

Alla C.A. Del Dirigente
Dell'IC Cesareo di
Sant'Agata di Militello

Oggetto: Progetto 13.1.3A-FESRPON-CA-2022-291 "Edugreen: laboratori di sostenibilità per il primo ciclo" – CUP G49J22000590006

1. Il progetto

Alla base del progetto vi è l'idea di realizzare un laboratorio didattico dedicato all'agrifarming, dotato di sistemi smart che avvicinino le nuove generazioni ad un nuovo concetto di agricoltura: più etica e sostenibile verso l'Agenda 2030.

Obiettivo dell'azione partecipata è di favorire la costruzione all'interno degli spazi scolastici, di un laboratorio didattico di "agricoltura 4.0", che veda quindi l'impiego

- di una serra costruita sull'idea del vertical farming, in modo da diversificare le colture attenzionate e i relativi cicli produttivi.
- di sistemi digitali per il monitoraggio delle colture, basati sull'IoT (Internet of Things).
- di un sistema di controllo centralizzato SMART dei processi di irrigazione e fertirrigazione, tramite collegamento alle centraline.

2. Tecnologia di Smart irrigation

La tecnologia impiegata nel progetto viene descritta come segue:

A) componente hardware di monitoraggio, rilevamento dei parametri e deep learning di dati chimici e visivi:

- Temperatura dell'aria
- Umidità dell'aria
- Temperatura del suolo
- Umidità del suolo
- Conducibilità elettrica del suolo
- Bagnatura fogliare
- Luminosità
- Piovosità
- Direzione e velocità vento
- Analisi visiva delle foglie e del frutto per prevenzione dell'oidio

B) Componente Software di diagnostica dei dati acquisiti dalla componente hardware di monitoraggio e rilevazione dalle centraline sono visualizzati tramite il software di data analytics. Il Software mette a disposizione funzioni che permettono:

- Monitoraggio e previsione delle rese agricole;
 - Rilevamento di malattie o condizioni ambientali critiche;
 - Ottimizzazione acqua e sostanze nutritive:
 - Gestione irrigazione e suolo;
 - Automazione del sistema di irrigazione e concimazione;
 - Pianificazione delle irrigazioni e concimazioni sulla base della lettura dei processi attraverso un algoritmo di deep learning in grado di gestire il tipo di irrigazione sulla base della quantità di drenaggio e il livello di umidità di colture prodotte in fuori suolo;
- Automatizzazione di avvisi.

Sulla base dei dati raccolti e quindi successivamente analizzati sarà possibile automatizzare l'impianto di fertirrigazione in modo tale da far partire il processo sul reale fabbisogno della coltura, auto programmando di conseguenza i turni irrigui e chimici prevenendo l'uso non equilibrato di risorse e prevenendo eventuali danni alle piante come marciame apicale e radicale. Attraverso il software di diagnostica sarà infatti possibile ottenere risparmi in ottica di: acqua, energia e garantire un miglioramento nelle rese e nella qualità.

3. Struttura dell'impianto

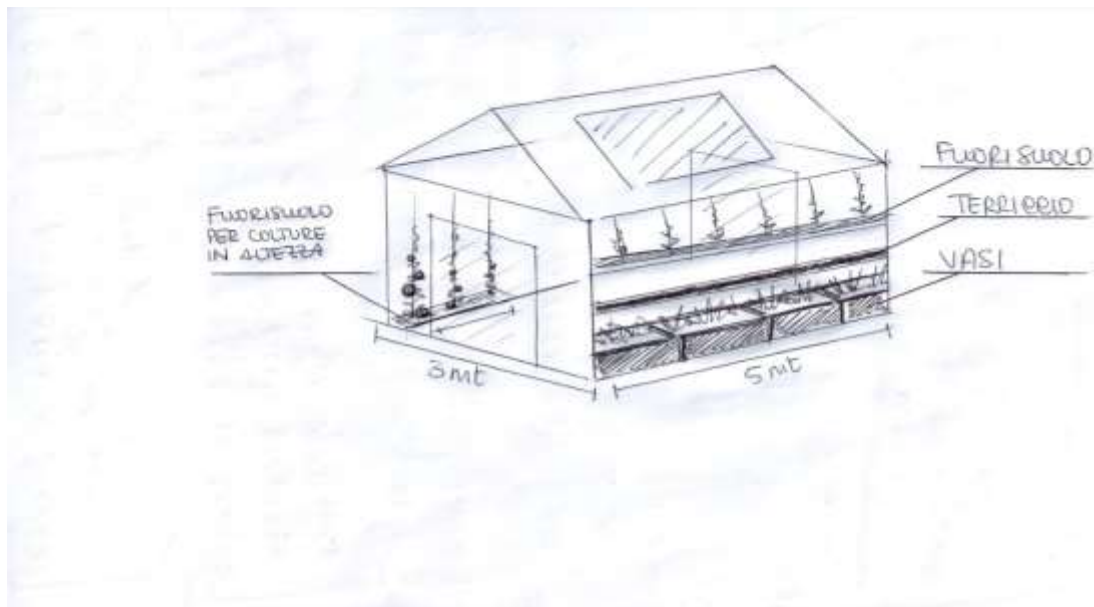
Al fine di favorire una ricerca approfondita e multispettrale, il progetto prevede la costruzione di un ambiente outdoor: una serra smart in acciaio zincato e policarbonato composta come segue:

- a. La struttura avrà una superficie approssimativa di 15 mq, sarà dotata di due porte che garantiranno la massima sicurezza per gli utenti, in entrata ed uscita.
- b. Il percorso che collega le due aperture fungerà da corridoio e, ai lati dello stesso, verranno disposte le colture e la tecnologia.
- c. Si vogliono creare lungo le pareti interne della struttura 4 ambienti distinti:

- Quattro grandi vasi, collocati a terra per ragione di sicurezza, ospiteranno le colture tradizionalmente coltivate in serra.
- Ad altezze discrezionali verranno realizzati dei ripiani con vassoi suddivisi per contenuto di terriccio e/o perlite e/o fibra di cocco e/o lana di roccia,
- Uno spazio lungo il fianco interno sinistro della struttura (1mt circa) sarà ospiterà le colture in fuori suolo che crescono in altezza (es. pomodori), permettendo così alla pianta di svilupparsi nel modo più naturale.

d. Le colture saranno servite da un sistema d'irrigazione a vasi capillari, azionato mediante centralina in grado di gestire autonomamente l'intero processo di fertirrigazione, tenendo conto dell'effettivo fabbisogno irriguo delle piante.

e. I dati sullo stato di salute delle colture e sui relativi bisogni saranno raccolti dalla tecnologia in campo, la quale segnalerà alla centralina quando attivarsi, in base ai valori registrati.



4. Obiettivi formativi e educativi

Il progetto realizza una riqualificazione di giardini e cortili, trasformandoli in ambienti di esplorazione e di apprendimento delle discipline curricolari, delle scienze, ma anche dell'alimentazione, degli stili di vita salutari, della sostenibilità. Lo scopo, infatti, è di favorire nelle studentesse e negli studenti una comprensione esperienziale e immersiva del mondo naturale e un'educazione ambientale significativa e duratura. Consentire l'apprendimento in modo cooperativo, assumendo responsabilità di cura nei confronti dell'ambiente e dell'ecosistema, con impatti emotivi positivi e gratificanti. Il percorso prevedrà:

- Decorare i contenitori e a ciascuno legare un ortaggio o un'erba aromatica;
- Preparare il calendario, da affiggere in classe, con il ritmo delle stagioni, le semine e i lavori da fare;
- Individuare gli ortaggi, le erbe aromatiche, i frutti da coltivare;
- Imparare i nomi degli ortaggi nelle lingue studiate e nelle lingue di bambini stranieri presenti;
- scoprire le proprietà nutrizionali dei diversi prodotti;
- scoprire l'origine e la storia di ortaggi, frutta della nostra alimentazione;
- leggere racconti, poesie, filastrocche con protagonisti i prodotti agroalimentari;
- ricercare in arte dipinti con frutta e verdura

E' all'interno di questo contesto che s'inserisce l'agricoltura 4.0, di particolare importanza, sul fronte della sostenibilità ambientale, introducendo in maniera sistemica il digitale nella filiera agroalimentare, come leva strategica fondamentale del settore.

Insegnare l'agricoltura digitale già nelle scuole primarie è importante per favorire la coesione delle filiere nell'evoluzione verso un modo più razionale di fare agricoltura. Il progetto non solo va in questa direzione, ma valorizza gli aspetti umani e sociali dell'agricoltura, con un grande valore aggiunto per la ricerca-azione nelle scuole.

La tecnologia, dunque, diventa lo strumento per avvicinare i bambini a un futuro più consapevole e responsabile, ripensando alle operazioni tradizionali di visione e manutenzione dell'ecosistema agricolo. La serra sarà la prima finestra su orizzonte partecipato, offrendo spunti di approfondimento e d'interesse per i bambini, in grado di influenzarne il futuro e le scelte di vita.

Barcellona P.G. lì 03/10/2022



Allegato

Capitolato della fornitura

Quantità	Descrizione
1	<p>Fornitura dei beni (chiavi in mano)</p> <ul style="list-style-type: none">• Fornitura ed installazione serra prefabbricata da m 6.40 x 2.50 con struttura in acciaio zincato composta da:<ul style="list-style-type: none">✓ archi in tubo zincato diam. 76mm – Sp. 15/10 (1.5 mm) con tiranti e rinforzi capriata diam. 32mm –Sp. 15/10;✓ pilastri da m 3.00 in tubo zincato a caldo 80x80mm sp. 20/10 (2 mm);✓ altezza della gronda m 2.3 + 0.70 interrati;✓ copertura totale con ondulato in polycarbonato trasparente a lastre tipo 76/18 con spessore di 0.8mm, resistenza al fuoco classe B1;✓ n. 1 porta frontale ad anta con apertura verso l'esterno con maniglione antipanico secondo normativa di sicurezza UNI EN1125, della misura di m 1.00 di larghezza x2.30 di altezza;✓ correntini di falda e controventature laterali e di colmo in acciaio zincato;✓ grondaie laterali 15/10;✓ bulloneria zincata assortita e pezzi speciali necessari per l'assemblaggio della struttura;✓ Finestra colmo fungo motorizzata così composta:<ul style="list-style-type: none">- Profilo 60x30 mm per fissaggio cerniera di apertura- Braccio di apertura: Ø60 mm- Larghezza della finestra: 3,00 mt- Punta finestra con profilo di alluminio a 4 gole- Battuta finestra con profilo di alluminio a 4 gole- Movimentazione a cremagliera dentata- Albero di trasmissione Ø33,7x2,7 mm- Motoriduttore trifase 0,37 kw – 1A.- Movimentazione a cremagliera dentata dritta- Lamiere anti-infiltrazioni in estremità- Controventature Ø32 mm in estremità✓ N. 2 Finestrature laterali (altezza da terra 700mm) a ghigliottina così composte:<ul style="list-style-type: none">- Sistema di ventilazione laterale ascendente- Tamponamento avvolgibile in film plastico traslucido 180 µm- Sistema di avvolgimento automatico con motoriduttore trifase 0,25 kw e cardano- L'avvolgimento avviene su tubolare di comando in ferro zincato Ø27 mm- Fascia bassa in polycarbonato alveolare 6 mm di H=52 cm- Angoli di estremità dell'apertura in polycarbonato alveolare 6 mm- Sistema antivento con profili zincati Ø27 mm ogni palo- Costo del deposito dei calcoli al Genio Civile. <p>N.B. La superficie minima delle finestrature non deve essere inferiore al 10% della superficie della serra;</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Illuminazione aerea centrale con una lampada led IP55 da 25W incluso interruttore alla porta;✓ Impianto elettrico di servizio IP55;✓ Videocamera WIFI di controllo interno serra.

- Fornitura ed installazione centralina di fertirrigazione di precisione comandata dalla centrale di controllo SMART così composta:
 - 1 quadro touch-screen 7" a colori, 16 uscite per comando elettrovalvole espandibile fino a 144 uscite
 - 4 canali dosatori per fertilizzanti
 - 1 canale dosatore per acido
 - 4 selettori aut/man
 - 1 pompa Hp 2 in acciaio inox 5 bar
 - 1 Sonda controllo lettura pH
 - 1 Sonda controllo lettura EC
 - 1 serbatoio cubo da 100lt
 - 1 telaio in acciaio inox
 - Gestione contro lavaggio filtri
 - Gestione motori agitatori
 - Gestione pompa irrigazione
 - Grafico pH e EC
 - Pagina allarmi
 - Storico eventi
 - Modalità di irrigazione a tempo
 - Possibilità di scelta irrigua a volume;

- Fornitura ed installazione impianto di irrigazione, controllato dalla centrale di controllo SMART, così composto:
 - N. 1 linee di irrigazione
 - Linea primaria dall'esterno della serra per l'intercettazione dei vari settori irrigui con relativa valvola non ritorno.
 - Collettore di testata con adeguata presa staffa di intercettazione delle linee secondarie.
 - Presa staffa per l'inserimento delle linee di distribuzione costituite da tubo in polietilene e relativi spaggetti preinseriti con astina di sostegno
 - Valvola terminale con sistema anti-gocciolamento.
 - Kit di uscita di 2 lt./ h ciascuna, completa di tubo da inserire nel substrato.
 - Filtro a disco 150 mesh
 - N.1 unità substrato in fibra di cocco in balla pressata.

- Fornitura ed installazione di una centrale di controllo SMART-MODULAR CLOUD PLATFORM, con supporto su piattaforma Cloud (gratuita per sei anni) e collegamento WIFI, per la lettura e visualizzazione dei dati ed analisi degli stessi, a cui è affidata:
 - Gestione climatica della serra attraverso la ventilazione laterale e superiore;
 - Gestione del sistema di fertirrigazione e di irrigazione;
 - Procedure di concimazione, in base al fabbisogno rilevato in campo;
 - Monitoraggio e previsione delle rese agricole;
 - Rilevamento di malattie o condizioni ambientali critiche;
 - Ottimizzazione acqua e sostanze nutritive:
 - Gestione irrigazione e suolo;
 - Automazione del sistema di irrigazione e concimazione;
 - Pianificazione delle irrigazioni e concimazioni sulla base della lettura dei processi attraverso un algoritmo di deep learning in grado di gestire il tipo di irrigazione sulla base della quantità di drenaggio e il livello di umidità di colture prodotte in fuori suolo;
 - Automatizzazione di avvisi.

	<ul style="list-style-type: none"> • Fornitura ed installazione di una centralina di monitoraggio del suolo e rilevamento dati meteo, sia interni che esterni, collegata alla centrale di controllo SMART, a cui è affidato il rilievo di: <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura dell'aria interna ed esterna - Umidità dell'aria interna ed esterna - Temperatura del suolo - Umidità del suolo - Conducibilità elettrica del suolo - Bagnatura fogliare - Luminosità - Piovosità - Direzione e velocità vento; • Tablet/Notebook per il controllo digitale della serra con display min. da 10.1", RAM min. da 3 GB, Memoria Interna min. da 32 GB, modulo WIFI.
<p>1</p>	<p>Lavori di edilizia e sistemazione del terreno (chiavi in mano)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione cordolo perimetrale in CLS c25/30 con base 250mm e profondità 400mm, armato da 4 tondini ϕ 8mm e staffatura ϕ 5mm ogni 300mm, su cui impiantare la struttura portante della serra; • Realizzazione della pavimentazione della serra, a livello di piano del cordolo perimetrale, in CLS battuto da c25/30 e armato da rete elettrosaldata 200x200mm ϕ 5mm, nello spessore minimo di 100 mm, previa livellatura terreno e stesura di ghiaione, nello spessore minimo di 100mm. La pavimentazione deve essere alta dal piano di campagna di 150mm e l'accesso alla porta deve essere fornito di rampa in CLS con pendenza massima dell'8%.
<p>1</p>	<p>Istruzione e uso attrezzature</p> <p>Addestramento all'uso dei sistemi da 5 ore</p>