

Laboratorio Didattico Energie Rinnovabili: Sistemi Off-Grid e Stand-Alone

Il Laboratorio di Energia Solare-Eolica Off-Grid è concepito per offrire un'immersione tecnica nel mondo della generazione energetica autonoma. L'obiettivo è fornire agli studenti le competenze necessarie per progettare e gestire impianti in contesti isolati, dove l'indipendenza dalla rete elettrica nazionale è garantita dall'integrazione di fonti rinnovabili e sistemi di accumulo avanzati.

OBIETTIVI FORMATIVI

Competenze Tecniche

- **Analisi dei Sistemi Stand-Alone:** Comprendere le dinamiche della generazione solare ed eolica in configurazione isolata.
- **Ottimizzazione delle Prestazioni:** Valutare l'efficienza delle fonti rinnovabili al variare delle condizioni atmosferiche e operative.
- **Storage e Management:** Studiare le tecnologie di accumulo e i protocolli di gestione intelligente dell'energia.
- **Manualità Specialistica:** Sviluppare abilità pratiche nella posa, configurazione e manutenzione di impianti autonomi.

FINALITÀ DIDATTICHE

Visione Formativa

- **Cultura dell'Autosufficienza:** Educare ai principi dell'indipendenza energetica tramite l'uso di risorse naturali.
- **Apprendimento Pratico-Esperienziale:** Consolidare la teoria attraverso l'uso di simulatori e impianti reali di livello professionale.
- **Focus sulla Sostenibilità:** Promuovere tecnologie chiave per la transizione ecologica e l'elettrificazione di aree isolate.

DESCRIZIONE DELLE TECNOLOGIE

Il laboratorio dispone di sistemi modulari progettati per una didattica interattiva e completa:

1. Trainer Energia Solare Stand-Alone

- Modulo Fotovoltaico (90W - 12V): Unità inclinabile equipaggiata con sensori di precisione per irraggiamento e temperatura.
- Controllo e Carico: Moduli per la regolazione elettronica e la gestione intelligente della carica batteria.
- Inverter Sinusoidale (300W): Convertitore CC/CA per l'alimentazione professionale di carichi domestici o industriali.
- Data Logging: Software dedicato per l'acquisizione, il monitoraggio e l'elaborazione dei flussi energetici.

2. Trainer Energia Eolica con Accumulo

- Generatore Eolico Indoor: Sistema con motore brushless ottimizzato per la simulazione in ambiente protetto.
- Sistema di Accumulo: Batteria ad alta capacità (100Ah) specifica per cicli di scarica profondi (Deep Cycle).
- Diagnostica di Sistema: Inverter e moduli di misura per l'analisi costante delle performance aerogenerative.

3. Modulo Energia Solare Termica

- Simulatore Termico: Collettore solare per lo studio del riscaldamento dell'acqua sanitaria.
- Analisi dei Rendimenti: Sensori di temperatura e flusso per valutare l'efficienza dello scambio termico e della distribuzione.

4. Supporto Tecnico e Analisi

- Postazione PC All-in-One: Centro di controllo per il monitoraggio dei sistemi di misura e l'analisi dei dati raccolti.
- Laboratorio Ergonomico: Banco da lavoro robusto con piano in legno bilaminato per test in totale sicurezza.

TECNOLOGIE UTILIZZATE

Eccellenza Tecnologica

Il laboratorio integra componenti industriali per garantire una formazione aderente alla realtà professionale: dai pannelli ad alta efficienza ai software di monitoraggio in tempo reale.

SERVIZI DI CONSULENZA

Per massimizzare il valore del progetto formativo, sono inclusi:

- Messa in Servizio: Installazione e taratura delle apparecchiature eseguite da tecnici esperti.
- Trasferimento di Competenze: Programmi di formazione specifica per i docenti sul funzionamento e sulla manutenzione dei sistemi.

ESEMPI DI ESERCITAZIONI PRATICHE

Il percorso didattico guida lo studente attraverso sfide tecniche reali:

- **Sperimentazione Fotovoltaica:** Analisi della potenza generata in base all'angolo di incidenza e alle condizioni di luce.
- **Dinamica Eolica:** Studio del rapporto tra velocità del vento e produzione elettrica tramite simulazione con motore brushless.
- **Strategie di Accumulo:** Configurazione di pacchi batteria e analisi dell'autonomia energetica in base a differenti profili di consumo.
- **Integrazione Solare Termica:** Valutazione dello scambio termico e dell'integrazione con sistemi di climatizzazione o acqua sanitaria.
- **Progettazione Impianto Off-Grid Totale:** Creazione di una microgrid autonoma che combina solare ed eolico, monitorando l'equilibrio tra produzione, stoccaggio e consumo.