

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "G. GIORGI" - BRINDISI  
Prot. 0019283 del 08/11/2022  
IV-1 (Entrata)

*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 COVID-19 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 - Avviso pubblico prot.n. 50636 del 27 dicembre 2021 “Ambienti e laboratori per l’educazione e la formazione alla transizione ecologica”.*

**Azione 13.1.4 – “Laboratori green, sostenibili e innovativi per le scuole del secondo ciclo”.**

*Cod. id. Progetto 13.1.4A-FESR-PON-PU-2022-59 – CUP: B89J22000460006*

## CAPITOLATO TECNICO

*Cod. id. Progetto 13.1.4A-FESR-PON-PU-2022-59*

### KIT DIDATTICI ENERGIE ALTERNATIVE

#### **n.1 TRAINER PER LO STUDIO DELL'ENERGIA SOLARE TERMICA COMPUTERIZZATO**

Trainer da scrivania per lo studio di: Principi fisici per cui l’energia solare riscalda l’acqua utilizzando collettori solari piani; Identificazione di tutti i componenti; Interpretazione dei parametri tecnici di tutti i componenti; Controllo locale; Funzionamento di: termoconvettore, serbatoio di accumulo, pompe; Criteri di dimensionamento per impianti di acqua calda sanitaria, aria condizionata, ecc.; Criteri per l’assemblaggio e la manutenzione degli impianti; Acquisizione dati e supervisione via PC

Dispositivo per il funzionamento indoor di apparecchiatura fotovoltaica.

Sorgente di illuminazione: 2 faretti da 1000 W. Struttura in alluminio ad inclinazione variabile.

#### **n.1 SIMULATORE IMPIANTO SOLARE TERMICO**

Pannello a colori che riproduce un tipico impianto solare termico per produzione combinata di riscaldamento e acqua calda sanitaria • Scheda di acquisizione dati e di controllo degli attuatori • Collegamento a PC via cavo USB • 9 potenziometri per simulare i seguenti ingressi analogici: - Temperatura uscita collettore solare - Temperatura parte bassa serbatoio - Set point regolatore solare - Temperatura parte alta serbatoio - Set point serbatoio acqua calda sanitaria - Temperatura parte bassa secondo serbatoio - Temperatura parte alta secondo serbatoio - Temperatura esterna - Temperatura mandata impianto riscaldamento • 3 led a barre per simulare le seguenti uscite analogiche: - Temperatura mandata da curva climatica - Segnale di comando valvola miscelatrice riscaldamento - Velocità pompa circuito riscaldamento • 4 interruttori per simulare i seguenti ingressi digitali: - Abilitazione funzionamento impianto - Termostato ambiente - Termostato ambiente 2 - Richiesta acqua calda sanitaria • 6 led per simulare le seguenti uscite digitali: - Stato pompa circuito solare - Stato valvola deviatrice circuito solare - Stato resistenza elettrica integrativa per ACS - Stato pompa primario e secondario riscaldamento - Stato valvola deviatrice primario e stato bruciatore caldaia - Stato pompa primario ACS impianto “drainback” • Programma applicativo sviluppato in LabVIEW.

#### **n.1 TRAINER IMPIANTO IDROELETTRICO**

Minicentrale idroelettrica carrellata formata da: • Gruppo turbina-generatore: turbina Pelton in acciaio inox; distributore a 6 getti, di cui 3 intercettabili dall’esterno; generatore sincrono a magneti permanenti; tensione nominale: trifase 25 Vca; frequenza: 200 Hz; potenza elettrica nominale generata: 0.5 kW (salto geodetico 30 m, portata 3 l/s); velocità del generatore: 3000 rpm; boccole di sicurezza diam. 4 mm per

collegamento del reostato portatile PRH-3 • Elettropompa monoblocco multistadio ad asse orizzontale in acciaio inox AISI 304: potenza: 0.75 kW; portata massima: 10 m<sup>3</sup>/h; prevalenza massima: 43 m; convertitore di frequenza per modulazione rpm; • Serbatoio d'acqua; • Flussimetro, manometro e valvola a saracinesca sul ramo di scarico della pompa; Regolatore formato da: • Raddrizzatore • Sistema di dissipazione ad aria • Voltmetro digitale per i parametri in corrente continua • Amperometro digitale per i parametri in corrente continua; • Boccole di sicurezza O 4 mm per collegamento del generatore, della lampada DCL24V; pacco batterie composto da 2 batterie, ciascuna delle quali con le seguenti caratteristiche: Voltaggio nominale: 12 Vcc; Capacità: 100 Ah

### **n.1 TRAINER FOTOVOLTAICO COLLEGATO ALLA RETE**

Trainer da scrivania per lo studio di: Componenti di un sistema solare fotovoltaico collegato alla rete per generazione di energia elettrica; Effetto della radiazione solare sulla tensione di uscita dal pannello fotovoltaico; Effetto dell'ombreggiatura su un'installazione solare; Efficienza di conversione dell'energia del pannello fotovoltaico; Interconnessione dell'energia solare alla rete pubblica; Funzionamento e rendimento di un inverter CC/CA;

Costruzione curva caratteristica pannello fotovoltaico n.1 per la costruzione della curva caratteristica del pannello fotovoltaico, potenza 600 W.

con solarimetro, dispositivi milliamperometrico e voltamperometrico, reostato di carico; celle solari al silicio, bussola, sistema di inseguimento solare, pannello solare, accumulatore al piombo, motore elettrico in c.c., regolo solare, cavalletto orientabile.

Pannello a colori riprodotto l'impianto fotovoltaico; Scheda di acquisizione dati e di gestione dei segnali d'uscita agli attuatori; Collegamento a PC via cavo USB; N. 6 potenziometri per simulare i seguenti ingressi analogici: irraggiamento, tensione di carica, potenza, angolo inclinazione e azimuth del pannello, ora del giorno; N. 8 led a barre per simulare le seguenti uscite analogiche: tensione, corrente, potenza solare, rendimento del sistema, N. 4 interruttori per simulare i seguenti ingressi digitali: abilitazione funzionamento del sistema, stagione, cielo coperto, rottura di una cella fotovoltaica; N. 3 led per simulare le seguenti uscite digitali: allarme basso livello, allarme sovraccarico inverter, batteria; Programma di simulazione del funzionamento del sistema fotovoltaico.

PROGRAMMA DI FORMAZIONE; Componenti di un sistema eolico collegato alla rete per generazione di energia elettrica; Effetto della velocità del vento sulla tensione di uscita dal generatore eolico; Efficienza di conversione dell'energia del generatore eolico; Interconnessione dell'energia eolica alla rete pubblica; Funzionamento e rendimento di un inverter CC/CA; Utilizzo del sistema per funzionamento indoor del generatore eolico WG-IE (non incluso) per costruzione curva caratteristica generatore eolico

### **n.1 SISTEMA PER FUNZIONAMENTO INDOOR DEL GENERATORE EOLICO**

per utilizzo del generatore eolico all'interno del laboratorio ed in assenza di vento. Il generatore permette di simulare l'azione del vento.

### **n.1 FARETTO**

Da utilizzare come carico elettrico, proiettore alogeno, Potenza 150W - 230 Vca.

### **n.1 TRAINER PER L'ENERGIA GEOTERMICA COMPUTERIZZATO**

Trainer da scrivania per lo studio di: Componenti essenziali ed accessori di un impianto frigorifero a compressione di vapori con pompa di calore acqua - acqua • Componenti essenziali ed accessori di un impianto idronico per trasferimento di potenza frigorifera/termica dal luogo di produzione a quello di utilizzo • Sfruttamento dell'energia del sottosuolo a basso contenuto entalpico • Simulazione del mantenimento della temperatura del sottosuolo costante mediante resistenza elettrica termostata o controllo termostatico su acqua a perdere • Conversione attraverso i manometri delle pressioni di condensazione ed evaporazione in rispettive temperature di saturazione • Effetto dell'inversione di funzionamento della valvola a 4 vie sulla circolazione del refrigerante nel circuito • Effetto della variazione della velocità del ventilatore del fancoil sulla pressione di evaporazione e condensazione •

Effetto della variazione del grado di apertura della valvola di espansione sulla portata di refrigerante •  
Costruzione del ciclo frigorifero sul diagramma pressioneentalpia del gas refrigerante • Calcolo di: -  
Surriscaldamento della valvola di espansione Bilanci termici in corrispondenza di evaporatore, condensatore, compressore - Portata di massa del refrigerante - EER e COP ideale e reale -  
Rendimento volumetrico di compressione - Bilancio termico lato acqua - Bilancio termico lato aria – fan coil • Attività diagnostica e ricerca guasti via software

### **n.1 SISTEMA WIRELESS DI MONITORAGGIO METEO AMBIENTALE**

SISTEMA WIRELESS DI MONITORAGGIO METEO AMBIENTALE con palo di supporto e treppiede, consolle con ampio display LCD retroilluminato (9 x 15 cm) con sensore temperatura e umidità interna, alimentatore, Blocco sensori integrato alimentato da cella solare: Pluviometro, Sensori temperatura e umidità dell'aria in schermo solare passivo, Anemometro con 12 metri di cavo, Radiazione solare, Radiazione UV. Datalogger per Trasmissione dati in tempo reale su cloud, con possibilità di collegare oltre 80 sensori a ciascun hub, distanza di acquisizione/trasmissione fino a 300 m, compatibile con Amazon Alexa. Incluso servizio in abbonamento per 1 anno per Archivio e visualizzazione dei dati storici sul cloud, Possibilità di esportazione dei dati (anche formato Excel), Visualizzazione dei grafici di tutti i parametri a differenti passi temporali.

### **ARREDI DA LABORATORIO**

#### **N. 16 BANCHI ALLIEVI TRIPOSTO PER LABORATORIO DI FISICA E SCIENZE**

Banco a tre posti dim 180x75xh 90 cm. Struttura autoportante interamente in profilati d'acciaio tubolare mm 60x40, mm 60x20, con spessore mm 2 conformi alle norme UNI 7947 con impiego di materiale laminato a freddo qualità FEP 01 aspetto superficiale MA- RM secondo UNI 5866. La progettazione dell'arredo deve essere modulare per permettere l'intercambiabilità e la sostituzione di qualsiasi componente. Piano in conglomerato ligneo ignifugo F1 spessore 30mm rivestito in HPL Duropal 8mm, corredato di torretta elettrica IP 44 con 2 prese Schuko

#### **N. 48 SGABELLI ELEVABILE A GAS CON SPALLIERA**

Sgabello girevole con sedile in faggio multistrato verniciato naturale, Regolabile in altezza con meccanismo a gas. Base a 5 razze con poggiatesta regolabile in altezza e spalliera.

### **ATTREZZATURE MULTIMEDIALI**

#### **N.2 - SCHERMO INTERATTIVO ULTRA-HD 65" AVANZATO ANDROID E CLOUD i3-TECHNOLOGIES EX65 4K**

Schermo interattivo formato 65" 4K e 20 tocchi contemporanei, dotato di app di mirroring e PC Android integrati e corredato da licenza di classe minimo 15 anni di piattaforma collaborativa tipo LEARNHUB.

Tutte le opere di fornitura, installazione e configurazione dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle normative vigenti anche se non espressamente citate.

Il Progettista  
Prof. Lorenzo FALAPPONE

