UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Electronic Experimentation

2021-3-E3001Q071

Obiettivi

IL CORSO E' INIZIATO LUNEDI' 1 MARZO, clicca su entra in alto a destra per tutti gli avvisi

ATTENZIONE: il corso viene svolto nel secondo semestre

Nozioni di base all'uso dei microcontrollori per la gestione del legame tra mondo analogico e mondo digitale. Introduzione alla manipolazione analogica dei segnali generati da rivelatori di particelle: amplificazione e sagomatura del segnale. Costruzione di una catena di acquisizione completa: il segnale del rivelatore è amplificato, sagomato in modo opportuno, quindi trasformato in una sequenza di numeri analizzabili matematicamente dal sistema microcontrollore.

Contenuti sintetici

Il corso si prefigge lo scopo di avviare lo studente al mondo degli esperimenti di fisica introducendo gli ingredienti principali di una catena di misurazione con un rivelatore di particelle: amplificatori e sagomatori analogici del segnale, uso dei convertitori dal mondo analogico al mondo digitale e viceversa ed uso dei microcontrollori per la gestione dei 2 mondi analogico e digitale. Una applicazione pratica sarà la costruzione di una catena di misura per uno dei più attuali rivelatori, il così detto SiPM, ovvero Fotomoltiplicatore al Silicio. Un rivelatore capace di produrre un segnale elettrico misurabile in risposta anche ad un singolo fotone incidente. Verrà studiato il segnale elettrico generato nel rivelatore per essere convertito in una sequenza di numeri che saranno analizzati matematicamente con una catena tutta costruita in laboratorio.

Programma esteso

Questo sarà il primo anno per questo corso e, nel secondo semestre, potremo ancora essere in emergenza pandemica; pertanto è probabile che non tutti gli obiettivi potranno essere perseguiti. Comunque, l'idea di fondo è quella di analizzare e costruire una catena di lettura di un rivelatore. Chiaramente tutte le tematiche non verranno affrontate approfonditamente, anche perché l'offerta formativa del percorso di laurea prevede corsi specifici.

Più esplicitamente. Si partirà dal considerare il rivelatore di interesse, un SiPM, fotomoltiplicatore al Silicio, nel nostro caso. Il passo successivo sarà come affrontare l'amplificazione del segnale prodotto e la sua sagomatura, per potere ottimizzare quello che sarà il così detto rapporto segnale su rumore, affrontando anche le situazioni non ideali in presenza di disturbi ambientali, imparando ad usare gli espedienti opportuni. Il segnale di uscita da questa catena analogica sarà un tensione che dovrà essere convertita in una stringa di numeri per potere essere studiata ed interpretata matematicamente per mezzo di strumenti software specifici. Negli attuali esperimenti di fisica è importante sapere affrontare, o capire, come convertire segnali analogici in segnali digitali e viceversa ed anche imparare a gestire la sincronizzazione di quello che accade, in particolare quando molti rivelatori devono essere gestiti in contemporanea, come in una TAC, per esempio. Per questo impareremo ad usare i così detti convertitori da Anlogico a Digitale, ADC, e convertitori da Digitale ad Analogico, DAC e, soprattutto, i microcontrollori, il cuore intelligente del sistema. I microcontrollori che impareremo ad usare sono a 32 bit della serie ARM, una delle più diffuse a livello industriale.

Il corso è per tutti e si prefigge lo scopo di essere propedeutico a qualsiasi indirizzo lo studente voglia intraprendere successivamente.

Qui una breve presentazione.

Più informazioni saranno disponibili alla seguente pagina web:

http://pessina.mib.infn.it

Prerequisiti

Principali Nozioni di Fisica di base classica: Elettricità e Magnetismo**.**

Modalità didattica

Modalità standard:

Ogni esperienza sarà introdotta da lezioni frontali di durata commisurata, 6 cfu, 72 ore.

Modalità "Covid":

Le esperienze potranno non essere tutte completamente fruibili. Alcune procedure verranno modificate. Per esempio esperienza svolta dal docente in laboratorio, con analisi dei dati acquisiti svolti remotamente.

Materiale didattico

Dispense (disponibili alla pagina web http://pessina.mib.infn.it), sw di sviluppo dei progetti, strumentazione.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Modalità standard:

Discussione della relazione scritta delle esperienze di laboratorio e delle lezioni frontali.

Modalità "covid":

Come la standard ma con chat google meet e lavagna virtuale jamboard, a meno di cambiamenti di piattaforma.

Orario di ricevimento

Sempre, previo appuntamento: claudio.gotti@mib.infn.it, pessina@mib.infn.it