

LABORATORIO DIDATTICO – ENERGIA A IDROGENO



INTRODUZIONE AL LABORATORIO DIDATTICO

Il Laboratorio Energia a Idrogeno è progettato per fornire agli studenti un'esperienza pratica sull'uso dell'idrogeno come fonte di energia sostenibile. Attraverso l'integrazione di celle a combustibile, generatori di idrogeno ed elettrolizzatori, il laboratorio permette di studiare i principi fondamentali della produzione, stoccaggio e utilizzo dell'idrogeno in ambito energetico e industriale.

OBIETTIVI E FINALITÀ DIDATTICHE

Obiettivi Didattici

- Comprendere i principi di funzionamento delle celle a combustibile e dell'elettrolisi dell'acqua.
- Studiare i processi di produzione e stoccaggio dell'idrogeno.
- Analizzare il rendimento energetico e le prestazioni dei sistemi a idrogeno.
- Sviluppare competenze pratiche nella gestione e sicurezza dei sistemi a idrogeno.

Finalità didattiche

- Formare studenti e professionisti sulle tecnologie emergenti per la produzione di energia pulita.
- Favorire l'integrazione della tecnologia dell'idrogeno nei programmi di formazione scientifica e tecnica.
- Promuovere la consapevolezza sull'importanza dell'idrogeno come alternativa ai combustibili fossili.

DESCRIZIONE APPROFONDATA DELLE TECNOLOGIE

Il laboratorio include una gamma completa di attrezzature e tecnologie per lo studio dell'energia a idrogeno:

- **Trainer per Sistemi di Celle a Combustibile:** Permette di comprendere i principi ingegneristici delle celle a combustibile PEM (Proton Exchange Membrane) e di eseguire test pratici sulle loro prestazioni.
 - Cella a combustibile da 100 W.

- Convertitore DC/DC per stabilizzare l'uscita.
 - Carichi elettrici variabili per l'analisi delle prestazioni.
 - Software per l'acquisizione ed elaborazione dati.
- **Generatore di Idrogeno:** Sistema avanzato per la produzione di idrogeno mediante elettrolisi dell'acqua, con controllo tramite display LCD
 - Purezza dell'idrogeno: 99,9999%.
 - Pressione di uscita regolabile fino a 11 bar.
 - Parametri configurabili per test di sicurezza e prestazioni.
- **Kit per lo Studio dell'Idrogeno:** Modulo didattico che include componenti per la sperimentazione sui processi di elettrolisi e utilizzo dell'idrogeno come fonte energetica
 - Elettrolizzatore e celle a combustibile PEM.
 - Modulo di stoccaggio gas.
 - Sensori per il monitoraggio della produzione e consumo di idrogeno.
- **Banco da Lavoro:** Struttura robusta con piano in legno bilaminato per il supporto delle attrezzature.
- **Personal Computer All-in-One:** Utilizzato per l'analisi dei dati.

ESEMPI DI ESERCITAZIONI PRATICHE

- **Produzione di Idrogeno mediante Elettrolisi**
 - Configurazione dell'elettrolizzatore.
 - Misura della purezza e del volume di idrogeno prodotto.
 - Analisi dell'efficienza del processo elettrolitico.
- **Analisi delle Prestazioni delle Celle a Combustibile**
 - Caratterizzazione delle curve tensione-corrente-potenza.
 - Efficienza e rendimento delle celle a combustibile.
 - Simulazione di applicazioni pratiche con diversi carichi elettrici.
- **Sicurezza e Controllo nei Sistemi a Idrogeno**
 - Verifica delle procedure di sicurezza per la manipolazione dell'idrogeno.
 - Test di tenuta, pressione e flusso del generatore di idrogeno.
 - Implementazione di misure di sicurezza nei sistemi di produzione e utilizzo.
- **Applicazioni dell'Idrogeno nell'Automazione Energetica**
 - Simulazione dell'integrazione delle celle a combustibile in sistemi di alimentazione.
 - Analisi della risposta del sistema a diverse condizioni di carico.
 - Progettazione di un impianto energetico a idrogeno per piccole applicazioni industriali.

TECNOLOGIE E CONSULENZA

- **Tecnologie Utilizzate:**

Il laboratorio utilizza tecnologie di ultima generazione per lo studio dell'idrogeno come fonte energetica:

- Celle a combustibile PEM per la conversione dell'idrogeno in energia elettrica.
 - Generatore di idrogeno ad alta purezza per la produzione sicura e controllata.
 - Sistemi di acquisizione dati e software per l'analisi delle prestazioni.
 - Banchi da lavoro e postazioni informatiche per l'organizzazione delle attività didattiche.
- **Consulenza**

Per garantire il massimo rendimento delle attrezzature, il laboratorio offre servizi di supporto:

 - Installazione e configurazione delle apparecchiature da parte di tecnici specializzati.
 - Formazione per docenti su utilizzo, sicurezza e gestione dei sistemi a idrogeno.