Proposta di tesi (spec./ magistrale) e di dottorato di ricerca (in nanotecnologie) per studenti di ing. elettronica (e telecom.) in collaborazione con Elettra

Sviluppo di immunosensori capacitivi per la diagnosi precoce di marcatori tumorali circolanti

Sviluppo di sensori real-time per il monitoraggio della concentrazione di farmaci e/o biomarkers in campioni biologici (es: siero, lisati filtrati), basati sulla rivelazione differenziale di variazioni di impedenza in canali microfluidici. L'idea è di sviluppare un analogo del ponte di Wheatstone resistivo, nella fattispecie un circuito metà fluidico e metà resistivo, per misurare differenze di distribuzione di carica su un microelettrodo di oro prima e dopo l'uptake di farmaci o biomarkers (vedi Fig.1). A questo scopo, si modifica la superficie di un micro elettrodo di oro con molecole ottimizzate per il bioriconoscimento di biomarkers o per l'uptake di farmaci (es: aptameri o polipeptidi sviluppati *in silico* nel laboratorio del Prof. Laio alla Sissa), e si misura differenzialmente la variazione di capacità all'elettrodo andando ad operare misure di tipo elettrochimico, in funzione della frequenza del segnale di tensione applicato.

Lo studente dovrà:

- fabbricare device differenziali paralleli per l'analisi simultanea di diverse molecole e/o biomarkers;
- ottimizzare la biofunzionalizzazione degli elettrodi;
- ottimizzare e sviluppare il sistema di lettura del segnale (circuito elettrochimico)
- interfacciare i sensori microfluidici con gli strumenti di misura ponendo particolare attenzione nell'eliminazione di segnali indesiderati (impedenze del circuito di misura)
- calibrare il sistema per lo specifico biomarker/farmaco
- sviluppare una buona conoscenza degli strumenti di misura e della loro programmazione da pc

Per ulteriori informazioni contattare il prof. Carrato

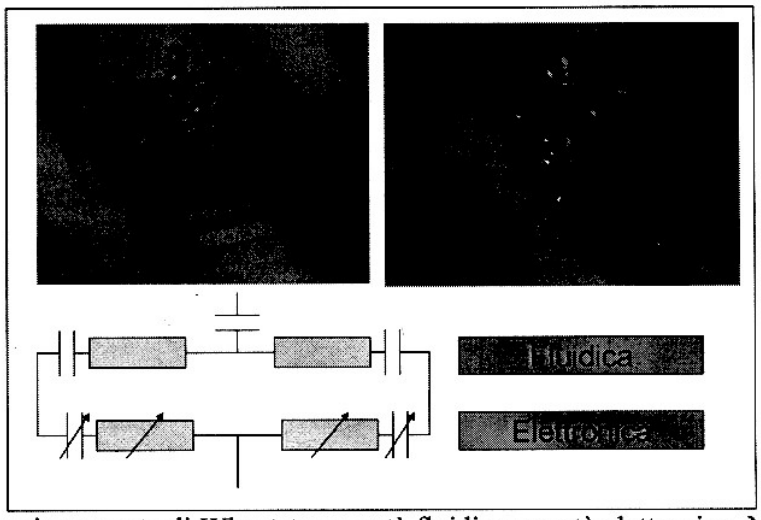

Fig. 1: Schema del circuito a ponte di Wheatstone metà fluidico e metà elettronico. Nelle fotografie è rappresentato un prototipo del sensore. Sono visibili i tubi di inlet e outlet della parte fluidica e una schedina elettronica che completa il circuito.