



**Richiesta per borsa di studio da attivare ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021**

Il sottoscritto **Moscone Danila** qualifica **ordinario** afferente al **Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche** Interno **4421** email **moscone@uniroma2.it**

**CHIEDE**

L'attivazione di una borsa di studio di dottorato ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021. A tal fine comunica quanto segue:

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo: **Scienze Chimiche**

Area per la quale si presenta la richiesta (selezionare solo una delle due):

Innovazione

**Green**

Tipologia di cofinanziamento (pari ad euro 8000 una tantum):

Nome dell'Ente finanziatore pubblico o privato: \_\_\_\_\_

Persona di Riferimento: \_\_\_\_\_ Telefono \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_

**X Fondi di ricerca dipartimentali**

Progetto di Ricerca (massimo 10.000 battute complessive spazi inclusi) che comprenda

**Descrizione del Progetto:**

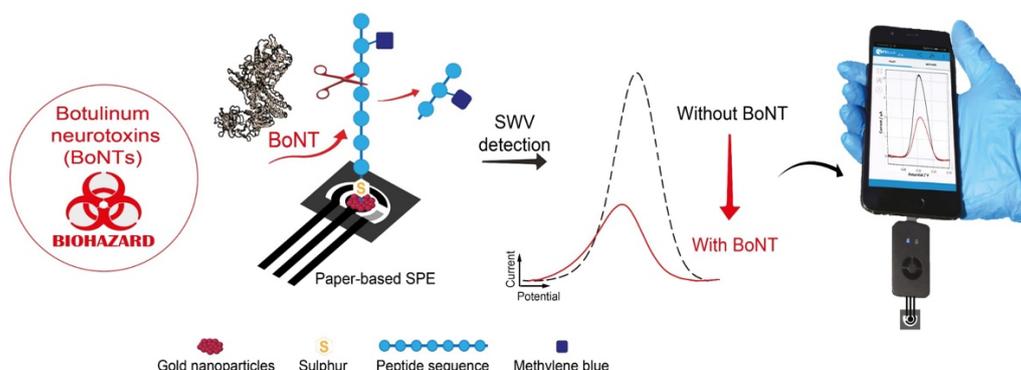
La quantificazione rapida di agenti patogeni mediante sistemi rapidi di analisi da utilizzare *in situ* ha acquisito negli ultimi anni un'importanza crescente. Se la misura rapida di agenti patogeni fino al 2020 era principalmente confinata in campo agroalimentare, il COVID-19 ha posto le basi per una nuova prospettiva nel campo dei dispositivi diagnostici per la misura rapida di virus. In tale contesto, la misura rapida del SARS-CoV-2 ha infatti dimostrato essere uno step cruciale per il corretto management del COVID-19. A tal riguardo, ad esempio Commissione Europea ha fornito nel 2020 le "*Linee guida sul COVID-19 per i test diagnostici in vitro e le loro prestazioni (2020/C 122 I/01)*" con l'obiettivo di delineare il contesto normativo dei dispositivi diagnostici in vitro nei paesi dell'Unione Europea e fornire una panoramica delle diverse natura e finalità dei test.

L'attività del progetto verterà sullo sviluppo di sistemi rapidi di analisi basati su biosensori elettrochimici miniaturizzati stampati mediante stampa serigrafica che hanno il vantaggio di essere facilmente producibili in massa e quindi facilmente scalabili a livello industriale. Per lo sviluppo di un biosensore selettivo e accurato, il biorecettore è il componente fondamentale. Negli ultimi anni la biologia sintetica ha dimostrato il notevole vantaggio di non utilizzare animali per la produzione del biorecettore, evitando anche la variabilità tra batch e batch, ed implementando fortemente la stabilità del recettore sia in termini di stabilità operativa che non operativa. A tal riguardo, ad esempio abbiamo recentemente sviluppato un biosensore per la misura delle neurotossine botuliniche (BoNT), BoNT/A e BoNT/C, prodotte dal batterio del suolo *Clostridium botulinum*, sfruttando la loro capacità di scissione di un peptide sintetico in grado di imitare il substrato naturale SNAP-25. In dettaglio, il sensore stampato è stato funzionalizzato con un peptide sintetico marcato con una molecola elettroattiva. La quantificazione delle tossine è avvenuta monitorando la diminuzione del segnale elettrochimico (Figura 1).

Il sensore innovativo proposto è stato sia pubblicato su una rivista ad alto fattore di impatto IF 10.618 (*Caratelli, Veronica, et al. "Paper-based electrochemical peptide sensor for on-site detection of botulinum neurotoxin serotype A and C." Biosensors and Bioelectronics 183 (2021): 113210*) che brevettato (*Arduini Fabiana, Caratelli Veronica, Moscone Danila, Lista Florigio, Fillo Silvia, D'Amore Nino, Pirazzini Marco, Rossetto Ornella, Analytical method and kit for in vitro detection of botulinum neurotoxins in a sample,*



Domanda numero: 102020000022054; Data di presentazione: 18/09/2020) come richiesto dal Ministero della Difesa, ente finanziatore del progetto.



**Figura 1.** Biosensore sviluppato per la misura di BoNT/A e BoNT/C

Il progetto proposto si colloca all'interno della collaborazione consolidata tra il gruppo di Chimica Analitica e il Dipartimento Scientifico, Policlinico Militare del Celio, Ministero della Difesa, in cui negli ultimi anni hanno collaborato per lo sviluppo di:

- un biosensore per la misura di spore di antrace all'interno del progetto finanziato APTAMERI BW, con la produzione di due articoli su riviste ad alto fattore di impatto, ad esempio *Biosensors and Bioelectronics*, IF 10.618. *Mazzaracchio, Vincenzo, et al. "A label-free impedimetric aptasensor for the detection of Bacillus anthracis spore simulant." Biosensors and Bioelectronics 126 (2019): 640-646.* *Labcen, Abdellatif Ait, et al. "Label-free electrochemical sensor based on spore-imprinted polymer for Bacillus cereus spore detection." Sensors and Actuators B: Chemical 276 (2018): 114-120.*

-un biosensore per la misura delle tossine botuliniche A e C all'interno del progetto finanziato BIAPATABONT (precedentemente menzionato)

e recentemente per lo sviluppo del primo biosensore elettrochimico miniaturizzato per la misura del SARS-CoV-2 in saliva (pubblicazione: *Fabiani, Laura, et al. "Magnetic beads combined with carbon black-based screen-printed electrodes for COVID-19: A reliable and miniaturized electrochemical immunosensor for SARS-CoV-2 detection in saliva." Biosensors and Bioelectronics 171 (2021): 112686;* brevetto *Arduini Fabiana, Galatà Giuseppe, Saroglia Marco, Fabiani Laura, Faggioni Giovanni, Fillo Silvia, De Santis Riccardo, Moscone Danila, Lista Florigio, Easy to use analytical method for detection of SARS-CoV-2 and relative disposable and miniaturized kit, Domanda numero: 102020000016948; Data di presentazione: 13/07/2020).*

In dettaglio, l'attività del progetto proposto inizierà con lo sviluppo di un array di sensori a base di peptidi per la misura di tutte le tossine botuliniche, così da avere un sistema multisensore in grado di effettuare facilmente ed in maniera sostenibile la misura delle tossine botuliniche. Infatti, il metodo *gold standard* si basa sul test di letalità del topo con un lungo tempo di analisi, ovvero 2-5 giorni, e con l'impiego dei topi che ne ostacola una misura rapida e sostenibile.

Successivamente, sfruttando l'esperienza acquisita nella misura di SARS-CoV-2, si svilupperà un dispositivo multianalisi per la misura di coronavirus così da implementare la sensoristica nel campo della determinazione dei virus, analizzando diverse matrici: saliva, siero e campioni ambientali.



Tale attività permetterà di mettere a sistema l'esperienza pluriennale del gruppo di Chimica Analitica nello sviluppo di biosensori miniaturizzati con l'esperienza pluriennale del Dipartimento Scientifico nella caratterizzazione di virus, batteri e tossine.

**Obiettivi formativi:** Lo studente all'interno di questo progetto di dottorato acquisirà le conoscenze nel settore della chimica analitica e della biologia sintetica. Inoltre, grazie alla collaborazione con il Dipartimento Scientifico, acquisirà le conoscenze per la caratterizzazione e l'analisi di virus e tossine che svolgerà presso la struttura del Dipartimento Scientifico. La presenza dello spin-off/start-up SENSE4MED, coinvolta anche nello sviluppo del kit rapido COVID-19, permetterà di acquisire le conoscenze per sviluppare un biosensore con la potenzialità di entrata del mercato, valutando le caratteristiche necessarie per passare dal bancone al mercato.

**Attività previste:** Sviluppo di biosensori elettrochimici stampati per la misura di tossine botuliniche e virus, collaborazione con gruppi di ricerca nazionali ed internazionali, partecipazione a congressi nazionali ed internazionali, scrittura di articoli scientifici su riviste ad alto fattore di impatto e.g Biosensors and Bioelectronics (fattore di impatto 10.618) come l'articolo sopra citato, partecipazione alla scrittura di brevetti.

**Attinenza del progetto all'area indicata:** L'aspetto *green* del progetto è ascrivibile allo sviluppo di sensori miniaturizzati che, in accordo con l'11° principio della Chimica Verde, consentono misure *in situ* e in tempo reale. L'impiego di recettori sintetici permette di evitare l'utilizzo di animali, conferendo una maggiore sostenibilità alla misura.

**Risultati attesi:** Sviluppo di almeno due array elettrochimici stampati per la misura di tossine botuliniche e coronavirus. Produzione di almeno tre pubblicazioni e stesura di un brevetto in collaborazione con SENSE4MED srl, in cui lo studente svolgerà un periodo di 6 mesi per verificare le caratteristiche dei sensori prodotti e valutare i requisiti per l'entrata nel mercato. Implementazione della sensoristica miniaturizzata per la misura di agenti patogeni.

Azienda pubblica o privata coinvolta nazionale o straniera in cui si prevede di far svolgere il periodo obbligatorio da 6 a 12 mesi previsto dal Decreto Ministeriale: SENSE4MED - Via Renato Rascel, 30, 00128 Roma RM. Spin-off/start-up con attività nello sviluppo di sensoristica miniaturizzata elettrochimica per applicazioni in campo biomedicale, agrifood, ambientale e difesa. [www.sense4med.com](http://www.sense4med.com)

**Firma**