

Laboratorio per lo studio dell'energia solare



DESCRIZIONE

Laboratorio didattico sull'**energia rinnovabile fotovoltaica e solare termica**, progettato per fornire una formazione pratica e teorica sull'utilizzo di energia elettrica ottenuta a partire da energia solare. Questo laboratorio permette agli studenti di esplorare le tecnologie e i principi che stanno alla base della produzione e gestione dell'energia rinnovabile, con un focus sulle soluzioni innovative e sostenibili per il futuro. Il laboratorio offre postazioni attrezzate per sperimentazioni pratiche sui sistemi di produzione di energia pulita.

OBIETTIVI

Il laboratorio mira a sviluppare negli studenti una conoscenza approfondita e pratica dell'energia solare rinnovabile, con i seguenti obiettivi didattici:

- **Comprendere i principi dell'energia solare** e le sue applicazioni nelle tecnologie fotovoltaiche e termiche.
- **Acquisire competenze pratiche** nella gestione e installazione di sistemi fotovoltaici e solari termici.
- **Analizzare l'efficienza** di vari componenti di impianti energetici, misurando e interpretando parametri tecnici.
- **Studiare il bilancio energetico** tra batteria, carico e rete, identificando flussi di potenza e variazioni nella domanda di energia.
- **Simulare condizioni ambientali** per valutare la resa energetica dei pannelli solari in diverse situazioni.
- **Integrare teoria e pratica** attraverso esperimenti di misurazione, regolazione e configurazione di impianti solari.
- **Promuovere la sostenibilità energetica**, analizzando l'impatto ambientale delle energie rinnovabili e il loro ruolo nella transizione ecologica globale.

COMPONENTI

- **Trainer modulare per l'energia solare fotovoltaica:** per studiare, in maniera approfondita, tutti i parametri coinvolti nella conversione diretta della radiazione solare in energia elettrica;
- **Unità didattica per l'Energia Solare Termica:** un sistema didattico progettato per trasformare l'energia solare in energia termica utilizzabile;
- **Kit didattico per la produzione di corrente solare tramite idrogeno;**
- Lampada per simulazione luce solare;
- Luxmetro;
- PC.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

1. Studiare i principi base dell'energia solare rinnovabile;
2. Comprendere come ricavare energia elettrica a partire da energia solare;
3. Determinazione della corrente inversa (o di saturazione) della cella senza illuminazione;
4. Determinazione della resistenza parallela e in serie di una cella solare senza illuminazione;
5. Dipendenza della tensione a circuito aperto (Voc) con i lumen (flusso luminoso);
6. Misurazione dell'energia solare;
7. Determinazione della disposizione delle celle in un pannello solare;
8. Conoscenza dei parametri del regolatore;
9. Studio dell'inverter con connessione alla rete;
10. Pratiche di configurazione in serie e in parallelo dei pannelli;
11. Studio della configurazione dell'inverter ibrido;
12. Studio del processo di ricarica della batteria dalla rete di laboratorio tramite l'inverter ibrido;
13. Studio dei flussi di potenza della batteria e della rete in variazioni della domanda di energia con il carico resistivo variabile;
14. Studio della risposta dell'inverter ibrido quando viene raggiunto il punto di scarica critico della batteria;
15. Studio del bilancio energetico tra batteria-carica-rete mediante gli amperometri e voltmetri analogici incorporati nel kit;
16. Studio del funzionamento del sistema a termosifone: Analisi del processo di riscaldamento dell'acqua senza l'uso di pompe;
17. Analisi del sistema di pompaggio tradizionale: Valutazione dell'efficienza e delle caratteristiche operative del sistema con pompa;
18. Monitoraggio della temperatura dell'acqua: Utilizzo di sensori per registrare le variazioni di temperatura durante il processo di riscaldamento;
19. Calcolo dell'efficienza energetica: Determinazione dell'efficienza dei sistemi nel convertire l'energia solare in energia termica;
20. Simulazione di diverse condizioni ambientali: Utilizzo del pannello solare simulato per replicare varie intensità di radiazione solare;
21. Imparare a produrre corrente solare tramite idrogeno;
22. Imparare l'estrazione e l'elaborazione dei valori sperimentali misurati;
23. Approfondire l'impatto ambientale delle energie rinnovabili e il loro ruolo nella sostenibilità globale.

Attenzione a spazi di apprendimento inclusivi e accessibili

Il laboratorio è caratterizzato da flessibilità, adattabilità, multifunzionalità e mobilità, connessione continua con informazioni e persone, accesso alle tecnologie, alle risorse educative aperte, al cloud, apprendimento attivo e collaborativo, creatività, utilizzo di molteplici metodologie didattiche innovative.

Parità di accesso e pari opportunità

L'ambiente laboratoriale che verrà realizzato rafforzerà il ruolo della scuola nella promozione della pari opportunità e nel contrasto agli stereotipi.



Unità Didattiche		31.345,00 €
n° 1	TRAINER MODULARE PER L'ENERGIA SOLARE FOTOVOLTAICA	
n° 1	UNITÀ DI BASE PER L'ENERGIA SOLARE TERMICA	
Strumenti Accessori		3.405,00 €
n° 2	Kit scientifico dal solare all'idrogeno	
n° 2	Lampada per simulazione luce solare	
n° 1	LUXMETRO	
n° 1	NOTEBOOK CORE I7 - 8GB RAM - SSD 512 GB - WIN 11 PRO	
n° 1	INSTALLAZIONE, COLLAUDO E CORSO	
Importo Complessivo IVA 22% inclusa		42.395,00 €
Totale IVA esclusa		34.750,00 €



Unità Didattiche

Pos. **1** Q.tà **1** **TRAINER MODULARE PER L'ENERGIA SOLARE FOTOVOLTAICA**

Unità modulare per lo studio dell'energia solare fotovoltaica con tutti i parametri coinvolti nella conversione diretta della radiazione solare in energia elettrica.

L'unità si basa su alcuni moduli applicativi e pannelli solari fotovoltaici assemblati in strutture mobili.

È appositamente progettata per lo studio teorico e pratico degli impianti elettrici con energia solare fotovoltaica, configurazione utilizzata negli impianti fotovoltaici e nel funzionamento dei diversi elementi coinvolti nella conversione.

La potenza ottenuta dall'energia solare può essere:

Regolata per ottenere una potenza CC per caricare una batteria, studiando parametri come il livello di carica corrente in uscita del modulo solare, batteria, tensione, ecc.

Fornita ai carichi CC, studiando parametri come la potenza in uscita del modulo solare e il consumo di corrente da parte dei carichi.

Convertita in energia CA da fornire ai carichi CA, studiando parametri come il consumo di corrente da parte dei carichi.

Inserita nella rete pubblica, studiando parametri quali corrente di uscita e tensione del modulo solare simulato, potenza fornita alla rete pubblica, frequenza, tensione della rete, ecc.

ESERCITAZIONI PRATICHE:

Determinazione del materiale costituente della cella solare.

Determinazione della curva del primo quadrante I-V senza illuminare la cella solare.

Determinazione della corrente inversa (o di saturazione) della cella senza illuminazione.

Determinazione della resistenza parallela e in serie di una cella solare senza illuminazione.

Dipendenza della tensione a circuito aperto (Voc) con il lumen (flusso luminoso).

Determinazione dei parametri che descrivono la qualità di una cella solare.

Misurazione dell'energia solare.

Misurazione della tensione del pannello solare senza carico.

Determinazione della disposizione delle celle in un pannello solare.

Conoscenza dei parametri del regolatore.

Collegamento di carichi a 12 VCC.

Collegamento di carichi a 220 VCA.

Studio dell'inverter con connessione alla rete.

Ricarica della batteria.

Pratiche di configurazione in serie e in parallelo dei pannelli (almeno due unità MINI-EESF).

Studio della procedura di connessione alla rete dell'inverter ibrido: corretta sequenza degli interruttori della batteria e della rete.

Studio della configurazione dell'inverter ibrido.

Studio della modalità di connessione alla rete dell'inverter ibrido.

Studio della modalità isola dell'inverter ibrido (EE-HYB-KIT).

Studio del comportamento dell'inverter ibrido in caso di blackout.

Studio del processo di ricarica della batteria dalla rete di laboratorio tramite l'inverter ibrido.

Studio del processo di ricarica della batteria da una fonte di energia rinnovabile.

Studio dei flussi di potenza della batteria e della rete in variazioni della domanda di energia con il carico resistivo variabile.

Studio della risposta dell'inverter ibrido quando viene raggiunto il punto di scarica critico della batteria.

Studio del bilancio energetico tra batteria-carica-rete mediante gli amperometri e voltmetri analogici incorporati nel kit.

Pos. **2** Q.tà **1** **UNITÀ DI BASE PER L'ENERGIA SOLARE TERMICA**

Questa è un'unità didattica avanzata progettata per trasformare l'energia solare in energia termica utilizzabile. Utilizza sia il sistema a termosifone che il sistema di pompaggio tradizionale per il riscaldamento dell'acqua. In entrambi i casi, l'energia termica assorbita è fornita dalla radiazione solare simulata, ottenuta tramite un pannello con potenti fonti luminose. Caratteristiche principali Sistema a termosifone e pompaggio tradizionale: Permette di studiare e confrontare entrambi i metodi di riscaldamento dell'acqua.



Pannello solare simulato: Utilizza fonti luminose potenti per replicare la radiazione solare, consentendo esperimenti indipendentemente dalle condizioni meteorologiche. Struttura compatta: Design che facilita l'installazione e l'uso in ambienti educativi. Sistema di controllo e gestione L'unità è dotata di un sistema di controllo computerizzato che include: Interfaccia di controllo: Collega l'unità al computer, consentendo il monitoraggio e il controllo in tempo reale dei parametri operativi. Software dedicato: Permette l'acquisizione e l'analisi dei dati, facilitando l'interpretazione dei risultati degli esperimenti. Esercitazioni e possibilità pratiche con i componenti forniti Studio del funzionamento del sistema a termosifone: Analisi del processo di riscaldamento dell'acqua senza l'uso di pompe. Analisi del sistema di pompaggio tradizionale: Valutazione dell'efficienza e delle caratteristiche operative del sistema con pompa. Confronto tra i due sistemi: Identificazione dei vantaggi e degli svantaggi di ciascun metodo di riscaldamento. Monitoraggio della temperatura dell'acqua: Utilizzo di sensori per registrare le variazioni di temperatura durante il processo di riscaldamento. Calcolo dell'efficienza energetica: Determinazione dell'efficienza dei sistemi nel convertire l'energia solare in energia termica. Simulazione di diverse condizioni ambientali: Utilizzo del pannello solare simulato per replicare varie intensità di radiazione solare. Ulteriori applicazioni didattiche Visualizzazione simultanea dei risultati: Possibilità di proiettare i dati in tempo reale per sessioni didattiche collettive. Controllo aperto e in tempo reale: Regolazione dinamica dei parametri di processo durante le operazioni. Simulazione realistica: Il sistema SCADA permette una simulazione avanzata dei processi di riscaldamento solare. Formazione avanzata e ricerca applicata: Ideale per corsi di formazione tecnica e progetti di ricerca nel campo dell'energia solare termica. Monitoraggio continuo dei sensori: Visualizzazione costante dei valori misurati per un'analisi immediata delle condizioni operative. Servizi e materiali consumabili richiesti (non inclusi): Alimentazione elettrica: monofase 200 VAC-240 VAC/50Hz o 110 VAC -127 VAC/60 Hz Fornitura d'acqua Luxmetro PC: Necessario per il controllo e il monitoraggio avanzato dell'unità tramite il sistema SCADA.

Strumenti Accessori

Pos. **3** Q.tà **2** **Kit scientifico dal solare all'idrogeno**

Il Kit consente agli studenti di inventare le proprie applicazioni di energia pulita utilizzando celle a combustibile e idrogeno rinnovabile creato utilizzando l'energia solare e l'acqua.

Il kit include anche un piccolo motore elettrico e una pala dell'elica come punto di partenza per applicazioni motorizzate che puoi realizzare utilizzando il tuo futuristico dispositivo di accumulo di energia solare.

Il set viene fornito con un curriculum completo sull'energia rinnovabile con un manuale degli esperimenti facile da seguire, una guida all'assemblaggio, animazioni flash e una cronologia di base sulla tecnologia.

Pos. **4** Q.tà **2** **Lampada per simulazione luce solare**

Apparecchio di illuminazione e lampadina speciale per simulare la luce solare 230V. Caratteristiche: 1x lampada LED 40W con attacco E27 Portalampada con cavo e interruttore

Pos. **5** Q.tà **1** **LUXMETRO**

Gamma di misurazione lux max. 99999 Lux; Lux risoluzione 1 Lux; Precisione lux (\pm) 3 %; Tipo di batteria 2x AAA; Durata pila 200 h; Temperatura di esercizio, min. 0 °C; Temperatura di esercizio, max. 50 °C

Pos. **6** Q.tà **1** **NOTEBOOK CORE I7 - 8GB RAM - SSD 512 GB - WIN 11 PRO**

Display 15,6" 1920x1080 FHD, Processore Core i7 gen 12, RAM 8GB DDR4 2.666 Mhz, SSD 512GB, LAN Gigabit, WiFi Dual Band AC, Bluetooth, HDMI, scheda grafica Intel UHD Graphics, Sistema Operativo Windows 11 Professional.

Pos. **9** Q.tà **1** **INSTALLAZIONE, COLLAUDO E CORSO**

Installazione apparati offerti, collaudo, e corso di formazione all'utilizzo delle attrezzature della durata di 2 ore contestualmente al collaudo.