**Curriculum Vitae**

Isacco Gualandi, Ph. D

***Dati anagrafici***

*Cognome e nome*: Gualandi Isacco

*Luogo e data di nascita*: Porretta Terme, 29/04/1985

*Cittadinanza*: Italiana

*Stato civile*: Celibe

*Indirizzo*: Piazzale Protche n.12, Alto Reno Terme (BO)

*Telefono*: 053424177; 3494291016

*e-mail*: isacco.gualandi2@unibo.it

***Dati bibliometrici***

La produzione scientifica è documentata dalla pubblicazione di 30 articoli su riviste internazionali peer-reviewed e indicizzato su scopus o isi web of knowledge, e 11 contributi presentati a congressi internazionali e nazionali come relatore

Numero totale delle citazioni = 623 (scopus)

h index = 15 (scopus)

Inoltre il dottor Gualandi è inventore in un brevetto italiano intitolato: “Transistor elettrochimico organico a base di polimero conduttore e nanoparticelle di alogenuro di Ag, AgX (X = Cl, I, Br) come sensore chimico" (N. domanda PCT/IT2018/050069 pubblicata con codice WO2018207220)

Infine, il dottor Gualandi è indicato come inventore in una domanda di brevetto italiana intitolata “Composizione polimerica conduttiva e metodo per preparare la composizione polimerica conduttiva” e depositata il 29/04/2019 (n domanda: 102019000006437).

***Posizione Professionale Attuale***

 *8 novembre 2019 - oggi*: Ricercatore a tempo determinato di tipo B (settore concorsuale CHIM 01) presso il Dipartimento di Chimica Industriale ‘Toso Montanari’ Università di Bologna, Viale Risorgimento n°4, 40136 BOLOGNA.

***Posizioni Professionali Precedenti***

*2 dicembre 2016- 7 novembre 2019*: Ricercatore a tempo determinato di tipo A (settore concorsuale CHIM 01) presso il Dipartimento di Chimica Industriale ‘Toso Montanari’ Università di Bologna, Viale Risorgimento n°4, 40136 BOLOGNA.

*1 Gennaio 2016 – 1 dicembre 2016*: titolare di un assegno di ricerca presso il Dipartimento di Chimica Industriale ‘Toso Montanari’. Titolo dell’assegno: ” Sviluppo di sensori elettrochimici low cost”.

*1 Gennaio 2014 – 31 Dicembre 2015*: titolare di un assegno di ricerca presso il Dipartimento di Fisica ed Astronomia dell'Università di Bologna. Titolo dell’assegno: “Studio delle proprietà elettroniche di polimeri conduttori per bio-dispositivi”.

*1 Gennaio 2013 – 31 dicembre 2013*: titolare di un assegno di ricerca presso il Dipartimento di Chimica Industriale ‘Toso Montanari’. Titolo dell’assegno: ”Sensori innovativi per la determinazione di specie reattive”.

***Attività Didattica***

* Negli anni accademici 2017-2019, 2018-2019 e 2019-2020 ha svolto il modulo 3 del corso di Chimica analitica nel corso di laurea triennale ”Chimica Industriale” (Scuola di Scienze, Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari”).
* Nell’AA 2016-2017 ha svolto il Tutorato per l’assistenza al laboratorio di Chimica Analitica LM nel corso di laurea magistrale ”Chimica Industriale” (Scuola di Scienze, Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari”).
* Nell’AA 2015-2016 ha svolto il Tutorato per l’assistenza al laboratorio di Chimica Analitica LM nel corso di laurea magistrale ”Chimica Industriale” (Scuola di Scienze, Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari”).
* È stato relatore di tre tesi di laurea triennale in chimica industriale
* È stato correlatore di una tesi di dottorato
* E' stato correlatore di cinque Tesi di Laurea Magistrale in Chimica Industriale, due tesi magistrali in Fisica (curriculum Fisica della Materia), una tesi magistrale in ingegneria chimica, nove tesi di laurea triennale in Chimica Industriale e una Tesi di laurea triennale in Fisica.
* È stato membro della commissione di esame del corso di CHIMICA ANALITICA CON LABORATORIO, CHIMICA ANALITICA INDUSTRIALE E DI PROCESSO CON LABORATORIO M e CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE CON LABORATORIO
* È stato membro della commissione di Laurea Triennale in Chimica Industriale (anno 2018-2019)

***Istruzione***

 Dottorato in Scienze Chimiche, conseguito presso l’Università di Bologna in data 17-04-2013; Tesi dal titolo: ”Determinazione di radicali OH: sintesi di materiali per la modifica di elettrodi di platino e carbone vetroso”.

 Abilitazione alla professione di Chimico conseguita nella seconda sessione dell’anno 2010 presso l’Università di Ferrara.

Laurea specialistica in Prodotti, Materiali e Processi per la Chimica Industriale, conseguita in data 16/10/2009 presso l’Università di Bologna (110/110 e LODE); Tesi dal titolo "Valutazione di un metodo chimico per la determinazione del radicale OH in atmosfera e applicazione a misure in campo".

 Laurea di primo livello in Chimica Industriale, conseguita in data 19/10/2007 presso l’Università di Bologna (110/110 e LODE); Tesi dal titolo "Monitoraggio di composti carbonilici nell’area urbana di Bologna".

 Maturità (perito tecnico industriale specializzazione chimica) conseguita presso IIS Montessori da Vinci di Porretta Terme (100/100).

***Periodi di Ricerca trascorsi all’estero:***

 *1/5/2012-1/8/2012:* presso il Laboratoire des Matériaux Inorganiques, Université Blaise Pascal, Clermont Ferrand, referente Professor Christine Mousty (Finanziato da borsa Marco Polo con titolo del progetto “Elettrosintesi di Layer double hydroxides‘’).

***Partecipazione a Progetti di ricerca finanziati:***

 Partecipante al progetto di ricerca proof of concept di Ateneo per la valorizzazione del brevetto “TRANSISTOR ELETTROCHIMICO ORGANICO A BASE DI POLIMERO CONDUTTORE E NANOPARTICELLE DI ALOGENURO DI Ag, AgX (X = Cl, I, Br) COME SENSORE CHIMICO “

 Partecipante al progetto di ricerca dal titolo “TEXT-STYLE” MESI 30, finanziato nell’ambito del programma PON; Coordinatore Unità di Bologna: Prof.ssa Beatrice Fraboni.

Partecipante al progetto di ricerca dal titolo ”Ingegnerizzazione di Modelli d'organo di interesse fisiologico e patologico per l'INdagine di Disturbi legati all'invecchiamento (MIND)” MESI 24, finanziato nell’ambito del programma PRIN 2010, Coordinatore Nazionale: Prof. Gianluca Ciardelli; Coordinatore Unità di Bologna: Prof.ssa Beatrice Fraboni.

Partecipazione ai progetti RFO del gruppo coordinato dalla prof.ssa Tonelli nel periodo 2010-2013 e negli anni 2017-2020

Partecipazione ai progetti RFO come membro individuale 2016

**Responsabilità in progetti di ricerca finanziati da aziende:**

Let’s Web-earable Solutions S.r.l., 10000 €, 2018, 3 mesi, Studio di nuove formulazioni di inchiostri a base di PEDOT:PSS per l’ottimizzazione e stabilizzazione di elettrodi stampati su supporto tessile (cofirmatario del contratto con la prof.ssa Scavetta).

Let’s Web-earable Solutions S.r.l., 10000 €, 2019, 4 mesi, Studio di nuove formulazioni di inchiostro a base di PEDOT:PSS per lo sviluppo di elettrodi che possiedono stabilità al lavaggio (cofirmatario del contratto con la prof.ssa Scavetta).

DSM Nutritional Product AG, 45000 €, (Responsabile per il dipartimento di chimica industriale “Toso Montanari” conprof.ssa Erika Scavetta)

ACCYOURATE, 30000 €, 2020 – 2021, 18 mesi, Studio di processi produttivi di inchiostri atti alla fabbricazione di elettrodi di PEDOT:PSS stampati su tessuto ed utilizzati per l’acquisizione di tracciati (ECG) (cofirmatario del contratto con la prof.ssa Scavetta).

***Responsabilità in progetti di consulenza:***

Unaerre SPA, 3000 €, 2018, durata 45 giorni (cofirmatario del contratto con la prof.ssa Tonelli)

Unaerre SPA, 5000 €, 2017, 2 mesi (cofirmatario del contratto con la prof.ssa Tonelli)

***Responsabilità editoriali***

* Guest editor per lo special issue "Thin Film Biosensing" della rivista Sensors (ISSN 1424-8220)
* Guest editor per lo special issue " New Generation of Electrochemical Sensors " della rivista Sensors (ISSN 1424-8220)
* Guest editor per lo special issue “Textile Sensors and Conductive Polymers” della rivista Polymers

***Premi e riconoscimenti:***

Nel 2010 gli è stato conferito il “XX premio Rotary per le facoltà dell'Università di Bologna *Guido Paolucci*”, per la Facoltà di Chimica Industriale.

Nel 2017 gli è stato conferito il premio Ideas Competition in ORGANIC BIOELECTRONICS (Orbitaly 2017) per la migliore idea di un ricercatore/gruppi di ricercatori under 35 nel campo della bioelettronica (1° classificato con Dott.ssa Federica Mariani e Dott.ssa Marta Tessarolo)

***Comunicazioni orali a congressi nazionali o internazionali come relatore:***

* L. Guadagnini, I. Gualandi, A. Mignani, M. Monti, E. Scavetta, D.Tonelli, Electrochemical sensors based on electrodes coated with layered double hydroxides. 15-17 giugno 2011, GS-2011 IV Workshop del Gruppo Sensori della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana, Teramo.
* I.Gualandi, D. Tonelli, S. Zappoli, A critical evaluation of OH radicals determination in air by an easy chemical method. 2-5 giugno 2013, XIV CONGRESSO NAZIONALE DI CHIMICA DELL’AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI, Rimini.
* I. Gualandi, L. Ferraro, D. Tonelli, A new electrochemical assay for the determination of OH radical scavenger capacity, 28-30 ottobre 2013, 13° SIGMA ALDRICH YOUNG CHEMISTS SYMPOSIUM, Riccione.
* I. Gualandi, M. Marzocchi, E. Scavetta, M. Calienni, A. Bonfiglio, B. Fraboni, All‐PEDOT organic eletrochemical transistor as a sensor for ascorbic acid sensing. 15-17 giugno 2015, GS2015, Parma.
* I. Gualandi, M. Marzocchi, Andrea Achilli, J. F. Saenz-Cogollo, A. Bonfiglio, B. Fraboni, Wearable Sensor for the Detection of Redox-Active Biomolecules. 29 novembre – 4 dicembre 2015, MRS Fall meeting & Exhibit, Boston (USA).
* I. Gualandi, E. Scavetta, F. Mariani, D. Tonelli, M. Tessarolo, B. Fraboni, An all-PEDOT:PSS Electrochemical Transistor as a Platform for Biosensing, 6 – 9 giugno 2017, ECHEMS 2017, Milano Marittima, RA (Italia)
* I. Gualandi, M. Tessarolo, F. Mariani, T. Cramer, D. Tonelli, E. Scavetta, B. Fraboni, Nanoparticle- semiconducting polymer composites for a new, intrinsically amplified chemical sensors, 2 – 6 Aprile 2018, MRS Spring meeting & Exhibit, Phoenix (USA).
* E. Scavetta, I. Gualandi, D. Tonelli, Layered Double Hydroxides prepared by electrodeposition as active materials for energy applications, 2 – 6 Aprile 2018, MRS Spring meeting & Exhibit, Phoenix (USA).
* Isacco Gualandi, Marta Tessarolo, Federica Mariani, Domenica Tonelli, Tobias Cramer, Erika Scavetta, Beatrice Fraboni, Organic Electrochemical Transistor to measure electrochemical potentials, 2-7 settembre 2018, Bologna, ISE 2018 (Annual Meeting of the international society of electrochemistry).
* Federica Mariani, Isacco Gualandi, Domenica Tonelli, Marta Tessarolo, Beatrice Fraboni, Erika Scavetta, Selective detection of Dopamine at an all-PEDOT:PSS Organic Electrochemical Transistor, 27-31 maggio 2019, Nizza, E-MRS Spring meeting and Exhibition, Nizza.
* Federica Mariani, Isacco Gualandi, Marta Tessarolo, Tobias Cramer, Domenica Tonelli, Beatrice Fraboni, Erika Scavetta, A Chloride two terminal sensor based on Ag/AgCl nanoparticles-modified bioelectronic device, 27-31 maggio 2019, Nizza, E-MRS Spring meeting and Exhibition, Nizza.
* Elisa Musella, Isacco Gualandi, Erika Scavetta, Massimo Gazzano, Arianna Rivalta, Elisabetta Venuti, Meganne Christian, Vittorio Morandi, Domenica Tonelli, Layered double hydroxides with a well-defined Me(II)/Me(III) ratio: new electrochemical Synthesis and Application for oxygen evolution reaction, 12 – 14 Febbraio, Padova, Enerchem-2.

***Partecipazione a scuole***

* Scuola di metodi chemiometrici per il monitoraggio di processo, 14-16 Marzo 2011, Modena.
* XXXII Scuola annuale di Bioingegneria, 16-20 settembre 2013, Bressanone, Italia.
* ICOE 2014 School on Advanced Scanning Probe Microscopies for Organic Electronics, 10 Giugno 2014, Modena.

***Attività di Referee***

Ha svolto attività di *Referee* per alcune riviste ad alto indice di impatto come ad esempio Talanta, Sensors e Environmental Science and Pollution Research.

***Competenze tecniche e scientifiche***

Le competenze maturate presso Unibo sono principalmente rivolte al design e allo sviluppo di dispositivi elettrochimici, quali elettrodi modificati e transistor elettrochimici a base organica (OECT), e alla loro caratterizzazione come sensori. In particolar modo ho acquisito una profonda conoscenza delle principali tecniche utilizzate sia per la preparazione di tali dispositivi che per la loro caratterizzazione. Inoltre ho approfondito le nozioni di base che permettono l’utilizzo in autonomia di altre tecniche strumentali quali HPLC, AFM, spettrofotometria UV-Vis e analisi elementare di CHN.

Le competenze acquisite dal candidato sono anche documentate dalle pubblicazione scientifiche riportate di seguito.

***Preparazione e design di dispositivi elettrochimici:***

***Preparazione di elettrodi modificati attraverso elettrosintesi****:*

* *sintesi di idrotalciti attraverso elettrodeposizione (pubblicazioni 1, 2, 3, 6, 10, 12, 19, 28, 29)*:I composti di tipo idrotalcite (HT) hanno formula generale [M(II)1-xM(III)x(OH)2]q+(An-q/n) x mH2O] schematizzata con M(II)/,M(III)-A e una delle proprietà più interessanti è la capacità di scambiare l’anione intercalato; tale proprietà è alla base dell’utilizzo delle HT come sensori.

Le HT (Ni/Al-NO3, Co/Al-NO3 Zn/Al-NO3) sono state ottenutetramite elettrodeposizione in un solo stadio, sotto forma di film sottili ben aderenti all’elettrodo e di spessore variabile in funzione del tempo di elettrolisi. Il principio del metodo consiste nel fatto che l’applicazione di una corrente catodica, a un elettrodo lavorante, immerso in una soluzione acquosa contenente il metallo di un nitrato M(NO3) conduce a numerose reazioni che concorrono a fare aumentare il pH locale della soluzione elettrolitica all’interfaccia elettrodo lavorante/soluzione: in prossimità della superficie elettrodica, si ha la formazione dell’idrossido del metallo e, se la soluzione acquosa contiene i nitrati di due cationi metallici aventi opportuno raggio ionico, è possibile sintetizzare composti aventi struttura tipo idrotalcite. I film ottenuti sono stati caratterizzati mediante voltammetria ciclica, microscopia a forza atomica (AFM), microscopia a scansione elettronica abbinata a spettroscopia EDX (SEM-EDX) e diffrazione a raggi X per polveri (XRD). Le condizioni di sintesi sono state ampiamente studiate garantendo così di acquisire una buona esperienza nella preparazione di questo tipo di elettrodi modificati.

* *Sintesi di polimeri attraverso elettropolimerizzazione (pubblicazioni 5, 7, 9, 11, 13, 16, 27)*: I polimeri conduttori possono essere utilizzati come materiali per modificare superfici elettrodiche al fine di sviluppare sensori di varia natura. Uno dei metodi più utilizzati per ottenere elettrodi modificati con film sottili di polimeri conduttori è la polimerizzazione elettrochimica, che consiste in una reazione di ossidazione anodica del monomero all’elettrodo di lavoro. I film ottenuti sono stati caratterizzati mediante voltammetria ciclica, microscopia a forza atomica (AFM) e spettroscopia infrarossa. Le condizioni di sintesi sono state ottimizzate sulla base delle prestazioni esibite dagli elettrodi modificati .

***Preparazione di dispositivi elettrochimici a base di PEDOT:PSS da inchiostri commerciali (pubblicazioni 13, 14, 17, 18, 20, 24, 26, 27):***

Il PEDOT:PSS è una miscela polimerica di due ionofori, il poli 3,4 etilendiossitiofene e il polistiren solfonato. I film sottili di PEDOT:PSS sono trasparenti ed elettricamente conduttori e possono essere depositati su diversi materiali partendo da una sospensione della miscela polimerica. Nella pubblicazione 13 diversi film di PEDOT:PSS sono stati preparati al fine di ottenere superfici con diverse proprietà chimico-fisiche in termini di rugosità, bagnabilità e conducibilità elettrica. La crescita di due diverse linee cellulari (fibroblasti e T98G) è stata valutata sui diversi film di PEDOT:PPS prodotti. La pubblicazioni 14, 18 e 24 descrivono sensori innovativiper molecole facilmente ossidabili basati su transistor elettrochimici a base organica ottenuti per stampaggio su vetro di piste conduttive di PEDOT:PSS. La pubblicazione 17 descrive lo stampaggio di un transistor su tessuto e la sua applicazione come sensore indossabile. Le pubblicazioni 26 e 27 descrivono la modifica chimica del PEDOT:PSS per la realizzazione di nuovi sensori per la rivelazione del pH e degli ioni cloruro. In particolare il dispositivo descritto nella pubblicazione 26 è oggetto di un brevetto italiano.

***Preparazione di dispositivi elettrochimici a base di nano-materiali a base di carbonio (21, 22, 28):***

Nanomateriali a base di carbonio sono ampiamente utilizzati in elettrochimica, con applicazioni che spaziano dai sensori allo sviluppo di dispositivi per la produzione e lo stoccaggio di energia. La pubblicazione 22 descrive diverse interfacce elettrochimiche preparate per drop casting utilizzando nanotubi di carbonio e/o grafene ossido ridotto. Gli elettrodi così preparati sono stati caratterizzati con spettroscopia IR, UV-vis, microscopia a scansione elettronica e con le più comuni tecniche elettrochimiche. La pubblicazione 21 utilizza queste interfacce per la fabbricazione di biosensori per la determinazione di polifenoli. Infine la pubblicazione 28 mostra la preparazione per elettrosintesi di nuove interfacce elettrochimiche che uniscono le proprietà delle HT e di nanomateriali carboniosi.

***Caratterizzazione dei dispositivi elettrochimici:***

* *Caratterizzazioni dei processi elettrochimici ad un elettrodo modificato e delle performance di un sensore a trasduzione elettrochimica (pubblicazioni 1, 3, 5, 6, 7, 12, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30):* Le mie principali competenze sulla caratterizzazione di elettrodi modificati riguardano lo studio dei processi elettrochimici che coinvolgono il modificante elettrodico. In particolare nelle pubblicazioni 1 e 13 sono stati studiate le reazioni di trasferimento di carica tra supporto conduttore ed elettrodo modificato, mentre i processi elettrocatilitici, alla base del funzionamento del dispositivo come sensore, sono stati studiati nelle pubblicazioni 1, 3, 6, 12, 14 e 30. Infine sono stati realizzati sensori amperometrici che sfruttano nanomateriali a base di carbonio per facilitare il trasferimento elettronico (pubblicazioni 21 e 22). In tutte le pubblicazioni presentate sono state valutate le perfomance analitiche dei sensori prodotti messi a punto in termini di sensibilità, limite di rilevabilità e riproducibilità. La pubblicazione 26 descrive lo sviluppo di un nuovo materiale e un nuovo dispositivo che basano il loro funzionamento sulla trasduzione potenziometrica ad opera di nanoparticelle di Ag/AgCl. Infine la pubblicazione 27 descrive lo sviluppo di un sensore per la misura del pH basato su un transistor elettrochimico organico la cui trasduzione è di tipo potenziometrico.
* *Caratterizzazioni AFM:* Ho svolto in prima persona le caratterizzazione AFM riportate nelle pubblicazioni 7 e 11, in cui oltre allo studio della morfologia in semi-contact mode, è stato evidenziata, attraverso le immagini in fase, la variazione della composizione chimica del substrato in varie zone dei film analizzati. Le caratterizzazioni AFM presentate nelle altre pubblicazioni sono frutto di collaborazioni.
* *Caratterizzazione elettrica di film sottili e transistor elettrochimici:* Le pubblicazioni 13 e 14 riportano la caratterizzazione delle proprietà elettriche ottenute per film conduttori e transistor elettrochimici a base organica. In particolare nella pubblicazione 14, oltre a una completa caratterizzazione dell’OECT attraverso la registrazione della curva caratteristica, abbiamo studiato la modulazione delle proprietà elettriche del PEDOT:PSS al variare dello stato redox del polimero.

***Impiego di tecniche elettrochimiche per la caratterizzazione di molecole organiche (pubblicazioni 4, 8, 15):***

Nelle pubblicazioni 4, 8 e 15 il mio ruolo è stato essenzialmente quello di caratterizzare il comportamento elettrochimico di molecole organiche in ambiente non acquoso. In particolare ho eseguito due diverse caratterizzazioni:

* *Caratterizzazione elettrochimica di composti fluorescenti:* Nelle pubblicazioni 4 e 8 è stato condotto uno studio termodinamico delle proprietà redox di composti fluorescenti utilizzabili in dispositivi elettrocromici. I potenziali redox di ossidazione e riduzione sono stati correlati, rispettivamente, al livello energetico dell’orbitale più alto occupato (HOMO) e al livello energetico dell’orbitale più basso non occupato (LUMO), calcolati per via teorica, al fine di individuare i processi che portano all’emissione di radiazione luminosa.
* *Studio delle proprietà elettrocatalitiche di complessi dinucleari di ferro applicati alla produzione di idrogeno (pubblicazione 15):* complessi dinucleari di ferro sono stati studiati come elettrocatalizzatori nella reazione di evoluzione dell’idrogeno con varie tecniche elettrochimiche in soluzione non acquosa. Le prestazione dei diversi composti sono state confrontate in termini di efficienza catalitica.

***Competenze in cromatografia liquida ad alta prestazione (pubblicazioni 1, 9 e 12):***

Durante lo svolgimento della tesi triennale e specialista ho avuto modo di acquisire competenze anche in cromatografia liquida ad alta prestazione che si sono rivelate molto utili nell’attività di ricerca svolta nel corso del dottorato e negli anni successivi in qualità di assegnista. In particolare, attraverso l’analisi HPLC, si sono validati i risultati ottenuti con i sensori messi a punto effettuando le determinazioni quantitative sul campione con entrambe le metodologie analitiche. Inoltre nella pubblicazione 12 è stato sviluppato un rivelatore elettrochimico per HPLC basato su un elettrodo modificato con un HT.

**Industrializzazione di prodotti di ricerca innovativi*:***

Durante i progetti di ricerca svolti per Lets ho acquisito competenze nella gestione di progetti di ricerca industriale e nel trasferimento tecnologico tra università e impresa. La finalità dei progetti riguarda l’ottimizzazione del processo di stampa descritto nella pubblicazione 22, al fine di renderla adatta alla preparazione di elettrodi tessili per la registrazione di segnali bioelettrici quali ad esempio l’elettrocardiogramma. Durante lo svolgimento di questi progetti ho avuto modo di affrontare le principali problematiche inerenti allo sviluppo di una tecnologia dalla scala di laboratorio a un livello pre-industriale.

***Interessi di ricerca***

I miei interessi di ricerca sono prevalentemente rivolti al design, sviluppo e caratterizzazione di dispositivi elettrochimici innovativi da utilizzare principalmente in campo sensoristico, ma anche per la produzione e stoccaggio di energia. Questi dispositivi si basano principalmente su elettrodi chimicamente modificati con materiali di tipo idrotalcite o polimeri e la loro caratterizzazione viene condotta mediante varie tecniche analitiche quali microscopia a forza atomica, microscopia a scansione elettronica, anche abbinata a spettroscopia EDX, spettroscopia infrarossa e UV-Vis e diffrazione di raggi X. Lo studio dei processi elettrochimici alla base del loro funzionamento è un punto chiave per una progettazione efficace di questi dispositivi e viene condotto con tecniche elettrochimiche più o meno convenzionali. Le principali applicazione analitiche sono state lo sviluppo di sensori per la rivelazione di radicali OH in varie matrici e per la determinazione di composti facilmente ossidabili. Al fine di migliorare le prestazioni dei sensori amperometrici è stata anche studiata una nuova architettura del dispositivo, chiamata transistor elettrochimico a base organica, che garantisce un’amplificazione intrinseca del segnale in uscita. Sfruttando questa configurazione è stato possibile integrare il dispositivo in substrati non convenzionali, quali ad esempio tessuto, per realizzare sensori indossabili che sarebbero difficilmente ottenibili con le tecnologie più consolidate.

In seguito è riportata in maniera dettagliata l’attività scientifica svolta nei vari ambiti di ricerca.

***Sviluppo di sensori per la determinazione di radicali OH***

L’approccio scelto per sviluppare un elettrodo per la rivelazione del radicale OH sfrutta la degradazione indotta dal radicale stesso su un modificante elettrodico. Il dispositivo viene posto a contatto con l’analita, e, una volta sottoposto all’azione ossidante del radicale OH per un tempo prefissato, l’entità della degradazione viene valutata con un’opportuna tecnica elettroanalitica. Sono stati testati diversi modificanti elettrodici, tra cui polifenolo (pubblicazione 5) e polipirrolo (pubblicazione 7) al fine di individuare la configurazione che garantisce le migliori prestazioni. L’elettrodo modificato con polifenolo è stato utilizzato per determinare la quantità di radicali OH prodotta da nano particelle di titanio utilizzate per la produzione di tessuti autopulenti (pubblicazione 9) e per sviluppare un metodo analitico per la determinazione della capacità antiossidante di succhi di frutta (pubblicazione 16).

***Sviluppo di sensori per composti ossidabili:***

* *Sviluppo di sensori basati su elettrodi modificati con composti di tipo idrotalcite:* Come riportato nella sezione “competenze” gli elettrodi modificati con composti di tipo idrotalcite sono stati preparati su platino attraverso elettrodeposizione. In particolare sono state sintetizzate le HT Ni/Al-NO3, Co/Al-NO3 e Zn/Al-NO3 variando sia le condizioni di deposizione che il trattamento effettuato sulla superficie di platino (pubblicazione 10) e i film ottenuti sono stati caratterizzati con diffrazione di raggi X per polveri, spettroscopia IR e microscopia a scansione elettronica abbinata a spettroscopia EDX. Le condizioni dell’elettrosintesi influenzano fortemente le proprietà chimico-fisiche dei film e, quindi, le loro prestazioni come sensori (pubblicazioni 1, 3, 6). Le prove effettuate mostrano che, trattando opportunamente il platino utilizzato come supporto, è possibile ottenere una forte adesione tra elettrodo e HT e questa proprietà è stata sfruttata per aumentare la stabilità operativa del sensore e sviluppare un rivelatore elettrochimico per HPLC basato sull’idrotalcite Co/Al-NO3 (pubblicazione 12).
* *Sviluppo di sensori basati su una architettura a transistor elettrochimico a base organica (OECT):* Un OECT è costituito da un canale in polimero conduttore e un elettrodo di gate; entrambi sono immersi in una soluzione elettrolitica e, per applicazione di un potenziale all’elettrodo di gate, è possibile indurre dei processi elettrochimici che controllano la corrente che fluisce nel canale. Poiché qualsiasi sostanza in grado di ossidarsi o ridursi può influire sul funzionamento del dispositivo, un OECT può funzionare come sensore garantendo un’amplificazione intrinseca, derivante dalla struttura a transistor.

***Sviluppo di sensori indossabili***

Lo sviluppo di sensori indossabili ha ricevuto un grande interesse negli ultimi a causa delle promettenti ricadute sul monitoraggio della salute e dell’ambiente circostante di chi l’indossa, ed sono una tecnologia abilitante per la realizzazione di nuove strutture di monitoraggio basate ad esempio sull’internet of things. I miei interessi di ricerca degli ultimi anni sono diretti verso la fabbricazione di sensori indossabili, partendo dalla realizzazione di nuovi trasduttori realizzati su tessuto. In particolare, le pubblicazioni 17 e 26 riguardano la realizzazione di tali dispositivi in modo innovativo. Inoltre, la ricerca industriale svolta per Let’s Web-earable Solutions S.r.l. e i brevetti 1 e 2 sono chiaramente focalizzati sullo sviluppo di questa tipologia di ricerca.

***Studio del comportamento elettrochimico di composti organici:***

* *Studio del comportamento elettrochimico di fluorofori:* lo studio delle proprietà elettrochimiche di composti fluorofori fornisce informazioni utili per studiare i livelli energetici del sistema e quindi i fenomeni alla base del comportamento fluorescente. Nelle pubblicazioni 4 e 8 vari composti fluorescenti sono stati studiati in voltammetria ciclica e i potenziali redox di ossidazione e riduzione sono stati correlati, rispettivamente, al livello energetico dell’orbitale più alto occupato (HOMO) e al livello energetico dell’orbitale più basso non occupato (LUMO), calcolati per via teorica, al fine di individuare i processi che portano all’emissione di radiazione luminosa.
* *Studio delle proprietà elettrocatalitiche di complessi organomettalici:* numerosi complessi organomettalici trovano impiego come catalizzatori in reazioni di ossidoriduzione e quindi potrebbero potenzialmente essere utilizzati come mediatori redox in dispositivi elettrochimici innovativi. Lo studio delle proprietà elettrocatalitiche di questi composti è il primo passo per raggiungere un loro effettivo utilizzo. La pubblicazione 15 è un esempio di tali investigazioni e riporta lo studio delle prestazione di complessi dinucleari di ferro come elettrocatalizzatori nella reazione di evoluzione dell’idrogeno.

***Elenco delle pubblicazioni su riviste internazionali peer review.***

1. I.Gualandi, E. Scavetta, S. Zappoli, D. Tonelli, Electrocatalytic oxidation of salicylic acid by a cobalt hydrotalcite-like compound modified Pt electrode, Biosensors and Bioelectronics, 2011, 26, 3200-3206
2. E.Scavetta, B. Ballarin, C. Corticelli, I. Gualandi, D. Tonelli, V. Prevot, C. Forano, C. Mousty, An insight into the electrochemical behavior of Co/Al layered double hydroxide thin films prepared by electrodeposition, Journal of Power Sources, 2012, 201, 360-367
3. I.Gualandi, A. G. Solito, E. Scavetta, D. Tonelli, Electrochemical Pretreatment of Pt Surface: Modification with Co/Al Layered Double Hydroxide for Analytical Applications, 2012, Electroanalysis, 24, 857-864
4. A. Baschieri, L. Sambri, I. Gualandi, D. Tonelli, F. Monti, A. Degli Esposti, N. Armaroli, Carbazole-teripyridine donor–acceptor luminophores, RSC Advances, 2013, 3, 6507–6517
5. I.Gualandi, D. Tonelli, A new electrochemical sensor for OH radicals detection, Talanta, 2013, 115, 779-786.
6. E. Scavetta, A. Casagrande, I. Gualandi, D. Tonelli, Analytical performances of Ni LDH films electrochemically deposited on Pt surfaces: Phenol and glucose detection, Journal of Electroanalytical Chemistry, 2014, 722-723, 15-22
7. I. Gualandi\*, L. Guadagnini, S. Zappoli, D. Tonelli, A polypyrrole based sensor for the electrochemical detection of OH radicals, In press, Electroanalysis, 2014, 26, 1544-1550
8. F. Monti, A. Baschieri, I. Gualandi, J. Serrano-Perez, J. M. Junquera-Hernández, D. Tonelli, A. Mazzanti, S. Muzzioli, S. Stagni, C. Roldán-Carmona, A. Pertegás, H. Bolink, E. Ortí, L. Sambri, N. Armaroli, Iridium(III) Complexes with Phenyl-tetrazoles as Cyclometalating Ligands, Inorganic Chemistry, 2014, 53, 7709-7721.
9. S. Ortelli, M. Blosi, C. Delpivo, D. Gardini, M. Dondi, I. Gualandi, D. Tonelli, V. Aina, I. Fenoglio, A. A. Gandhi, , S. A. M. Tofail, A. L. Costa, Multiple approach to test nano TiO2 photo-activity, Journal of photochemistry and photobiology A: chemistry, 2014, 292, 26-33
10. I. Gualandi, M. Monti, E. Scavetta, D. Tonelli, V. Prevot, C. Mousty, Electrodeposition of Layered Double Hydroxides on platinum: insights into the reactions sequence, Electrochimica Acta, 2015, 150, 75-83.
11. Y. Vlamidis, M. Lanzi, E. Salatelli, I. Gualandi, B. Fraboni, L. Setti, D. Tonelli, Electrodeposition of PEDOT perchlorate as an alternative route to PEDOT:PSS for the development of bulk heterojunction solar cells, Journal of solid state electrochemistry, Journal of Solid State Electrochemistry, 2015, 19, 1685-1693.
12. I. Gualandi, E. Scavetta, Y. Vlamidis, A. Casagrande, D. Tonelli, Co/Al layered double hydroxide coated electrode for in flow amperometric detection of sugars, Electrochimica Acta, 2015, 173, 67-75.
13. M. Marzocchi, I. Gualandi, M. Calienni, I. Zironi, E. Scavetta, G. Castellani, B. Fraboni, Physical and Electrochemical Properties of PEDOT: PSS as a Tool for Controlling Cell Growth, ACS applied materials & interfaces, 2015, 7, 17993-18003.
14. I. Gualandi\*, M. Marzocchi, E. Scavetta, M. Calienni, A. Bonfiglio, B. Fraboni, A simple all-PEDOT: PSS electrochemical transistor for ascorbic acid sensing, Journal of Materials Chemistry B, 2015, 3, 6753-6762.
15. R. Mazzoni, A. Gabiccini, C. Cesari, V. Zanotti, I. Gualandi, D. Tonelli, Diiron Complexes Bearing Bridging Hydrocarbyl Ligands as Electrocatalysts for Proton Reduction, Organometallics, 2015, 34, 3228-3235.
16. I. Gualandi, L. Ferraro, P. Matteucci, D. Tonelli, Assessment of the antioxidant capacity of standard compounds and fruit juice by newly developed electrochemical methods: comparative study with results from other analytical methods, Electroanalysis, 2015, 27, 1906-1914.
17. I. Gualandi, M. Marzocchi, A. Achilli, D. Cavedale, A. Bonfiglio, B. Fraboni, Textile organic electrochemical transistors as a platform for wearable biosensors, Scientific Reports, 2016, 6, 33637.
18. I. Gualandi, D. Tonelli, F. Mariani, E. Scavetta, M. Marzocchi, B. Fraboni, Selective detection of dopamine with an all PEDOT:PSS Organic Electrochemical Transistor, Scientific Reports, 2016, 6, 35419.
19. Y. Vlamidis, S. Fiorilli, M. Giorgetti, I. Gualandi, E. Scavetta, D. Tonelli, Role of Fe in the oxidation of methanol electrocatalyzed by Ni based layered double hydroxides: X-ray spectroscopic and electrochemical studies, RSC Advances, 2016, 6, 110976.
20. F. Amorini, I. Zironi, M. Marzocchi, I. Gualandi, M. Calienni, T. Cramer, B. Fraboni, G. Castellani, Electrically Controlled “Sponge Effect” of PEDOT:PSS Governs Membrane Potential and Cellular Growth, ACS applied materials & interfaces, 2017, 9, 6679−6689.
21. Y. Vlamidis, I. Gualandi, D. Tonelli, Amperometric biosensors based on reduced GO and MWCNTs composite for polyphenols detection in fruit juices, Journal of Electroanalytical Chemistry, 2017, 799, 285.
22. V. V. Sharma, I. Gualandi, Y. Vlamidis, D. Tonelli, Electrochemical behavior of reduced graphene oxide and multi-walled carbon nanotubes composites for catechol and dopamine oxidation, Electrochimica Acta, 2017, 246, 415.
23. M. Protti, I. Gualandi, R. Mandrioli, S. Zappoli,D. Tonelli, L. Mercolini, Analytical proﬁling of selected antioxidants and total antioxidantcapacity of goji (Lycium spp.) berries, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 2017, 143, 252.
24. I. Gualandi, E. Scavetta, F. Mariani, D. Tonelli, M. Tessarolo, B. Fraboni, All poly(3,4-ethylenedioxythiophene) organic electrochemic altransistor to amplify amperometric signals, Electrochimica Acta, 2018, 268, 476.
25. M. Tessarolo, I. Gualandi, B. Fraboni, Recent Progress in Wearable Fully Textile Chemical Sensors, Adv. Mater. Technol. 2018, 1700310
26. I. Gualandi, M. Tessarolo, F. Mariani, T. Cramer, D. Tonelli, E. Scavetta, B. Fraboni, Nanoparticle gated semiconducting polymer for a new generation of electrochemical sensors, Sens. Actuator B-Chem. 2018, 273, 834 – 841
27. F. Mariani, I. Gualandi, M. Tessarolo, B. Fraboni, E. Scavetta, PEDOT: Dye-Based, Flexible Organic Electrochemical Transistor for Highly Sensitive pH Monitoring, ACS Appl. Mater. Interfaces 2018, 10, 22474−22484
28. I. Gualandi, Y. Vlamidis, L. Mazzei, E. Musella, M. Giorgetti, M. Christian, V. Morandi, E. Scavetta, D. Tonelli, Ni/Al Layered Double Hydroxide and Carbon Nanomaterial Composites for Glucose Sensing, ACS Appl. Nano Mater. 2019, 2, 143−155
29. E. Musella, I. Gualandi, E. Scavetta, A. Rivalta, E. Venuti, M. Christian, V. Morandi, A. Mullaliu, M. Giorgetti, D. Tonelli, Newly developed electrochemical synthesis of Co based layered double hydroxides: toward noble metal-free electro-catalysis, J. Mater. Chem. A, 2019, 7, 11241
30. D. Tonelli, E. Scavetta, I. Gualandi, Electrochemical Deposition of Nanomaterials for Electrochemical Sensing, Sensors 2019, 19, 1186
31. F. Mariani, F. Conzuelo, T. Cramer, I. Gualandi, L. Possanzini, M. Tessarolo, B. Fraboni, W. Schuhmann, E. Scavetta, Microscopic Determination of Carrier Density and Mobility in Working Organic Electrochemical Transistors, Small, 2019, 15, 1902534
32. E. Musella, I. Gualandi, E. Scavetta, M. Gazzano, A. Rivalta, E. Venuti, M. Christian, V. Morandi, D. Tonelli, Chem. Eur. J., 2019, 25, 16301
33. F. Decataldo, T. Cramer, D. Martelli, I. Gualandi, W. S. Korim, S. T. Yao, M. Tessarolo, M. Murgia, E. Scavetta, R. Amici, B. Fraboni, Stretchable Low Impedance Electrodes for Bioelectronic Recording from Small Peripheral Nerves, Scientific Reports, 2019, 9, 10598
34. I. Gualandi, M. Tessarolo, F. Mariani, D. Tonelli, B. Fraboni, E. Scavetta, Organic Electrochemical Transistors as Versatile Analytical Potentiometric Sensors, Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 2019, 7, 354
35. F. Arrigoni, L. Bertini, L. De Gioia, G. Zampella, R. Mazzoni, A Cingolani, I Gualandi, D. Tonelli, V. Zanotti, On the importance of cyanide in diiron bridging carbyne complexes, unconventional [FeFe]-hydrogenase mimics without dithiolate: An electrochemical and DFT investigation, Inorganica Chimica Acta, 2010, 510, 119745
36. I. Gualandi, M. Tessarolo, F. Mariani, D. Arcangeli, L. Possanzini, D. Tonelli, B. Fraboni, E. Scavetta, Layered Double Hydroxide-Modified Organic Electrochemical Transistor for Glucose and Lactate Biosensing, Sensors 2020, 20, 3453
37. F. Mariani, T. Quast, C. Andronescu, I. Gualandi, B. Fraboni, D. Tonelli, E. Scavetta, W. Schuhmann, Needle-type organic electrochemical transistor for spatially resolved detection of dopamine, Microchimica Acta, 2020, 187, 378
38. F. Mariani, I. Gualandi, D. Tonelli, F. Decataldo, L. Possanzini, B. Fraboni, E. Scavetta, Design of an electrochemically gated organic semiconductor for pH sensing, Electrochemistry Communications, 2020, 116, 106763
39. Ylea Vlamidis
40. ⁎
41. , Isacco Gualandi, Domenica Tonel Y. Vlamidis, I. Gualandi, D. Tonelli, Amperometric biosensors based on reduced GO and MWCNTs composite for polyphenols detection in fruit juices, Journal of Electroanalytical Chemistry, 2017, 799, 285.22. Vivek Vishal Sharma, Isacco Gualandi, Ylea Vlamidis, Domenica Tonell
42. lea Vlamidis
43. ⁎
44. , Isacco Gualandi, Domenica Tonell

**Elenco delle Comunicazioni a Congresso:**

**C1)** S. Zappoli, M. Stracquadanio, I. Gualandi, *An analytical method for the determination of total and water soluble carbon in fine aerosol particles*, XXIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana, Sorrento, 5-10 Luglio 2009

**C2)** L. Guadagnini, I. Gualandi, A. Mignani, M. Monti, E. Savetta, D.Tonelli, *Electrochemical sensors based on electrodes coated with layered double hydroxides.* 15-17 giugno2011,GS-2011 IV Workshop del Gruppo Sensori della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana

**C3)** E. Scavetta, B. Ballarin, M. Giorgetti, L. Guadagnini, I. Gualandi, A. Mignani, M. Monti, D. Tonelli, *Electrochemical sensors based on layered double hydroxide thin films* CONVEGNO NAZIONALE SENSORI. Innovazione, attualità e prospettive. Roma. 15-17 Febbraio 2012.

**C4)** D. Tonelli, B. Ballarin, A. Mignani, E. Scavetta, L. Guadagnini, I. Gualandi, *Electrosynthesis of nanohybrid materials: electroanalytical* Congresso Nazionale di Chimica Analitica della SCI, Isola d’Elba, 15-20 settembre 2012 (Poster)

**C5)** I. Gualandi, D. Tonelli, *A new modified electrode for OH radical detection*, XII Giornata della Chimica dell'Emilia Romagna, Ferrara, 17 dicembre 2012 (Poster)

**C6)** I.Gualandi, D. Tonelli, S. Zappoli, *A critical evaluation of OH radicals determination in air by an easy chemical method.* 2-5 giugno2013*,* XIV CONGRESSO NAZIONALE DI CHIMICA DELL’AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI

**C7)** A. Gabiccini, R. Mazzoni, V. Zanotti, I. Gualandi, D. Tonelli, *Diiron complexes with bridging hydrocarbyl ligands as hydrogen-producing electrocatalyst*, XLI Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Inorganica della Società Chimica Italiana, Parma, 3-6 settembre, 2013 (Poster)

**C8)** I. Gualandi, L. Ferraro, D. Tonelli, *A new electrochemical assay for the determination of OH radical scavenger capacity,* 28-30 ottobre2013*,* 13° SIGMA ALDRICH YOUNG CHEMISTS SYMPOSIUM

**C9)** I. Gualandi, M. Marzocchi, E. Scavetta, B. Fraboni, *Study of the stability in different aqueos mediums of polarized PEDOT:PSS*, 11-13 giugno 2014, 10th International Conference on Organic Electronics, Modena (Italia). (Poster)

**C10)** M. Marzocchi, I. Gualandi, E. Scavetta, I. Zironi, M.Calienni, G. Castellani, B. Fraboni, *Control of cells adhesion by a change in redox state of PEDOT:PSS substrates*, 11-13 giugno 2014, 10th International Conference on Organic Electronics, Modena (Italia). (Poster)

**C11)** S. Ortelli, M. Blosi, C. Delpivoa, I. Gualandi, D. Tonelli, I. Fenoglio, P. Matteucci, C. Poland, A.L. Costa, *“Safety by design” approach to manage nanotitania surface photoreactivity*, 15-18 giugno 2014, 4th International Colloids Conference: Surface Design & Engineering, Madrid (Spagna). (Poster)

**C12)** I. Gualandi, M. Marzocchi, E. Scavetta, M. Calienni, A. Bonfiglio, B. Fraboni, *All‐PEDOT organic eletrochemical transistor as a sensor for ascorbic acid sensing*. 15-17 giugno 2015, GS2015, Parma (Italia).

**C13)** I. Gualandi, E. Scavetta, Y. Vlamidis, A. Casagrande, D. Tonelli, *Co/Al Layered double hydroxide coated electrode for in flow amperometric detection of sugars*. 15-17 giugno 2015, GS2015, Parma (Italia).

**C14)** S. Ortelli, M. Blosi, C. Delpivo, I. Gualandi, D. Tonelli, I. Fenoglio, A. L. Costa, *Control of nanotitania surface photoreactivity to address safety issues*, 27-31 luglio 2015, International summer workshop NANOSCIENCE meets METROLOGY: size and shape engineering of nanoparticles towards improved technologies for energy, environment and health, Erice (Italia).

**C15)** I.Gualandi, M. Marzocchi, E. Scavetta, B. Fraboni, *Study of the stability in different cell-growth medium of polarized PEDOT:PSS*, 10th International Conference on Organic Electronics, Modena, 11-13 giugno 2014 (Poster)

**C16)** M. Marzocchi, I. Gualandi, E. Scavetta, M.Calienni, I. Zironi, G. Castellani, and B. Fraboni, *Control of cell adhesion by a change in the redox state of PEDOT:PSS substrates*, XIX International Conference on Mechanics in Medicine and Biology, 5 September 2014, Bologna

**C17)** I. Gualandi, M. Marzocchi,Andrea Achilli, J. F. Saenz-Cogollo, A. Bonfiglio, B. Fraboni, *Wearable Sensor for the Detection of Redox-Active Biomolecules.* 29 novembre – 4 dicembre2015, MRS Fall meeting & Exhibit, Boston (USA)

**C18)** I. Gualandi, M. Marzocchi,E. Scavetta, M. Calienni, A. Bonfiglio, B. Fraboni, *All-PEDOT Organic Electrochemical Transistor as a Sensor for Redox Active Compounds*, 29 novembre – 4 dicembre2015, MRS Fall meeting & Exhibit, Boston (USA). (Poster)

**C19)** M.  Marzocchi, I.  Gualandi, M.  Calienni, I.  Zironi, F. Amorini, E.  Scavetta, G.  Castellani, B.  Fraboni, *A Closer Look on the Physical and Electrochemical Properties of PEDOT:PSS as a Tool for Controlling Cell Growth,* 29 novembre – 4 dicembre2015, MRS Fall meeting & Exhibit, Boston (USA). (Poster)

**C20)** M. Marzocchi, I.  Gualandi, M.  Higgins, G.  Wallace, B.  Fraboni, *In-Situ AFM Analysis of Redox-induced Modifications in PEDOT-based Thin Films*, 29 novembre – 4 dicembre2015, MRS Fall meeting & Exhibit, Boston (USA). (Poster)

**C21)** I. Gualandi, E. Scavetta, F. Mariani, D. Tonelli, M. Tessarolo, B. Fraboni, An all-PEDOT:PSS Electrochemical Transistor as a Platform for Biosensing, 6 – 9 giugno 2017, ECHEMS 2017, Milano Marittima, RA (Italia)

**C22)** I. Gualandi, M. Tessarolo, F. Mariani, T. Cramer, D. Tonelli, E. Scavetta, B. Fraboni, Nanoparticle- semiconducting polymer composites for a new, intrinsically amplified chemical sensors, 2 – 6 Aprile 2018, MRS Spring meeting & Exhibit, Phoenix (USA).

**C23)** E. Scavetta, I. Gualandi, D. Tonelli, Layered Double Hydroxides prepared by electrodeposition as active materials for energy applications, 2 – 6 Aprile 2018, MRS Spring meeting & Exhibit, Phoenix (USA).

**C24)** M. Tessarolo, I. Gualandi,F. Mariani, M. Marzocchi, A. Achilli, D. Cavedale, T. Cramer, D. Tonelli, A. Bonfiglio, E. Scavetta, B. Fraboni, Wearable Chemical Sensors Based on Textiles Modified with PEDOT:PSS ,2 – 6 Aprile 2018, MRS Spring meeting & Exhibit, Phoenix (USA).

**C25)** I.Gualandi, M. Tessarolo, F. Mariani, D. Tonelli, T. Cramer, E. Scavetta, B. Fraboni, Organic Electrochemical Transistor to measure electrochemical potentials, 2-7 settembre 2018, Bologna, ISE 2018 (Annual Meeting of the international society of electrochemistry).

**C26**) F. Mariani, I. Gualandi, M. Tessarolo, B. Fraboni, E. Scavetta, A novel bioelectronic sensor for pH detection, 2-7 settembre 2018, Bologna, ISE 2018 (Annual Meeting of the international society of electrochemistry).

**C27**) D. Tonelli, E. Scavetta, M. Giorgetti, I. Gualandi, E. Musella, Electrosynthesis of layered double hydroxides as active materials for sensing, energy and catalysis, 2-7 settembre 2018, Bologna, ISE 2018 (Annual Meeting of the international society of electrochemistry).

**C28)** D. Tonelli, M. Christian, M. Giorgetti, I. Gualandi, V. Morandi, A. Mullaliu, E. Musella, A. Rivalta, E. Scavetta, E. Venuti Newly developed electrochemical synthesis of Co-based Layered Double Hydroxides: application to 5-(hydroxymethyl)furfural electro-oxidation, 12 – 15 maggio, 25th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry, New electrochemical processes for energy and the environment, Toledo.

**C29)** F. Mariani, I. Gualandi, D. Tonelli, M. Tessarolo, B. Fraboni, E. Scavetta, Selective detection of Dopamine at an all-PEDOT:PSS Organic Electrochemical Transistor, 27-31 maggio 2019, E-MRS Spring meeting and Exhibition, Nizza.

**C30)** F. Mariani, I. Gualandi, M. Tessarolo, T. Cramer, D. Tonelli, B. Fraboni, E. Scavetta, A Chloride two terminal sensor based on Ag/AgCl nanoparticles-modified bioelectronic device, 27-31 maggio 2019, E-MRS Spring meeting and Exhibition, Nizza.

**C31)** F. Mariani, I. Gualandi, M. Tessarolo, B. Fraboni, E. Scavetta, A novel Bioelectronic pH sensor with enhanced sensitivity based on an Organic Electrochemical Transistor, 27-31 maggio 2019, E-MRS Spring meeting and Exhibition, Nizza.

**C32)**D.  Tonelli,  E.  Musella,  I.  Gualandi,  E.  Scavetta,  M.  Giorgetti,  Layered Double Hydroxides for energy applications, 1-5 luglio 2019, Euroclay 2019, Parigi.

**C33)** E. Musella, I. Gualandi, E. Scavetta, M. Gazzano, A. Rivalta, E. Venuti, M. Christian, V. Morandi, D. Tonelli, Layered double hydroxides with a well-defined Me(II)/Me(III) ratio: new electrochemical Synthesis and Application for oxygen evolution reaction, 12 – 14 Febbraio, Padova, Enerchem-2.

**Brevetti:**

**B1)** Scavetta E., Fraboni B., Gualandi I., inventors; Università di Bologna, assignee. : “Transistor elettrochimico organico a base di polimero conduttore e nanoparticelle di alogenuro di Ag, AgX (X = Cl, I, Br) come sensore chimico", Brevetto italiano PCT/IT2018/050069, 09/05/2017

**B2)** Usai G. A., Scavetta E., Gualandi I., Fraboni B., Tessarolo M., Bonfiglio A., Pani D., Sulas E., inventors; Usai Giuseppe Arnaldo, Università di Bologna, Università di Cagliari, assignee. Composizione polimerica conduttiva e metodo per preparare la composizione polimerica conduttiva, Domanda di brevetto italiana (n domanda: 102019000006437), 29/04/2019.

Bologna 01/07/2019

