

# LABORATORIO DIDATTICO ENERGIA A IDROGENO

## INTRODUZIONE

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.

# LABORATORIO DIDATTICO ENERGIA A IDROGENO

---

## 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.
- **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.