



Università degli Studi di Genova

DISC

Dipartimento di Scienze Chirurgiche e Diagnostiche Integrate

Titolo Biosensori di interesse biomedico e ambientale	SSD: FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	Responsabile della ricerca: Roberto Eggenhöfner
Finanziamento (NO PROFIT – NOME DELLA CONTROPARTE)	BPRACTICE ERANET-Horizon 2020 Project: “New Indicators And On-Farm Practices To Improve Honeybee Health In The Aethina Tumida Era In Europe”. Fondazione Cassa di Risparmio di Torino (CRT) e Ricerca Corrente (2018) con Istituto Zooprofilattico Piemonte Liguria e Valle d’Aosta	
Riassunto	a) biosensori per la salute delle api Si sta sviluppando un biosensore elettrochimico per indagare la risposta elettrochimica dall'interazione di enzimi specifici con i residui di organofosfati (OP) nel miele poiché i PO sono sostanze chimiche frequentemente utilizzate contro il coleottero <i>Aethina tumida</i> (chiamato SHB) che colpiscono anche le api e l'ambiente. E' in corso la progettazione e l'implementazione di un biosensore basato su una microbilancia a cristallo di quarzo per la diagnosi precoce del <i>Kodamaea ohmeri</i> un lievito indicatore specifico della presenza di SHB. Gli anticorpi anti-lievito saranno immobilizzati sulla superficie del trasduttore per massimizzare l'efficienza di legame dei lieviti. Il biosensore sfrutterà la corretta funzionalizzazione della superficie del trasduttore per dare origine a un immunosensore. I biosensori verranno utilizzati per studiare campioni di miele ottenuti dai partner del progetto europeo per convalidare il metodo del biosensore per <i>Kodamaea ohmeri</i> e residui OP. La valutazione dell'impatto ambientale e biologico dell'aumento	

dei servizi di impollinazione e il ridotto uso di sostanze chimiche per il controllo delle malattie saranno valutate con i biosensori.

L'uso di biosensori dedicati può fornire la base quantitativa per suggerire vari gradi di attenzione, da tradurre in legislazione a livello europeo. La collaborazione internazionale sarà efficace per la preparazione di un protocollo standard per limitare gli effetti del danno dell'infezione da *Aethina tumida* e dell'inquinamento chimico pericoloso sulla salute delle api e attraverso il consumo di miele per l'uomo (ad esempio, con pesticidi e patogeni lievito *Kodamaea ohmeri*).

La collaborazione internazionale sarà essenziale per la valutazione dei vari e complessi aspetti che possono insorgere localmente in seguito all'infestazione da *Aethina tumida*.

Le misure preventive e i protocolli accettati da tutti i soggetti coinvolti a livello europeo richiedono infatti necessariamente una stretta collaborazione internazionale.

b) biosensori per antidepressivi e betabloccanti

Il citocromo P450 è importante nella detossificazione di sostanze estranee ed agisce aumentando la solubilità di composti xenobiotici e facilitandone l'escrezione. È noto che undici isoforme di citocromo P450 umano sono coinvolte nel 90% del metabolismo dei farmaci. In particolare l'isoforma dell'enzima P450, denominata CYP2D6, assume una grande rilevanza in psicofarmacologia chimica, in quanto rappresenta il più importante enzima coinvolto nel metabolismo di molti psicofarmaci antidepressivi ed antiipertensivi e di betabloccanti. Il monitoraggio di questi farmaci -in particolare della vera relazione dose- effetto- è fondamentale in diagnostica clinica e richiede un innovativo biosensore basato sull'enzima CYP2D6 e sulle più avanzate tecnologie di immobilizzazione.

Un altro enzima che catalizza l'ossidazione di farmaci nel fegato umano è il citocromo CYP 2C19. Questo enzima ha particolari proprietà catalitiche e risulta efficiente se impiegato come elemento sensibile in un biosensore per l'analisi della amitriptilina, del propranololo e della fluoxetina.

È già stato realizzato un biosensore elettrochimico altamente sensibile e specifico per l'analisi ed il monitoraggio di farmaci antidepressivi e betabloccanti nel sangue umano.

Quest'attività proseguirà con l'ottimizzazione della deposizione di Citocromi P450 avvalendosi di tecniche di immobilizzazione quali ad esempio Langmuir-Blodgett e Langmuir-Schaefer, matrix entrapment e con lo sviluppo dell'hardware dell'apparato sperimentale e del software di controllo.

c) Implementazione di un biosensore nanostrutturato

mediante la tecnica Protein In Sito Array(PISA) per applicazioni cliniche e diagnostiche

La moderna ricerca biosensoristica è in grado di offrire alla medicina mezzi diagnostici innovativi per valutare, anche in fase precoce, la concentrazione di biomarcatori espressi in vari epatologie. La ricerca si propone di realizzare un nano-biosensore che combini le proprietà di nanostrutture in Silicio, sensibili al cambio di indice di rifrazione, come il Silicio poroso e i cristalli fotonici, impegnati come trasduttori, e un innovativo tipo di array di proteine come elemento sensibile ai biomarcatori, fornendo uno strumento diagnostico multifunzione e versatile. L'elemento sensibile sarà costituito da un array di proteine cell-free che sfrutti la tecnica PISA. Sarà realizzato un prototipo portatile, di basso peso e piccolo ingombro e successivamente un multisensore.

[Link al protocollo](#)