

## **Sviluppo di biosensori su carta per analisi di biomarker di fibrosi cistica**

### **PROGETTO DI RICERCA**

Lo scopo del progetto è sviluppare nuovi biosensori ottici e integrarli in dispositivi analitici portatili per la rivelazione di analiti per diagnostica di fibrosi cistica. Questi sensori si baseranno principalmente su diversi elementi di riconoscimento (ad. es. enzimi) e sarà utilizzata la rivelazione ottica (ad. es. colorimetrica e bio-chemiluminescente). In particolare, l'attività di ricerca prevederà l'ottimizzazione delle metodologie di immobilizzazione degli elementi di bioriconoscimento su appositi supporti (verrà valutata la deposizione su carta) nonché lo sviluppo del metodo e la sua ottimizzazione in formati miniaturizzati e portatili come dispositivi analitici per analisi di tipo point-of-care in campioni clinici non invasivi (es. respiro). Per la rivelazione del segnale analitico verrà utilizzato un detector di luce portatile, selezionato tra camere CCD ultrasensibili, smartphone e fotomoltiplicatori al silicio (SiPM). Nell'ambito del progetto verrà eseguita progettazione e fabbricazione di prototipi e la loro integrazione in dispositivi analitici sfruttando tecnologie di stampa 3D e utilizzo di smartphone per l'acquisizione del segnale ed eventualmente l'elaborazione diretta dei risultati sperimentali. Verrà inoltre valutata la possibilità di introdurre due o più elementi di bioriconoscimento per consentire il monitoraggio simultaneo di più analiti, con l'obiettivo di migliorare le prestazioni analitiche.

### **PIANO DELLE ATTIVITA'**

Il piano di attività prevede che il titolare dell'assegno di ricerca sia responsabile dell'ottimizzazione di tutti i parametri sperimentali per lo sviluppo dei metodi bioanalitici descritti nel progetto, in particolare:

- progettazione dell'architettura del biosensore
- ottimizzazione delle procedure di immobilizzazione
- sviluppo di metodi bioanalitici
- ottimizzazione della rivelazione del segnale ottico
- ottimizzazione delle procedure di elaborazione dei dati
- valutazione integrata dei risultati in collaborazione con altri gruppi partecipanti al progetto.

## **Development of paper biosensors for the detection of biomarkers for cystic fibrosis.**

### **RESEARCH PROJECT**

The aim of the project is to develop new biosensors and integrate them into portable analytical devices for the detection of biomarkers for cystic fibrosis diagnosis. These sensors will rely on enzymes and other recognition elements and optical detection (colorimetric and bioluminescent). The research activity will foresee the optimization of the immobilization methodologies of the biorecognition elements on suitable supports (deposition on will be evaluated) as well as the development of the methods method and their optimization in miniaturized, portable formats such as paper-based analytical devices for point-of-need use. For the detection of the analytical signal a portable light detector will be used, selected among ultra-sensitive CCD camera, smartphones, and silicon photomultipliers (SiPM). In the frame of the project the construction of prototypes and the integration of analytical devices will be performed by exploiting 3D printing technologies and use of smartphone for signal acquisition and possibly direct processing of the experimental results. The possibility of introducing two or more biorecognition elements will also be evaluated to allow the simultaneous monitoring of multiple analytes, with the aim of improving the analytical performance.

### **ACTIVITY PLAN**

The activity plan provides that the holder of the research grant is responsible for optimizing all the experimental parameters for the development of the bioanalytical methods described in the project, in particular:

- design of the biosensor architecture
- optimization of the immobilization procedures
- development of bioanalytical methods
- optimization of the detection of the optical signal
- optimization of data processing procedures
- integrated evaluation of the results in collaboration with other groups participating in the project.