VIVIANO 3, 84086 ROCCAPIEMONTE (SA)

COD. IST. SAPS18000P  
C.F. 94000440654  
codice unico ufficio UFRR7D

TEL +39 081 931785  
FAX +39 081 5141210

WWW.LICEORESCIGNO.EDU.IT  
MAIL: SAPS18000P@ISTRUZIONE.IT  
PEC: SAPS18000P@PEC.ISTRUZIONE.IT

### PNSD PROGETTO: LABORATORIO TERRITORIALE PER L'OCCUPABILITÀ

**“Attrezzature da installare nella serra high-tech per produzione agricola da adibire a laboratorio tecnico-didattico in modalità training-on-the-job.” nell’ ambito del progetto “ Laboratorio territoriale per l’occupabilità” .**

#### RELAZIONE TECNICA

Il progetto Laboratorio Territoriale per l’ occupabilità è caratterizzato da sperimentazione e innovazione. In tale ottica è prevista la realizzazione di una serra per applicare tecniche di coltura fuori suolo (idroponica ed aeroponica) con l’applicazione di substrati attivi ed alternativi alla terra, come la Zeolite. Inoltre si dovrà creare un laboratorio operativo per il monitoraggio e controllo delle colture da remoto. Il presente bando è relativo alla fornitura, montaggio e messa in funzione delle attrezzature da installare nella serra unitamente ai sistemi di irrigazione e illuminazione delle colture in serra.

La serra High-Tech e per produzione agricola è da adibire a laboratorio tecnico-didattico in modalità training-on-the-job.

Inoltre sarà creato, nel palazzo Marciani adiacente, un laboratorio operativo per il monitoraggio e controllo delle colture da remoto.

Dovranno essere forniti e installati strutture e coltivatori idroponici completi di: sistema di irrigazione, sistema idraulico di carico e scarico, sensori per il controllo a distanza, software di gestione dell’ impianto, substrati e fertilizzanti.

Il tutto dovrà essere perfettamente funzionante. L’ Operatore Economico dovrà fornire tutte le istruzioni e indicazioni per la gestione del sistema e formare gli operatori individuati dall’ Istituzione Scolastica. La ditta aggiudicataria dovrà garantire il servizio di manutenzione dell’ hardware e del software per ventiquattro mesi a decorrere dalla stipula del contratto.

La serra dovrà essere articolata in una area didattica, una area di lavorazione e una area tecnica con l’ impiantistica.

Nella serra, articolata come sopra, dovranno essere installati gli impianti, le attrezzature e fornito almeno il materiale di seguito riportati.

<b><i>Sala tecnica</i></b>
quadristica
cisterna interrata e sonde
Sistema di pompaggio
Sistema di filtraggio
Sistema di fertirrigazione a dosaggio automatico. A+B+C e gestione acido Ph down

<b><i>Sensoristica avanzata</i></b>
2 centrali climatiche (interna e esterna)
20 sensori di umidità del substrato
1 sensore di PAR quantum light
altri sensori vari

<b><i>Strutture e coltivatori idroponici verticali</i></b>
10 stand in ferro o altro materiale con ruote industriali
140 coltivatori idroponici per un totale di 2,380 piante coltivabili

<b><i>Sistema idraulico di carico e scarico</i></b>
Raccoderia idraulica generale di collegamento tra le attrezzature in serra
Manodopera e installazione sistema idraulico

<b><i>Substrati e fertilizzanti</i></b>
10 mq di zeolite granulometria 6-15 mm

Kit fertilizzanti bioionici e acido ph down
---

<b>Software di gestione e servizi in cloud</b>
--

software avanzato di telegestione dell'impianto
---

Manutenzione software e mantenimento in cloud per 2 anni
--

La serra sarà realizzata con una procedura a parte con fondi a carico dell' Istituzione Scolastica. L' Operatore Economico affidatario della presente procedura di gara dovrà fornire tutte le indicazioni per gestire le interferenze fra l' attrezzatura da installare e la serra che sarà realizzata da altra Impresa.

Le dimensioni della serra potranno essere lievemente modificate rispetto a quanto riportato nella documentazione allegata. In tal caso la distribuzione delle attrezzature dovrà essere conseguentemente adeguata.

L' operatore economico affidatario della fornitura dovrà fornire tutte le certificazioni delle attrezzature installate.

L' Istituzione Scolastica si riserva di aumentare/diminuire del 20% qualunque elemento degli impianti , delle attrezzature e del materiale previsti, applicando gli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto principale. L' operatore economico con la partecipazione alla presente procedura accetta tale condizione senza alcun onere aggiuntivo per l' Istituzione Scolastica.

Il Tecnico  
Ing. Carmine Avagliano



Alla Prof.ssa Cinzia Lucia guida  
Dirigente Scolastico Liceo Statale “B. Rescigno”  
Roccapiemonte (SA)

**OGGETTO: PNSD progetto-Laboratori territoriale per l’occupabilità. Parere tecnico-scientifico sugli elementi caratterizzanti la sperimentazione e l’innovazione.**

La sottoscritta Prof.ssa Giovanna Battipaglia, Professore Associato presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche (DISTABIF) della Università degli Studi della Campania “L. Vanvitelli”, in qualità di responsabile scientifico della convenzione stipulata tra il Liceo B. Rescigno e il DISTABIF per la realizzazione del progetto in oggetto, dopo attenta valutazione dello stato dell’arte dei sistemi di coltivazione fuori suolo esistenti e delle necessità di sperimentazione che si vuole realizzare nell’ambito del progetto stesso, Ritiene che i criteri tecnici, che debbano essere soddisfatti dal sistema di coltivazione fuori suolo in realizzazione, siano i seguenti:

- i) idroponica compatibile in futuro anche con sistemi di acquaponica o bioaponica
- ii) risparmio idrico
- iii) risparmio energetico (possibilità di lavorare solo con luce solare)
- iv) utilizzo di substrati attivi in grado di aumentare la capacità di scambio cationico
- v) applicazione in contesti prevalentemente industriali e biointensivi
- vi) possibilità di utilizzo indoor o all’aperto
- vii) versatilità tale da condurre esperimenti sia su piante orticole che di tipo forestale (quali pioppo).
- viii) costi contenuti e possibilità di integrare sistemi modulari.

Da un’attenta ricerca di mercato è emerso che esistono molti sistemi orizzontali che hanno una produttività considerevole ma che occupano volumi molto grandi. A nostro avviso sono da preferire, invece, sistemi in verticale che ottimizzano lo spazio e quindi aumentano esponenzialmente il numero di piantine coltivabili, consentendo un minor consumo di territorio a parità di produttività.

Tra i substrati attivi e alternativi alla terra, sicuramente il più efficiente e innovativo risulta la Zeolite. Questo substrato ha tutti i requisiti tecnici per una produzione efficiente e che consente la migliore gestione delle risorse.

Infatti la zeolite presenta un' elevata capacità di scambio cationico, garantisce la totale disponibilità di qualsiasi nutriente (sia chimico che organico) per la coltura e consente di minimizzare il consumo di acqua, massimizzandone l'assorbimento.

Questo substrato inoltre permette inoculi batterici o di micorrize (o in generale di biostimolanti) ormai diventati parte integrante di un'agricoltura efficiente e sostenibile.

Oltre alla serra, per la realizzazione del progetto in oggetto, è prevista la creazione di un laboratorio operativo per il monitoraggio e controllo delle colture in remoto.

Tale laboratorio dovrà essere attrezzato con moderni sensori in grado di misurare i principali parametri produttivi della coltura, in modo da garantire una sempre più elevata efficienza d'uso delle risorse e da costituire un importante supporto decisionale al gestore della serra, assicurando maggior rendimento, migliore qualità e più alta redditività. Tutti i sensori dovranno essere integrati, wireless o con filo, ad un unico sistema di acquisizione dati capace di esporli su internet o su server web predisposto. Dovranno inoltre interfacciarsi con un sistema di automazione, indispensabile per le moderne coltivazioni in serra *High Tech*, con considerevole risparmio di tempo e una gestione semplificata e di "precisione" dei processi produttivi.

Le attrezzature che riteniamo indispensabili per il buon funzionamento del laboratorio tecnico-didattico sono:

1. Tensiometro per la misura del potenziale idrico del substrato di coltivazione
2. Sonda wireless per misura di volume d'acqua, EC, Temperatura substrato
3. Sensori Watermark
4. Camera Scholander
5. Fluorimetro da campo (Photosynthesis yield analyzer)
6. Sistema di misurazione di scambi gassosi
7. Centrale climatica (clima, vento, pioggia, radiazione solare) assistente virtuale di campo
8. Dendrometro per il diametro del fusto e germogli
9. Misuratore di sap-flow
10. Lisimetro

11. Misuratore di Nitrati, Ammonio e Potassio

12. Misuratore wireless di pH.

La ricerca applicativa che sarà realizzata nell'ambito del progetto consentirà di rendere questi sensori sempre più utilizzabili a livello aziendale, usando tutte le applicazioni disponibili e definendo set-points di fertirrigazione ottimale.

Caserta, 18 Giugno 2018

Giovanna Battipaglia

*G. Battipaglia*