

Brienza Monica

PERSONAL INFORMATION

Brienza Monica

Date of Birth:

Nationality:

EDUCATION

International PhD in "BioEcosystems and BioTechnology

University of Basilicata (Italy) in co-tutelle with **Université de Perpignan Via Domitia (France)** (18 months in each University)

2011-2014

(Awarded

12/03/2015)

Name of PhD Supervisor: Laura Scrano and Vincent Goetz

Dissertation topic: **Solar Advanced Oxidation Processes for removing emerging contaminants in wastewater.**

Diplôme national de docteur Sciences de L'Ingenieur (French PhD)

2011-2014

Université de Perpignan Via Domitia

(Awarded

12/03/2015)

Name of PhD Supervisor: Laura Scrano and Vincent Goetz

Dissertation topic: **Solar Advanced Oxidation Processes for removing emerging contaminants in wastewater.**

University of Basilicata (IT)

- University Master's in "Theories and research methods in agro-environment"

Potenza, Italy
2011

University of Basilicata (IT)

- Master in Forestry and Environmental Sciences, One-cycle degree

Potenza, Italy
2009

RESEARCH EXPERIENCE

CURRENT POSITION(S)

02/08/2019-31/07/2022 Research at fixed-term contract RTD-A University of Basilicata (ITALY)

Projects "Technologies based on siliceous materials treated with sol-gel coating processes for water purification (TECOW)" and "Role of biofilms and the rhizosphere in the attenuation of pharmaceuticals and antibiotic resistance in irrigation whit wastewater" in collaboration whit INRAE G-EAU and HSM Montpellier.

PREVIOUS POSITIONS

01/11/2018 - 31/07/2019 Post Doctorat - University of Montpellier (France)- Montpellier University of Excellence (MUSE) Project "Rôle des biofilms et de la rhizosphère dans l'atténuation de l'occurrence de produits pharmaceutiques et de l'antibiorésistance lors de la réutilisation des eaux usées traitées en irrigation" in collaboration with Irstea G-EAU (Ait Mouheb Nassim), HSM Montpellier (Serge Chiron) and INRA LBE Narbonne (Nathalie Wery).

02/11/2016 - 31/10/2018 Post Doctorat - Institut de Recherche pour le Développement (IRD) (France)

"Risk assessment of contaminants in soil-crop systems, analytical chemistry, wastewater treatment

and reuse". Collaboration in "Assessing the fate of pesticides and water-borne contaminants in agricultural crops and their environmental risks-AWARE" and "Plateforme expérimentale de réutilisation d'eaux usées traitées en irrigation- AERMC" projects.

- The **AWARE** project aims to investigate the fate and potential reduction of pesticides and wastewater-borne contaminants in soil/plants from agricultural crops. Moreover, in the AWARE project we will evaluate environmental risks in agricultural fields due to the use of pesticides and the irrigation practices involving reused wastewater. Both pollution sources may have some inherent risks associated to food production. (http://www.waterjpi.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=549:aware&catid=156:joint-calls).
- **AERMC** concerns the setting up an experimental platform to study the technical feasibility and evaluate the agronomic, sanitary and environmental impacts of a wastewater reuse for irrigation. The main objectives of this platform established in a Mediterranean context are (1) To fit wastewater treatments to usage, (2) To optimize the efficiency and durability of irrigation systems, (3) To valorize TWW from an agronomic point of view, (4) To control risks related to environmental and sanitary issues.

01/01/2016-31/08/2016 Marie Curie Post Doctorate Aristotle University of Thessaloniki (Greece) on Project of European Union FP7-People-IAPP-WaSClean-612250 "Water and Soil Clean-up from Mixed Contaminants- WaSClean" project. The *WaSClean* project aims to stimulate intersectoral collaboration to develop and scale-up comprehensive technology for the remediation of contaminated land from representative heavy metals (e.g. Pb, As, Cr, Cd, Hg), persistent organic pollutants (lindane, atrazine, obsolete pesticides), and synthetic dyes (reactive blue, red, black from textile industry). The project covers developing novel Fe/Cu/carbon clean-up devices, as well as utilizing sulfate-reducing, sulphur-oxidizing and iron-and-sulphur-oxidizing bacteria as well as advanced oxidation techniques for treatment of contaminated land and waters (<http://www.saske.sk/wasclean/>). My main topic was electrochemistry treatment for clean-up textile industrial wastewater and its reuse.

1/09/2015-24/10/2015 Visiting Guest Research. Plataforma Solar de Almería (Spain) Project "Solar photo-Fenton with persulfate at pilot scale for disinfection and for removal of emerging contaminants from domestic wastewater" funding by Solar Facilities for the European Research Area (SFERA) programme (<http://sfera2.sollab.eu/>). During this short visiting, my research topic was deals with disinfection. It is a hot topic that concern Mediterranean countries, especially, countries where often the water has not good biologic and chemical status. In this project, the goal was to remove bacteria using removable energy such as solar light for drive photocatalytic treatment.

15/11/2014-14/02/2015 Engineer contract. Centre national de la recherche scientifique (CNRS) (France), HSM and PROMES (Montpellier, Perpignan) on "Diffusion of nanotechnology based devices for water treatment and recycling- NANOWAT "1-B/2.1/049, Grant No.7/1997)", with financial assistance of European Union under the ENPI-CBC-MED Programme (www.nanowat.eu). *NANOWAT* project focuses on the experimentation, development and diffusion in the Mediterranean area of new technologies for efficient water treatment based on natural and modified nano-materials, using either filtration and sedimentation or photo-degradation, or their combination. This object was achieve in collaboration with University of Basilicata - Department of Agriculture, Forestry and Environment (Italy); Centre National de la Recherche Scientifique, Hydrosiences Montpellier (France); Spanish National Research Council, Institute for Natural Resources and Agrobiolgy (Spain) and The Hebrew University of Jerusalem (Israel).
Valorisation of the research is under "Déclaration of d'invention"(November 2020 the patent is still under submission, waiting for a final decision)

FELLOWSHIPS AND AWARDS

Nov 2021- Apr 2022 Fulbright Scholarship (Grant G-1-00005), School of Sustainable Engineering and The Built Environment, **Arizona State University, Phoenix, Arizona.**

Topic: Fipronil removal

Supervisor: Prof. Sergi Gargia Segura

Mar 2009-June 2009 Leonardo da Vinci Fellowship at Mgarr Local Council, Malta Topic "Use of the cypress in the protection of rural economy, the environment and the Mediterranean landscape: prevention and management of natural risks". It was a scientific contribution to MedCypre project.

SUPERVISION OF GRADUATE STUDENTS

Nov 2020 - Apr 2021 Supervision 1 Master Student

Farmacy One-cycle degree, Department of Science, University of Basilicata

Aug 2019 - Nov 2021 Supervision 1 PhD Student

International PhD "Applied Biology & Environmental Safeguard", XXXIV cycle, University of Basilicata

TEACHING ACTIVITIES

2020-2021 Geobiology: CFU: 6; total hours: 56 (24 practises and 32 lessons)

2020-2021 Erasmus+ Teaching No. 8h (through Microsoft Teams system) to University of Ioannina (Greece)

2021-2022 Assistant teaching for Environmental Engineering Processes Lab at Arizona State University, total hours 86 (practise and lessons), with Prof. Sergi Garcia Segura

INSTITUTIONAL RESPONSABILITIES

2020-2021 Member of Comitati Unici di Garanzia (CUG)

2020-2021 Treasurer of Associazione dei Ricercatori a Tempo Determinato (ARTeD)

REVIEWING ACTIVITIES

2021 Editorial Board: CATALYST (IF. 4.146) (https://www.mdpi.com/journal/catalysts/topic_editors)

2015-2021 Referee for international journals including *Journal of Hazardous Materials, Chemical Engineering Journal, Water Research, Catalysis Today, Separation and Purification Technology, etc.*

SKILLS and TECHNIQUES

- Emerging contaminants
- Analytical chemistry (HPLC/UV, LC-MS, LC/MS/MS)
- Bioassays
- Disinfection (i.e. *Escherica coli*, *Enterococcus feacalis*)
- Environmental risk assessment of contaminants
- Advanced Oxidation Processes
- Wastewater treatment and reuse
- Toxicity (i.e. *Vibrio fischeri*, *Daphnia magna*)
- **Winning proposals writing**, such as:
 - i) PRIMA project 2022-2025 SAFE "Sustainable water reuse practices improving safety in agriculture, food and environment" **250k€**, University of Basilicata, **PI and Coordinator**
 - ii) PRIMA project 2019-2022 INWAT "Quality and management of intermittent rivers and associated groundwater in the Mediterranean basins" **250k€**, University of Montpellier, partner.

- iii) Assessing the fate of pesticides and water born contaminants in agricultural crops and their environmental risks – **“AWARE”**, project funding by Water JPI program-2016-2020, **280k€**, University of Montpellier, partner.
- Languages: 1) **Italian** (native)
 2) **English** fluent (reading, speaking, writing)
 3) **French** Intermediate (speaking, reading, writing).

PUBLICATIONS

Peer-reviewed journal articles (citations 317, h-index 10)

1. Foti L., Coviello, D., Zuurro, A., Lelario, F., Bufo, S.A., Scrano, L., Ssauvetre, A., Chiron, S., Brienza M.* Comparison of sunlight-AOPs for levofloxacin removal: kinetics, transformation products, and toxicity assay on *Escherichia coli* and *Micrococcus flavus*, *Environmental Science and Pollution Research* (2022); doi: 10.1007/s11356-022-19768-w (IF 4.223)
2. Coviello D., García-Martínez J.B., Buccione R., Scrano L., Barajas-Solano A.F., Brienza M.* Natural Clay-Based Materials for the Removal of Antibiotics from Contaminated Water, *Chemical Engineering Transactions* (2021) 88, ISBN 978-88-95608-86-0; ISSN 2283-9216
3. Acquavia, M.A., Pascale, R., Foti, L., Colucci, G.; Scrano, L., Martelli, G., Brienza, M, Coviello, D., Bianco, G., Lelario, F. Analytical methods for extraction and identification of primary and secondary metabolites of apple (*Malus domestica*) fruits: A review. *Separations* (2021) 8(7), 91 (IF 2.777)
4. Gallego, S., Brienza, M., Béguet, J., Chiron, S., Martin-Laurent, F. Impact of repeated irrigation of lettuce cultures with municipal wastewater on soil bacterial community diversity and composition. *Environmental Science and Pollution Research* (2021) Jun 12. doi: 10.1007/s11356-021-14734-4. Epub ahead of print. PMID: 34117546 (IF 4.223)
5. Manasfi, R., Brienza, M., Ait-Mouheeb, N., Montemurro, N., Perez, S. Chiron, S. Impact of long-term irrigation with municipal reclaimed wastewater on the uptake and degradation of organic contaminants in lettuce and leek. *Science of the Total Environment* (2020) 142742 (IF 7.963)
6. Brienza, M., Manasfi, R., Sauvetre, A., Chiron, S. Nitric oxide reactivity accounts for N-nitroso-ciprofloxacin formation under nitrate-reducing conditions. *Water Research* (2020) 185:116293 (IF 11.236)
7. Manasfi, R., Chiron, S., Montemurro, N., Perez, S., Brienza, M.*. Biodegradation of fluoroquinolone antibiotics and climbazole fungicide by *Trichoderma species*. *Environ Sci Pollut Res* (2020) 2020,27(18),23331-23341 (IF 4.223)
8. Brienza, M., Manasfi, R., Chiron, S. Relevance of N-nitrosation reactions for secondary amines in nitrate-rich wastewater under UV-C treatment. *Water Research* (2019) 162:22-29 (IF 11.236)
9. Brienza, M.*, Nir, S., Plantard, G., Goetz, V., Chiron, S. Combining micelle-clay sorption to solar photo-Fenton processes for domestic wastewater treatment. *Environ Sci Pollut Res* (2018) 10.1007/s11356-018-2491-3 (IF 4.223)
10. Brienza, M., Chiron, S. Enantioselective reductive transformation of climbazole: A concept towards quantitative biodegradation assessment in anaerobic biological treatment processes. *Water Res.* 116 (2017) 203-210 (IF 11.236)
11. Brienza, M., Duwig, C., Pérez, S. and Chiron, S. 4-nitroso-sulfamethoxazole generation in soil under denitrifying conditions: Field observations versus laboratory results. *J. Hazard. Mater.* 334 (2017) 185-192 (IF 10.588)

- 12.** Brienza, M.*, Katsoyiannis I.A. Sulfate radical technologies as tertiary treatment for the removal of emerging contaminants from wastewater. *Sustainability* 9 (2017), 1-18 (IF 3.251)
- 13.** Kacem, M., Plantard, G., Brienza, M., and Goetz, V. Continuous-flow aqueous system for heterogeneous photocatalytic disinfection of gram-negative *Escherichia coli*. *Ind. Eng. Chem. Res.* 56 (2017) 15001-15007 (IF 3.720)
- 14.** Brienza M.*, Mahdi Ahmed M., Escande A., Plantard G., Scrano L., Chiron S., Bufo, S. A. and Goetz V., "Use of solar advanced oxidation processes for wastewater treatment: follow-up on degradation products, acute toxicity, genotoxicity and estrogenicity", *Chemosphere*, 148 (2016) 473-480. (IF 7.086)
- 15.** Lelario F., Brienza M., Scrano L., Bufo S. A., "Effectiveness of different advanced oxidation processes (AOPs) on the abatement of the model compound mepaniprim in water as determined using liquid chromatography coupled with electrospray ionization (LC/ESI) and Fourier-Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometry (FTICR MS)", *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 321(2016) 187-201 (IF 4.291)
- 16.** Brienza M.*, Mahdi Ahmed M., Escande A., Plantard G., Scrano L., Chiron S., Bufo S. A. and Goetz V., "Relevance of a photo-Fenton like technology based on peroxymonosulphate for 17-beta-estradiol removal from wastewater", *Chemical Engineering Journal*, 257(2014)191–199. (IF 13.723)
- 17.** Mahdi Ahmed M., Brienza M., Goetz V., Chiron S., "Solar photo-Fenton using peroxymonosulfate for organic micropollutants removal from domestic wastewater: Comparison with heterogeneous TiO₂ photocatalysis", *Chemosphere*, 117(2014) 256–261 (IF 7.086)

Chapter book

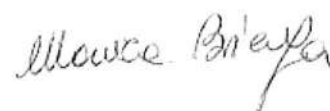
- Brienza M., Özkal C.B., Li Puma G. (2018) Photo(Catalytic) Oxidation Processes for the Removal of Natural Organic Matter and Contaminants of Emerging Concern from Water. In: The Handbook of Environmental Chemistry. Springer, Berlin, Heidelberg. doi.org/10.1007/698_2017_189
- Castaño-Trias M., Brienza M., Tomei M.C., Buttiglieri G. (2020) Fate and Removal of Pharmaceuticals in CAS for Water and Sewage Sludge Reuse. In: The Handbook of Environmental Chemistry. Springer, Berlin, Heidelberg.
http://doi-org-443.webvpn.fjmu.edu.cn/10.1007/698_2020_666
- Brienza M., Huerta B., Manasfi R., Chiron S. (2020) Soil Sorption and Degradation Studies of Pharmaceutical Compounds Present in Recycled Wastewaters Based on Enantiomeric Fractionation. In: The Handbook of Environmental Chemistry. Springer, Berlin, Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/698_2020_638

Short Communications in National and International Conferences

- 1.** Coviello D., García-Martínez J.B., Buccione R., Scrano L., Barajas-Solano A.F., Brienza M.* "Natural Clay-Based Materials for the Removal of Antibiotics from Contaminated Water"; 24th Conference on Process Integration for Energy Saving and Pollution Reduction, 31 Oct-03 Nov 2021, Brno, Czech Republic, oral presentation
- 2.** Brienza Monica, Manasfi Rayana, Chiron Serge "N-nitrosation of amines is a sink for NO in soil: Impact on denitrification" Xenowac II, 10th – 12th October 2018, Limassol, Cyprus
- 3.** Brienza Monica and Chiron Serge "Enantioselective reductive transformation of climbazole: A concept towards quantitative biodegradation assessment in anaerobic biological treatment processes" SETAC EUROPE, 7th-11th May 2017, Brussels
- 4.** Chiron Serge, Brienza Monica, Nir Shlomo, Goetz Vincent, "Combining micelle-clay sorption to solar photo-Fenton for domestic wastewater treatment and water reuse in irrigation". VIII Encontro sobre Aplicações Ambientais de Processos Oxidativos Avançados and II Congresso Iberoamericano de Processos Oxidativos Avançados, November 3th-6th, 2015, Belo Horizonte, Brazil (Oral Presentation)

5. Brienza M., Mahdi Ahmed M., Escande A., Plantard G., Scrano L., Chiron S., Bufo S.A. and Goetz V., *"Use of solar advanced oxidation processes for wastewater treatment: follow-up of degradation products, acute toxicity and estrogenicity"*. 3rd Water Research Conference, January 11th -14th , 2015, Shenzhen, China (Oral Presentation)
6. Mahdi Ahmed M., Brienza M., Goetz V., Chiron S. *"Solar photo-Fenton using peroxymonosulfate or persulfate for organic micropollutants removal from domestic wastewater: Comparison with heterogeneous TiO₂ photocatalysis"* 3rd Water Research Conference, January 11th -14th , 2015, Shenzhen, China (Oral Presentation)
7. Brienza M., Mahdi Ahmed M., Escande A., Plantard G., Scrano L., Chiron S., Bufo S.A. and Goetz V., *"Effectiveness of AOPs processes for the removal of emerging contaminants from wastewater: the mepanipyrin case"* 8th European Conference in Pesticides and Related Organic Micropollutants in the Environment. 14th Symposium on Chemistry and Fate of Modern Pesticides – Ioannina, Greece, September 18th - 21th, 2014, Volume: 1, 162-163.DOI:10.13140/2.1.3081.6009
8. Brienza M., L. Scrano, F. Lelario, T. Trabace, S.A. Bufo. *"Effectiveness of AOPs processes on the removal of contaminants and their oxidation intermediates: the mepanipyrin case"*. 248th ACS National Meeting & Exposition – San Francisco, August 10th-14th, 2014 (Oral presentation N. 338)
9. Brienza M., Mahdi Ahmed M., Escande A., Plantard G., Scrano L., Goetz V., Chiron S. and Bufo S.A., *"Photocatalyse solaire pour l'élimination de contaminants émergents dans les eaux usées"* . Journées Nationales sur l'Énergie Solaire (JNES2014) – Perpignan, July 8th-10th 2014 (Oral presentation)
10. Brienza M., Mahdi Ahmed M., Escande A., Plantard G., Scrano L., Goetz V., Chiron S. and Bufo S.A., *"Solar photocatalysis as a final step for 17β-estradiol removal in domestic wastewater effluent"*. Third European Conference on Environmental Applications of Advanced Oxidation Processes (EAAOP -3) – Almeria, October 27th-30th, 2013 (Oral presentation No. 60).
11. Brienza M., Mahdi Ahmed M., Plantard G., Scrano L., Goetz V., Chiron S. and Bufo S.A. *"Evolution of toxicity in an effluent containing hormone, Estradiol, during mineralization processes by heterogeneous photocatalysis and photo-Fenton"*. In Book of Abstract 14th EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment (ICCE 2013) - Barcelona, June 25th -28th, 2013, p. 326 (Poster)
12. Brienza M., Scrano L., Fraddosio Boccone L., Mancusi C., Lovallo M., Bove B., Bufo S.A. *"Agenti biodeteriogeni e beni culturali"*. In: Book of Abstract XXVIII National Congress of the Italian Society of Agricultural Chemistry, Piacenza, Italy, September 20th -21th , 2010, p. 99.
13. Brienza M., Scrano L., Mancusi C., Lovallo M., Bove B., Bufo S.A. *"Biomonitoring of atmospheric pollution using lichen bags in two Italian cities: Potenza and Matera"*. In: Proceedings of 6th European Conference on Pesticides and Related Organic Micropollutants in the Environment, 12th Symposium on the Chemistry and Fate of Modern Pesticides, Matera Italy, 5-10 September 2010, pp. 183-185. ISBN 978-88-7522-098-3
14. Brienza M., Scrano L., Mancusi C., Lovallo M., Bove B., Bufo S.A. *"Biodeteriogenic agents and cultural heritage"*. In: Book of Abstract 1st International Congress - Chemistry for cultural heritage (ChemCH) -Ravenna June 30th- July 3rd, 2010, p. 107 (Poster)

Potenza, 01/04/2022



Dr. MANUELA VAGNINI, PhD

ESPERIENZE PROFESSIONALI

- **Dal 1/08/2021 - ad oggi:** docente a contratto presso università telematica eCampus; titolare del corso di CHIMICA GENERALE ED INORGANICA (4CFU) e del modulo didattico di Laboratorio di Chimica Generale (2 CFU) per il corso di laurea triennale in Scienze Biologiche. Relatore di tesi di laurea e membro delle commissioni di laurea.
- **Dal 1/08/2020 – 31/07/2021:** docente a contratto presso università telematica eCampus; titolare del modulo di LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE ED ORGANICA (2CFU) e del modulo di Laboratorio di CHIMICA ORGANICA (2 CFU) per il corso di laurea triennale in Scienze Biologiche. Relatore di tesi di laurea e membro delle commissioni di laurea.
- **Dal 9/10/2020 - 9/06/2021:** docenza part-time (6 ore/settimana) di matematica e scienze presso scuola secondaria di primo grado ICPG9-San Martino in Campo (PG).
- **Dal dicembre 2019 ad oggi:** collaborazione per l'insegnamento dei moduli di Chimica organica ed inorganica, chimica dei detersivi, principi di scioglimento chimico fisico e biologico, Tossicologia e Smaltimento dei rifiuti presso NUOVAFORMAZIONE DI BALSAMO ANTONIO - Istituto di formazione superiore continua e permanente accreditato presso la regione Umbria con D.D. n. 9092 del 04 Dicembre 2015-.
- **Dal 06/02/ 2019 –ad oggi:** Contratto subordinato part-time a tempo determinato e contratto di lavoro autonomo presso LABORATORIO DI DIAGNOSTICA PER I BENI CULTURALI in Spoleto (PG), associazione di enti pubblici. Esperto di tecniche spettroscopiche sia portatili che da banco come XRF, FTIR, Raman, XRD, UV-Vis in assorbimento ed emissione, tecniche radiografiche, di imaging fotografico e biochimiche (ELISA, IFM), imaging iperspettrale nel medio IR, applicate alla diagnostica dei materiali in particolare quelli costitutivi e loro alterazioni/degrado di manufatti artistici. Esperto in analisi microclimatiche e qualità dell'aria. Realizzazione di indagini diagnostiche sui dipinti murali attribuiti al Sodoma (*Le nozze di Alessandro*) e a Dughet (*I paesaggi*) conservati presso il museo di Villa Farnesina in Roma. Completamento delle indagini diagnostiche sul dipinto murale di Raffaello raffigurante *la Galatea*, conservato presso Villa Farnesina in Roma, che hanno portato alla straordinaria scoperta dell'utilizzo da parte del pittore urbinato di un pigmento in disuso da secoli, ossia il blu egizio per la realizzazione del cielo, del mare e degli occhi di Galatea stessa.

- **Dal 03/07/ 2018 al 31/01/2019:** collaborazione coordinata e continuativa presso LABORATORIO DI DIAGNOSTICA PER I BENI CULTURALI in Spoleto (PG), associazione di enti pubblici, in qualità di esperto di tecniche spettroscopiche sia portatili che da banco come XRF, FTIR, Raman, XRD, UV-Vis in assorbimento ed emissione, tecniche radiografiche, di imaging fotografico e biochimiche (ELISA, IFM), imaging iperspettrale nel medio IR, applicate alla diagnostica dei materiali in generale e in particolare quelli costitutivi e loro alterazioni/degrado di manufatti artistici. Esperto in analisi microclimatiche e qualità dell'aria.
- **Dal 01/04/2014 al 31/03/2018:** Contratto di lavoro SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO - cat. D3 presso LABORATORIO DI DIAGNOSTICA PER I BENI CULTURALI in Spoleto (PG), associazione di enti pubblici, in qualità di ricercatore in tecniche spettroscopiche sia portatili che da banco come XRF, FTIR, Raman, XRD, UV-Vis in assorbimento e emissione, tecniche radiografiche, tecniche di imaging fotografico (riflettografia IR, IRFC e fluorescenza UV) e biochimiche (ELISA, IFM) applicate alla diagnostica dei materiali in particolare quelli costitutivi e loro alterazioni/degrado di manufatti artistici. Messa a punto di un sistema prototipale per analisi ambientali (microclima e qualità dell'aria) online, sviluppo di un sistema di imaging fotografico con sistema di illuminazione a LED nel visibile e nell'ultravioletto e messa a punto di un sistema di analisi per immagine iperspettrali nel medio infrarosso (MWIR) con rielaborazione dei dati spettrali mediante software dedicati per l'analisi statistica del dato scientifico (PCA, PLS, Cluster analysis).
- **Dal 01/01/2011 al 31/12/2013:** Contratto di lavoro SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO - cat. D1 presso LABORATORIO DI DIAGNOSTICA PER I BENI CULTURALI (Spoleto, PG) in qualità di Ricercatore in tecniche spettroscopiche e biochimiche sia portatili che da banco come XRF, FTIR, RAMAN, XRD, UV-VIS in assorbimento, tecniche radiografiche e biochimiche (ELISA, IFM) applicate alla diagnostica dei materiali in generale e in particolare quelli costitutivi e loro alterazioni/degrado di manufatti artistici (dipinti, ceramiche, manoscritti, affreschi..).
- **Dal 01/2016 al 02/2016:** docenza a contratto presso la scuola di formazione superiore – Fondazione per la Conservazione e il Restauro dei beni librari, per l'insegnamento del seguente modulo "Chimica dell'ambiente e dei beni culturali" (UFC 1, ore docenza 12) e "Attività laboratoriale: esercitazioni pratiche. Verifica e valutazione" (UFC 1 ore docenza 6) nell'ambito della seconda annualità del percorso formativo "Tecnico del restauro dei beni culturali - settore materiale librario e archivistico e manufatti cartacei e pergamenei."
- **Dal 04/2015 al 06/2015:** docenza a contratto presso la scuola di formazione superiore – Fondazione per la Conservazione e il Restauro dei beni librari, per l'insegnamento del seguente modulo "Elementi di chimica dei materiali librari, biologia e fisica" (UFC 1, ore docenza 12) e "Attività laboratoriale: esercitazioni pratiche. Verifica e valutazione" (UFC 1 ore docenza 6) nell'ambito della prima annualità del percorso formativo "Tecnico del restauro dei beni culturali - settore materiale librario e archivistico e manufatti cartacei e pergamenei"
- **Dal 03/04/2008 al 30/05/2008:** Contratto di prestazione di lavoro autonomo di collaborazione coordinata e continuativa Attività di tutoraggio (n.52 ore) per l'insegnamento di Chimica dell'ambiente e dei beni culturali presso il DIPARTIMENTO DI CHIMICA- UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA.
- **Dal 15/06/ 2006 al 15/12/ 2006:** Ricercatore a contratto presso INSTM - UNITA' DI PERUGIA C/O DIPARTIMENTO DI CHIMICA-UNIPG nel settore chimico analitico applicato allo studio dei materiali usati per la realizzazione di manufatti artistici. Durante questo periodo è stata effettuata attività di diagnostica mediante MID-FTIR in riflettanza sulla

Medusa del Bernini conservata presso i musei Capitolini di Roma.

- **Dal 02/11/2004 al 03/04/2006:** Contratto di lavoro SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO, livello C2, appartenente al contratto nazionale chimici presso WESTCO SRL (GRUPPO KIMIA SPA) - VALFABBRICA (PG) con il ruolo di responsabile del controllo qualità (ISO 9001), della ricerca e sviluppo di nuovi materiali cementizi e malte a base calce per il settore del restauro edilizio e della certificazione di prodotto. Redazione delle schede di sicurezza dei prodotti.
- **Dal 01/02/2002 al 22/10/2004:** Contratto di collaborazione coordinata e continuativa presso KIMIA SPA (PG) per attività di caratterizzazione chimico-fisica dei materiali, diagnostica per il restauro e controllo qualità dei materiali cementizi, a base calce, vernici e resine per il consolidamento strutturale.
- **Dal 20/04/2001 al 20/04/2002:** borsa di studio post-laurea presso il Dipartimento di Chimica-Laboratorio di Fotochimica- Università di Perugia Studio e caratterizzazione fotochimica e foto-fisica mediante anche tecniche risolte nel tempo (fotolisi a lampo laser) di coloranti organici naturali utilizzati sia in campo alimentare che per la realizzazione di manufatti artistici.
- **Dal 23/11/2000 al 23/02/2001:** stage presso CNR-Gino Bozza di Milano con attività di studio e caratterizzazione di materiali lapidei tramite tecniche spettroscopiche e cromatografiche (ftir, xrd. cromatografia ionica).

FORMAZIONE

- **Da marzo 2020 – a dicembre 2020:** MASTER IN EUROPROGETTAZIONE c/o Europa Business School - Amsterdam.
- **Dal 10/2018-06/2019:** CERTIFICATO ECDL PROFILE – MODULO IT SECURITY-SPECIALIZED LEVEL (rilasciato in data 25/06/2019 da AICA)
- **Dal 01/2018-06/2018:** conseguimento dei 24CFU ai sensi del D.M. 616 del 10 agosto 2017 rilasciato in data 11/12/2018 presso il DIPARTIMENTO DI FILOSOFIA, SCIENZE SOCIALI, UMANE E DELLA FORMAZIONE DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA.
- **Dal 06/09/2018:** ABILITAZIONE SCIENTIFICA NAZIONALE PER IL SETTORE CONCORSUALE **03/A1**, SECONDA FASCIA rilasciata da ASN-MIUR
- **Dal 12/09/2018:** ABILITAZIONE SCIENTIFICA NAZIONALE PER IL SETTORE CONCORSUALE **02/D1**, SECONDA FASCIA rilasciata da ASN-MIUR
- **Dal 01/11/2006 al 31/10/2009:** dottorato di ricerca in scienze chimiche presso università degli studi di Perugia con una tesi dal titolo "Study of painting materials: novel analytical strategies for the identification of organic compounds and alteration products". (Relatori: prof. A. Sgamellotti, dr.ssa C. Miliani). Settore di ricerca principale: spettroscopie portatili non invasive e da banco per lo studio, la caratterizzazione dei materiali artistici e dei loro processi di degrado. A tal proposito l'argomento del dottorato di ricerca è stato lo studio, attraverso tecniche di spettroscopia infrarossa (Micro-FTIR e MID-FTIR), Raman, diffrazione X e Fluorimetria UV-VIS, dei processi di degrado del carbonato basico di piombo (biacca) nei due medium in cui normalmente veniva usata in passato: calce e olio siccativo. Messa a punto di un sistema di interpretazione dei dati acquisiti mediante spettroscopia FT-NIR per una corretta identificazione di materiali organici e inorganici in matrici pittoriche. Messa a punto di tecniche

biochimiche, sia di tipo immunochimica (ELISA e IFM) che di tipo biomolecolare (analisi del DNA) per la caratterizzazione di componenti organiche di origine proteico utilizzate per la realizzazione di opere d'arte.

- **Dal 19/06/2000 al 23/02/ 2001:** corso di perfezionamento post-laurea (1000 ore) per "esperto nelle tecniche avanzate per la diagnostica, il restauro e la conservazione dei beni culturali", svolto presso ISTITUTO ISRIM Soc. Cons. a.r.l., Loc. Pentima Bassa -Terni.
- **Maggio 2000:** ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI CHIMICO, conseguita presso l'Università degli studi di Perugia nella sessione di esame di maggio 2000.
- **Dal 1/10/1993 al 2/03/2000:** DIPLOMA DI LAUREA IN CHIMICA con una tesi dal titolo "Sviluppo e applicazione di tecniche spettroscopiche per lo studio chimico-fisico di materiali di interesse artistico" (Relatori: prof.ssa G. Favaro, dr.ssa C.Miliani) conseguito presso l'Università degli Studi di Perugia con la votazione di 105/110.
- **Dal 09/1988 al 07/1993:** DIPLOMA DI MATURITA' SCIENTIFICA conseguito presso il Liceo Scientifico Galeazzo Alessi di Perugia con la votazione di 54/60.

CORSI DI FORMAZIONE E SCUOLE

- Attestato di partecipazione al **CORSO NAZIONALE D'INTRODUZIONE ALLA FOTOCHIMICA** svolto presso il dipartimento di chimica "Ciamician" dell'Università di Bologna (17- 20/09/2001)
- Certificato di partecipazione al corso **BASE DI DIFFRATTOMETRIA RX** organizzato da Philips S.p.A. reparto Analytical.(30/05/2002)
- Attestato di partecipazione al corso **"REQUISITI PER L'ACCREDITAMENTO DEI LABORATORI DI PROVA – UNI CEI EN ISO/IEC 17025"** organizzato dalla PROMEC - Camera di commercio di Modena in collaborazione con il SINAL. (10- 11/06/2004)
- Attestato di partecipazione al corso **ESPERTI SPETTROSCOPIA FT-IR (PRIMO LIVELLO)** tenutosi presso l'area di ricerca del CNR di Firenze.(15/05/2007)
- Attestato di partecipazione alla **AIC INTERNATIONAL SCHOOL 2009 SCATTERING TECHNIQUES: FROM MICROSCOPIC TO ATOMIC STRUCTURE"**, organizzato dall'Associazione Italiana di Cristallografia presso l'Università di Camerino (Italy) (30- 4/09/2009)
- Attestato di partecipazione al **"CORSO IN EUROPROGETTAZIONE IV EDIZIONE. FINANZIAMENTI EUROPEI: PROGETTARE NELLA NUOVA PROGRAMMAZIONE 2014-2020."** Perugia c/o SEU (Villa Umbra, Pila).(16/10-15/11/2014)
- Attestato di frequenza al Corso online in **PROJECT MANAGEMENT-GESTIONE DEL TEAM DI PROGETTO"**, organizzato da BUSINESS SCHOOL 24ORE (Milano)(06/2018 al 07/2018)

ATTIVITA' IN PROGETTI DI RICERCA

- ✓ **Da gennaio 2022- a oggi:** coordinatore dell'attività diagnostica del Progetto "Luce e colore nel Rinascimento umbro: da Perugino a Raffaello. Indagini diagnostiche sulla materia e le tecniche esecutive" finanziato dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia. Il progetto prevede una campagna di indagini scientifiche non invasive rivolte allo studio di dipinti murali e dipinti su tavola o tela del pittore, ancora presenti in Umbria. Le indagini sono finalizzate alla conoscenza materica ed esecutiva di alcune opere opportunamente selezionate con lo scopo di approfondire il loro stato di conservazione - in relazione alle condizioni ambientali dei luoghi dove sono conservate o esposte - ma anche di fornire informazioni fondamentali relativamente ai materiali utilizzati dall'artista per ottenere possibili informazioni anche sulla datazione delle stesse.

- ✓ **Da luglio 2018 a gennaio 2019:** Coordinamento e realizzazione del Progetto 1 APQ 2007 linea d'intervento "Linea sviluppo e sperimentazione di prassi, procedure e tecniche in ambito di diagnostica, prevenzione e conservazione". La linea riguarda attività di controllo microclimatico (mediante datalogger) e analisi della qualità dell'aria (mediante stazione micro-meteo prototipale) in 3 strutture museali del sistema regionale umbro e la caratterizzazione sia dei materiali che dell'eventuale degrado di alcune opere d'arte in essi conservate mediante le seguenti tecniche portatili non invasive: XRF, FTIR, Raman, XRD, UV-Vis in assorbimento, tecniche radiografiche e di imaging fotografico (riflettografia, IRFC, fluorescenza UV). Redazione di schede ambientali e del piano di conservazione preventiva e schede diagnostico-conservative per tutti i musei e i manufatti selezionati per il progetto.
Attività di rendicontazione del progetto 1 APQ 2007 sopra riportato e revisione di tutta la rendicontazione relativa ai programmi di lavoro PL1,2, 3 e 4 del progetto APQ2007.

- ✓ **Da aprile 2014 a marzo 2018:** Attività di scrittura, coordinamento e realizzazione del progetto PAR FSC 2007-2013 Azione III.4.1 "Realizzazione di sistemi per la salvaguardia dei beni culturali- Conservazione preventiva e programmata" (830.000 euro) attraverso attività di diagnostica svolta in 11 strutture museali della rete regionale dell'Umbria. Attività analitica e rielaborazione dati mediante software opportuni, utilizzo di specifici database (MOVIDA, database per i dati spettrali) per la gestione dei dati analitici. Redazione di schede ambientali e del piano di conservazione preventiva e schede diagnostico-conservative per tutti i musei e i manufatti selezionati per il progetto. Attività di segreteria amministrativa costituita da: gestione del protocollo e della fatturazione elettronica, rendicontazione del progetto PAR FSC 2007-2013, monitoraggio ed inserimento dati finali relativi al progetto PAR FSC 2007-2013 all'interno del portale del Sistema di Monitoraggio e Gestione (SMG) della Regione Umbria.
Attività di diagnostica non invasiva (imaging fotografico visibile, infrarosso e fluorescenza UV, XRF e spettrofotometria visibile) su 21 opere conservate presso i depositi della Galleria Nazionale dell'Umbria, effettuate all'interno del progetto 1 APQ 2007 finanziato dalla Regione dell'Umbria.

- ✓ **Da ottobre 2012 a giugno 2013:** Partecipazione al progetto "Cultural Heritage, the source of wisdom, heritage and humanity" - Programma MAE-REGIONI-CINA come esperto tecnico di diagnostica sui beni culturali per la Regione dell'Umbria.

- ✓ **Da gennaio 2011 a febbraio 2015:** partecipazione al progetto "Sviluppo e sperimentazione di prassi, procedure e tecniche in ambito di diagnostica, prevenzione e

conservazione" dell'APQ2007 - Realizzazione dei programmi di lavoro PL1 (Tecniche integrate di monitoraggio delle superfici e controllo ambientale negli spazi museali), PL2 (Avanzamenti nelle analisi di materiali organici) e PL3 (Materiali per il pronto intervento e il consolidamento) relativi al, svolto in collaborazione tra il Laboratorio di Diagnostica di Spoleto, il Dipartimento di Chimica dell'Università di Perugia ed il CNR-ISTM sezione di Perugia. Attività di ricerca svolta principalmente mediante l'utilizzo di tecniche biochimiche, quali ELISA e IFM e spettroscopiche non invasive e portatili quali XRF, XRD, Mid-FTIR, Near-FTIR, riflettanza UV-Vis ed anche in alcuni casi con tecniche da banco quali micro-Raman e micro FTIR.

- ✓ **Da giugno 2006 a ottobre 2009:** Partecipazione alle attività del **progetto Europeo Eu-Artech** (Access, research and technology for the conservation of the European cultural heritage), finanziato nell'ambito **del 6° Programma Quadro-FP6-INFRASTRUCTURE** mediante attività di ricerca e diagnostica applicata attraverso indagini spettroscopiche non invasive con strumentazioni portatili del laboratorio mobile MOLAB in varie strutture museali europee e italiane

ALTRE ATTIVITA'

- ✓ **Reviewer** per le riviste scientifiche a diffusione internazionale della **Elsevier e Springer**.
- ✓ Membro **dell'Editorial Board** di Heritage rivista open access della MDPI.
- ✓ Indici bibliometrici: **h index** = 15; **n° citazioni** = 780 (rif. Scopus).

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

1-"**Role of protolytic interactions of photo aging processes of Carminic Acid and Carminic lake in solution and painted layers**", G. Favaro, C. Miliani, A. Romani, **M. Vagnini**, J. Chem. Soc., *Perkin transaction 2*, 2002, 192 - 197.

2-"**Studio non-invasivo *in situ* tramite spettroscopia mid-FTIR a fibre ottiche per l'identificazione e la mappatura di patine e contaminanti e per il controllo delle operazioni di pulitura**" C. Miliani, M. Vagnini, B.G. Brunetti, A. Sgamellotti, in: *La Medusa di Gian Lorenzo Bernini: studi e restauri*, a cura di Elena Bianca Di Gioia, Roma : Campisano Editore, 2007, pg. 353-357.

3-"**Identification of proteins in painting cross-sections by immunofluorescence**", M. Vagnini, L. Pitzurra, L. Cartechini, C. Miliani, B.G. Brunetti, A. Sgamellotti, *Anal. Bioanal. Chem.* (2008) 392, pg. 57-64

4-"**Near-FTIR spectroscopy for the non-invasive identification of natural polymers in easel paintings**", M.Vagnini, L. Cartechini, C. Miliani, P. Rocchi, B.G. Brunetti, A. Sgamellotti, *Anal. Bioanal. Chem.* (2009) 395, pg. 2107-2118

5-"**An integrated spectroscopic approach for the non-invasive study of modern art materials and techniques**" F. Rosi · C. Miliani · C. Clementi · K. Kahrim · F. Presciutti · M. Vagnini · V. Manuali · A. Daveri · L. Cartechini · B.G. Brunetti · A. Sgamellotti, *Appl.Phys.A* (2010), 100 (3): pg. 613-624.

- 6- **"Il DNA svela i segreti degli antichi maestri"**, E. Albertini, L. Raggi, C. Miliani, M. Vagnini, A. Sassolini (2009) *Darwin* 34: 30-35.
- 7- **"Immunodetection of Proteins in Ancient Paint Media"** L. Cartechini, M. Vagnini, M. Palmieri, L. Pitzurra, T. Mello, J. Mazurek, G. Chiari, *Acc.Chem.Res.* (2010), 43 (6): pg.867-876
- 8- **"Development of an analytical protocol for a fast, sensitive and specific protein recognition in paintings by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)"** M. Palmieri, M. Vagnini, L. Pitzurra, P. Rocchi, B. G. Brunetti & A. Sgamellotti, L. Cartechini, *Anal. Bioanal. Chem.* (2010) 399, pg. 3011-3023.
- 9- **"Tracing the biological origin of animal glues used in paintings through mitochondrial DNA analysis"** E. Albertini, L. Raggi, M. Vagnini, A. Sassolini, A. Achilli, G. Marconi, L. Cartechini, F. Veronesi, M. Falcinelli, B. G. Brunetti, C. Miliani, *Anal. Bioanal. Chem.* (2011) 399 (9): pg. 2987-95.
- 10- **"Non-invasive and micro-destructive investigation of the Domus Aurea wall painting decorations"**, C. Clementi, V. Ciocan, M. Vagnini, B. Doherty, M. Laurenzi Tabasso, C. Conti, B. G. Brunetti, C. Miliani, *Anal. Bioanal. Chem.* (2011) 401, pg. 1815-1826.
- 11- **"The Degradation Process of Lead Chromate in paintings by Vincent van Gogh studied by means of Spectromicroscopic methods. Part III: Synthesis, characterization and detection of different crystal forms of the chrome yellow pigment"** L. Monico, K. H. Janssens, C. Miliani, B. G. Brunetti, M. Vagnini, F. Vanmeert, G. Falkenberg, A. M. Abakumov, Y. Lu, H. Tian, J. Verbeeck, M. Radepon, M. Cotte, E. Hendriks, M. Geldof, L. Van der Loeff, J. Salvant, and M. Menu, *Anal.Chem.* (2013) 85 (2) pg. 851-859
- 12- **"Identification of animal glue and hen-egg yolk in paintings by use of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)"** M. Palmieri, M. Vagnini, L. Pitzurra, B. G. Brunetti, L. Cartechini, *Anal. Bioanal. Chem.* (2013) 405, pg. 6365-6371.
- 13- **"A vibrational spectroscopic and principal component analysis of triarylmethane dyes by comparative laboratory and portable instrumentation"** B. Doherty, M. Vagnini, K. Dufourmantelle, B. Brunetti, C. Miliani, *Spectrochim. Acta A* (2014) 121:292-305.
- 14- **"The Burri project: research for technique and conservation"** F. Rosi, G. De Cesare, P. Iazurlo, A. Daveri, M. Vagnini, F. Valentini, G. Basile in *Science and Art: The painted surface*. Chapter 24, Royal Society of Chemistry, 2014.
- 15- **"An uncovered XIII century icon: Particular use of organic pigments and gilding techniques highlighted by analytical methods"** A. Daveri^a, B. Doherty, P. Moretti, C. Grazia, A. Romani, E. Fiorin, B. G. Brunetti, M. Vagnini, *Spectrochim. Acta A* (2015) 135:398-404.
- 16- **"Indoor-outdoor exchange dynamics of aerosol and black carbon contaminants in a museum environment: results of integrated *real-time* and *off-line* measurements"**, L. Cartechini, S. Castellini, B. Moroni, M. Palmieri, F. Scardazza, B. Sebastiani, R. Selvaggi, M. Vagnini, G.L. Delogu, B.G. Brunetti, D. Cappelletti, *Atmosph. Environ.* (2015) 116: 130-137.
- 17- **"Photochemical Photochromism of New Helical Naphthopyrans: Synthesis and Photochemical, Photophysical, and Theoretical Study"** M. Frigoli, J. Marrot, P. L. Gentili, D. Jacquemin, Manuela Vagnini, Danilo Pannacci, and Fausto Ortica, *Chem. Phys. Chem.* (2015) 16(11): 2447-58.
- 18- **"Visible-induced luminescence imaging: a user-friendly method based on a system of interchangeable and tunable LED light sources"** A. Daveri, M. Vagnini, F. Nucera, M. Azzarelli, A. Romani, C. Clementi, *Microchemical Journal* (2016) 125: 130-141.

19- **"A multi-analytical non-invasive approach to violin materials: The case of Antonio Stradivari "Hellier" (1679)"**, C. Invernizzi, A. Daveri, T. Rovetta, M. Vagnini, M. Licchelli, F. Cacciatori, M. Malagodi, *Microchemical Journal* (2016) 124: 743-750.

20- **"Archaeometric study of Etruscan scarab gemstones by non-destructive chemical and topographical analysis"** G. Patrizi, M. Vagnini, R. Vivani, L. Fiorini, C. Miliani, *J. of Archaeological Science: Reports* (2016), 8, pg. 381-391.

21- **"Immunochemical Methods Applied to Art-Historical Materials: Identification and Localization of Proteins by ELISA and IFM"** L. Cartechini, M. Palmieri, M. Vagnini, L. Pitzurra, *Top. Curr. Chem.* (2016) 374 (5), pg.241-261.

22- **"Handheld new technology Raman and portable FT-IR spectrometers as complementary tools for the *in situ* identification of modern and contemporary art materials"** M. Vagnini, F. Gabrieli, A. Daveri, D. Sali, *Spectrochimica Acta A* (2017), 176, pg. 174-182.

23- **"Model of resilience for the cultural heritage in Umbria: the earthquake of 1997."** F. Nucera, M. Vagnini, A. Daveri, M. Azzarelli, P. M. Gruet, *Atti dei convegni Lincei* (2016), vol. 306, edizioni Bardi (ISBN: 978-88-218-1141-8).

24- **"Molecular and structural characterization of some violet phosphate pigments for their non invasive identification in modern paintings"**. C. Anselmi, M. Vagnini, L. Cartechini, F. Rosi, C. Grazia, A. Romani, C. Miliani, *Spectrochimica Acta A* (2017), 173, pg. 439-444.

25- **"Non-invasive identification of organic materials in historical stringed musical instruments by reflection infrared spectroscopy: a methodological approach"** C. Invernizzi, A. Daveri, M. Vagnini, M. Malagodi *Anal. Bioanal. Chem.* (2017) 409, pg. 3281-3288

26- **"New perspectives in the non-invasive, *in situ* identification of painting materials: The advanced MWIR hyperspectral imaging"** A. Daveri, S. Paziani, M. Marmion, H. Harju, A. Vidman, M. Azzarelli, M. Vagnini, *Trends in Anal. Chem.* (2018), 98, pg. 143-148.

27- **"The bon black pigment identification by noninvasive, *in situ* infrared reflection spectroscopy"** A. Daveri, M. Malagodi, M. Vagnini *J. Analytical Methods in Chemistry*, 2018, 1-8.

28- **"An integrated and analytical approach to study mural paintings: the case of "Lo Spagna" in Spoleto"**, M. Vagnini, M. Malagodi, F. Gabrieli, M. Azzarelli, F. Nucera, A. Daveri, *International Journal of Conservation Science*, (2018) 9(3) pg. 401-412.

28- **"Investigation on the process of lead white blackening by Raman spectroscopy, XRD and other methods: study of Cimabue's paintings in Assisi"** M. Vagnini, R. Vivani, E. Viscuso, M. Favazza, B.G. Brunetti, A. Sgamellotti, C. Miliani, *Vibration Spectroscopy*, (2018) 98 pg. 41-49.

29- **"Molecular tracing of the biological origin of drying oils used in works of art"** A. Sassolini, M. Vagnini*, D. Aiello³, M. Bocchini, L. Raggi, F. Veronesi, D. Rosellini, E. Albertini, *Intern.J.Cons.Scien.* (2020), 11 (2), pg.381-392.

30- **"Multitechnique approach for unveiling the technological evolution in building materials during the Roman Imperial Age: The Atrium Vestae in Rome"** E. Boccalon, F. Rosi, M. Vagnini and A. Romani, *Europ. Phys. J. Plus*, (2019), 134, pg. 528.

31- **"Blackening of lead white: Study of model paintings"** M. Vagnini, R. Vivani, A. Sgamellotti, C. Miliani, *J. Raman Spectr.* 2020, 51 (7), pg. 1118.

32- **"La predella della Galleria Borghese"**, A. Daveri, M. Minozzi, C. Seccaroni, M. Vagnini, Kermes- Dossier Andrea del Sarto e dintorni, 104-105, 2018.

33- **"Andrea del Sarto in the Galleria Nazionale d'Arte Antica in Palazzo Barberini"** A. Daveri, A. G. De Marchi, L. de Viguierie, H. Glanville, C. Merucci, S. Pedetti, M. Radepon, M. Vagnini, P. Walter, Kermes- Dossier Andrea del Sarto e dintorni, 104-105, 2018.

34- **"Francesco e la croce dipinta. Analisi diagnostiche per immagine di otto croci ombre medievali"** F. Nucera, F. Gabrieli, M. Vagnini, A. Daveri, A. Alessandrini, M. Azzarelli in *Francesco e la croce dipinta* a cura di Marco Pierini, Silvana Editoriale S.p.A. 2016 pg. 200-213.

35- **"Musei dell'Umbria, sperimentazioni diagnostiche per la conservazione"** M. Vagnini, M. Azzarelli, A. Daveri, F. Nucera, Edizioni QuattroEmme, novembre 2017.

36- **"Conservazione dei beni culturali. Ricerche e sperimentazioni di diagnostica non invasiva"** Edizioni QuattroEmme, maggio 2018.

37- **"Tracking metal oxalates and carboxylates on painting surfaces by non-invasive reflection Mid-FTIR spectroscopy"** F. Rosi, L. Cartechini, L. Monico, F. Gabrieli, M. Vagnini, D. Buti, B. Doherty, C. Anselmi, B.G. Brunetti, C. Miliani, 2019, Chapter 10 in *Metal soaps in Art*, Springer.

38- **"Josef Albers and 20th century pigments: from practice to method. A non-invasive analytical approach"**, G. Poldi, C. Anselmi, M. Vagnini, A. Daveri in *Science and Art: the contemporary painted surface*, Royal society of chemistry, 2020.

39- **"Imaging the antique: unexpected Egyptian Blue in Raphael's Galatea by non-invasive mapping"** C. Anselmi, M. Vagnini, C. Seccaroni, M. Azzarelli, T. Frizzi, R. Alberti, M. Falcioni, A. Sgamellotti. *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali* (2020) 31:913-917.

40- **"Surface and interface treatments on wooden artefacts: potentialities and limits of a non-invasive multi-technique study"**, C. Invernizzi, G. Fiocco, M. Iwanicka, P. Targowski, A. Piccirillo, M. Vagnini, M. Licchelli, M. Malagodi, D. Bersani, *Coatings*, (2021) 11, 29.

41- **"Coloured residues and metal scrap unearthed in Persepolis west craft zone: microscopic and spectroscopic investigations"**, M.L. Amadori, M. Vagnini, R. Vivani, C. Anselmi, A. Askari Chaverdi, P. Callieri, E. Matin, V. Mengacci, *Microchemical Journal*, in press.

42- **"Things Always Come in Three: Non-Invasive Investigations of Alexander and Roxane's Wedding Room in Villa Farnesina"**, M. Vagnini, C. Anselmi, M. Azzarelli and A. Sgamellotti, *Heritage* (2021), 4, 2792-2809.

43- **"Organic matter and pigments in the wall paintings of Me-taw-ya temple in Bagan Valley, Myanmar"**, M.L. Amadori, V. Mengacci, M. Vagnini, A. Casoli, P. Holakooei, N. Eftekhari, K. Kyilin, Y. Maekawa, G. Germinario, *Appl. Sci.* (2011) 11, 11441.

44- Relazione Tecnica **"Indagini non invasive e micro-invasive per la caratterizzazione del disegno preparatorio e dei componenti pittorici nel dipinto della Città ideale"** Rocco Mazzeo, Giorgia Sciutto, Maria Letizia Amadori, Sara Barcelli, Silvia Bersani, Irene Bonacini, Brunetto G. Brunetti, Laura Cartechini, Emilio Catelli, Catia Clementi, Marta Quaranta, Melissa Palmieri, Silvia Prati, Francesca Rosi, Manuela Vagnini.

45- Relazione Tecnica **"Indagini spettroscopiche non invasive su otto opere dell'artista Umberto Boccioni conservate presso il Museo del '900 di Milano"** C. Anselmi, B. Doherty, C. Grazia, B.G. Brunetti, A. Sgamellotti, L. Cartechini, C. Miliani, F. Rosi, A. Daveri, M. Vagnini.

46-M.T. n° 01/01/372 "Indagini diagnostiche sul Palazzo delle Poste-Piazza Cordusio-Milano", A. Sansonetti, R. Bugini, M. Realini, L. Ramazzi, **M. Vagnini**, C. Orazi; c/o C.N.R. "Gino Bozza" in Milano.

47- M.T.01/04/380 "Ricerca "La carta del rischio del patrimonio culturale. La manutenzione programmata" – codice IRER 2000AO19" R. Bugini, A. Sansonetti, M. Vagnini, C. Orazi; c/o C.N.R. "Gino Bozza" in Milano.

PARTECIPAZIONE E COMUNICAZIONI A CONGRESSI

1- "International Workshop Characterization of organic materials (binding media, vernishes, pigments) in paint cross-sections" con la presentazione orale dal titolo: "Immunological techniques for identification of proteinaceous binders" *M. Vagnini, L. Pitzurra, L. Cartechini, C. Miliani, B. Brunetti, A. Sgamellotti*, svoltosi a Bologna il 20-21 settembre 2007;

2- partecipazione a "Second AGLAE and MOLAB users' meeting", svoltosi a Firenze in data 7 settembre 2007.

3- "XIII International Symposium on Luminescence Spectrometry" con la presentazione poster dal titolo: "Immunofluorescence Microscopy for the identification of proteinaceous binders" *M. Vagnini, M. Palmieri, T. Mello, L. Pitzurra, L. Cartechini, C. Miliani, R. Martin, B. Brunetti, A. Sgamellotti*, svoltosi a Bologna il 7-11/09/2008.

4- "TECHNART 2009: Non-destructive and Microanalytical Techniques in Art and Cultural Heritage" con la presentazione poster dal titolo: "Near-FTIR spectroscopy for the non-invasive identification of natural polymers in easel paintings", *M. Vagnini, L. Cartechini, C. Miliani, P. Rocchi, B.G. Brunetti, A. Sgamellotti*, svoltosi ad Atene (Grecia) il 27/04-30/04/2009

5-"1st CHEMISTRY FOR CULTURAL HERITAGE (ChemCH)" con la presentazione dal titolo: "Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) for the identification of proteins in paint media" *M. Palmieri, M. Vagnini, L. Pitzurra, L. Cartechini, B.G. Brunetti, A. Sgamellotti, R. Martin*, svoltosi a Ravenna il 30/06-3/07/2010.

6-"Plant and animal Genome, XVIII Conference", con la presentazione dal titolo: "DNA reveals the secrets of ancient masters" *L. Raggi, M. Vagnini, A. Sassolini, C. Miliani, E. Alberini*, tenutosi a San Diego, California (USA) il 9-13/01/2010.

7-"EROMAT 2011:European congress and exhibition on advanced materials and processes" con la presentazione orale dal titolo: "Study of the blackening process of lead white: the case of Cimabue's paintings in Assisi", *M. Vagnini, C. Miliani, R. Vivani, E. Viscuso, M. Favazza, B.G. Brunetti, A. Sgamellotti*, svoltosi a Montpellier (Francia) il 12-15/09/2011.

8- "IRUG 2012" con la presentazione orale dal titolo: "Non-invasive investigation on the formation of metal carboxylates by reflection infrared spectroscopy" *C. Miliani, F. Rosi, M. Vagnini, B. Brunetti*, svoltosi a Barcellona (Spagna) il 29/03-1/04/2012.

9- Partecipazione al Workshop: "Applicazioni della diffrattometria a raggi X all'archeometria e ai Beni Culturali", 16 maggio 2012 c/o polo scientifico sesto Fiorentino.

10- Partecipazione al Workshop: "Tecnologie innovative per la conservazione e la valorizzazione dei Beni Culturali", 19 giugno 2012 c/o poloscientifico sesto Fiorentino.

11-Partecipazione a "The Renaissance Workshop" con la presentazione poster dal titolo: "An exemplification of the Renaissance ideals of urban planning: scientific examination for the investigation of the extraordinary panel painting: The Ideal City in Palazzo Ducale, Urbino", *R. Mazzeo, G. Sciutto, M.L. Amadori, S. Barcelli, S. Bersani, I. Bonacini, B.G. Brunetti, L. Cartechini, E. Catelli, C. Clementi, M. Quaranta, M. Palmieri, S. Prati, F. Rosi, M. Vagnini*, svoltosi a Londra c/o British Museum il 10-11 Maggio 2012.

12- "XIII Congresso Nazionale di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali", con la presentazione orale dal titolo: "Immunological techniques for the identification of proteinaceous

binders" *M. Vagnini, M. Palmieri, L. Pitzurra, L. Cartechini, B.G. Brunetti*, svoltosi a Taranto il 10-14/09/2012.

13- Workshop "L'innovazione tecnologica per la diagnostica dei Beni Culturali: macro-imaging IR e micro-XRF", 15 marzo 2013 c/o Università La Sapienza (Facoltà Ingegneria civile e industriale) Roma

14- International Workshop: "Analyses of paintings, new advances in the development of microdestructive and nondestructive technique", con presentazione orale dal titolo: "Immunologic strategies for detection of proteinaceous binders in painting materials". *M. Palmieri, M. Vagnini, L. Pitzurra, L. Cartechini, B.G. Brunetti*, svoltosi a Bologna il 14 giugno 2013.

14-Fiera del restauro 2013 20-23/marzo

15-Partecipazione al "Technart 2013: analytical spectroscopy in art and archaeology" con la presentazione poster dal titolo: "Identification of proteinaceous binders in painting materials by immunological techniques: an ELISA and IFM study", *M. Palmieri, M. Vagnini, L. Pitzurra, L. Cartechini, T. Mello, B.G. Brunetti*, svoltosi ad Amsterdam (Olanda) il 23-26 settembre 2013.

16-Partecipazione a "Lo stato dell'arte 11" con la presentazione orale dal titolo: "Protocollo per il pronto intervento sui beni mobili durante l'emergenza sismica. Protocollo di valutazione dello stato di conservazione dei beni mobili", *F. Nucera, M. Vagnini, A. Daveri*, svoltosi a Bologna il 10-12/10/2013.

17-Partecipazione a "Lo stato dell'arte 11" con la presentazione orale dal titolo: "Una Madonna col Bambino del XIII secolo. Indagini su un prezioso dipinto ritrovato", *R. Cavigli, P. Moretti, M. Vagnini, C. Grazia, T. Radelet, E. Fiorin, P. Refice, A. Daveri*, svoltosi a Bologna il 10-12/10/2013.

18-Partecipazione a: XI CIRIAF National Congress con la presentazione orale dal titolo "The "Madonna con Bambino" icon: diagnostic analyses on a precious XIII century easel painting", *M. Vagnini, A. Daveri, P. Moretti, B. Doherty, C. Grazia, F. Gabrieli, E. Fiorin, B.G. Brunetti*, svoltosi a Perugia il 4-5/04/2014.

19-Partecipazione a: TECHNART 2015, con la presentazione poster dal titolo "Induced luminescence imaging: a user-friendly method based on a system of interchangeable and tunable led light sources", *A. Daveri, F. Nucera, M. Azzarelli, M. Vagnini, A. Romani, C. Clementi*, svoltosi a Catania il 27-30/04/2015.

20- Partecipazione a: TECHNART 2015, con la presentazione orale dal titolo "The magnificent art of the inlay: study and materials characterization of Antonio Stradivari "Hellier" violin" *A. Daveri, C. Invernizzi, M. Licchelli, M. Vagnini, M. Malagodi, T. Rovetta*, svoltosi a Catania il 27-30/04/2015.

21-partecipazione a: TECHNART 2015, con la presentazione poster dal titolo "Vibrational spectroscopy and chemometrics for the non-invasive discrimination of azo pigments and metal complexes", *F. Gabrieli, M. Vagnini, B. Doherty, B. G. Brunetti and C. Miliani*, svoltosi a Catania il 27-30/04/2015.

22-Partecipazione al convegno RESILIENZA DELLE CITTÀ D'ARTE AI TERREMOTI, XXXIII GIORNATA DELL'AMBIENTE, con la presentazione orale dal titolo "Model of resilience for the cultural heritage in Umbria: the earthquake of 1997" svoltosi a Roma il 3-4/11/2015.

23-Partecipazione a "Metal Soaps' in Art" con la presentazione poster dal titolo: "Non-invasive identification of metal oxalates and carboxylates on paintings by reflection mid-FTIR

spectroscopy" *F. Rosi, L. Monico, F. Gabrieli, M. Vagnini, C. Anselmi, L. Cartechini, C. Miliani*, svoltosi ad Amsterdam (Olanda) il 14-15 marzo 2016.

24-Partecipazione a **"Italian photochemistry Meeting"** con la presentazione poster dal titolo: "LED-induced luminescence imaging for the characterization and conservation of painting materials" *A. Daveri, C. Clementi, M. Azzarelli, M. Vagnini*, svoltosi a Perugia il 14-16 dicembre 2017. Premio come miglior presentazione poster.

25- Partecipazione a **"X congresso nazionale AIAR"** con la presentazione orale dal titolo "The identity of Stradivari violin ex-San Lorenzo: is it still preserved?" *T. Rovetta, C. Invernizzi, G. Fiocco, M. Albano, M. Licchelli, M. Gulmini, A. Daveri, M. Vagnini, M. Malagodi*, svoltosi a Torino il 14-17 febbraio 2018.

26- partecipazione a **"XVIII congresso Nazionale della Divisione Ambiente e Beni Culturali"** con la presentazione poster "Arsenic compounds in Pagodas wall paintings of Pagán Archeological Zone (Myanmar): possible sources and further risk evaluations" *M. L. Amadori, M. Camaiti, C. Anselmi, V. Mengacci, M. Vagnini, R. Vivani, D. Murphy Corella, Y. Maekawa*, svoltosi ad Urbino il 24-27 giugno 2019.

27- partecipazione a **ACC : A Conservation Carol - punto d'incontro nel mondo dei beni culturali** con la presentazione poster "Towards a non-invasive analytical protocol for the study of wooden artefacts: potential and limits" *Invernizzi C., Fiocco G., Iwanicka M., Targowski P., Piccirillo A., Vagnini M., Licchelli M., Malagodi M., Bersani D.* - Milano 18/12/2020. Premio come migliore presentazione poster.

28 - Partecipazione a EGU General Assembly 2021 con la presentazione orale dal titolo **"The magnetic properties of natural pigments: preliminary analyses for their identification in Fine Arts"** *C. Anselmi, A. Sgamellotti, M. Vagnini and A. Winkler*

PREMI E RICONOSCIMENTI

- **Premio miglior presentazione poster a: "Italian photochemistry Meeting"** con la presentazione poster dal titolo: "LED-induced luminescence imaging for the characterization and conservation of painting materials" *A. Daveri, C. Clementi, M. Azzarelli, M. Vagnini*, svoltosi a Perugia il 14-16 dicembre 2017.
- **Premio miglio presentazione poster a: A Conservation Carol - punto d'incontro nel mondo dei beni culturali** con la presentazione poster "Towards a non-invasive analytical protocol for the study of wooden artefacts: potential and limits" *Invernizzi C., Fiocco G., Iwanicka M., Targowski P., Piccirillo A., Vagnini M., Licchelli M., Malagodi M., Bersani D.* - Milano 18/12/2020.

CAPACITA' E COMPETENZE TECNICHE

- ✓ Ottima conoscenza sia analitica che strumentale delle tecniche di analisi spettroscopiche (FTIR, UV-VIS, RAMAN, XRD, XRF), delle tecniche biochimiche (ELISA e IFM), di altre tecniche analitiche come HPLC, cromatografia ionica (CI), gas cromatografia (GC), SEM-EDS, TGA, microscopia ottica, calcimetria, tecniche di radiografia digitale a raggi X portatile per lo studio e la caratterizzazione dei materiali in generale. Buona conoscenza di tecniche per l'analisi ambientale sia relative al microclima (sensori di T, UR e P),

all'illuminamento (irradiometro) e quelle per la caratterizzazione della qualità dell'aria, in particolare il monitor per le nano e micro particelle, il monitor per il black carbon e per l'ozono. Buona conoscenza della tecnica di analisi per immagine iperspettrale nel medio infrarosso (MWIR). Buona conoscenza dell'analisi statistica dei dati scientifici (PCA, Cluster analysis, PLS) mediante software specifici.

- ✓ Ottima conoscenza della piattaforma WINDOWS, del pacchetto OFFICE, dei programmi più specifici per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati di laboratorio (ORIGIN 7.0, etc.) e per la gestione dei dati analitici (MOVIDA, database spettrale). Buona conoscenza di programmi per l'analisi statistica dei dati. Ottima competenza nell'uso di INTERNET.

CAPACITA' E COMPETENZE ORGANIZZATIVE

- ✓ Capacità di gestire in piena autonomia un laboratorio chimico e di organizzare e coordinare il lavoro anche di più persone acquisita nelle varie esperienze lavorative. Molto determinata e focalizzata al raggiungimento degli obiettivi preposti.

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e del GDPR (Regolamento UE 2016/679).

Perugia 25/03/2022

Firma

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hansel' followed by a stylized flourish.

INFORMAZIONI PERSONALI

Marco Zannotti

Parole chiave: pigmenti naturali; nanotecnologie, materiali fotoattivi, chimica dell'acqua, energia, processi di aggregazione, cinetica, chimica ambientale, chimica analitica, biomateriali, fotocatalisi eterogenea

PERCORSO PROFESSIONALE

Posizione attuale (dal 01/07/2021-ad oggi)	Collaboratore coordinato continuativo, Università degli Studi di Camerino Contratto di lavoro autonomo avente ad oggetto "Environmental applications of nanomaterials"
01/07/2019- 30/06/2021	Assegnista di ricerca, Università degli Studi di Camerino, art. 22 legge 240/2010 settore scientifico disciplinare CHIM/01-settore aggiuntivo CHIM/12, Area di ricerca 03 – Scienze Chimiche, Progetto di Ricerca: "Attività di semiconduttori fotocatalitici"
01/07/2018 – 30/06/2019	Assegnista di ricerca, Università degli Studi di Camerino, art. 22 legge 240/2010 settore scientifico disciplinare CHIM/01-settore aggiuntivo CHIM/12, Area di ricerca 03 – Scienze Chimiche, Progetto di Ricerca: "Attività di semiconduttori fotocatalitici"
01/07/2017 – 30/06/2018	Assegnista di ricerca, Università degli Studi di Camerino, art. 22 legge 240/2010 settore scientifico disciplinare CHIM/01-settore aggiuntivo CHIM/12, Area di ricerca 03 – Scienze Chimiche, Progetto di Ricerca: "Attività di semiconduttori fotocatalitici"
01/07/2016 – 30/06/2017	Assegnista di ricerca, Università degli Studi di Camerino, art. 22 legge 240/2010 settore scientifico disciplinare CHIM/01-settore aggiuntivo CHIM/12, Area di ricerca 03 – Scienze Chimiche, Progetto di Ricerca: "Attività di semiconduttori fotocatalitici"
01/07/2015 – 30/06/2016	Assegnista di ricerca, Università degli Studi di Camerino, art. 22 legge 240/2010 settore scientifico disciplinare CHIM/01-settore aggiuntivo CHIM/12, Area di ricerca 03 – Scienze Chimiche, Progetto di Ricerca: "Attività di semiconduttori fotocatalitici"

FORMAZIONE

19/03/2012 – 30/03/2015	Ph.D. in "Chemical and Pharmaceutical Sciences And Biotechnolony: Chemical Sciences" conseguito presso l'Università degli studi di Camerino – School of Advanced Studies in collaborazione con l'azienda Faggiolati Pumps S.p.a., Sforzacosta (MC). Ph.D. Tesi in Chimica Analitica Ambientale (SSD/CHIM/12): " <i>Analytical approach to technologies for the environment: from wastewater aeration to energy production</i> " Relatore: Prof.ssa Rita Giovannetti
11/01/2014 – 10/07/2014	Visiting Student presso l'Università di Nottingham , presso il gruppo di ricerca della Prof.ssa Elizabeth A. Gibson, School of Chemistry, University of Nottingham

- 04/2011** **Laurea Magistrale in Chemistry And Advanced Chemical Methodologies (Classe 62/S)** conseguita presso l'Università degli Studi di Camerino – Scuola di Scienze e Tecnologie, con votazione finale 110/110 e lode.
- Tesi sperimentale in Chimica Ambientale: "*Ottimizzazione dell'assorbimento di coloranti porfirinici su film nanoconduttori: uno studio cinetico e di equilibrio.*" Relatore: Prof.ssa Rita Giovannetti
- 12/2008** **Laurea triennale in Chimica (Classe 21)** conseguita presso l'Università degli Studi di Camerino – School Of Science And Technology, con votazione 110/110 e lode.
- Tesi sperimentale in Chimica Inorganica: "*Studio delle proprietà coordinative di leganti precarbonici derivati da liquidi ionici a base di imidazoli e triazoli N-alchilati*". Relatore: Prof. Carlo Santini.
- 2005** **Diploma di Maturità Scientifica** conseguito presso il Liceo Scientifico V. Volterra di Fabriano (AN), con votazione 100/100

Formazione specialistica:

- "English for writing research papers", Università degli Studi di Camerino, Camerino, 18-19-20 Giugno 2012
- "Communication of science to public", part 2 – how to write a scientific article for the general public ", Università degli studi di Camerino, 28 Giugno 2012.
- Master "ESPERTO AMBIENTALE", TuttoAmbiente, Bologna 14 October- 2 December 2016
- 7° CORSO NAZIONALE DI INTRODUZIONE ALLA FOTOCHIMICA, Università di Bologna, 06-10 Giugno 2016.
- Scuola di Chemiometria, ANALISI MULTIVARIATA, Università degli Studi di Genova, 21-25 Settembre 2020

COMPETENZE LINGUISTICHE

Italiano: madrelingua

Inglese: padronanza molto buona della lingua scritta e parlata

Francese: conoscenza elementare

ATTIVITA' DIDATTICA

A.A. 2021/2022 **Professore a contratto art. 23 comma 2 legge 240/2010**, presso la Scuola di Scienze e Tecnologie – Università degli Studi di Camerino:

ENVIRONMENTAL CHEMISTRY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: GEOENVIRONMENTAL RESOURCES AND RISKS, LM 74, 6CFU

ENVIRONMENTAL CHEMISTRY AND LABORATORY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: CHEMISTRY AND ADVANCED CHEMICAL METHODOLOGIES, LM 54, 2CFU

Incarico di insegnamento nell'ambito del Dottorato di Ricerca accreditato dal Ministero, presso l'International School of Advanced Studies - Università di Camerino:

PRACTICAL INSTRUMENTAL ANALYSIS: Elements determination: from sample preparation to ICP-MS analysis (SSD CHIM/12), per il Corso di dottorato: CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES AND BIOTECHNOLOGY, 1CFU.

- A.A. 2020/2021 **Professore a contratto art. 23 comma 2 legge 240/2010**, presso la Scuola di Scienze e Tecnologie – Università degli Studi di Camerino:
- ENVIRONMENTAL CHEMISTRY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: GEOENVIRONMENTAL RESOURCES AND RISKS, LM 74, 6CFU.
- ENVIRONMENTAL CHEMISTRY AND LABORATORY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: CHEMISTRY AND ADVANCED CHEMICAL METHODOLOGIES, LM 54, 2CFU.
- A.A. 2019/2020 **Professore a contratto art. 23 comma 2 legge 240/2010**, presso la Scuola di Scienze e Tecnologie – Università degli Studi di Camerino:
- ENVIRONMENTAL CHEMISTRY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: GEOENVIRONMENTAL RESOURCES AND RISKS, LM 74, 6 CFU.
- A.A. 2018/2019 **Professore a contratto art. 23 comma 2 legge 240/2010**, presso la Scuola di Scienze e Tecnologie – Università degli Studi di Camerino:
- ENVIRONMENTAL CHEMISTRY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: GEOENVIRONMENTAL RESOURCES AND RISKS, LM 74, 6 CFU.
- A.A. 2017/2018 **Professore a contratto art. 23 comma 2 legge 240/2010**, presso la Scuola di Scienze e Tecnologie – Università degli Studi di Camerino:
- ENVIRONMENTAL CHEMISTRY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: GEOENVIRONMENTAL RESOURCES AND RISKS, LM 74, 6 CFU.
- A.A. 2016/2017 **Professore a contratto art. 23 comma 2 legge 240/2010**, presso la Scuola di Scienze e Tecnologie – Università degli Studi di Camerino:
- ENVIRONMENTAL CHEMISTRY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: GEOENVIRONMENTAL RESOURCES AND RISKS, LM 74, 6 CFU.
- ENVIRONMENTAL CHEMISTRY AND LABORATORY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: CHEMISTRY AND ADVANCED CHEMICAL METHODOLOGIES, LM 54, 6 CFU.
- A.A. 2015/2016 **Professore a contratto art. 23 comma 2 legge 240/2010**, presso la Scuola di Scienze e Tecnologie – Università degli Studi di Camerino:
- ENVIRONMENTAL CHEMISTRY (SSD CHIM/12) per il Corso di laurea: GEOENVIRONMENTAL RESOURCES AND RISKS, LM 74, 6 CFU.
- A.A. 2014/2015 In qualità di dottorando UNICAM, docente presso la Scuola di Scienze e Tecnologie – Università degli Studi di Camerino: ENVIRONMENTAL CHEMISTRY (SSD CHIM/12) pe il Corso di laurea: GEOENVIRONMENTAL, LM 74, 6CFU.

ATTIVITA' DI RICERCA

L'attività scientifica di MZ, comprovata da pubblicazioni su riviste internazionali e su brevetti, è stata principalmente orientata verso studi di carattere sperimentale rivolti: alla caratterizzazione analitica di pigmenti naturali, alla preparazione, caratterizzazione e applicazione di nanomateriali, alla caratterizzazione analitica di specifiche matrici, ad applicazioni specifiche di batteri antartici nell'ambito del biorisanamento ambientale con caratterizzazione analitica dei metaboliti prodotti.

Nello specifico, nell'ambito della Tesi di Laurea, l'attività sperimentale era relativa a uno studio cinetico e di equilibrio nell'ottimizzazione dell'assorbimento di coloranti porfirinici su film nanoconduttori: (cfr. [2] della lista di pubblicazioni inclusa nel presente CV).

L'attività di ricerca durante il percorso del Dottorato era focalizzata ad uno approccio analitico su tecnologie per l'ambiente: depurazione delle acque reflue e produzione di energia pulita. In accordo con il progetto di Faggiolati Pumps Spa, l'attività di ricerca ha riguardato la valutazione degli aspetti termodinamici e cinetici del processo di ossigenazione dell'acqua necessari per l'ottimizzazione di un prototipo di laboratorio (progettato per questo studio) allo scopo di simulare ciò che accade in un aeratore OSSI-MIX prodotto dall'azienda e applicato nella depurazione delle acque reflue. Inoltre venivano studiati gli effetti di tre tipi di sali (LiCl, NaCl e KCl) sul processo di ossigenazione dell'acqua utilizzando il prototipo di laboratorio [4]. L'attività di ricerca del secondo aspetto era rivolta all'applicazione di metodologie analitiche accurate nella preparazione e trattamento di film sottili di TiO₂ con coloranti porfirinici per applicazioni su celle solari sensibilizzate con coloranti DSSC, di ossidi metallici misti Ni-Mg e a base di grafene ossido-ridotto [14] utilizzati per celle solari di tipo p-DSSC sensibilizzate con colorante [5], di superfici di TiO₂ con nanotubi di carbonio funzionalizzati con porfirine [8].

L'attività di ricerca di MZ ha inoltre riguardato la caratterizzazione analitica dei pigmenti naturali e porfirine [1,13]; inoltre, Porfirine e Ftalocianine sono state applicate in sensori ottici a guida d'onda (OWG sensor) per il rilevamento e la determinazione di gas organici come xilene e stirene, o inorganici come HCl, NO₂, SO₂ [16,21,25]

MZ ha svolto attività di ricerca finalizzata alla preparazione e caratterizzazione di nanoparticelle di Ag per applicazioni come attivatori SERS [17], come sensori plasmonici per mercurio e nichel [18,23] e di nanoparticelle di Cu antibatteriche [20].

Un altro aspetto dell'attività di ricerca ha riguardato la fotocatalisi eterogenea finalizzata alla degradazione di inquinanti organici in fase acquosa [3,6]; a questo riguardo sono stati preparati e caratterizzati diversi nanomateriali, in combinazione con TiO₂, con opportuna applicazione alla fotodegradazione di inquinanti "target" presenti in fase acquosa. Nello specifico, materiali a base grafenica, prodotti mediante metodi green, nanoparticelle metalliche insieme a molecole naturali, sono stati vantaggiosamente utilizzati per migliorare le prestazioni del fotocatalizzatore [7,9-12].

MZ ha inoltre collaborato con competenze relative alla caratterizzazione chimica di matrici naturali [15,19,24].

Inoltre MZ, in qualità di socio fondatore dello spin-off Unicam Irides, nel Settore di Chimica Ambientale, partecipa attivamente all'attività di ricerca dello spin-off. L'attività di Irides S.r.l si basa sullo studio di ceppi batterici dell'Antartide; in questo contesto, il Settore di Chimica ambientale è fondamentale per inquadrare particolari problematiche ambientali, nel verificare la fattibilità dei processi, nella caratterizzazione dei prodotti e nello studio di particolari applicazioni con lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative e completamente naturali per il risanamento ambientale. MZ è tra gli inventori di 3 brevetti in portafoglio ad Irides (riportati nella sezione successiva del presente CV).

PARTECIPAZIONE A PROGETTI DI RICERCA, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E BREVETTI

Progetto FAR 2015-2017: NAMES Nanocomposite Materials for Energy and environment applicationS, Università degli Studi Camerino

Sviluppo di semiconduttori a base di grafene per l'eliminazione di inquinanti in acqua mediante fotocatalisi eterogenea, con utilizzo di grafene-ossido ridotto sintetizzato attraverso procedure green.

Socio fondatore di SPIN-OFF Irides S.r.l (dal 2018)

Irides S.r.l è una società di ricerca e innovazione nata in data 13-09-2018 e si compone di due settori: il settore di Bioscienze e Biotecnologie che fa capo alla Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria e quello di Chimica Ambientale presso la Sezione Chimica della Scuola di Scienze e Tecnologie dell'Università di Camerino. Nello specifico MZ fa parte del settore di Chimica Ambientale. L'attività di Irides S.r.l si basa sullo studio di ceppi batterici dell'Antartide (depositati presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e della Emilia Romagna – Bruno Ubertini) che possiedono caratteristiche peculiari e possono essere sfruttati per la produzione di nuovi antibiotici, additivi naturali, molecole a base di carbonio in grado di integrare prodotti ecocompatibili e soprattutto nello sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative e completamente naturali per il risanamento ambientale. In questo contesto, il Settore di Chimica ambientale è indirizzato ad inquadrare particolari problematiche ambientali, nel verificare la fattibilità dei processi, nella caratterizzazione dei prodotti e nello studio di particolari applicazioni. Lo Spin-Off ha in portafoglio 4 brevetti.

Brevetti – Patents

- **“Rhodococcus and Marinomonas strains for Bioremediation”** Utilizzo di batteri antartici per il biorisanamento di acque inquinate da combustibili, carburanti, idrocarburi e da metalli tossici con formazioni finali di nanoparticelle metalliche. **Publication Number WO/2021/121861, International Application Number PCT/EP2020/082865**
Inventori: Pucciarelli S., Giovannetti R., Zannotti M., John M.S., Nagoth J.A., Mancini A.
- **“Bacterial Strains for biocellulose production”** Utilizzo di batteri antartici *brevundimonas* per la produzione di biocellulosa. **International Application Number PCT/EP2021/086800**
Inventori: Pucciarelli S., Giovannetti R., Zannotti M., John M.S., Nagoth J.A., Mancini A.
- **“Produzione di biomateriali da prodotti di scarto alimentari da parte di ceppi batterici antartici”** Utilizzo di batteri antartici per la produzione di biomateriali come resine e carotenoidi a partire da prodotti di scarto alimentari. **Numero Deposito: 102021000017333**
Inventori: Pucciarelli S., Giovannetti R., Zannotti M., John M.S., Nagoth J.A., Mancini A.

COLLABORAZIONI SCIENTIFICHE INTERNAZIONALI

Prof. Elizabeth A. Gibson, School of Chemistry, University of Nottingham, University Park, Nottingham, NG7 2RD, UK, University of Newcastle (UK), School of Natural and Environmental Science, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, NE1 7RU, UK. [5, 14]

Prof. Abliz Yimit, Institute of Applied Chemistry, College of Chemistry, Xinjiang University, Urumqi 830046, China [16, 21, 25]

Dr. Minofar Babak Laboratory of Structural Biology and Bioinformatics, Institute of Microbiology of the Czech Academy of Sciences, Zamek 136, 37333 Nove Hrad, Czech Republic.[13, 16, 25]

ATTIVITA' ISTITUZIONALI ED EDITORIALI

Dal 2015 svolge attività di **referaggio** per importanti riviste scientifiche internazionali: *Analytical Methods*, *Science of Advanced Materials*, *Catalysts*, *Energies*, *Materials*, *Nanomaterials*, *Scientific Reports*, *Spectromichimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, *Polymers*, *Chemosphere*.

Guest editor dello Special Issue “Materials Design for Pollutant Sensing and Environmental Remediation” per la rivista **Materials**, MDPI.

PUBBLICAZIONI

Articoli su riviste scientifiche soggette a peer-review

1. Giovannetti, R.; Alibabaei, L.; Zannotti, M.; Ferraro, S.; Petetta, L., HPLC-DAD-ESI/MS Identification of Light Harvesting and Light Screening Pigments in the Lake Sediments at Edmonson Point. *The Scientific World Journal* **2013**, **2013**, 741906.
2. Giovannetti, R.; Zannotti, M.; Alibabaei, L.; Ferraro, S., Equilibrium and Kinetic Aspects in the Sensitization of Monolayer Transparent TiO₂ Thin Films with Porphyrin Dyes for DSSC Applications. *International Journal of Photoenergy* **2014**, **2014**, 834269.
3. Giovannetti, R.; D'Amato, C. A. D.; Zannotti, M.; Rommozzi, E.; Gunnella, R.; Minicucci, M.; Di Cicco, A., Visible light photoactivity of Polypropylene coated Nano-TiO₂ for dyes degradation in water. *Scientific Reports* **2015**, **5** (1), 17801.
4. Zannotti, M.; Giovannetti, R., Kinetic evidence for the effect of salts on the oxygen solubility using laboratory prototype aeration system. *Journal of Molecular Liquids* **2015**, **211**, 656-666.
5. Zannotti, M.; Wood, C. J.; Summers, G. H.; Stevens, L. A.; Hall, M. R.; Snape, C. E.; Giovannetti, R.; Gibson, E. A., Ni Mg Mixed Metal Oxides for p-Type Dye-Sensitized Solar Cells. *ACS Applied Materials & Interfaces* **2015**, **7** (44), 24556-24565.
6. Giovannetti, R.; Rommozzi, E.; D'Amato, C. A.; Zannotti, M., Kinetic Model for Simultaneous Adsorption/Photodegradation Process of Alizarin Red S in Water Solution by Nano-TiO₂ under Visible Light. *Catalysts* **2016**, **6** (6).

7. Giovannetti, R.; Rommozzi, E.; **Zannotti, M.**; D'Amato, C. A.; Ferraro, S.; Cespi, M.; Bonacucina, G.; Minicucci, M.; Di Cicco, A., Exfoliation of graphite into graphene in aqueous solution: an application as graphene/TiO₂ nanocomposite to improve visible light photocatalytic activity. *RSC Advances* **2016**, 6 (95), 93048-93055.
8. **Zannotti, M.**; Giovannetti, R.; D'Amato, C. A.; Rommozzi, E., Spectroscopic studies of porphyrin functionalized multiwalled carbon nanotubes and their interaction with TiO₂ nanoparticles surface. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* **2016**, 153, 22-29.
9. Giovannetti, R.; Rommozzi, E.; **Zannotti, M.**; D'Amato, C. A., Recent Advances in Graphene Based TiO₂ Nanocomposites (GTiO₂Ns) for Photocatalytic Degradation of Synthetic Dyes. *Catalysts* **2017**, 7 (10).
10. D'Amato, C. A.; Giovannetti, R.; **Zannotti, M.**; Rommozzi, E.; Minicucci, M.; Gunnella, R.; Di Cicco, A., Band Gap Implications on Nano-TiO₂ Surface Modification with Ascorbic Acid for Visible Light-Active Polypropylene Coated Photocatalyst. *Nanomaterials* **2018**, 8 (8).
11. D'Amato, C. A.; Giovannetti, R.; **Zannotti, M.**; Rommozzi, E.; Ferraro, S.; Seghetti, C.; Minicucci, M.; Gunnella, R.; Di Cicco, A., Enhancement of visible-light photoactivity by polypropylene coated plasmonic Au/TiO₂ for dye degradation in water solution. *Applied Surface Science* **2018**, 441, 575-587.
12. Rommozzi, E.; **Zannotti, M.**; Giovannetti, R.; D'Amato, C. A.; Ferraro, S.; Minicucci, M.; Gunnella, R.; Di Cicco, A., Reduced Graphene Oxide/TiO₂ Nanocomposite: From Synthesis to Characterization for Efficient Visible Light Photocatalytic Applications. *Catalysts* **2018**, 8 (12).
13. **Zannotti, M.**; Giovannetti, R.; Minofar, B.; Řeha, D.; Plačková, L.; D'Amato, C. A.; Rommozzi, E.; Dudko, H. V.; Kari, N.; Minicucci, M., Aggregation and metal-complexation behaviour of THPP porphyrin in ethanol/water solutions as function of pH. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* **2018**, 193, 235-248.
14. **Zannotti, M.**; Benazzi, E.; Stevens, L. A.; Minicucci, M.; Bruce, L.; Snape, C. E.; Gibson, E. A.; Giovannetti, R., Reduced Graphene Oxide-NiO Photocathodes for p-Type Dye-Sensitized Solar Cells. *ACS Applied Energy Materials* **2019**, 2 (10), 7345-7353.
15. Gigliobianco, M. R.; Campisi, B.; Vargas Peregrina, D.; Censi, R.; Khamitova, G.; Angeloni, S.; Caprioli, G.; **Zannotti, M.**; Ferraro, S.; Giovannetti, R.; Angeloni, C.; Lupidi, G.; Pruccoli, L.; Tarozzi, A.; Voinovich, D.; Di Martino, P., Optimization of the Extraction from Spent Coffee Grounds Using the Desirability Approach. *Antioxidants* **2020**, 9 (5).
16. Kari, N.; **Zannotti, M.**; Mamtmin, G.; Giovannetti, R.; Minofar, B.; Řeha, D.; Maimaiti, P.; Kutilike, B.; Yimit, A., Substituent Effect on Porphyrin Film-Gas Interaction by Optical Waveguide: Spectrum Analysis and Molecular Dynamic Simulation. *Materials* **2020**, 13 (24).
17. **Zannotti, M.**; Rossi, A.; Giovannetti, R., SERS Activity of Silver Nanosphere, Triangular Nanoplates, Hexagonal Nanoplates and Quasi-Spherical Nanoparticles: Effect of Shape and Morphology. *Coatings* **2020**, 10 (3).
18. **Zannotti, M.**; Vicomandi, V.; Rossi, A.; Minicucci, M.; Ferraro, S.; Petetta, L.; Giovannetti, R., Tuning of hydrogen peroxide etching during the synthesis of silver nanoparticles. An application of triangular nanoplates as plasmon sensors for Hg²⁺ in aqueous solution. *Journal of Molecular Liquids* **2020**, 309, 113238.
19. Gambelli, A. M.; Tinivella, U.; Giovannetti, R.; Castellani, B.; Giustiniani, M.; Rossi, A.; **Zannotti, M.**; Rossi, F., Observation of the Main Natural Parameters Influencing the Formation of Gas Hydrates. *Energies* **2021**, 14 (7).
20. John, M. S.; Nagoth, J. A.; **Zannotti, M.**; Giovannetti, R.; Mancini, A.; Ramasamy, K. P.; Miceli, C.; Pucciarelli, S., Biogenic Synthesis of Copper Nanoparticles Using Bacterial Strains Isolated from an Antarctic Consortium Associated to a Psychrophilic Marine Ciliate: Characterization and Potential Application as Antimicrobial Agents. *Marine Drugs* **2021**, 19 (5).
21. Kari, N.; **Zannotti, M.**; Giovannetti, R.; Maimaiti, P.; Nizamidin, P.; Abliz, S.; Yimit, A., Sensing Behavior of Metal-Free Porphyrin and Zinc Phthalocyanine Thin Film towards Xylene-Styrene and HCl Vapors in Planar Optical Waveguide. *Nanomaterials* **2021**, 11 (7).
22. Kazim, S.; Gunnella, R.; **Zannotti, M.**; Giovannetti, R.; Klimczuk, T.; Ottaviano, L., Determination of the refractive index and wavelength-dependent optical properties of few-layer CrCl₃ within the Fresnel formalism. *Journal of Microscopy* **2021**, 283 (2), 145-150.
23. Rossi, A.; **Zannotti, M.**; Cuccioloni, M.; Minicucci, M.; Petetta, L.; Angeletti, M.; Giovannetti, R., Silver Nanoparticle-Based Sensor for the Selective Detection of Nickel Ions. *Nanomaterials* **2021**, 11 (7).
24. Scortichini, S.; Appignanesi, D.; **Zannotti, M.**; D'Amato, C. A.; Lenti, L.; Maggi, F.; Ferraro, S.; Fiorini, D.; Giovannetti, R., Fatty acid composition, squalene and elements in apple by-products: comparison between ancient cultivars and commercial varieties. *European Food Research and Technology* **2022**.
25. Kari, N.; **Zannotti, M.**; Giovannetti, R.; Řeha, D.; Minofar, B.; Abliz, S.; Yimit, A., Metallic Effects on p-Hydroxyphenyl Porphyrin Thin-Film-Based Planar Optical Waveguide Gas Sensor: Experimental and Computational Studies. *Nanomaterials* **2022**, 12 (6).

CONFERENZE NAZIONALI E INTERNAZIONALI

- *International Conference on Diamond and Carbon Materials*, 2-5 Settembre 2013, Riva del Garda (TN), Interaction of Porphyrins with Carbon Nanotubes, **Zannotti M.**, Giovannetti R., Gunnella R., Petetta L., Ferraro S..
- *XXIV Congresso della divisione di Chimica Analitica*, 15-19 Settembre 2013, Sestri Levante (GE), Oxygen transfer in a gas-liquid system : kinetic influence of water salinity , **Zannotti M.**, Giovannetti R., Ferraro S., Piccinini S., ISBN 9788890767012.
- *4th Scientific Day of the School of Science and Technology*, 11 Giugno 2014, Camerino (MC), Optimization of Photocathode for Tandem-Dye Solar Cell, **Zannotti M.**, Gibson E.A., Giovannetti R., Wood C., Summers G. ISBN: 9788867680177.
- *4th Scientific Day of the School of Science and Technology*, 11 Giugno 2014, Camerino (MC), Optimization of Photocathode for Tandem-Dye Solar Cell, **Zannotti M.**; Giovannetti R., Ferraro S.; Piccinini S. ISBN: 9788867680177.
- *SPEA 8, 8th European Meeting on Solar chemistry and Photocatalysis: environmental applications*, 25-28 Giugno 2014, Thessaloniki, Grecia. Visible light photoactivity of polypropylene coted Nano-TiO₂ for dyes degradation, D'amato C.A., Rommozzi E., **Zannotti M.**, Giovannetti R..
- *SPEA 8, 8th European Meeting on Solar chemistry and Photocatalysis: environmental applications*, 25-28 Giugno 2014, Thessaloniki, Grecia. Kinetic Model of photocatalytic Degradation of Alizarin Red-S Polypropylene coated nano-TiO₂, D'amato C.A., Rommozzi E., **Zannotti M.**, Giovannetti R., Ferraro S..
- *XXV Congresso Nazionale di Chimica Analitica*, 7-12 Settembre 2014, Arcavacata di Rende, Equilibrium and kinetic aspects in photoactivity of Polypropilene coated Nano-TiO₂. D'Amato C.A., Rommozzi E., **Zannotti M.**, Giovannetti R..
- *FNMA '14*, 1-5 Settembre 2014, Camerino (MC), Porphyrins functionalized MWCNTs and their interaction with TiO₂ nanoparticles surface. Giovannetti R., **Zannotti M.**, D'Amato C.A., Rommozzi E., Ferraro S., ISBN 978-83-937979-0-5.
- *FNMA '14*, 1-5 Settembre 2014, Camerino (MC), Characterization and environmental application of Polypropylene coated nano-TiO₂ in wastewaters, Giovannetti R., D'Amato C.A., Rommozzi E., **Zannotti M.**, Minicucci M., Gunnella R., ISBN 978-83-937979-0-5.
- *GraphITA 2015*, 14-18 September 2015, Bologna, Graphene/TiO₂ Nanocomposite for Efficient Visible-Light Photocatalysis: Synthesis, Characterization and Photocatalytic Applications. Rommozzi E., Giovannetti R., **Zannotti M.**, D'Amato C.A., Ferraro S., Minicucci M..
- *Speaker al Salone Europeo della Ricerca di Trieste* (26-28 Settembre 2014) con la talk: MASSIMIZZARE L'ENERGIA ACQUISITA DA NANOPARTICELLE: SOLE, COLORE E NANOMATERIALI = ENERGIA.
- *5th Scientific Day of School of Science and Technology, UNICAM 2016*, 08 Giugno 2016, Camerino (MC), From TiO₂ and Graphite to Graphene doped TiO₂ for photocatalytic applications. Rommozzi E., Giovannetti R., **Zannotti M.**, D'Amato C.A., Ferraro S., Minicucci M., Cespi M., Bonacucina G., Di Cicco A. ISBN: 9788867680269.
- *6th Scientific Day of School of Science and Technology, UNICAM 2016*, 28 Settembre 2018, Camerino (MC), Graphene doped nickel oxide for solar conversion. **Zannotti M.**, Giovannetti R., D'Amato C.A., Rommozzi E., Gunnella R., Minicucci M., Di Cicco A., Gibson E.A., Bruce L. ISBN: 9788867680368
- *XXVIII Congresso della divisione di Chimica Analitica*, 22-26 Settembre 2019, Bari, Silver nanoparticles plasmonic sensor for the detection of mercury ions (Hg²⁺) in aqueous medium, **Zannotti M.**, Giovannetti R., Ferraro S. ISBN: 978-88-94952-10-0, Società Chimica Italiana 2019
- *XX CONGRESSO NAZIONALE CIRIAF*, Perugia 16 e 17 aprile 2020, Chemical characterization of water present in the natural marine sediment samples containing gas hydrates, Rossi A., Ferraro S., Petetta L., **Zannotti M.**, Giovannetti R., Morlacchi Editore University Press, ISBN: 978-88-9392-190-9, Perugia,

- *XX CONGRESSO NAZIONALE CIRIAF*, Perugia 16 e 17 aprile 2020, Temperature and salinity effects on the Raman OH-stretching vibration bands of water: starting point to know hydrate occupancy and unreacted water in the gas hydrates, Rossi A., Minicucci M., Zannotti M., Nobili F., Di Cicco A., Giovannetti R. Morlacchi Editore University Press, ISBN: 978-88-9392-190-9, Perugia.
- *SCI 2021 XXVII Congresso Nazionale Della Società Chimica Italiana*, 14-23 Settembre 2021 Exploiting silver nanoplates as colorimetric label in Lateral Flow Immunoassay, Di Nardo F., Zannotti M., Cavallera S., Chiarello M., Rossi A., Giovannetti R., Anfossia L., Baggiana C.
- *6th Edition of the Smart Materials and Surface- SMS 2021 Conference, SETCOR*, 20-22 October 2021, Milano, Cellulose-based composite aerogel: perspectives for environmental applications, Zannotti M., Rossi A., Giovannetti R.
- *SENSORS 2021, SETCOR*, 20-22 Ottobre 2021, Milano, Selective Detection of Nickel Ions with Silver Nanoparticle-Based Sensor, Rossi A., Zannotti M., Cuccioloni M., Minicucci M., Petetta L., Angeletti M., Giovannetti R.

Ai sensi del D.lgs 196/2003, autorizzo al trattamento dei dati contenuti nel presente curriculum per lo svolgimento della procedura di selezione per cui lo stesso viene presentato.

Serra San Quirico, 01/04/2022



Isabella Olga Zelano

Institut des Dynamiques de la Surface Terrestre

Université de Lausanne



Contents

1. Curriculum vitae	2
Esperienze professionali	2
Istruzione, formazione e titoli	2
Capacità e competenze tecniche	3
Borse di studio e premi	3
Attività di Peer review	3
Collaborazioni internazionali.....	3
2. Progetti di ricerca finanziati e attività istituzionali.....	4
Progetti finanziati.....	4
Attività istituzionali.....	4
3. Diffusione dei lavori scientifici.....	5
Invited talks	5
Contribution to conferences.....	5
4. Public engagement.....	7
Organizzazione di manifestazioni scientifiche.....	7
Volgarizzazione scientifica.....	7
5. Produzione Scientifica	7
Pubblicazioni	7
Rapporti scientifici	8
Parametri bibliometrici	8
6. Attività didattica	9
Sintesi delle attività didattica	9
Co-direzione tesi di Laura Magistrale	9
7. Attività di ricerca	10
Research statement	10
Past and current research activity	10
Doctoral research	10
Post-Doctoral research	12

1. Curriculum vitae

Isabella Olga Zelano

Esperienze professionali

- 12.2019-présent:** Post-Doctoral position, senior SNF researcher: *"Electron flows across organo-microbe-mineral units and impact on soil carbon cycling"*.
Institut des Dynamiques de la Surface Terrestre (IDyST), Université de Lausanne (Unil), Suisse.
Advisor: Prof. J. Peña
- 01.2019-11-2019:** First Assistant, Post-Doctoral position: *"Cryptic and non-cryptic cycling of redox-active metals like Mn and Fe"*.
Institut des Dynamiques de la Surface Terrestre (IDyST), Université de Lausanne (Unil), Suisse.
Advisor: Prof. J. Peña
- 04.2015-02.2018:** Post-Doctoral position: *"Role of hyperaccumulating plants in the biogeochemical cycle of nickel: distribution, chemical speciation and isotopic fingerprint"*.
Centre de Recherche Pétrographiques et Géochimiques CNRS,
Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux, Université de Lorraine, France
Advisor: Dr. E. Montarges-Pelletier, Dr. C. Cloquet
- 01.2010-12.2010:** Graduate assistant: *"Biochemenergy: reduction of the ash content in biomasses (compost) and increasing of the amount of polar groups by performing sulfonic reactions"*.
Organic chemistry department, Università degli Studi di Torino
Advisor: Prof. E. Montoneri

Istruzione, formazione e titoli

- 2011 – 2014 :** Dottorato in cotutela, *"Chemistry and Material Science"* Università degli Studi di Torino (UNITO) e *"Earth and Environmental Science"* de l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) – Direttori: Prof. O. Abollino (UNITO) et Prof. MF. Benedetti (IPGP).
Titolo: *"Availability and mobility of heavy metals in two antagonist ecosystems: Antarctica vs Brasil"*
- 2009** Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di chimico-Torino
- 2009** Laurea Specialistica in *Metodologie chimiche avanzate* (curriculum Chimica Analitica) Università degli Studi di Torino (Erasmus Programme at Aberdeen University, Scotland, 7 months) – Direttore: Pr. E. Pramauro (UNITO) and Pr. J. Feldmann (Univ. Aberdeen).
Title: *"Differences between uptake and accumulation of Mercury and Methylmercury in plants"*.
- 2006** Laurea Triennale in *Chimica*, Università degli Studi di Torino - Stage nel laboratorio di analisi dell'ospedale San Giovanni Battista, Molinette, Torino – Direttore: Prof. G. Daniele
Title: *"Development of an analytical method for the determination of anti-epileptic drugs in plasma with High Performance Liquid Chromatography (HPLC)"*.
- 2002** Nomina di Cultore della materia *"Chimica Analitica"* presso la Facoltà di Farmacia , Università degli Studi di Torino.

2002 Diploma di Maturità Classica

Corsi di formazione

2015 X-Ray Absorption Spectroscopy School, Montpellier University, France

2011 Speciation and bioavailability School, Wageningen University, Netherlands.

Capacità e competenze tecniche

- Isotope Chemistry, Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, Multicollector MC-ICP-MS;
- Major and trace element analysis, Atomic Emission Spectroscopy (ICP-AES), Atomic Absorption Spectroscopy (AAS), ICP-MS quadrupole, High Resolution-ICP-MS;
- Elemental Analyser CHN;
- Dissolved Organic Carbon;
- Electrochemistry, potentiometric titration ;
- Ion chromatography;
- Gas-chromatography basics;
- Chemometric data processing ;
- Speciation software Visual MINTEQ ;
- Planification sampling campaigns :
 - Surface water, soil, ore, mining waste in the mining sites of Barro Alto and Niquelandia, State of Goias, Brazil (Doctorat)
 - Soil and hyperaccumulating plants in Sabah rain forest, Borneo, Malaysia (Postdoctorat)
 - Water and sediment cores in the polluted area of the Ohrida lake, Albania (Postdoctorat)
 - Surface water and soil samples in Ni polluted areas of Upper Valais, Switzerland (Postdoctorat)

Borse di studio e premi

- Erasmus Grant, University of Aberdeen, Scotland, 2008.
- Premio per il miglior Poster, Congrès des doctorants de l'Institut de Physique du Globe de Paris, 2012

Attività di Peer review

Environmental Science & Technology

Collaborazioni internazionali

- Prof. Adrien Mestrot, Institute of Geography, Soil Science, University of Bern, Switzerland.
- Dr. Moritz Bigalke, Institute of Geography, Soil Science, University of Bern, Switzerland.
- Dr. Emmanuelle Montarges-Pelletier, Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux, Université de Lorraine, France.
- Dr. Christophe Cloquet, Centre de Recherche Pétrographiques et Géochimiques, Université de Lorraine, France.

- Dr. Antony Van der Ent, Centre for Mined Land Rehabilitation, Sustainable Minerals Institut, University of Queensland, Australia.
- Prof. Yann Sivry, Biogéochimie à l'Anthropocène des Éléments et Contaminants Émergents, Institut de Physique du Globe de Paris, France.
- Prof. Khalil Hanna Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, France.
- Prof. Vittorio Boffa, Department of Chemistry and Bioscience, Aalborg University, Denmark

2. Progetti di ricerca finanziati e attività istituzionali

Progetti finanziati

Matterhorn Grant (Principal Investigator) - 12.2021-05.2022 - Commission de la Recherche et le Décanat, Université de Lausanne. *Project title*: "Metal dynamics at the surface of bio- and non-biodegradable plastic film" - 9438 CHF.

Grant from IDyST Department (PI) - 09.2021-12.2022 - Université de Lausanne. Contribution to support developing my own research project about the study of microplastic degradation in the environment, in parallel to my present post-doctoral research appointment with Prof. Pena - 5662 CHF.

Tremplin Grant (PI) - 02.2021-12.2021 - Equal Opportunity Office, Université de Lausanne, to help the next generation of female academics. The received grant partially relieved me of some technical tasks in laboratory work relative to my present post-doctoral research appointment with Prof. Pena and allows me to develop my own research project on microplastic degradation in the environment - 23000 CHF.

Agassiz Foundation (PI) - 09.2020-12.20210 - Université de Lausanne. Grant to support research in Natural Sciences. *Project title*: "Plastic debris as new soil reactive phases influencing metal biogeochemical cycles" - 7000 CHF.

Successful application to the French National Synchrotron Facility SOLEIL (PI) – 2016 - *Project title*: "Identifying the link between Ni speciation and the corresponding isotopic fractionation in different mineral and biological matrices".

Bando Vinci – 2012 - Università Italo Francese, Co-tutoring PhD project funding. *Project title*: "Nickel dynamics in soils: Speciation and Mobility" - 4500 €.

Attività istituzionali

Membro della commissione di dottorato : Esaminatrice della tesi di dottorato di Mme Evelyne Adjei Mensah, 03.02.2022 presso l'Institut de Physique du Globe de Paris, Ecole Doctorale STEP'UP n°560 Science de la Terre et de l'Environnement
"Dissémination environnementale du Chrome en contexte minier : études physique, chimique et isotopique".

Membro eletto (Corpo intermediario) del Conseil de l'Institut des Dynamiques de la Surface Terrestre (IDyST), Université de Lausanne (09.2020 – presente).

Membro eletto (Corpo intermediario) del Consiglio di Dipartimento di Chimica Analitica, Università degli Studi di Torino (01.2011-12.2011).

3. Diffusione dei lavori scientifici

Invited talks

1. **I.O.Zelano**, “*Ni isotopic fractionation and Ni recycling in the upper soil layers*”, Laboratoire d’Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg, January 2018 .
2. **I.O.Zelano**, “*The study of Ni biogeochemical cycle through an isotopic approach*”, Institut des dynamiques de la surface terrestre (IDyST), Université de Lausanne, January 2018 .

Contribution to conferences

Talks

1. I. O. Zelano, J. Golzález Holguera, Jorge Spangenberg, **J. Peña**, *Effect of manganese oxides on organic carbon assimilation and CO₂ release by Pseudomonas putida KT2440*, American Chemical Society Spring, 2022, San Diego, California, USA.
2. **I. O. Zelano**, J. Golzález Holguera, Jorge Spangenberg, J. Peña, *Dynamics of carbon cycling by soil bacteria in presence of manganese oxides*, Goldschmidt Virtual Conference, 2021, Lyon, France.
3. **I. O. Zelano**, J. Golzález Holguera, Jorge Spangenberg, J. Peña, *Oxidation of glucose by Mn oxide and change in carbon bioavailability for soil bacteria*, Swiss Geoscience Virtual Meeting, 2020.
4. **I. O. Zelano**, J. Golzález Holguera, J. Peña, *Oxidation of bioavailable carbon substrates by Mn oxides*, Goldschmidt Conference, Barcelona, Spain, August 2019.
5. **I. O. Zelano**, C. Cloquet, G. Echevarria, A. Van der Ent, F. Frayssé, E. Montarges-Pelletier, *Ni Isotopic Fractionation and Ni recycling in the upper soil layers*, International Workshop on Ni Geochemical cycle: from mining exploration to ecotoxicity, Nancy, France, October 2017.
6. **I. O. Zelano**, C. Cloquet, G. Echevarria, A. Van der Ent, F. Frayssé, E. Montarges-Pelletier, *Ni isotopic fractionation and the role of hyperaccumulating plant*, Goldschmidt Conference, Paris, France, August 2017.
7. S. Dong, C. Cloquet, E. Montarges-Pelletier, **I. O. Zelano**, *Investigation of using Ni isotopes as anthropogenic source tracer in river sediments: a preliminary study*, Goldschmidt Conference, Yokohama, Japan. August 2016.
8. **I. O. Zelano**, Y. Sivry, C. Quantin, A. Gelabert, M. Tharaud, A. Maury, S. Nowak, K. Phalyvong, O. Abollino, M.F. Benedetti, *How can we quantify the contribution of each Ni bearing phase to the total Ni exchangeable pool?* Goldschmidt Conference, Prague, CZ, August 2015.
9. **I. O. Zelano**, Y. Sivry, C. Quantin, A. Gelabert, M. Tharaud, A. Maury, S. Nowak, K. Phalyvong, O. Abollino, M.F. Benedetti, *An Isotopic Exchange Kinetic Model to describe the role of Ni bearing phases on its mobility*. RST Conference, Pau, France, October 2014.
10. **I. O. Zelano**, Y. Sivry, C. Quantin, A. Gelabert, M. Tharaud, D. Jouvin, E. Montarges-Pelletier, G. Garnier, R. Pichon, S. Nowak, S. Miska, O. Abollino, M. F. Benedetti, *Ni availability/Ni Solid Phases in Soil and Waters from Ultramafic Complexes in Brazil: A Narrow Relationship*. Goldschmidt Conference, Florence, Italy, August 2013.
11. **I. O. Zelano**, Y. Sivry, M. F. Benedetti, *Nickel (bio)availability in ultramafic soils from Goiás, Brazil: an overlook of the soil compartments*, Congrès des Doctorants, Ecole Doctorale des Sciences de la Terre de l’IPGP, de l’Université Paris Diderot et de l’ENS, Mars 2013.

12. C. Quantin, D. Jouvin, A. Gélabert, E. Montarges-Pelletier, Y. Sivry, **I. O. Zelano**, R. Pichon, J. Garnier and M.F. Benedetti, *Combining μ SXRF, EXAFS and Isotopic Signature to understand the Ni cycle in Impacted Ultramafic Soils*, Goldschmidt Conference, Montréal, Canada, June 2012.
13. **I. O. Zelano**, Y. Sivry, D. Jouvin, M. Tharaud, C. Quantin, A. Gélabert, E. Montarges-Pelletier, R. Pichon, J. Garnier, O. Abollino and M. F. Benedetti, *Nickel (bio)availability in ultramafic systems from Goias, Brazil*, Summer School of Contaminated Soil, Champs-sur-Marne, France, June 2012.
14. **I. O. Zelano**, Y. Sivry, D. Jouvin, M. Tharaud, C. Quantin, A. Gélabert, E. Montarges-Pelletier, R. Pichon, J. Garnier, O. Abollino and M. F. Benedetti, *Nickel (Bio)availability in Ultramafic Systems from Goias, Brazil: an overlook of the soil compartments*, Interface Against Pollution Conference (IAP), Nancy, France, June 2012.
15. **I.O. Zelano**, M. Malandrino, A. Giacomino, O. Abollino, *Modalità di interazione e trattenimento di ioni metallici su substrati solidi di origine naturale*, Incontri di Scienza delle Separazioni, Torino, May 2011.

Poster

1. **I.O. Zelano**, J. Golzález Holguera, J. Peña, *Oxidation of bioavailable carbon substrates by Mn oxides and the competition effect with bacteria*, Fribourg Swiss Geoscience Meeting, November 2019.
2. **I. O. Zelano**, J. Golzález Holguera, J. Peña, *Oxidation of bioavailable carbon substrates by Mn oxides*, flash oral communication at Goldschmidt Conference, Barcelone, Spain, August 2019.
3. **I. O. Zelano**, E. Montarges-Pelletier, R. Gley, F. Fraysse, G. Landrot, C. Cloquet., *Ni isotopic fractionation at the interface with mineral phases*. Goldschmidt Conference, Boston, USA, August 2018.
4. **I. O. Zelano**, C. Cloquet, G. Echevarria, N. Janot, A. van der Ent, Fraysse F., Montarges-Pelletier E., *Nickel Isotopic Fractionation when reacting with Organic Acids and the role of Hyperaccumulating plant*, poster at International Conferences On Serpentine Ecology, Pogradec, Albania. June 2017:
5. **I. O. Zelano**, C. Cloquet, E. Montarges-Pelletier, F. Fraysse, S. Dong, *Ni isotopic fractionation due to interaction with small organic acids and purified humic acids*. Goldschmidt Conference, Yokohama, Japan, June 2016.
6. O. Abollino, M. Malandrino, **I. O. Zelano**, A. Giacomino, S. Buoso, Y. Sivry, M.F. Benedetti, *Characterization Of The Element Content In Lacustrine Ecosystems In Terra Nova Bay, Antarctica*, XXIV Congresso della Divisione di Chimica Analitica della SCI, Sestri Levante (GE), September 2013.
7. **I. O. Zelano**, M. Malandrino, A. Giacomino, S. Buoso, Y. Sivry, M. F. Benedetti and O. Abollino, *Natural Processes occurring in small lakes from Terra Nova Bay Antarctica*, Giornate Italo-Francesi di Chimica, Marseille, April 2012.
8. **I. O. Zelano**, Y. Sivry, D. Jouvin, M. Tharaud, C. Quantin, A. Gélabert, E. Montarges-Pelletier, R. Pichon, J. Garnier, O. Abollino, M. Malandrino and M. F. Benedetti, *Nickel (bio)availability in ultramafic systems from Goias, Brazil: an overlook of the compartment*. Giornate Italo-Francesi di Chimica, Marseille, April 2012.
9. **I. O. Zelano**, Y. Sivry, M. F. Benedetti, *Nickel (bio)availability in ultramafic soils from Goias, Brazil: an overlook of the soil compartments*, Congrès des Doctorants, Ecole Doctorale des Sciences de la Terre de l'IPGP, de l'Université Paris Diderot et de l'ENS, April 2012.

4. Public engagement

Organizzazione di manifestazioni scientifiche

Co-animatrice de la tavola rotonda « 4 per Mille soil carbon », Institut des Dynamiques de la Surface Terrestre, Université de Lausanne (22.07.2020).

Volgarizzazione scientifica

- Giornate porte aperte per scuola media e superiore, Université de Lausanne, 2019.
- Giornate porte aperte per scuola media e superiore, Université de Lorraine, Nancy, 2016.
- Animatrice per la Notte dei Ricercatori, Università degli Studi di Torino, 2011-2014.
- Animatrice per Fête de la Science, Institut de Physique du Globe de Paris, 2012-2014.

5. Produzione Scientifica

Pubblicazioni

*Reported IF are relative to the year of publication

1. **I.O. Zelano**, C. Cloquet, A. van der Ent, G. Echevarria, G. Gley, G. Landrot, S. Pollastri, F. Fraysse, E. Montargès-Pelletier *Coupling nickel chemical speciation and isotope ratios to decipher nickel dynamics in the Rinorea cf. bengalensis-soil system in Malaysian Borneo*, Plant and Soil (2020), 454 (1-2) 225-243. (IF=4.192)
2. **I.O. Zelano**, C. Cloquet, F. Fraysse, S. Dong, S. N. Janot, G. Echevarria, E. Montargès-Pelletier, *The influence of organic complexation on Ni Isotopic Fractionation and Ni recycling in the upper soil layers*, Chemical Geology (2018), 483, 47-55. (IF=3.69).
3. **I.O. Zelano**, M. Malandrino, A. Giacomino, S. Buoso, E. Conca, Y. Sivry, M.F. Benedetti, O. Abollino, *Element variability in lacustrine systems of Terra Nova Bay (Antarctica) and concentration evolution in surface waters*, Chemosphere (2017), 180, 343-355. (IF=4.427).
4. M.Malandrino, A.Giacomino, M. Karthic, **I.O. Zelano**, D. Fabbri, M. Ginepro, R. Fuoco, P. Bogani, O. Abollino, *"Inorganic markers profiling in wild type and genetically modified plants subjected to abiotic stresses"* Microchemical Journal, (2017), 134, 87-97. (IF=2.746).
5. **I.O. Zelano**, Y. Sivry, C. Quantin, A. Gélabert, A., Maury, K., Phalyvong, K., and M.F Benedetti, *An Isotopic Exchange Kinetic Model to assess the speciation of metal available pool in soil: the case of nickel*, Environmental Science & Technology (2016), 50 (23) 12848-12856. (IF=6.198).
6. **I.O. Zelano**, Y. Sivry, C. Quantin, A. Gélabert, M. Tharaud, S. Nowak, J. Garnier, M. Malandrino, M.F. Benedetti, *Study of Ni exchangeable pool speciation in ultramafic and mining environments with Isotopic Exchange Kinetic data and models*. Applied Geochemistry (2015), 64, 146-156. (IF=2.82).
7. Z. Ren, Y. Sivry, J. Dai, M. Tharaud, L. Cordier, **I.O. Zelano**, M.F. Benedetti, *Exploring Cd, Cu, Pb, and Zn dynamic speciation in mining and smelting-contaminated soils with stable isotopic exchange kinetics*, Applied Geochemistry (2015). (IF=2.82).
8. G. Ratié, D. Jouvin, J. Garnier, O. Rouxel, S. Miska, E. Guimarães, Lucieth Cruz Vieira, Y. Sivry, **I.O. Zelano**, E. Montargès-Pelletier, F. Thil, C. Quantin (2015) *Nickel isotope fractionation during tropical weathering of ultramafic rocks*. Chemical Geology (2015) 402,68-76. (IF=3.82).
9. **I.O. Zelano**, Y.Sivry, C. Quantin, A. Gelabert, M. Tharaud, D. Jouvin, E. Montargès-Pelletier, J. Garnier, R. Pichon, S. Nowak, O. Abollino and M.F. Benedetti. *Colloids and suspended particulate*

- matters influence on Ni availability in surface waters of impacted ultramafic systems in Brazil*, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects (2013) 435, 36-47. (IF=2.354).
10. E. Montoneri, L. Tomasso, N. Colajanni, **I.O. Zelano**, F. Alberi, G. Cossa, R. Barberis, *Urban wastes to remediate industrial sites: a case of polycyclic aromatic hydrocarbons contamination and a new process*, Int. J. Environ. Sci. Technol (2013) 11, 251-262. (IF=1.794).
 11. C. Quantin, D.Jouvin, A. Gélabert, E. Montarges-Pelletier, Y. Sivry, **I.O. Zelano**, R. Pichon J Garnier, M.F. Benedetti. *Combining μ SXRF, EXAFS and Isotopic Signature to Understand the Ni Cycle in Impacted Ultramafic Soils*. Mineralogical Magazine (2012) 76(6):2259-2262. (IF=3.69).
 12. O. Abollino, M. Malandrino, **I.O. Zelano**, A. Giacomino, S. Buoso and E. Mentasti, *Characterization of the element content in lacustrine ecosystems in Terra Nova Bay, Antarctica*, Microchemical Journal (2012) 105, 142-151. (IF=2.212).
 13. O. Abollino, A. Giacomino, M. Ginepro, M. Malandrino, **I.O. Zelano**, *Analytical applications of a nanoparticle-based sensor for the determination of mercury*, Electroanalysis 4 (2012) 727,734. (IF=2.817).

Rapporti scientifici

Deonarine A., Bigalke M., Gfeller L., Neuhaus P., Cloquet C., Zelano I.O., Mestrot A., MerVal: *Tracing heavy metal and methylmercury sources in the Upper Valais, Switzerland*. Final Report to the Environmental Protection Agency of the Canton Valais (2018).

Articoli inviati per peer revision

I.O. Zelano, J. Spangenberg, J. Gonzalez Holguera, J. Pena, *Effect of manganese oxides on organic carbon assimilation and CO₂ release by Pseudomonas putida KT2440*. (Inviato a ES&T).

Articoli in preparazione

I.O.Zelano and J. Spangenberg, *Tracing respiration of bacteria fed on microplastics by GC-IRMS*.

Parametri bibliometrici

Total publications in peer-reviewed journals: 13

Total citations: 191 (Research Gate)

Average number of citations per publication: 14.69

Total Impact Factor: 39.89

Average Impact Factor per publication: 3.07

h-index excluding self-citations: 8 (Research Gate)

6. Attività didattica

Sintesi delle attività didattica

Il mio contratto di lavoro presso l'Université de Lausanne nel 2019 ha previsto il 20 % del mio tempo dedicato all'attività di insegnamento in Chimica dell'acqua e del suolo. In questo contesto ho assistito la Prof. Pena con attività di lezione frontale, di esercitazione in aula e correzione esercizi:

- Corso « Hydrochimie et pollution des eaux », Licence en Géosciences et environnement, 40 studenti;
- Corso « Biogéochimie environnementale », Master « Environmental Biogeochemistry », 26 studenti.

Sono anche stata implicata nell'organizzazione ed animazione di attività didattica « corso invertito » accompagnando gli studenti nella lettura, sintesi di articoli scientifici e nella restituzione delle nozioni acquisite attraverso la preparazione di presentazioni orali e poster.

Co-direzione tesi di Laura Magistrale

Durante la mia esperienza di dottorato e post-dottorato ho avuto la possibilità di co-dirigere il lavoro di ricerca di studenti di Laurea Magistrale:

- 2020 **Co-supervisor** with Prof. Peña of Marie Coudene, "*Potential role of manganese oxides as mediator of organic matter oxidation*" IDyST, Université de Lausanne
- 2019 **Co-supervisor** with Prof. Peña of Arne Junghans "*Copper pollution in waters, methods for removal and development of a removal-method based on manganeses oxide*", IDyST, Université de Lausanne
- 2016 **Co-supervisor** with Prof. Pinheiro of Felipe Abbas Da Gama, "*Etude des interactions dans un système ternaire Eu(III)/Matière organique/Argile*", LIEC, Université de Lorraine
- 2016 **Co-supervisor** with Prof. Pinheiro of Baptiste Marion, "*Determination of the limits of detection of the nickel in solution with the polarographic method*", LIEC, Université de Lorraine
- 2016 **Co-supervisor** with Prof. Pinheiro of Pinotie Coralie, "*Determination of the limits of detection of the nickel in solution with the polarographic method*", LIEC, Université de Lorraine
- 2013 **Co-supervisor** with Prof. Sivry of Maury Adeline, "*Etude par cinétique d'échange isotopique (CEI) de la mobilité du nickel dans les sols ultramafiques brésiliens : rôle des phases porteuses*", Aquatic Geochemistry group, Institut de Physique du Globe de Paris.
- 2012 **Co-supervisor** of Stage de terrain des étudiants de Master, Institut de Physique du Globe de Paris.

Sono attualmente la principale responsabile di due studenti assistenti al mio progetto di ricerca dedicato allo studio dei residui di plastica dispersi nell'ambiente (Finanziamento Fondation Agassiz e Matterhorn).

7. Attività di ricerca

Research statement

The overall focus of my research concerns the study of molecular-scale reaction mechanisms occurring at solid-solution interfaces between metals, minerals¹, organics² and biota³ (Fig. 1) The comprehension of such chemical and biological reactions is fundamental to constrain the alteration of natural element biogeochemical cycling in response to anthropogenic pressure and to develop remediation strategy.

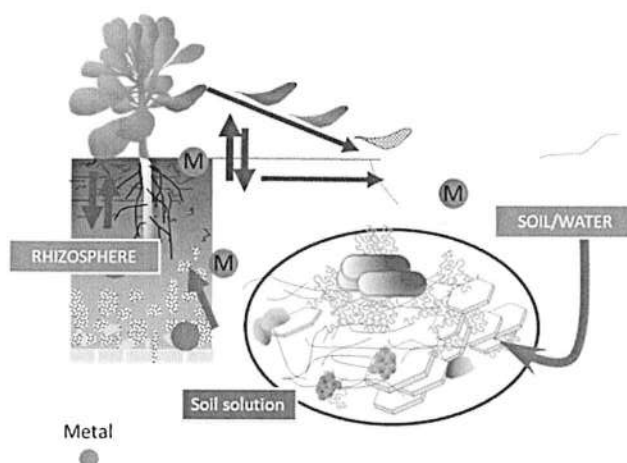


Figure 1. Schematic representation of metal biogeochemical cycle in the continuum soil-water-plant system, with specific interactions between soil components: mineral phases, organic substrates, and microbial communities.

Past and current research activity

At the beginning of my research career, I worked as young scientist to the project "BiochemEnergy" developed by the Department of Applied Chemistry at the Università degli Studi di Torino. The aim of the project was the upgrade of biomasses, such as compost, anaerobic digestate and organic residues from mechanical-biological treatment plants, as source of bio-based products for the chemical industry and for agricultural uses⁴.

Subsequently, thanks to the development of a wide collaboration network (in Italy, France, Australia, Switzerland,), my work grew around the coupling of the metal isotopic tool to multiple speciation and spectroscopic techniques. This combined approach allowed me to investigate, under environmentally relevant conditions, chemical processes and thermodynamic equilibria regulating metal speciation and mobility in soil systems and surface waters, and to discriminate between different element sources and origins^{5,6}.

Doctoral research

During my PhD, in cotutoring between the Università degli Studi di Torino and the Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), two systems were investigated to study metal biogeochemical cycles: 1) the lacustrine systems in Terra Nova Bay, Antarctica and 2) the ultramafic ecosystems in Goiás, Brazil.

1. The mobilization of metals due to human activities is likely to cause, through fine particles and dust transportation, the deposition of metals thousands of kilometres away from their source⁷, including Antarctica⁸. During

my PhD work, I was interested in discriminating between the natural and anthropic origin of metals in the very remote region of Terra Nova Bay in Antarctica. By using different analytical techniques (optical emission, atomic absorption spectroscopy and high resolution inductively coupled plasma mass spectrometry), the presence of major and trace metals was determined in seasonal lacustrine systems presenting different physical-chemical features. Additionally, algae and mosses were used as biological probes of metal accumulation. Processing new and literature datasets through multivariate chemometric techniques allowed to furnish a range of values that can be considered as a baseline for the studied area and a reference for future monitoring activities^{9,10}.

2. An important part of my research dealt with the study of Ni mobility in surface waters and soils in the ultramafic areas of Goiás State (Brazil). These areas are strongly impacted by mining activity for their richness in Ni and Cr, with consequences on the metal biogeochemical cycling. In this context, an innovative approach based on the use of the stable isotopic dilution (ID) technique was developed¹ to monitoring the alteration of Ni mobility in the mining area. The ID was adapted to kinetic experiments, Stable Isotopic Exchange Kinetics (SIEK), to discriminate between the pool of labile and non-labile metal associated to Ni-bearing minerals (Figure 2). The technique allows the quantification of metal present in exchangeable position (E_M) at solid-solution interface. The E_M pool is considered as representative of the bioavailable fraction of metal in soils.

First, the application of SIEK on several typical soil Ni-bearing phases (e.g. smectite, chlorite, serpentine, iron oxides) allowed to characterize the thermodynamic and kinetic aspects of Ni isotopic exchange at solid-solution interface of each investigated phase (Fig. 2). The idea driving this approach was the will of building a model, able to predict the relative contribution of the different mineral phases to the total available pool of Ni¹ in natural samples.

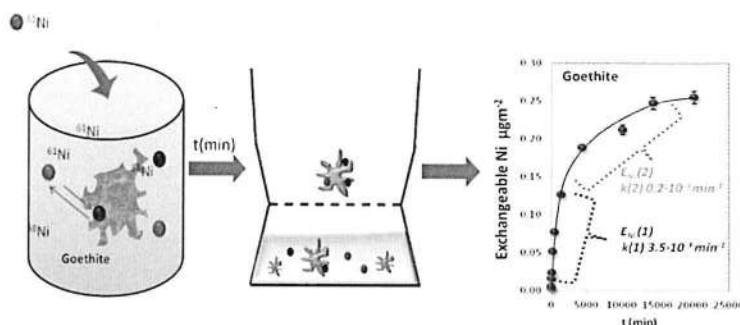


Figure 2. Schematic representation of SIEK experiments: ^{61}Ni addition (red dots) to goethite suspension containing ^{58}Ni (the most abundant natural isotope, black dots) in exchangeable position. The suspension is filtered as a function of time. The isotopic composition in the filtrate is measured by HR-ICP-MS to calculate the quantity of ^{58}Ni reacting with ^{61}Ni . By applying a pseudo-first order kinetic model, we identified two reactive pools at goethite surface with different rate of isotope exchange¹.

Successively, SIEK experiments were conducted on natural soils and suspended particulate matter in surface waters. The coupling of SIEK to Scanning and Transmission Electron Microscopy (SEM, TEM), X-Ray diffraction (XRD) and Ni K-edge EXAFS spectroscopy allowed to *i*) obtain an in-depth description of Ni mobility in natural samples highlighting the relative contribution of the different Ni-bearing phases (Fig. 3) and to *ii*) point out the effect of the dispersion of the anthropogenic Ni-rich ash particles, by-product of metallurgy, on Ni mobility^{11,12}. The approach first developed for Ni, was successively applied to study the dynamic speciation of other metals in other mining contaminated soils¹³.

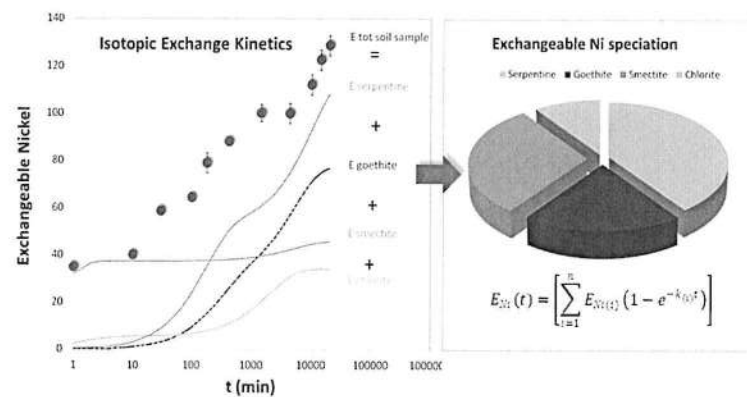


Figure 3. Schematic representation of SIEK-model applied to SIEK curve of a soil sample: (left) the lines describe the E_{Ni} kinetics for four mineral phases and the red dots refer to the E_{Ni} kinetics in a natural soil sample; (right) the equation used to calculate the contribution of each pure mineral phase to the total Ni exchangeable pool of the soil sample¹¹.

Post-Doctoral research

The doctoral experience equipped me with fundamental and experimental skills around Ni geochemistry, thanks to which I was involved as a post-doctoral researcher in the project “Strategic metals in the 21st century” of the Laboratory of Excellence Ressources21 (LabEx), in Nancy, France. My research was based on the use of Ni stable isotopes to *i)* study Ni homeostasis in the hyperaccumulator *Rinorea Bengalensis* used for phytomining and remediation purposes in the ultramafic area of Borneo Island, Malaysia and to *ii)* discriminate between natural and anthropogenic sources of Ni in the environment⁵.

i) A preliminary investigation of the mechanisms driving Ni isotopic fingerprint in the *soil-water-plant* systems was conducted. First, the Ni isotopic fractionation induced by Ni complexation with purified humic acids (proxy surrogate for reactive soil organic matter) and with small organic acids (i.e. oxalic, citric, involved in Ni plant uptake and storage processes)² was assessed by the use of the Donnan Membrane Technique (DMT)¹⁴. This technique was applied to separate Ni bound to organic ligands from the free metal, before determining its isotopic signature. Obtained results highlighted that Ni binding with carboxylic functional groups produces, in the adopted experimental conditions, a $\Delta^{60}\text{Ni}_{\text{bond-free}} < 0.2\text{‰}$. This value is not high enough to justify neither metal fractionation later observed between soil and hyperaccumulators, nor the fractionation between different plant parts, e.g. roots and leaves. Conversely, the comparison between specimens suggested an effect of plant age and size on Ni isotopic fractionation in the hyperaccumulator tissues: once Ni is taken up from the soil by roots, it is rapidly transferred to leaves, without being permanently stored there. Instead, it has an active and continuous cycle within the plant through phloem-mediated redistribution. Once the plant has accumulated a substantial quantity of Ni, the isotopic fractionation induced by Ni translocation among aerial plant material is masked by an isotopic homogenization of consecutive internal translocation cycles. Additionally, the Ni isotopic composition measured during leaching experiments of *R. Bengalensis* litter material pointed out that the hyperaccumulators are among the main drivers of Ni isotopic fingerprint in surface layers of the studied area (Fig. 4).

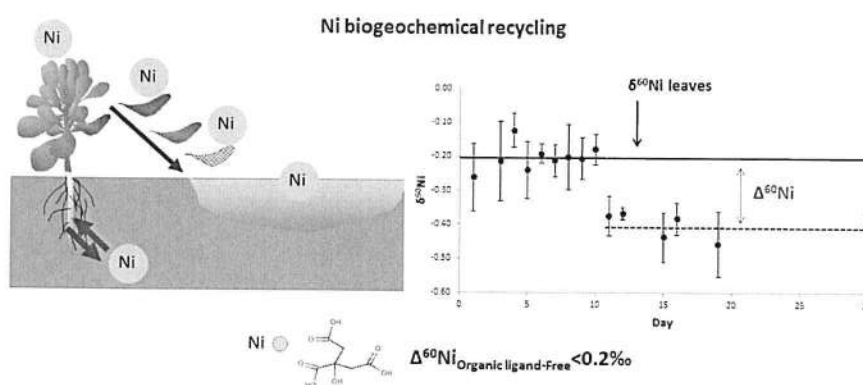


Figure 4. Graphical representation of Ni plant recycling (on the left): Ni root uptake from soil, its translocation to leaves and its release to surface layers. Isotopic composition of Ni leached out during leaf degradation experiment as a function of time (on the right). Nickel isotopic fractionation induced by complexation with carboxylic acids (down).

ii) By using the isotopic signature of Ni as a tracer of source and processes, I also worked to identify the origin of elevated Ni concentrations found in the agricultural floodplain in Canton of Wallis, Switzerland. This area was highly contaminated after the use of Hg-contaminated sediments, from a chemical plant, as organic-rich fertilizers on agricultural fields and private gardens, and as fill material for roadside construction. While the anthropogenic origin of Hg is known, the high concentration of Ni can be attributed to either industrial processes (Ni could have been used as a catalyst for the production of paraldehyde) or to the presence of serpentine rock formations present in the area¹⁵. Despite a deep investigation on soil, mineral, water and sediment samples was conducted, the isotopic signature of Ni in the different matrices was not significantly different to discriminate between a natural and an anthropogenic origin of Ni⁶.

Manganese oxide nanoparticles and electron fluxes in bio-organo-mineral composites. Most recently, I am interested in studying the organo-microbe-mineral aggregates in controlled conditions, representative of soil/water natural systems. These aggregate determine carbon speciation and dictate the balance between organic C mineralized to carbon dioxide (CO_2) or stabilized¹⁶. The sorption of organic compounds on e.g. clay minerals can decrease organic matter oxidation by reducing the contact between extracellular enzymes and the carbon substrates^{17–19}. Conversely, strong oxidant minerals, like manganese (Mn) oxides, can increase the pool of accessible C substrates for neighboring microorganisms by promoting the decomposition of high molecular weight organic molecules^{20–23}. However, the high reactivity of the minerals could also affect the bacteria metabolism, altering their carbon resource allocation.

Studying glucose metabolism of the typical soil strain bacteria *Pseudomonas putida* KT2440 in presence or absence of MnO_2 , my current work discriminates between abiotic and biotic reactions responsible for the oxidation of small organic substrates, e.g. glucose. First, by following C oxidation and Mn reduction in the absence of bacteria, we showed that $\delta\text{-MnO}_2$ reduction involved the accumulation of 35 % Mn(III)_s before mineral dissolution. This finding indicates that Mn(II)_{aq} is not a quantitative proxy for the oxidation of organic compounds, as commonly assumed, and that the lack of Mn(II)_{aq} does not necessarily indicate a catalytic over oxidative role of the mineral^{24,25}. Importantly, manganese oxides do not support the complete oxidation of organic molecules to CO_2 but instead promote the accumulation of formate in solution^{26–28}, suitable substrate to fuel microbial respiration and potentially useful in the context of platform chemical. Additionally, by following the rate of production and carbon isotopic signature ($\delta^{13}\text{C}$) of the respired CO_2 and of the bacterial biomass, the study shows that MnO_2 can also shift bacterial carbon allocation to extracellular secretions at the expense of biomass building and push the bacteria in a non-growing state (Figure 5).

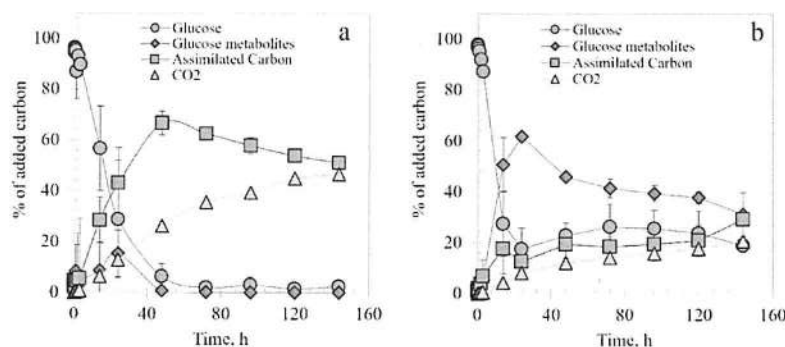


Figure 5. Carbon mass balance and speciation after glucose addition in (a) bacteria-only and (b) mineral-biomass composite systems at pH 7 (Zelano et al. Submitted).

Manganese oxides are highly reactive minerals, ubiquitous in a wide range of natural settings. They are among the strongest oxidants in soil and water systems and exhibit a high metal sorption capacity due to their nanometric size, elevated specific surface area and their negative charge under environmental relevant pH values. Because of their peculiarities, the use of Mn oxides nanoparticles is attracting increasing attention as suitable material for in-situ and ex-situ remediation of polluted soil and water systems^{46–49}. However, to improve the efficiency of Mn oxides as suitable sorbent for heavy metal remediation, the study of Mn oxides reactivity in organic and metals rich matrices is essential, as well as for assessing the mobility and eventual release of sorbed metals overtime. At present, I am starting a new collaboration with Prof. Boffa for the development of filtration membranes for water polluted systems, using the sorption capacity and the catalytic and oxidative properties of Mn oxides.

Plastic degradation. I have recently obtained personal fundings for the development of new project dedicated to study the degradation of microplastic debris exposed to environmental stressors. Currently, almost 80 % of plastic wastes is disposed of on lands or dispersed in the environment, exposing terrestrial ecosystems to extensive plastic pollution. Addressing plastic pollution is, consequently, one of the main goals of the United Nations sustainable development program. In particular, in 2018 the United Nations Environmental Program (UNEP) called for increasing research on microplastics (MPs) in soil environment. I am working at *i*) characterizing the alteration of biodegradable and non-biodegradable polymer surface, after simulated ageing process, by Scanning electron microscopy (SEM), Atomic force microscopy (AFM), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), laser direct infrared imaging (LDIR); *ii*) characterizing polymer degradation products by High performance Liquid chromatography-mass spectrometry HPLC-MS; *iii*) quantifying the change in metal sorption capacity after ageing; *iii*) quantifying the respiration of typical soil bacteria when fed with plastic polymers by GC-IRMS. I am working on this subject developing new collaborations with the University of Lausanne and the École polytechnique fédérale de Lausanne, thanks to the obtained fundings from Agassiz Foundation and Matterhorn Grant.

Isabella O. Zelano, Ph.D

Being extremely sensible to the current environmental concerns and challenges, I would be particularly interested in taking part to the project dedicated to the preparation of new colloidal metal nanoparticles and nanomaterials for remediation strategies. Relying on my background in analytical chemistry developed through my past and current experiences, I believe that my expertise could relevantly be applied to these objectives and would allow me to perfectly integrate the Analytical and Environmental Chemistry section of the University of Camerino.

Lausanne, 03.04.2022

A handwritten signature in cursive script, reading 'Isabella Zelano'.

References

1. Zelano, I. O. *et al.* An Isotopic Exchange Kinetic Model to Assess the Speciation of Metal Available Pool in Soil: The Case of Nickel. *Environ. Sci. Technol.* **50**, 12848–12856 (2016).
2. Zelano, I. O. *et al.* The influence of organic complexation on Ni isotopic fractionation and Ni recycling in the upper soil layers. *Chem. Geol.* **483**, 47–55 (2018).
3. Zelano, I. O. *et al.* Coupling nickel chemical speciation and isotope ratios to decipher nickel dynamics in the Rinorea cf. bengalensis-soil system in Malaysian Borneo | Request PDF. *Plant Soil* (2020).
4. Montoneri, E. *et al.* Urban wastes to remediate industrial sites: a case of polycyclic aromatic hydrocarbons contamination and a new process. doi:10.1007/s13762-013-0211-6
5. Ratié, G. *et al.* Nickel isotope fractionation during tropical weathering of ultramafic rocks. *Chem. Geol.* **402**, 68–76 (2015).
6. Deonaraine A., Bigalke M., Gfeller L., Neuhaus P., Cloquet C., Zelano I.O., M. A. *MerVal: Tracing heavy metal and methylmercury sources in the Upper Valais, Switzerland.* (2018).
7. Marx, S. K., Kamber, B. S. & McGowan, H. A. Scavenging of atmospheric trace metal pollutants by mineral dusts: Inter-regional transport of Australian trace metal pollution to New Zealand. *Atmos. Environ.* **42**, 2460–2478 (2008).
8. Bargagli, R. Environmental contamination in Antarctic ecosystems. *Sci. Total Environ.* **400**, 212–226 (2008).
9. Zelano, I. O. *et al.* Element variability in lacustrine systems of Terra Nova Bay (Antarctica) and concentration evolution in surface waters. *Chemosphere* **180**, 343–355 (2017).
10. Abollino, O. *et al.* Characterization of the element content in lacustrine ecosystems in Terra Nova Bay, Antarctica. *Microchem. J.* **105**, 142–151 (2012).
11. Zelano, I. O. *et al.* Study of Ni exchangeable pool speciation in ultramafic and mining environments with isotopic exchange kinetic data and models. *Appl. Geochemistry* **64**, 146–156 (2015).
12. Zelano, I. O. *et al.* Colloids and suspended particulate matters influence on Ni availability in surface waters of impacted ultramafic systems in Brazil. *Colloids Surfaces A Physicochem. Eng. Asp.* **435**, 36–47 (2013).
13. Ren, Z.-L. *et al.* Exploring Cd, Cu, Pb, and Zn dynamic speciation in mining and smelting-contaminated soils with stable isotopic exchange kinetics. *Appl. Geochemistry* **64**, 157–163 (2015).
14. Jouvin, D. *et al.* Stable Isotopes of Cu and Zn in Higher Plants: Evidence for Cu Reduction at the Root Surface and Two Conceptual Models for Isotopic Fractionation Processes. *Environ. Sci. Technol.* **46**, 2652–2660 (2012).
15. Swiss GeoMaps - Federal Geoportal. (2018). Available at: <https://www.geo.admin.ch/en/home.html>. (Accessed: 31st October 2020)
16. Kleber, M. *et al.* Dynamic interactions at the mineral–organic matter interface. *Nat. Rev. Earth Environ.* **2**, 402–421 (2021).
17. Schmidt, M. W. I. *et al.* Persistence of soil organic matter as an ecosystem property. *Nature* **478**, 49–56 (2011).
18. Keil, R. G. & Mayer, L. M. Mineral Matrices and Organic Matter. *Treatise Geochemistry Second Ed.* **12**, 337–359 (2013).
19. Yang, J. Q., Zhang, X., Bourg, I. C. & Stone, H. A. 4D imaging reveals mechanisms of clay-carbon protection and release. *Nat. Commun.* **12**, (2021).
20. Sunda, W. G. & Kieber, D. J. Oxidation of humic substances by manganese oxides yields low-molecular-weight organic substrates. *Nature* **367**, 62–64 (1994).
21. Allard, S., Gutierrez, L., Fontaine, C., Croué, J. P. & Gallard, H. Organic matter interactions with natural manganese oxide and synthetic birnessite. *Sci. Total Environ.* **583**, 487–495 (2017).

22. Chorover, J. & Amistadi, M. K. Reaction of forest floor organic matter at goethite, birnessite and smectite surfaces. *Geochim. Cosmochim. Acta* **65**, 95–109 (2001).
23. Majcher, E. H., Chorover, J., Bollag, J. & Huang, P. M. Evolution of CO₂ during Birnessite-Induced Oxidation of ¹⁴C-Labeled Catechol. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 157–163 (2000). doi:10.2136/sssaj2000.641157x
24. Stone, A. T. & Morgan, J. J. Reduction and Dissolution of Manganese(III) and Manganese(IV) Oxides by Organics. 1. Reaction with Hydroquinone. *Environ. Sci. Technol.* **18**, 450–456 (1984).
25. Reardon, P. N. *et al.* Abiotic Protein Fragmentation by Manganese Oxide: Implications for a Mechanism to Supply Soil Biota with Oligopeptides. (2016). doi:10.1021/acs.est.5b04622
26. Furlani, G., Pagnanelli, F. & Toro, L. Reductive acid leaching of manganese dioxide with glucose: Identification of oxidation derivatives of glucose. *Hydrometallurgy* **81**, 234–240 (2006).
27. Reardon, P. N. *et al.* Carbohydrates protect protein against abiotic fragmentation by soil minerals. *Sci. RePoRTs* | **8**, 813 (2018).
28. Bhatnagar, R. P. & Fadnis, A. G. Kinetics and mechanism of oxidation of d-xylose by Mn(III) pyrophosphate. *Monatshefte für Chemie* **109**, 319–323 (1978).