

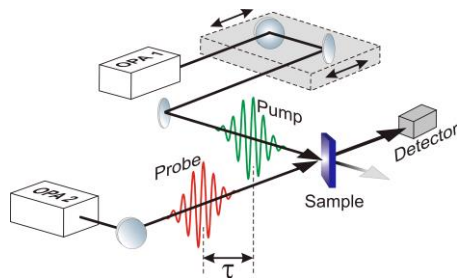


Proposta di TESI di LAUREA MAGISTRALE

Sistema elettronico per spettroscopia ottica ultra-veloce risolta nel tempo

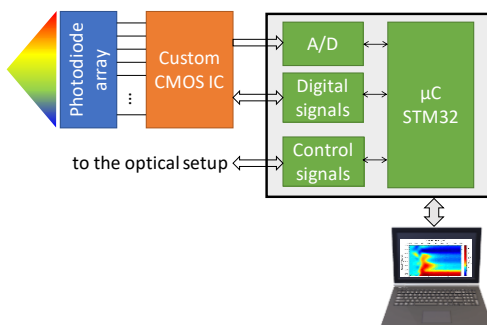
L'obiettivo della tesi è lo sviluppo di un sistema di acquisizione, elaborazione e controllo per esperimenti di spettroscopia ottica risolta nel tempo. Questa tecnica permette di studiare la dinamica ultra-veloce ($<1\text{ps}$) dei processi attivati dalla luce in svariati materiali con importanti applicazioni in fisica, chimica e biologia. Un primo impulso di luce eccita il campione e un secondo impulso, inviato con un ritardo variabile di 10fs - 1ps , permette di monitorare l'evoluzione del sistema grazie a un assorbimento condizionato dallo stato del materiale. Dato che le variazioni dell'intensità del secondo impulso sono molto piccole (parti per milione) è necessario mediare molte misure per ottenere un rapporto segnale-rumore soddisfacente. L'esperimento è inoltre ripetuto per molte lunghezze d'onda e con ritardi differenti per ottenere uno spettro completo, rendendo questa tecnica spesso molto lenta (decine di minuti per un singolo spettro).

Per superare le attuali limitazioni il laboratorio I³N del dipartimento di elettronica in collaborazione con i Proff. Cerullo e Polli del dipartimento di fisica sta sviluppando uno spettrometro basato su un circuito integrato in grado di leggere in parallelo un array di fotodiodi e di realizzare una pre-elaborazione molto veloce dei segnali permettendo di ridurre i tempi di acquisizione di uno spettro di almeno un ordine di grandezza. Lo scopo della tesi è la realizzazione dell'elettronica su scheda per la misura simultanea di 40 lunghezze d'onda gestendo i segnali in uscita dai circuiti integrati custom, completare l'elaborazione dei segnali necessari alla visualizzazione di uno spettro completo, generare i segnali di controllo necessari ai circuiti integrati e ai componenti ottici (laser e ritardatori).



Aspetti della Tesi e competenze acquisibili:

- Progettazione di un sistema di acquisizione multicanale e di controllo per misure ad alta risoluzione basato su microcontrollore:
 - progetto circuitale e realizzazione della PCB;
 - sviluppo del firmware e del software;
 - verifica sperimentale del corretto funzionamento;
- Inserimento dell'elettronica sviluppata nel setup ottico e sua validazione sperimentale;
- Partecipazione alla validazione elettro-ottica dello spettrometro



Per maggiori informazioni :

Prof. Marco Sampietro (tel. 02.2399.6188, marco.sampietro@polimi.it)

Prof. Giorgio Ferrari (tel. 02.2399.4008, giorgio.ferrari@polimi.it)