

Candidato: Massimo Mancuso

Sviluppo di biosensori ottici basati sulla risonanza plasmonica di superficie con applicazione ai beni culturali.

Relatore: Prof.ssa Maria Minunni (maria.minunni@unifi.it)

Correlatore: Dr.ssa Simona Scarano (simona.scarano@unifi.it)

Nel campo della conservazione dei beni culturali, la disponibilità di informazioni analitiche sui materiali utilizzati nella realizzazione di opere d'arte è fondamentale per guidare l'intervento di restauro e per indicare le condizioni di conservazione più idonee. La natura del legante determina le caratteristiche della vernice e l'entità finale dell'opera, soprattutto per quanto riguarda la durata e la conservazione. I leganti comunemente utilizzati nella realizzazione di un'opera d'arte sono colla animale, caseina, uova, olii di essiccazione, resine, gomme naturali ecc. Una tecnica pittorica particolarmente usata fino alla metà del Cinquecento è la tempera. La tempera più importante e maggiormente usata è la tempera a uovo, dove le migliori prestazioni sono date dal singolo tuorlo, ma poteva essere usato anche intero e mescolato con acqua. Allo scopo di determinare simultaneamente le proteine presenti in maggior quantità nell'uovo, le IgY nel tuorlo e l'ovalbumina nell'albume, nel presente lavoro di tesi è stato preparato un immunosensore di affinità immobilizzando su un chip di oro modificato covalentemente due anticorpi specifici rispettivamente per l'ovalbumina (a-OVA) e le IgY (a-IgY). I due target scelti oltre a essere specifici per i recettori, presentano stabilità termica, stabilità in ampi intervalli di pH. Il riconoscimento specifico grazie ai due biorecettori ci permette di identificare albume, tuorlo o miscele dei due in modo simultaneo e parallelo su un unico biochip, senza bisogno di utilizzare marcatori per la rivelazione del segnale e avendo la possibilità di avere risposte rapide e riproducibili a costi contenuti. Il sistema di trasduzione usato si basa sul principio della risonanza plasmonica di superficie (SPR) che sfrutta la generazione di un'onda evanescente in grado di entrare in risonanza con i plasmoni superficiali del metallo che riveste il sensore, in modo da indagare con una buona sensibilità i fenomeni che hanno luogo sulla superficie dello stesso. Il vantaggio dello sviluppo di un biosensore di questo tipo è l'ottenimento di una risposta strumentale in tempo reale su ciò che avviene sui due canali, ottenendo informazioni complementari con una singola misura. Inoltre, la funzionalità di un singolo biochip è garantita per decine di cicli di misura consecutivi. La possibilità di eseguire saggi sandwich permette inoltre di migliorare la sensibilità del saggio da un lato e dall'altro di evidenziare il contributo specifico da un eventuale aspecifico presente in matrice.

Alla luce di questi risultati che dimostrano la possibilità di analisi di tuorlo ed albume direttamente mediante sensori a SPR, si può immaginare una applicazione futura a campioni reali provenienti da manufatti pittorici.