

Progetto di ricerca: Development and Optimization of Biospecific Assays with Optical Detection in Microfluidic Lab-on-Chip Devices for Diagnostic Applications

Il progetto di ricerca prevede lo sviluppo e l'ottimizzazione di saggi bioanalitici basati su reazioni di riconoscimento biospecifico, quali interazioni antigene–anticorpo e ibridazione tra acidi nucleici, per la determinazione di biomarcatori di interesse diagnostico. I saggi saranno progettati per garantire elevata specificità e sensibilità anche in matrici biologiche complesse e saranno integrati in dispositivi microfluidici Lab-on-Chip, con l'obiettivo di realizzare piattaforme analitiche miniaturizzate, rapide e di semplice utilizzo, potenzialmente applicabili in ambito Point-of-Care Testing.

Particolare attenzione sarà dedicata alla selezione e alla caratterizzazione dei reagenti biospecifici, alla loro immobilizzazione o coniugazione con opportuni traccianti e all'ottimizzazione delle condizioni di analisi. La rivelazione sarà effettuata mediante tecniche ottiche, tra cui chemiluminescenza, fluorescenza o metodi colorimetrici, selezionate in funzione del target e delle prestazioni richieste. Saranno inoltre valutati sistemi di acquisizione compatti e portatili, quali sensori CCD/CMOS, fotodiodi o smartphone, al fine di favorire la traslazione dei metodi sviluppati verso applicazioni diagnostiche decentralizzate.

I saggi ottimizzati saranno implementati in dispositivi microfluidici progettati per ridurre il consumo di campione e reagenti, semplificare le operazioni analitiche e integrare le diverse fasi del processo, dalla preparazione del campione alla rivelazione del segnale. Le prestazioni analitiche delle piattaforme saranno caratterizzate in termini di sensibilità, intervallo di linearità, precisione, accuratezza, selettività e robustezza; ove disponibili, i risultati saranno confrontati con metodi di riferimento e validati mediante l'analisi di campioni reali o simulati.

Piano di attività

Il titolare della borsa si occuperà delle seguenti attività:

- selezione dei biomarcatori target e dei reagenti di riconoscimento biospecifico più idonei;
- sviluppo e ottimizzazione dei saggi, con particolare riferimento alle concentrazioni dei reagenti, ai tempi di incubazione e alle condizioni di reazione;
- coniugazione dei reagenti di rivelazione con traccianti ottici e ottimizzazione dell'acquisizione e dell'elaborazione del segnale;
- progettazione e implementazione dei saggi in dispositivi microfluidici Lab-on-Chip compatti e portatili;
- valutazione delle procedure di preparazione del campione e studio degli effetti matrice;
- caratterizzazione delle prestazioni analitiche e applicazione dei metodi sviluppati a campioni di interesse diagnostico.