

## **PROGETTO 138756**

### **Laboratorio di ingegneria nucleare: modellazione e controllo di un reattore nucleare con Matlab e Arduino**

#### **Sede di svolgimento del progetto**

---

Struttura: DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA AERONAUTICA, ELETTRICA ED ENERGETICA  
Ambito: Scientifico (matematica, informatica, fisica, chimica, biologia, scienze della terra, geologia)  
Ubicazione: Sede esterna in Roma

#### **Descrizione**

---

Il corso proposto ha come scopo principale quello di introdurre allo studente i principi fondamentali sul funzionamento dei reattori nucleari, il loro controllo e i principali aspetti di sicurezza. Tali obiettivi verranno raggiunti tramite lo sviluppo di un modello matematico semplificato in grado di descrivere il comportamento in transitorio di un reattore ed i relativi sistemi di controllo e di sicurezza. Il modello sarà implementato in MATLAB e successivamente verrà utilizzato con Arduino per comandare meccanicamente la movimentazione dei principali strumenti di controllo e visualizzare, tramite l'utilizzo di led, la distribuzione delle temperature nel nocciolo del reattore. Al termine del laboratorio saranno previste delle sessioni di simulazione di un impianto nucleare della tipologia più diffusa tramite simulatori real-time su PC, per verificare il comportamento dei sistemi di sicurezza.

#### **Competenze specifiche**

---

Conoscenza di base dei principi di funzionamento dei reattori nucleari a fissione e dei relativi sistemi di sicurezza. Acquisizione delle competenze di base per utilizzare MATLAB e Arduino. Attitudine a lavorare in gruppo, collaborando alla realizzazione di un modello semplificato di reattore nucleare.

#### **Metodologie, strumenti software, sistemi di lavoro utilizzati**

---

Una prima parte del corso sarà dedicata alla descrizione del funzionamento dei reattori nucleari a fissione. In questa prima parte del corso verranno inoltre descritte le varie modalità di controllo di un reattore e gli effetti della movimentazione delle barre di controllo sulle principali grandezze fisiche che caratterizzano il funzionamento del reattore (pressione, temperatura, potenza). Acquisite tali conoscenze di base, la seconda parte del corso verterà sullo sviluppo di un semplice modello matematico per la simulazione del comportamento dinamico del reattore. Verranno quindi fornite allo studente le conoscenze di base per l'utilizzo di MATLAB/Simulink e per la visualizzazione e l'interpretazione dei risultati. Successivamente lo studente sarà guidato nell'implementazione del modello in una scheda programmabile (Arduino) per la realizzazione di una simulazione in scala del comportamento del nocciolo di un reattore nucleare tramite la movimentazione delle barre di controllo e visualizzazione del profilo di temperatura. Al termine del laboratorio saranno previste delle sessioni di simulazione, tramite simulatori su PC, per verificare il comportamento di un reattore raffreddato ad acqua pressurizzata.



### **Competenze trasversali**

---

- Attitudini al lavoro di gruppo
- Capacità di diagnosi
- Capacità di problem solving

Open badge:

### **Periodo del percorso**

---

Mesi: Febbraio, Marzo

Giorni: Lunedì, Martedì, Mercoledì, Giovedì, Venerdì

Orario: Antimeridiano

Ore di attività previste per studente: 40

Erogazione:

### **Tipologia di Istituto di provenienza degli studenti**

---

- IT Chimico
- IT Elettronico/Elettrotecnico
- IT Informatico/Telecomunicazioni
- IT Meccanico
- Liceo Classico
- Liceo Scientifico

### **Classi ammesse**

---

**Classi:** Quarte, Quinte

### **Responsabile del percorso**

---

Cristiano Ciurluini

----- Sapienza Università di Roma - Laboratorio di ingegneria nucleare: modellazione e controllo di un reattore nucleare con Matlab e Arduino