

## **Sistema elettronico di misura a basso costo per analisi di anticorpi tramite estrazione di parametri elettrici.**

### **Scenario**

I recenti sviluppi della ricerca in campo genetico e biochimico, sostenuti da iniziative internazionali su larga scala, quali lo Human Genome Project, hanno portato alla formulazione di nuovi approcci all'analisi delle interazioni tra biomolecole (DNA, proteine) che stanno assumendo un ruolo strategico per la ricerca e per le applicazioni in campo medico, biologico, ambientale. In particolare, grazie all'evoluzione delle tecnologie di micro-fabbricazione è stato possibile realizzare dispositivi miniaturizzati (micro-arrays) in grado di svolgere in parallelo un grande numero di test biochimici. La prima generazione di tali dispositivi, basata su tecniche di metodi ottici indiretti, trova ampia applicazione nella ricerca fondamentale nei campi della genomica e della proteomica. L'utilizzo dei microarrays in campo clinico, industriale e ambientale è però limitato a causa degli alti costi, della complessità di uso e di interpretazione dei risultati.

Inoltre, c'è necessità di sistemi portatili e a basso costo in grado di estendere l'uso dei test genetici e di espressione al più alto numero possibile di soggetti e strutture. In questa ottica i sistemi elettronici sono in grado di fornire una risposta adeguata e potente.

### **Obiettivo del progetto**

L'obiettivo consiste nella progettazione di un sistema elettronico per la misura di un sensore di anticorpi. Il sensore è costituito da un elettrodo ricoperto da una membrana lipidica che ospita canali ionici sensibili agli anticorpi. Il sistema di misura deve essere in grado di caratterizzare un dipolo elettrico formato da C e R nel quale la membrana sia presente e di estrarne il valore di resistenza. Il funzionamento del sensore è stato già validato.

### **Passi Implementativi**

La realizzazione del progetto attraversa diversi passi, che possono essere considerati punti di verifica dell'andamento del lavoro al termine dei quali (ma non solo) è consigliato un confronto con i responsabili del progetto.

- a) Comprensione del modello elettrico che rappresenta il sistema elettrodo-membrana. Fit con i risultati sperimentali ottenuti in precedenza.
- b) Simulazione del comportamento del dipolo sottoposto a diversi tipi di stimoli elettrici (variabili in ampiezza, durata, frequenza...etc).
- c) Progettazione del circuito di misura composto di una parte analogica e di una parte digitale. Le specifiche orienteranno il progetto verso sistemi semplici che possa misurare con affidabilità il parametro di interesse,
- d) Realizzazione del sistema a componenti discreti su supporto PCB. Validazione complessiva di correttezza.

## **Scheduling e Logistica**

Il progetto può partire da subito.

Il lavoro dovrà essere svolto in laboratorio almeno nella parte di realizzazione della scheda.

## **Aspetti Formativi**

La scelta di questi progetti è consigliata a chi vuole acquisire esperienza nella progettazione di circuiti e a chi è interessato a farsi un'idea delle problematiche specifiche di un sensore per un'applicazione biomedicale genetica .

Le competenze di base richieste/da acquisire (anche in maniera assistita nella fase di training iniziale) riguardano:

- Conoscenza di tool di simulazioni elettrici quali (es:SPICE).
- Capacità di selezione dei componenti adatti a seconda delle specifiche e capacità di progettare un circuito con ricchezza di funzionalità e flessibilità.
- Familiarità con i tool di progettazione di layout Orcad e con la fabbricazione delle schede.

## **Referenti:**

Ing. Carlotta Guiducci

carlotta.guiducci@unibo.it