**Sviluppo di sensori elettrochimici innovativi**

**Progetto di Ricerca**

Sviluppo di sensori elettrochimici innovativi

Il progetto di ricerca verte sulla realizzazione di sensori indossabili a basso costo da utilizzarsi nella realizzazione di tessuti intelligenti (smart textile) in grado di monitorare in continuo i parametri vitali delle persone che li indossano. In particolare verranno realizzati sensori per la determinazione del pH e degli ioni cloruro, del lattato e dell’ammonio, le cui concentrazioni sono correlabili allo stato di idratazione e di affaticamento fisico e pertanto sono di interesse analitico sia in ambito medico che sportivo. La realizzazione di questi dispositivi si basa sulla fabbricazione di tessuti conduttivi, opportunamente modificati per via chimica per ottenere la capacità di rilevazione verso gli analiti individuati. Il gruppo di ricerca ha sviluppato elevate competenze nella realizzazione di tessuti conduttivi modificati con PEDOT:PSS, un polimero conduttore che presenta caratteristiche di flessibilità meccanica, leggerezza e biocapatibilità che lo rendono particolarmente adatto alla realizzazione di dispositivi indossabili che non modificano le caratteristiche sensoriali dell’oggetto in cui sono integrati. I sensori saranno realizzati con: 1) un’architettura a transistor elettrochimico a base organica costituita da un canale e un gate; 2) una configurazione innovativa, oggetto di un recente brevetto del gruppo di ricerca, in cui il materiale sensibile esercita un effetto di gating elettrochimico sul materiale semiconduttore (PEDOT:PSS). Il dispositivo così realizzato ha una struttura semplificata, in cui è sufficiente misurare la corrente elettrica generata da un potenziale applicato alle estremità della striscia di polimero conduttore per quantificare la concentrazione della specie chimica bersaglio. Per entrambi i dispositivi l’elemento chiave è il materiale sensibile che deve essere progettato in modo da interagire con l’analita e generare un segnale elettrico, preferenzialmente un potenziale, che permetta la trasduzione del segnale. Il progetto prevede la realizzazione e la caratterizzazione di nuovi materiali sensibili e il loro impiego nella realizzazione di sensori innovativi che potranno anche essere integrati all’interno di capi di abbigliamento o in medicazioni. Inoltre si dovrà sviluppare un sistema continuo di campionamento del sudore in grado di prelevare il campione dalle superficie della cute, trasportarlo sulla parte sensibile del dispositivo e infine allontanarlo.

**Piano Attività**

Il beneficiario dell’assegno di ricerca, nella prima fase del progetto dovrà sintetizzare nuovi materiali sensibili che utilizzerà per preparare dispositivi a tre e a due terminali su vari substrati plastici e tessili, caratterizzandoli in termini di stabilità meccanica (adesione del polimero al supporto), resistenza elettrica e risposta agli analiti di interesse (cloruro e pH). Verranno dunque selezionati i supporti e i dispositivi che consentono di ottenere la migliore risposta in termini di sensibilità, limite di rivelabilità, ripetibilità e riproducibilità. Questa prima fase del progetto riguarderà lo studio delle prestazioni dei dispositivi in soluzioni acquose e in sudore artificiale. I transistor saranno caratterizzati anche da un punto di vista elettronico registrando le curve caratteristiche e transcaratteristiche, per cui si richiede che il beneficiario dell’assegno abbia esperienza pregressa nell’utilizzo dell’idonea strumentazione.

Nella seconda fase del progetto, i sensori realizzati sui materiali che abbiano garantito la migliore risposta verranno integrati in indumenti o cerotti, in forma tale da poter essere messi in contatto con l’epidermide. Si porrà in questa fase particolare attenzione alla realizzazione di un sistema microfluidico che eviti il ristagno del sudore sulla parte sensibile del cerotto, in modo da garantire una risposta reversibile del dispositivo. Il segnale potrà essere acquisito anche con un’elettronica di lettura indossabile e testata in condizioni operative in modo da incrementare il TRL dei dispositivi prodotti.

Il beneficiario dell’assegno dovrà supportare il gruppo di ricerca nella diffusione dei dati scientifici raccolti con un ruolo attivo nella stesura eventuali pubblicazioni scientifiche ed presentando i risultati ottenuti alla comunità scientifica. Il beneficiario dell’assegno lavorerà nell’ambito dei progetti finanziati “Proof of Concept d’Ateneo” (TRANSISTOR ELETTROCHIMICO ORGANICO A BASE DI POLIMERO CONDUTTORE E NANOPARTICELLE DI ALOGENURO DI Ag, AgX (X = Cl, I, Br) COME SENSORE CHIMICO) e PON TEXT-STYLE.