

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE  
Scuola di Scienze Matematiche, Fisiche e  
Naturali  
Laurea Triennale in Fisica e Astrofisica  
**Realizzazione di un sistema per la  
calibrazione di fotosensori**

Relatore: Prof. Oscar Adriani  
Candidato: Matteo Bartolini

Il lavoro di questa tesi è consistito nella realizzazione di un sistema flessibile per calibrare fotosensori. Negli esperimenti di fisica delle particelle i fotosensori vengono usati in molteplici applicazioni, per esempio come strumenti per rivelare la luce emessa nei calorimetri realizzati con scintillatori. Quando uno scintillatore viene attraversato da una particella carica, il materiale di cui è composto dapprima si eccita e, successivamente, si diseccita emettendo radiazione luminosa in quantità proporzionale all'energia rilasciata dalla particella ionizzante. Lo scopo del sistema che ho realizzato è quello di verificare la linearità di risposta di un particolare rivelatore, il fotodiodo, inviandovi sopra impulsi di luce di energia crescente tramite un led ad alta potenza ottica, utilizzato per simulare la luce di scintillazione.

Per avere a disposizione un ampio range di energia con cui caratterizzare questo rivelatore è stato necessario realizzare un sistema in grado di pilotare in modo automatico sia l'intensità che la durata dell'impulso del led. Il controllo dell'intensità è stato ottenuto realizzando in laboratorio una interfaccia hardware-software tramite un DAC da me costruito, pilotato digitalmente da un microcontrollore Arduino ed utilizzato per interfacciarsi con un driver di potenza, necessario per generare la corrente di pilotaggio del laser. La durata dell'impulso viene invece regolata tramite un impulsatore utilizzato anche come generatore di trigger per il driver di pilotaggio del laser. Impulsando il fotodiodo con il sistema realizzato in laboratorio è stato trovato che la risposta del rivelatore, del sistema di pilotaggio e del sistema di acquisizione è lineare entro gli errori sperimentali sia con l'aumentare dell'intensità che con l'aumentare della durata dell'impulso. Abbiamo inoltre verificato che le misure sono affette da un errore sistematico osservabile dall'andamento delle distribuzioni dei residui dei fit lineari effettuati riportando in grafico la risposta del sistema al variare dello stimolo luminoso. L'errore sistematico è dovuto probabilmente ad effetti di non linearità nel sistema di pilotaggio del led.