

## **Borsa di Studio annuale del Dipartimento di Fisica per svolgere Attività di Ricerca presso il Fermi National Accelerator Laboratory (Chicago, US)**

**Attività di Ricerca:** “Sviluppo del sistema di acquisizione dati del calorimetro elettromagnetico dell’esperimento Mu2e a Fermilab”

### **Azienda/Ente:**

- Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN – Sezione di Pisa)
- Dipartimento di Fisica – Università di Pisa
- Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab di Chicago)

### **Chi Siamo:**

L’INFN è l’ente pubblico nazionale di ricerca dedicato allo studio dei costituenti fondamentali della materia e delle leggi che li governano. Svolge attività di ricerca teorica e sperimentale, nei campi della fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare. Le attività di ricerca dell’INFN si svolgono in ambito di competizione internazionale e in stretta collaborazione con il mondo universitario italiano e con maggiori laboratori internazionali. Fermilab è il più importante laboratorio di fisica delle particelle elementari negli Stati Uniti. Ha circa 2000 dipendenti tra ricercatori, ingegneri e tecnici provenienti da tutto il mondo e collabora con un gran numero di Università e Istituti di Ricerca da oltre 20 paesi tra i quali l’INFN e l’Italia occupano un ruolo di primo piano.

### **Attività Proposta:**

L’attività di ricerca per la Tesi riguarda lo sviluppo del sistema di acquisizione dati per il calorimetro elettromagnetico dell’esperimento Mu2e che è attualmente in costruzione a Fermilab. Il lavoro sarà svolto principalmente presso l’INFN di Pisa e per alcuni periodi a Fermilab. I circa 4000 canali del calorimetro vengono letti per mezzo di Silicon Photomultipliers e poi digitalizzati con una frequenza di campionamento pari a 200 MHz. I dati ottenuti vengono poi inviati ad un processore tramite fibre ottiche. Il progetto quindi è paragonabile allo sviluppo di un oscilloscopio digitale con 4000 canali sincroni distribuiti su 150 schede elettroniche. Il sistema verrà operato nel vuoto, in presenza di radiazione e di campo magnetico, per cui risulta necessaria una attenta attività di qualifica che sarà svolta utilizzando la strumentazione disponibile in vari laboratori localizzati in Italia e all’estero.

Le attività previste nello svolgimento della Tesi sono:

- Sviluppo di firmware VHDL per FPGA/SoC Microsemi Smart Fusion II o Polarfire tramite il software Libero SoC 11.8 , inclusa l’attività di test e verifica funzionale in laboratorio
- Progettazione e test di schede necessarie per il test del sistema, tramite il cad Altium
- Sviluppo di software di acquisizione dati e monitor, in linguaggio C e con sistema operativo Linux, sia per il processore host che per quello embedded nel SoC.
- Sviluppo delle procedure e del firmware necessario per la qualifica di componenti e schede in ambiente ostile. Valutazione dell’effetto del TID e dei SEU dovuti alla radiazione e efficienza di conversione dei DCDC dovuta alla presenza di campo magnetico. Misure di degassing dei dispositivi in vuoto tramite criostati. Partecipazione alle varie campagne di qualifica.

### **Figura Professionale Ricercata:**

Per i diversi aspetti del progetto sono ricercati neo-laureati Magistrali in Ingegneria Elettronica, Ingegneria dell’Informazione e Ingegneria dell’Automazione

### **Contatti:**

- Prof. Simone Donati ([simone.donati@pi.infn.it](mailto:simone.donati@pi.infn.it)) del Dipartimento di Fisica dell'Universita' di Pisa
- Dott. Franco Spinella ([franco.spinella@pi.infn.it](mailto:franco.spinella@pi.infn.it)) dell'INFN di Pisa
- Dott.ssa Ing. Elena Pedreschi ([elena.pedreschi@pi.infn.it](mailto:elena.pedreschi@pi.infn.it)) dell'INFN di Pisa

Per informazioni sull'esperimento sull'INFN, Fermilab e l'esperimento Mu2e, consultare i link

[www.infn.it](http://www.infn.it)

[www.fnal.gov](http://www.fnal.gov)

<https://mu2e.fnal.gov/>