



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



Istituto Superiore
Enzo Ferrari
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

PROT. 9954/II-11

07/10/2022

– **RELAZIONE DI PROGETTO** –

Progettista: Prof.ssa Anna Bussi

Progetto 13.1.4A-FESR PON-CA-2022-112 -

CUP: H89J22000070006

Avviso pubblico del Ministero dell'Istruzione prot.n. 50636 del 27/12/2021 per la realizzazione di ambienti e laboratori per l'educazione e la formazione alla transizione ecologica - Fondi Strutturali Europei – Programma Operativo Nazionale "Per la scuola, competenze e ambienti per l'apprendimento" 2014-2020. Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) – REACT EU Asse V – Priorità d'investimento: 13i – (FESR) "Promuovere il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID19 e delle sue conseguenze sociali e preparare una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia" – Obiettivo specifico

13.1: Facilitare una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia - Azione 13.1.4 – "Laboratori green, sostenibili e innovativi per le scuole del secondo ciclo"



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
Enzo Ferrari
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

Introduzione

1.1 Premessa

La presente relazione viene redatta , tenuto conto dell'esigenza di descrivere le forniture da acquistare in relazione alle voci di spesa riportate in modo generale nell'Avviso pubblico del Ministero dell'Istruzione 50636 del 27/12/2021 e declinate dettagliatamente sulla piattaforma di gestione GPU, onde consentire alla Stazione appaltante di procedere alla definizione del Capitolato Tecnico in coerenza ai dettagli di spesa presenti sulla GPU e nel rispetto dei massimali di spesa per ciascuna voce.

Le indicazioni riportate nel presente documento e le specifiche tecniche indicate costituiscono le condizioni, le modalità e la consistenza qualitativa **minima** della fornitura in oggetto. Tali requisiti devono essere completamente soddisfatti, pena la non conformità della soluzione proposta.

1.2 Scopo del documento

Il progetto "*Laboratori green, sostenibili e innovativi per le scuole del secondo ciclo*" mira alla realizzazione di laboratori didattici per l'agricoltura 4.0 e per la coltivazione idroponica, di strumenti intelligenti e di precisione per il monitoraggio delle colture, di strumenti digitali e attrezzature innovative per la distribuzione, di beni, attrezzature adeguate all'agricoltura sostenibile, di strumenti per il compostaggio, di kit e strumenti per lo studio e la sperimentazione delle energie rinnovabili, di strumenti e attrezzature per l'alimentazione sana e sostenibile, nonché l'effettuazione di eventuali piccoli lavori per l'adattamento edilizio e/o per la preparazione del terreno, laddove necessari.

Esso si articola in due moduli:

1. Laboratorio per l'utilizzo delle energie rinnovabili e l'efficientamento energetico composto da:
 - a. Laboratorio di energie alternative;



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

b. Laboratorio di scienze ambientali;

2. *Laboratori sulla sostenibilità ambientale composto da:*

a. Laboratorio Farm per la coltivazione idro/aeroponica di piante orticole e fruttifere;

Ambedue le azioni sono tese a favorire la realizzazione nelle scuole del secondo ciclo, con l'utilizzo di tecnologie idroponiche, di sistemi digitali per il monitoraggio delle colture basati sull'IoT (Internet of Things), di strumenti digitali per la qualità, la sicurezza alimentare, la tracciabilità dei prodotti, laboratori per l'alimentazione sostenibile, laboratori per l'utilizzo delle energie rinnovabili e l'efficiamento energetico, laboratori sulla sostenibilità ambientale per lo studio e la sperimentazione degli impatti delle attività economiche sull'ambiente, sulla produzione dei rifiuti, sulla qualità dell'area, sui consumi d'acqua, energia, suolo e altre risorse naturali, e per il riciclaggio dei rifiuti.

Nella presente relazione si definiscono le specifiche tecniche per la fornitura e posa in opera di un progetto di Laboratorio green conforme agli standard internazionali indicati nel presente:

- Le specifiche riportate nel presente documento devono essere volte alla ricerca della soluzione più flessibile e prestazionale possibile, ideale per l'Istituto;
- il contenimento dei costi nel ciclo di vita dei Laboratori oggetto dell'intervento;
- la salvaguardia degli investimenti intesa come ottimale impiego delle apparecchiature;

2. **Requisiti generali di fornitura**

1. Le apparecchiature afferenti le energie alternative previste nel presente, rispondono all'esigenza di creare figure professionali con adeguata preparazione, non solo nelle conoscenze di base, ma anche nelle applicazioni più avanzate.
-



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

2. Le apparecchiature afferenti le scienze ambientali previste nel presente, rispondono all'esigenza di creare figure professionali con adeguata preparazione, non solo nelle conoscenze di base, ma anche nelle applicazioni più avanzate.
3. Le dotazioni del container afferenti la coltivazione idro/aeroponica previste nel presente, rispondono all'esigenza di creare figure professionali con adeguata preparazione, non solo nelle conoscenze di base, ma anche nelle applicazioni più avanzate.

1 - PROGETTO DI LABORATORIO DI ENERGIE ALTERNATIVE

Nr. 01 - PV solar ready to go - Il nome dice tutto: questa valigetta per esperimenti sull'energia solare, curata nei minimi dettagli, può essere utilizzata ovunque ci si trovi, senza ulteriori componenti aggiuntivi. Il kit comprende tutte le attrezzature, accessori inclusi, come gli strumenti di misura, e viene fornito in un contenitore di alluminio con pesanti inserti in schiuma. Grazie al suo design modulare, le caratteristiche specifiche dei componenti specifici possono essere studiati nel dettaglio. I manuali, in italiano, sono progettati specificatamente per la formazione di tecnici di vendita e/o tecnici installatori, nonché per formazione specialistica nelle scuole professionali.

Nr. 01 Wind "ready to go" - Fornisce tutti gli elementi per lo studio di base dell'utilizzo dell'energia eolica e non richiede alcun accessorio. Con l'aiuto di guide curriculari vengono trattati diversi argomenti che si rivelano necessari per la comprensione delle funzioni degli impianti di energia eolica, per lo studio dell'effetto della forza del vento, il vento e la corrispondente direzione, il tipo di rotore che influenza la potenza in uscita.

Questa valigetta comprende tutti i componenti del sistema Wind large ed in più include tutti gli accessori necessari per l'esecuzione degli esperimenti sotto elencati, perfino l'anemometro ed i multimetri; in questo modo la valigetta si rende totalmente autonoma e può essere facilmente trasportata in classe o ad una mostra ed è sufficiente aprire il coperchio e procedere ai montaggi.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

Nr. 02 Sensore di energia - Il sensore di energia Go Direct quantifica la tensione, la corrente, la potenza e l'energia prodotta da piccole turbine eoliche e pannelli solari.

Si collega in modalità wireless via Bluetooth® direttamente al vostro dispositivo mobile o via cavo USB a Chromebook o computer utilizzando l'app gratuita e non sono necessarie ulteriori apparecchiature.

Più semplice da usare rispetto a un multimetro, il sensore di energia Go Direct misura la tensione e la corrente di un sistema di energia rinnovabile. Collega una sorgente, come una piccola turbina eolica o un pannello solare, e l'app gratuita calcola la potenza e l'energia prodotta.

Per misure di energia semplici, il sensore di energia Go Direct include un carico fisso di 30 Ω. Per esperimenti più avanzati, i contatti elettrici sono integrati nel sensore pronti per collegarsi ad un carico esterno come un carico variabile, un resistore su scheda, una pompa dell'acqua o luci.

Nr. 01 Stazione Meteo Go Direct con bandieruola - Il sensore meteo Go Direct include un sensore portatile wireless, utilizzato per misurare la temperatura ambiente, l'umidità, la velocità del vento, il raffreddamento da vento, il punto di rugiada, la pressione barometrica e altro ancora. L'accessorio banderuola Go Direct incluso è necessario per segnalare la direzione del vento.

Si consiglia di montare il sensore meteo Go Direct su un treppiede (treppiede non incluso).

Il sensore meteo Go Direct dispone dei seguenti canali di misurazione:

Velocità del vento

Direzione del vento (solo con Stazione meteo Go Direct V-GDX-WTHR)

Wind Chill

Temperatura

Indice di calore

Punto di rugiada

Umidità relativa

Umidità assoluta

Stazione di pressione

Pressione barometrica



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
Enzo Ferrari
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

Altitudine

2 - PROGETTO DI LABORATORIO DI SCIENZE AMBIENTALI

Nr. 01 Investigating Environmental Science through Inquiry contiene 34 indagini di scienze ambientali basate sull'indagine. Ogni esperimento include un'attività preliminare, informazioni, esempi di domande ricercabili e dati di esempio.

Nr. 01. Interfaccia LabQuest 3 - Il nuovissimo LabQuest 3 è un datalogger autonomo per la raccolta dati che gli studenti possono utilizzare per raccogliere, analizzare e interagire con i dati in modo efficiente; grazie al nuovo touch screen capacitivo, gli studenti possono navigare nel dispositivo con facilità ed è possibile raccogliere dati ovunque.

Si collega anche in modalità Bluetooth all'intera famiglia dei nuovi sensori Go Direct®. Il software integrato, multilingue, è di facile utilizzo e consente agli studenti di generare grafici e analizzare i risultati ottenuti. Una scelta eccellente per laboratori, aule o esperimenti sul campo.

Nr. 1 Stazione Meteo Go Direct - Stazione Meteo Go Direct con bandieruola - Il sensore meteo Go Direct include un sensore portatile wireless, utilizzato per misurare la temperatura ambiente, l'umidità, la velocità del vento, il raffreddamento da vento, il punto di rugiada, la pressione barometrica e altro ancora. L'accessorio banderuola Go Direct incluso è necessario per segnalare la direzione del vento. Si consiglia di montare il sensore meteo Go Direct su un treppiede (treppiede non incluso).

Il sensore meteo Go Direct dispone dei seguenti canali di misurazione:

Velocità del vento

Direzione del vento (solo con Stazione meteo Go Direct V-GDX-WTHR)

Wind Chill

Temperatura



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

Indice di calore

Punto di rugiada

Umidità relativa

Umidità assoluta

Stazione di pressione

Pressione barometrica

Altitudine

Nr. 1 Sensore di temperatura in acciaio inox - Il sensore di temperatura, con stelo in acciaio inox, è resistente e preciso e può essere usato in liquidi organici ed inorganici, corrosivi e non.

Nr. 01 Sensore di umidità relativa - Questo sistema può essere usato per lo studio delle condizioni atmosferiche, per il controllo delle serre, per determinare le giornate nelle quali l'elettricità statica potrebbe dare problemi

Nr. 1 Sensore di radiazione raggi ultravioletti (B)

Nr. 01 Sensore di pH Go Direct - Il sensore pH Go Direct è un sensore di pH generico usato per monitorare il pH di soluzioni acquose. L'elettrodo è del tipo Ag-AgCl e funziona nell'intervallo di pH fra 0 e 14 ed è fornito in soluzione di conservazione.

Nr. 01 Sensore di torbidità - È ora possibile misurare la torbidità dell'acqua usando questo sensore. È piccolo, pratico da usare in esterni così come in laboratorio; misura la torbidità in NTU (le unità standard usate dagli organismi di controllo delle acque).



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

Nr. 01 Sensore di conducibilità - Il sensore di conducibilità può funzionare a tre diversi livelli di portata-sensibilità:

Basso: Portata: da 0 a 200 mS
(da 0 a 100 mg/L TDS). **Sensibilità:** 0,1 mS

Medio: Portata: da 0 a 2000 mS
(da 0 a 1000 mg/L TDS). **Sensibilità:** 1 mS

Alto: Portata: da 0 a 20000 mS
(da 0 a 10000 mg/L TDS). **Sensibilità:** 10 mS

È il sistema ideale per misure di salinità, di ioni disciolti o di conducibilità in acqua. Può essere usato per misure dimostrative della diffusione di ioni attraverso membrane, per studiare i cambiamenti di concentrazione ionica in sistemi acquatici, per chiarire la differenza tra acidi forti e deboli.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
Enzo Ferrari
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

Nr. 01 Sensore gas O2 Go Direct - Il sensore di gas O2 Go Direct misura i livelli di concentrazione di ossigeno gassoso in combinazione con la temperatura dell'aria. Questo sensore ha un ampio intervallo di misurazione, ideale per lo studio della respirazione umana e cellulare.

Il sensore di gas O2 Go Direct si collega in modalità wireless via Bluetooth® direttamente al vostro dispositivo mobile o via cavo USB a Chromebook o computer utilizzando la nostra app Graphical Analysis™ 4 e non sono necessarie ulteriori apparecchiature.

Nr. 01 Sensore gas CO2 Go Direct - Il sensore di gas CO2 Go Direct misura i livelli di concentrazione di anidride carbonica gassosa, la temperatura dell'aria e l'umidità relativa. Questo sensore include la compensazione della temperatura integrata e la protezione dall'umidità.

Il sensore di gas O2 Go Direct si collega in modalità wireless via Bluetooth® direttamente al vostro dispositivo mobile o via cavo USB a Chromebook o computer utilizzando la nostra app Graphical Analysis™ 4 e non sono necessarie ulteriori apparecchiature.

Nr. 01 Sensore di luce, intensità luminosa multirange - Il sensore di luce può essere usato per lo studio dell'intensità della luce emessa da una sorgente al variare della distanza da essa o per altri esperimenti di ottica. La sua risposta spettrale approssima quella dell'occhio umano e può essere usato su tre diverse portate, selezionabili tramite un interruttore: 0-600 lux, 0-6000 lux e 0-150.000 lux.

Esempi di esperimenti realizzabili:

La polarizzazione della luce, la legge dell'inverso del quadrato della distanza, filtri, lenti e specchi

Nr. 01 Sensore PAR - Il sensore PAR (photosynthetically Active Radiation) misura i livelli di luce fotosintetici sia in aria che in acqua. È dotato di una testina impermeabilizzata e può essere utilizzato per misurare la quantità di fotoni emessi nel range di lunghezza d'onda utile per la fotosintesi (Photosynthetic Photon Flux Density = PPF) da luce del sole e/o fonti di luce proveniente da sorgente elettrica.

È sensibile alla luce visibile nella gamma spettrale utilizzata dalle piante nella fotosintesi.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

Nr. 01 Piranometro - Il piranometro misura la potenza della radiazione elettromagnetica. È sensibile alla radiazione nel vicino infrarosso, visibile e UV, dove si concentra il 90% dell'energia solare. La lettura è espressa in W/m^2 , quindi è ottimo per gli esperimenti con le celle solari sul calcolo della loro efficienza.

E' resistente alle intemperie ed ha una cupola con una forma adatta per permettere di gestire una vasta gamma di raggi solari.

Nr. 01 Kit produttività primaria - Il kit è composto da una scatola di 7 bottiglie di plastica, 7 tappi di gomma e un set di schermi.

Nr. 01 Bottiglie di torbidità (6 bottiglie) - Confezione da sei bottiglie di vetro con coperchi da utilizzare con il sensore di torbidità. Ogni sensore di torbidità viene fornito con una di queste bottiglie, ma molti insegnanti vogliono degli extra.

Nr. 01 Agitatore VERNIER - Permette di mettere in agitazione in un becke da 1 l volumi che varano da 50 ml a 800 ml. Il numero di giri varia da 50 a 1250giri/min. Funzionamento a batteria.

Nr. 01 L'effetto serra - L'esperimento proposto permette di visualizzare l'effetto serra prodotto dall'anidride carbonica. Il kit contiene l'apparecchio completo di lampada, generatore di anidride carbonica, reattivi e istruzioni.

Nr. 01 Piogge acide - Nella metodica proposta viene evidenziato l'effetto corrosivo dell'anidride carbonica sulla roccia carbonatica. Il kit è completo di tutti i materiali occorrenti per eseguire numerose volte l'esperimento

Nr. 01 KIT LA FOTOSINTESI - Il kit prevede due metodiche. Nella prima è possibile rilevare la produzione di carboidrati nei tessuti preposti alla fotosintesi. La seconda metodica permette di raccogliere l'ossigeno prodotto dalla fotosintesi.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

Nr. 01 Stereomicroscopio trinoculare zoom 7x/45x - Microscopio dedicato all'uso professionale, grazie alle ottime caratteristiche tecniche, risulta uno strumento versatile ad ogni utilizzo.

- Testata Trinoculare inclinata 45° e ruotabile a 360°, terza uscita per applicazione foto/video. Split 0/100 su oculare sx
- Oculari Extra wide field EWF10x/22mm con paraocchi in gomma, Regolazione diottrica su entrambi gli oculari (± 5 diottrie), Distanza interpupillare (54-76mm)
- Ingrandimento a zoom, range: 0.7x...4.5x (7...45)
- Distanza di lavoro (WD) 100 mm
- Messa a fuoco coassiale a pignone e cremagliera comandata da 2 manopole poste su entrambi i lati dello stativo
- Regolazione dell'altezza di lavoro tramite colonna. Altezza colonna 250mm
- Illuminazione a LED 3W riflessa/trasmessa regolabile in intensità luminosa. Illuminatore per luce riflessa orientabile
- Pinzette fermacampioni,
- N°1 Disco Base in Vetro N°1 Disco Base Bianco/Nero
- Peso 5Kg circa.

Nr. 01 Tablet per microscopia - Tablet comodo e compatto da 9.7" con telecamera integrata da 5 Mpx, da collegare direttamente al microscopio mediante l'adattatore passo C (B2-0752) sulla terza uscita del microscopio.

Nr. 01 kit di vetreria e accessori da laboratori



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

3 - PROGETTO PER LA COLTIVAZIONE IDRO/AEROPONICA DI PIANTE ORTICOLE E FRUTTIFERE

PROGETTO: CONTAINER 20 PIEDI ALLESTITO A SERRA DI COLTIVAZIONE IDROPONICA PREMESSA

Il progetto si pone lo scopo di realizzare una serra per la coltivazione idroponica all'interno di un container di 20 piedi che risponde ai requisiti dettati dalle direttive dell'agricoltura 4.0 grazie all'uso di tecnologie digitali per il controllo e l'automazione dei processi di coltivazione e di controllo climatico. Nella realizzazione del progetto di questo container di coltivazione idroponica si è data particolare importanza all'aspetto didattico, privilegiando gli aspetti relativi alla funzionalità, alla facilità di gestione e manutenzione, nell'ottica di fornire a studenti e corpo docente un sistema che possa essere completo dal punto di vista tecnologico e allo stesso tempo versatile e fornire agli operatori uno strumento utile alla comprensione di tutti gli aspetti correlati alla coltivazione idroponica indoor.

Particolare importanza è stata data all'aspetto sanitario, punto fondamentale della coltivazione indoor, con la creazione di uno spazio indipendente (changing room) per permettere tutte le operazioni di sanificazione del personale prima dell'accesso all'area di coltivazione e preservare quest'ultima dalla possibilità di contaminazione da agenti patogeni che potrebbero mettere a rischio la crescita delle piante.

Nello studio dello spazio abbiamo invece voluto prediligere l'accessibilità e il movimento delle persone all'interno del container, per dare la possibilità di accesso ad almeno 3 persone contemporaneamente e consentire una gestione agevole delle attrezzature.

SPAZIO DI COLTIVAZIONE

Lo spazio di coltivazione verrà allestito all'interno di un container di 20 piedi che prevede le seguenti misure:

- LUNGHEZZA: 5,90 mt
- LARGHEZZA : 2,35 mt
- ALTEZZA : 2,39 mt



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

All'interno del locale è prevista la costruzione di una parete per la creazione di un locale tecnico per l'installazione del quadro elettrico generale e le centraline di controllo e regolazione dei valori climatici, di luce e della soluzione idroponica che necessitano per ragioni di sicurezza di un ambiente separato rispetto a quello di coltivazione. Il locale tecnico servirà anche da "changing room" per le operazioni di sanificazione dell'operatore prima dell'ingresso all'interno dell'area di coltivazione. Le misure del locale tecnico prevedono una profondità di 1 metro ed una larghezza di 2,35mt.

SISTEMA IDROPONICO

La coltivazione è prevista all'interno di un sistema aeroponico opportunamente modificato per essere alloggiato lungo le due pareti del container sviluppandosi per una lunghezza complessiva di 415 cm. Al suo interno possono essere coltivate fino ad 80 piante a seconda della loro tipologia e grandezza. Tra le due linee di coltivazione del sistema aeroponico verrà ricavato un corridoio di larghezza 120cm per il passaggio del personale addetto.

Questo particolare tipo di sistema è stato scelto per la sua versatilità, le dimensioni della canalina plastica sono adatte alla coltivazione di vari tipi di ortaggio, dalle piante a foglia fino alle piante a fruttificazione, questo per consentire agli studenti uno strumento completo con cui poter sperimentare tutte le possibilità che la coltivazione idroponica offre.

GESTIONE DELLA SOLUZIONE NUTRITIVA

CENTRALINA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA DELLA SOLUZIONE NUTRITIVA

La gestione della soluzione nutritiva avviene per mezzo di una centralina di controllo e regolazione di EC e pH, completamente comandabile da remoto attraverso un'applicazione proprietaria che permette all'operatore di impostare il calendario di coltivazione, associarne i valori da lui stabiliti ed averne tutti i dati e le analisi registrati nel tempo. La centralina viene fornita con tutti i raccordi per il collegamento alla cisterna della soluzione ed un kit per il pescaggio diretto dalle taniche di fertilizzante.

SISTEMA DI CONTROLLO REMOTO 4.0 EC - PH - TEMPERATURA TROLMASTER

Si prevede un ulteriore sistema di controllo dei valori di Ec, pH e temperatura della soluzione nutritiva attraverso una centralina dedicata alla quale verrà predisposto anche un rilevatore di perdite per aumentare la sicurezza all'interno dell'area di coltivazione. Questa unità fungerà anche da back up di monitoraggio dei valori della soluzione nutritiva.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

La centralina è gestibile da remoto tramite applicazione proprietaria

COMPONENTI INCLUSE NEL SISTEMA DI CONTROLLO REMOTO 4.0 EC-PH-TEMPERATURA:

- CONTROLLER DIGITALE DI EC-PH-TEMPERATURA
- SCHEDA SENSORI
- SENSORE PH
- SENSORE EC + TEMPERATURA
- RILEVATORE DI PERDITE

SISTEMA A OSMOSI INVERSA + VALVOLA FLOTTANTE E POMPA DI RILANCIO

Sistema completo per il filtraggio osmotico dell'acqua base per la soluzione nutritiva che include oltre al filtro ad osmosi anche una pompa di rilancio per garantire la giusta pressione di esercizio e una valvola galleggiante per la regolazione automatica del livello di acqua in cisterna

GESTIONE DEI VALORI AMBIENTALI

SISTEMA DI CONTROLLO CLIMATICO REMOTO 4.0

Per mantenere sempre ottimali i valori ambientali interni all'area di coltivazione si vede necessario l'uso di un sistema di climatizzazione di 7000/8000 BTU che dovrà essere installato a carico del committente. Tale dimensionamento è calcolato sulla base di un container coibentato

Il sistema di controllo climatico remoto 4.0 prevede una centralina dedicata, con sonde di temperatura e umidità con la quale è possibile comandare l'impianto di climatizzazione in relazione ai valori impostati di temperatura e parallelamente comandare un sistema di umidificazione e deumidificazione secondo i valori di soglia impostati dall'operatore.

Anche l'accensione e lo spegnimento delle luci, ed il controllo degli aspiratori per il ricambio dell'aria verrà completamente gestito attraverso questo sistema.

La centralina è corredata di rilevatore di fumi

La centralina è gestibile da remoto tramite applicazione proprietaria



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

COMPONENTI INCLUSE NEL SISTEMA DI CONTROLLO CLIMATICO REMOTO 4.0

- Controller digitale climatico
- Scheda remota per gestione temperatura e controllo del climatizzatore
- Scheda di collegamento per umidificatore e deumidificatore
- Scheda di temporizzazione e controllo estrattori d'aria
- Rilevatore di fumi
- Rilevatore di CO2

SISTEMA DI SOMMINISTRAZIONE E CONTROLLO REMOTO 4.0 DI CO2

Data la necessità di climatizzare l'ambiente di coltivazione, per poter realmente separare i valori climatici esterni da quelli interni all'area, si rende necessario l'uso di un sistema di somministrazione di CO2 per consentire la corretta crescita delle piante.

Il sistema di somministrazione e controllo prevede una centralina di controllo specifica che mediante una sonda rileva i valori di ppm e all'occorrenza attiva un elettrovalvola collegata ad una bombola (non inclusa) che somministrerà il corretto valore di CO2 nell'area di coltivazione. È previsto un sistema di blocco ed un allarme nel caso i valori registrati dovessero superare la soglia critica.

La centralina è gestibile da remoto tramite applicazione proprietaria

COMPONENTI INCLUSE NEL DI SOMMINISTRAZIONE E CONTROLLO REMOTO 4.0 DI CO2

- Controller digitale di CO2 con scheda sensori
- Sensore di CO2
- Stazione di allarme con sirena
- Dispositivo di comando elettrovalvola
- Riduttore di pressione

La bombola di CO2 (non inclusa) dovrà essere collegata all'esterno del container per ragioni di sicurezza



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE CLIMATICA

Sono previsti all'interno del preventivo anche i dispositivi di gestione ambientale dell'area di coltivazione che includono :

- Sistema di estrazione e immissione dell'aria, per le operazioni di ricambio dell'aria all'interno del locale di coltivazione
- Umidificatore professionale centrifugo, con possibilità di connessione alla rete idrica. La tecnologia centrifuga a differenza della membrana assicura il corretto funzionamento dell'umidificatore nel tempo in quanto meno sensibile alla calcarea dell'acqua e minimizza la manutenzione
- Deumidificatore professionale

ILLUMINAZIONE

Per l'illuminazione sono stati previsti 24 punti luci da 20W che andranno a coprire la superficie occupata dal sistema idroponico garantendo un valore di PPFd medio di circa 350 $\mu\text{mol}/\text{sm}^2$

OPERE ED INTERVENTI NON INCLUSI NELLA QUOTAZIONE

La quotazione non contempla le opere di posa dell'impianto elettrico e del quadro elettrico generale, i cablaggi e le prese di corrente, l'impianto di climatizzazione e la costruzione della parete interna per il locale tecnico.

Non sono incluse eventuali opere di carpenteria per l'ancoraggio delle luci a soffitto

E' necessario l'intervento di un idraulico per portare una presa per l'acqua ed uno scarico direttamente al container a cura del committente

L'installazione ed il collaudo sono esclusi e verranno quotati separatamente una volta definito il progetto finale.

FERTILIZZANTI



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
Enzo Ferrari
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

La parte relativa alla fertilizzazione della soluzione idroponica verrà gestita con l'uso di un fertilizzante tricomponente.

Questi fertilizzanti sono stati proposti per la loro versatilità in quanto possono essere utilizzati per produrre soluzioni nutritive mirate a soddisfare le esigenze nutritive di qualsiasi tipo di pianta (es. piante a foglia o piante a fruttificazione) semplicemente variando le proporzioni e la concentrazione dei tre elementi che le compongono.

Il consumo medio per un sistema idroponico come descritto nel progetto è di 4,5 litri al mese, con i quali si possono produrre circa 800 litri di soluzione idroponica destinata ad alimentare piante a foglia quali insalate e lattughe.

Il budget annuale da riservare ai fertilizzanti è di circa 300€

PRODUZIONE MEDIA DEL CONTAINER IDROPONICO

La produzione media legata alla coltivazione di piante a foglia quali insalate e lattughe si attesta intorno ai 400 gr per pianta, il periodo di crescita fino alla raccolta può variare dalle 3 settimane a circa 1 mese a seconda della varietà.

La produzione mensile per 80 piante sarà di circa 32kg , per un totale annuo di circa 384kg

2.1 Requisiti generali per piccoli lavori di sistemazione edilizi.

Al fine di garantire il perfetto funzionamento delle forniture risulta necessario ottemperare a piccoli lavori edili, quali:

- Connessione del Laboratorio Ambientale all' impianto elettrico ed idraulico (allacci);
- Preparazione del piano di posa della Laboratorio Ambientale;

2.2 Addestramento all'uso delle forniture.

Per garantire il corretto funzionamento delle attrezzature si prevede la formazione all'uso



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

2.3 Garanzia

La garanzia su tutti i prodotti deve essere assolutamente gratuita per il Committente e deve assicurare un supporto diretto da parte del Costruttore anche in mancanza dell'Appaltatore. A tal fine si ribadisce il concetto, l'Appaltatore qualificato dai Costruttori o da rivenditori abilitati assumerà i rischi della Garanzia degli apparati forniti per 24 mesi.

La garanzia deve coprire i difetti dei materiali e deve contemplare anche lo scopo per cui il viene implementato,

L'Appaltatore, in seguito alle operazioni di collaudo dell'impianto, deve rilasciare schede tecniche del Costruttore sul prodotto sulle applicazioni.

3. Conclusione

In riferimento alla realizzazione del Laboratorio la sottoscritta Anna Bussi, nata a Vico Equense il 01/09/1984, ha preso atto che:

- La stazione appaltante ha provveduto, a verificare la non presenza di Convenzioni Consip Attive ;
- La stazione appaltante ha la possibilità di effettuare acquisto fuori Convenzione evidenziando che il Decreto legge 31.05.2021, n. 77 all'art 55 lettera b) punto 1 cita «... al fine di rispettare le tempistiche e le condizioni poste dal Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, le istituzioni scolastiche, qualora non possano far ricorso agli strumenti di cui all'articolo 1, commi 449 e 450, della legge 27 dicembre 2006, n. 296, possono procedere anche in deroga alla citata normativa nel rispetto delle disposizioni del presente titolo».

Saranno dettagliate nel capitolato tecnico le caratteristiche tecniche minime.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



Istituto Superiore
**Enzo
Ferrari**
Castellammare
di Stabia

Istituto Professionale **MANUTENZIONE ED ASSISTENZA TECNICA**
Istituto Professionale **SERVIZI PER LA SANITÀ E L'ASSISTENZA SOCIALE**
Istituto Professionale **PRODUZIONE TESSILI E SARTORIALI**
Istituto Tecnico **GRAFICA E COMUNICAZIONE**
Corsi serali **IDA**

Luogo e data

Il Progettista

Prof.ssa Anna Bussi