

# Università degli Studi di Messina

*Bando Research & Mobility 2016*

## **Relazione richiesta di proroga**

<b>Titolo del programma di ricerca</b>	Development of advanced chemo-(bio)sensors for medical applications
<b>Responsabile Scientifico</b>	NERI Giovanni
<b>Finanziamento</b>	72.250 €

### **Componenti**

1. Neri Giovanni	<b>Coordinatore Scientifico</b>
2. Ficarra Silvana	Docente
3. Galvagno Signorino	Docente
4. Iannazzo Daniela	Docente
5. Pistone Alessandro	Docente
6. Bo Renheng	Dottorando Australian National University (ANU)
7. Tricoli Antonio	Docente Australian National University (ANU)
8. Leonardi Salvatore Gianluca	Assegnista
9. Gumina Bianca	Dottorando
10. Neri Giulia	Dottorando
11. Santoro Marco	Dottorando

### **Descrizione della ricerca svolta e dei risultati ottenuti**

L'attività di ricerca nell'ambito del progetto è stata rivolta allo sviluppo di sensori chimici e biosensori per applicazioni biomedicali. E' stata posta particolare attenzione alla progettazione, ottimizzazione e validazione di sensori chimici che coniugano basso costo e semplicità d'uso, con l'elevate sensibilità e selettività necessaria per le applicazioni biomediche. I risultati del progetto sono stati riportati in numerose presentazioni a Congresso e pubblicazioni su riviste scientifiche di livello internazionale. In questo ambito è stato inoltre proposto, da parte del prof. Neri e del prof. Tricoli, una Special Issue sulla rivista *Sensors* che raccoglierà, con scadenza settembre 2018, i contributi di importanti esperti internazionali nel settore.

Di seguito è riportata una lista dei prodotti della ricerca nell'anno di riferimento collegati al presente progetto.

### Detection of catecholamine neurotransmitters by nanostructured SnO<sub>2</sub>-based electrochemical sensors: a review of recent progress

N. Lavanya<sup>a</sup>, S. G. Leonardi<sup>b\*</sup>, C. Sekar<sup>a</sup>, S. Ficarra<sup>c</sup>, A. Galtieri<sup>c</sup>, E. Tellone<sup>c</sup>, G. Neri<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Department of Bioelectronics and Biosensors, Alagappa University, Karaikudi-630003, TN, India.

<sup>b</sup> Department of Engineering, University of Messina, 98166, Italy.

<sup>c</sup> Department of Chemical, Biological, Pharmaceutical and Environmental Sciences, University of Messina, 98166, Italy.

**Abstract:** Catecholamine neurotransmitters are crucial molecules for physiological processes in human metabolism and are involved in the progression of various neurological diseases. Conventional analytical methods for their determination are based on time-consuming and laboratory intensive procedures. Hence, rapid and simple method for detection of these key brain chemicals is important to improve the human health and individual quality of life. This can also be helpful to diagnose neurological disorders at early stage and to prevent them. In this paper, is reported a brief overview on the latest developments and applications of electrochemical sensors based on nanostructured tin dioxide (SnO<sub>2</sub>) for monitoring some of the most important catecholamine neurotransmitter substances, i.e. dopamine, epinephrine and norepinephrine. The potential of these novel electrochemical devices and their outstanding performances in the field are highlighted.

**Keywords:** Neurotransmitters, Catecholamine, Nanostructured materials, Tin oxide (SnO<sub>2</sub>), Electrochemical sensor, Dopamine, Epinephrine, Norepinephrine.



sensors



Type of the Paper (Review)

### Miniaturized bio- and chemical-sensors for point-of-care monitoring of chronic kidney diseases

Antonio Tricoli<sup>1</sup>, Giovanni Neri<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Nanotechnology Research Laboratory, Research School of Engineering, Australian National University; antonio.tricoli@anu.edu.au

<sup>2</sup> Dept. of Engineering, University of Messina, I-9866, Messina, Italy; gneri@unime.it

\* Correspondence: gneri@unime.it; Tel.: +39-090-397-7297

Academic Editor: name

Received: date; Accepted: date; Published: date

**Abstract:** This review reports the latest achievements in point-of-care (POC) sensor technologies for the monitoring of ammonia, creatinine and urea in patients suffering of chronic kidney diseases (CKD). Abnormal levels of these nitrogen biomarkers are found in the physiological fluids, such as blood, urine and sweat, of CKD patients. Delocalized monitoring of CKD biomarkers at home of these patients, via integration of miniaturized, portable, and low cost chemical- and bio-sensors in POC devices, is an emerging approach to improve their health monitoring and life quality. The successful monitoring of CKD biomarkers, performed on the different body fluids by means of sensors having the strict requirements in term of size, cost, mass production, response time and simple operation procedure for the use in POC devices, is reported and discussed.

**Keywords:** POC testing devices; kidney disease; chemical sensors; biosensors.

## 2) Comunicazioni a Convegno

- a) [International Conference on Electrochemical Sensors](#), Budapest, June 11-16, 2017

N. Donato, S.G. Leonardi, C. Ampelli, F. Tavella, G. Neri: Photo-electrochemical sensing of dopamine by titania nanotubes array-electrodes fabricated by "in situ" modification of Ti screen printed electrodes

M Hjiri, N. Ben Mansour, L. El Mir, M. Bonyani, S G Leonardi, C. Espro, S. Marini, S. Galvagno, S.G. Leonardi, G Neri: Nickel/nanoporous carbon (Ni-NC) composites for glucose sensor

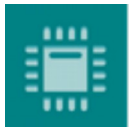
- b) [Congresso Nazionale Misure Elettriche ed Elettroniche, Modena Settembre 13-16, 2018](#)

I. Jaouali, H. Hamrouni, M. Latino, S. G. Leonardi, N. Donato, G. Neri, Oxygen conductometric sensor for monitoring of fruit conservation and ripening.

- c) [Convegno Nazionale Sensori, Catania Febbraio 21-23, 2018](#)

K. Movlaee, H. Raza, N. Pinna, S. G. Leonardi, G. Neri, High sensitive glucose sensor based on NiO-coated CNTs

## 3) Special Issue



*sensors*

## Special Issue "Non-Invasive Biomedical Sensors"

*Guest Editors*

**Prof. Dr. Giovanni Neri**

Department of Engineering, University of Messina, 98166 Messina, Italy.

**Prof. Dr. Antonio Tricoli**

Nanotechnology Research Laboratory, Research School of Engineering, College of Engineering and Computer Science, Australian National University, Canberra, Australia.

**Mobilità**

La mobilità all'interno del progetto ha riguardato sia personale ANU in visita c/o UNIME che personale UNIME in visita c/o ANU.

*Personale ANU in visita c/o UNIME.* Il prof. Antonio Tricoli ha svolto attività di ricerca e formazione per due mesi (Giugno-Luglio 2017) presso il Dipartimento di Ingegneria, Università di Messina. Nel periodo suddetto, oltre l'attività di ricerca in collaborazione, ha svolto attività seminariale interna al team di ricerca del prof. Neri. Ha inoltre tenuto un Seminario aperto all'intera comunità accademica dell'Università di Messina. Il seminario è stato inoltre trasmesso in teleconferenza in real time e seguito da docenti e studenti del Dipartimento di Biosensors and Bioelectronics, Alagappa University (India).

## **Seminar**

**Department of Engineering**

# **Multi-Scale Engineering of Nanostructured Devices for Personalized and Preventive Healthcare**

**Prof. Antonio Tricoli**

***Nanotechnology Research Laboratory, School of Engineering, College of Engineering and Computer Science, Australian National University***

Date: July 18<sup>th</sup> 2017

**Time: 11:00**

**Venue: Room 316, Department of Engineering**

*Personale UNIME in visita c/o ANU.* Il prof. Alessandro Pistone e la Dott.ssa Daniela Iannazzo sono attualmente in visita per due settimane (14-28 Gennaio 2018) c/o i laboratori del prof. Tricoli alla Australian National University di Canberra.

## **Altre iniziative**

a) Partecipazione congiunta a Asse I "investimenti in Capitale Umano" Azione I.1 "Dottorati innovativi con caratterizzazione industriale del PON RI 2014-2010 con riferimento all'a.a. 2017/2018 Ciclo XXXIII.

b) Partecipazione a iniziative di collaborazione con altre Università/Istituzioni/Centri di ricerca per la programmazione congiunta di proposte di progetti di ricerca, scambio di studenti, docenti. In questo ambito, sono state intraprese e già avviate iniziative con:

- University of Alagappa (A+ grade University in India) - Siglato un Memorandum of Understanding.

- Indian institute of Technology Indore (Istituzione nella top ten accademica e tecnologica in India) - Siglato un Memorandum of Understanding.

## **Spese sostenute**

Le spese sostenute per le attività del progetto sono indicate nel documento in allegato alla presente (All. 1).

Si fa presente che all'ammontare riportato nel documento di cui sopra, devono essere aggiunti gli importi che riguardano spese ancora in corso di definizione per l'acquisto di strumentazione/materiali (per un ammontare totale di circa 9.500 euro) e le missioni dei docenti tuttora in visita c/o l'Australian National University (circa 10.000 euro totali).

## **Attività prevista nel periodo di prova**

Nel periodo di proroga si prevede di continuare le attività ancora aperte alla scadenza del progetto di ricerca e che richiedono di essere seguite per portarle a conclusione. Si riassumono di seguito le principali attività:

- 1) Presentazione dei risultati dell'attività di ricerca fin qui conseguiti a Conferenze nazionali/internazionali in programma a seguire nei prossimi mesi;
- 2) Continuazione dell'attività di ricerca per portare a compimento alcuni importanti risultati preliminari e ancora necessari di sperimentazione;
- 3) Seguire, in caso di valutazione positiva, il percorso formativo e di ricerca del dottorando nell'ambito del Dottorato industriale al quale ANU ha aderito in qualità di Università straniera;
- 4) Partecipazione alle attività di preparazione di una Conferenza Internazionale da tenersi entro l'anno c/o l'Alagappa University, con la quale il Dipartimento di Ingegneria ha siglato un Memorandum of Understanding. Il prof. Neri è stato invitato a promuovere il patrocinio da parte di UNIME.
- 5) Partecipazione del prof. Neri nel corso dell'anno quale Adjunt Faculty c/o IIT Indore (istituzione nella top ten accademica e tecnologica indiana, con la quale il Dipartimento di Ingegneria ha siglato un Memorandum of Understanding) nell'ambito del prestigioso VAJRA program istituito dal governo indiano per la collaborazione con eminenti esperti internazionali.
- 6) Visita del prof. Neri c/o i laboratori del prof. Tricoli alla Australian National University di Canberra (1 mese, periodo non ancora programmato).
- 7) Visita del prof. Tricoli c/o l'Università di Messina (2 mesi, Giugno-Luglio 2018).
- 8) Scambio di visite dei componenti del progetto nelle due Università partners (totale di 9 mesi, periodi non ancora programmati).

Il Coordinatore del progetto

