UNIVERSITY OF BRESCIA

WAT_CHALLENGE

The water challenge: smart models, tools and methods for assessing environmental suitability and effects of green technologies on human health

Giorgio Bertanza

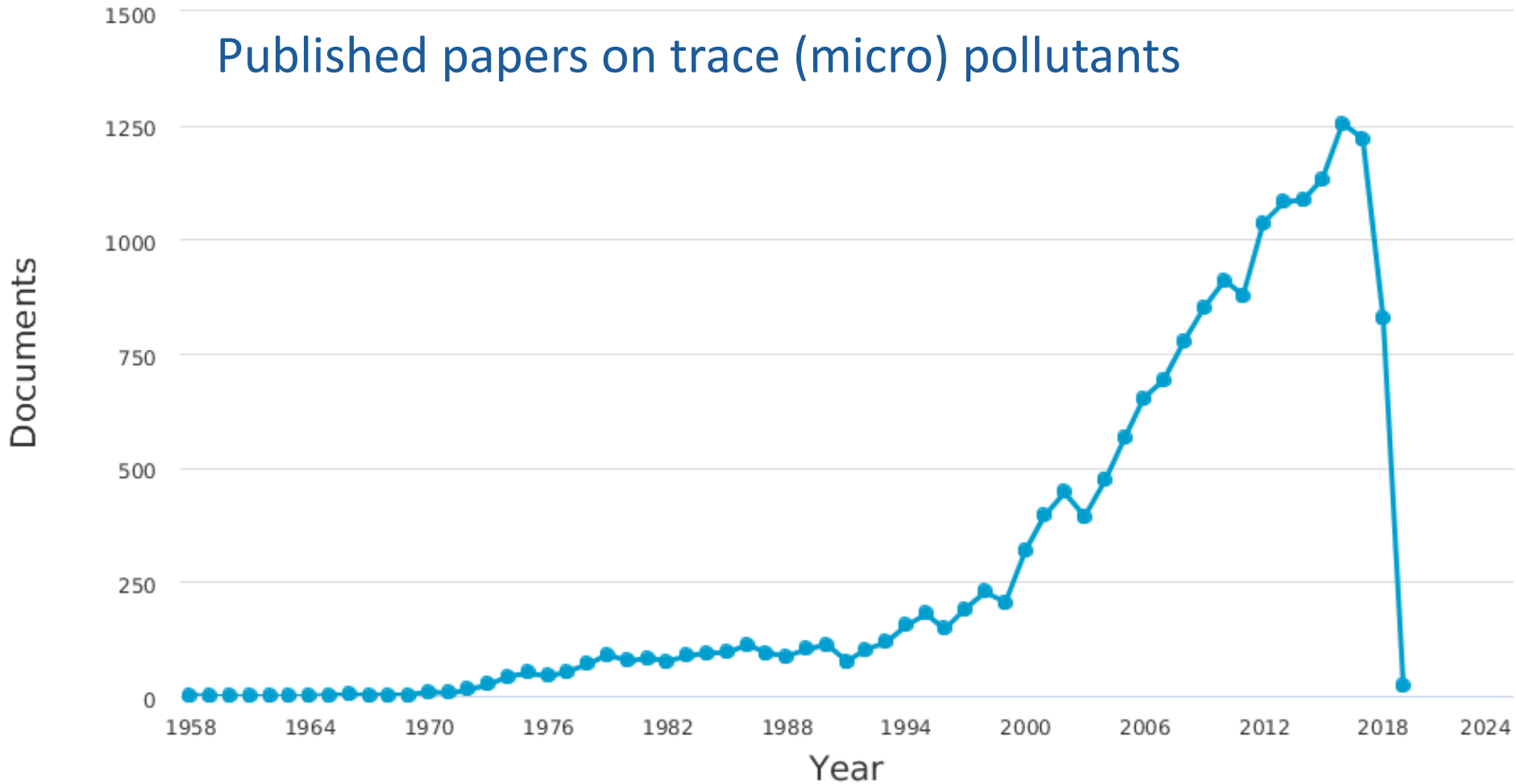
Dipartimenti_Univ.	Personale	Competenze
DICATAM_UNIBS	Giorgio Bertanza	Ingegneria ambientale
DII_UNIBS	Pietro Baroni	Ingegneria dell'informazione
DIMI_UNIBS	Roberta Pedrazzani	Chimica ambientale, ecologia
DSMC_UNIBS	Angela Carta, Cecilia Arici Donatella Feretti	Medicina del lavoro Igiene e sanità pubblica
DSCS_UNIBS	Giovanna Mazzoleni, Nathalie Steinberg Paola Manfredi	Patologia generale Psicologia clinica
DSATST_UNIMIB	Chiara Urani	Anatomia comparata e citologia
DDSP_UNIVR	Stefano Porru	Medicina del lavoro

UNIVERSITY OF BRESCIA

Documents by year

Scopus

Published papers on trace (micro) pollutants



Copyright © 2018 Elsevier B.V. All rights reserved. Scopus® is a registered trademark of Elsevier B.V.

UNIVERSITY OF BRESCIA

Research experience @ UniBS three areas

1. Use of bioassays (direct measurement of the combined effect of unknown pollutants)
2. Development of models for comparing the environmental impact on different environmental domains (e.g. water bodies vs atmosphere) and/or methods for using results of bioassays in standardized Life Cycle Assessment (LCA) protocols;
3. Development of prcedures for an integrated assessment of different options, based on a multicriteria approach

UNIVERSITY OF BRESCIA

First experiences: occurence and removal of EDCs and heavy metals

- G. Bertanza, R. Pedrazzani (2005): "Endocrine disrupting compound (EDCs) in landfill leachate" – Proceedings of Sardinia 2005, Tenth International Waste Management and Landfill Symposium, S. Margherita di Pula (CA), Italy, 3-7 October.
- G. Bertanza, R. Pedrazzani (2007): "Presence of EDCs (Endocrine Disrupting Compounds) in landfill leachate and municipal wastewaters" – In: "Management of Pollutant Emission from Landfills and Sludge", Editors: M. Pawłowska, L. Pawłowski, Taylor & Francis, UK, ISBN-13: 978-0-415-43337-2.
- V. Zambarda, G. Bertanza, C. Collivignarelli e R. Pedrazzani (2008): "Rimozione di metalli pesanti e microinquinanti organici in impianti di depurazione municipali" - SIDISA 08 – International Symposium on Sanitary and Environmental Engineering, Florence, 24-27 June, ID 640
- G. Bertanza, R. Pedrazzani, V. Zambarda (2009): "I microinquinanti organici nelle acque di scarico urbane: presenza e rimozione" – Quaderni di Ingegneria Ambientale, Inquinamento e depurazione. n. 48, 59 pp.
- Giorgio Bertanza, Roberta Pedrazzani, Valerio Zambarda, Mario Dal Grande, Francesco Icarelli, Luciana Baldassarre (2010): "Removal of endocrine disrupting compounds from wastewater treatment plant effluents by means of advanced oxidation" – Water Science and Technology, 61.7, 1663-1671.
- G. Bertanza, R. Pedrazzani, V. Zambarda (2009): "I metalli pesanti nelle acque di scarico urbane e il loro destino negli impianti di depurazione" – Quaderni di Ingegneria Ambientale, Inquinamento e depurazione. n. 50, 63 pp.

UNIVERSITY OF BRESCIA

Removal of EDCs: full scale

- G. Bertanza, M. Papa, R. Pedrazzani, C. Repice, M. Dal Grande (2013): "Tertiary ozonation of industrial wastewater for the removal of estrogenic compounds (NP and BPA): a full scale case study". Water Science and Technology, 68.3, 567-574

EDCs: chemical analysis and bioassays (pilot scale)

- G. Bertanza, R. Pedrazzani, M. Papa, G. Mazzoleni, N. Steimberg, L. Caimi, C. Montani, D. Dilorenzo (2010): "Removal of BPA and NPnEOs from secondary effluents of municipal WWTPs by means of ozonation" – Ozone Science and Engineering, vol. 32, n. 3, May-June, 204-208.
- Papa M., Pedrazzani R., Steimberg N., Mazzoleni G. and Bertanza G. (2012). "The role of bioassays in the assessment of ozonation suitability for the removal of EDCs from wastewater". Proceedings of ECOSTP, IWA International Conference "Ecotechnologies for Wastewater Treatment".

EDCs: chemical analysis and bioassays (full scale)

G. Bertanza, R. Pedrazzani, M. Dal Grande, M. Papa, V. Zambarda, C. Montani, N. Steimberg, G. Mazzoleni, D. Di Lorenzo (2011): "Effect of biological and chemical oxidation on the removal of estrogenic compounds (NP and BPA) from wastewater: An integrated assessment procedure" – Water Research, 45, 2473 – 2484.

UNIVERSITY OF BRESCIA

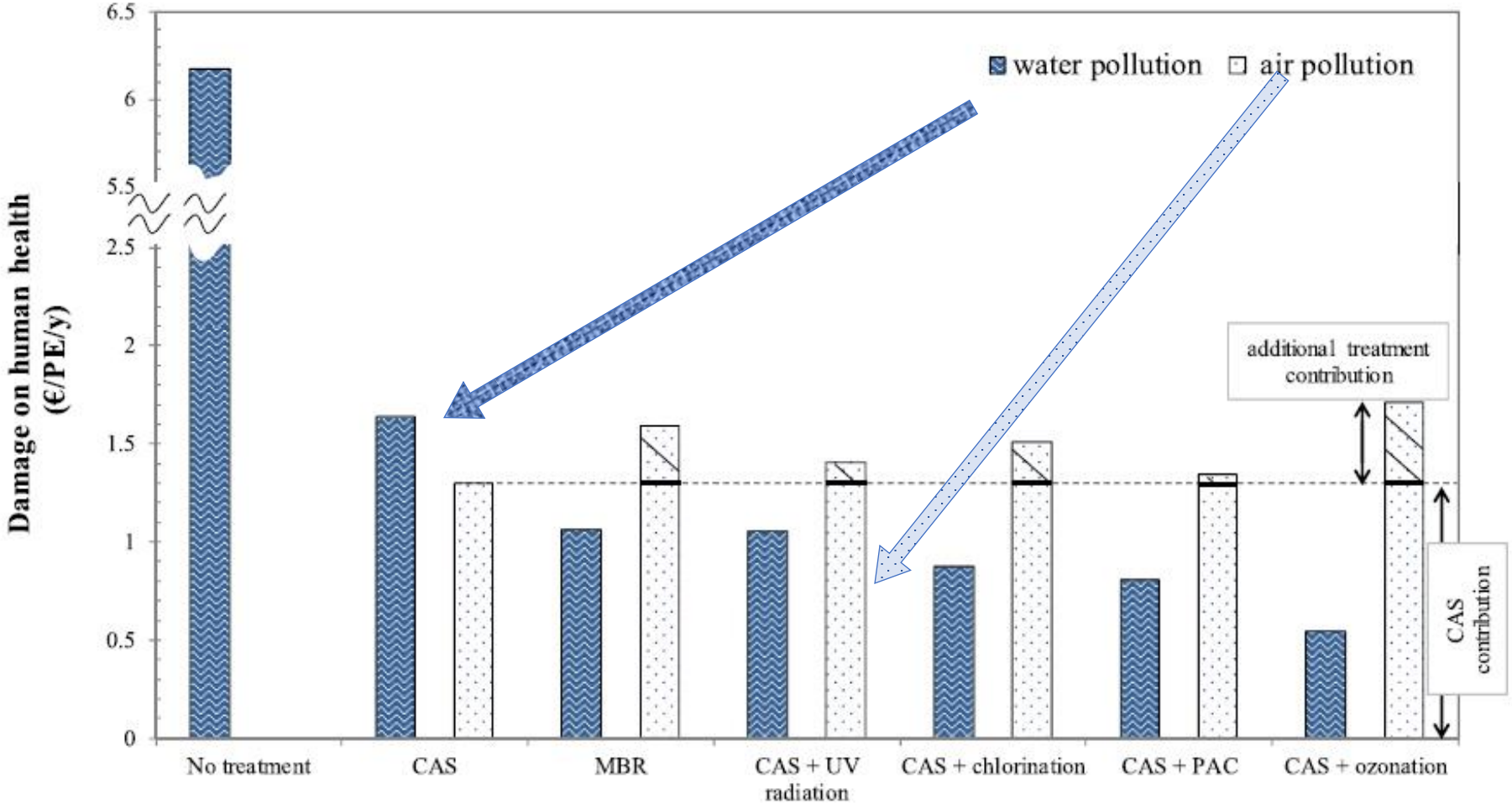
Other bioassays

- G. Bertanza, M. Papa, R. Pedrazzani, C. Repice, G. Mazzoleni, N. Steimberg, D. Feretti, E. Ceretti, I. Zerbini (2013). EDCs, estrogenicity and genotoxicity reduction in a mixed (domestic + textile) secondary effluent by means of ozonation: a full-scale experience. Science of the Total Environment, 458-460
- M. Papa, E. Ceretti, G.C.V. Viola, D. Feretti, I. Zerbini, G. Mazzoleni, N. Steimberg, R. Pedrazzani, G. Bertanza (2016): "The assessment of WWTP performance: towards a jigsaw puzzle evaluation?" Chemosphere, 145, 291-300.
- L. Gonzalez-Gil, M. Papa, D. Feretti, E. Ceretti, G. Mazzoleni, N. Steimberg, R. Pedrazzani, G. Bertanza, Juan M Lema, Marta Carballa (2016): "Is anaerobic digestion effective for the removal of organic micropollutants and biological activities from sewage sludge?" Water Research, 102, 211-220

UNIVERSITY OF BRESCIA

Is removal the best option?

- M. Papa, R. Pedrazzani, C. Repice, G. Mazzoleni, N. Steimberg, S. Bogialli, G. Bertanza (2014): "Chemical analyses? No thanks …Bioassays do it better!". Proceedings of IWA World Water Congress & Exhibition, Lisbon, Portugal, 21-26 September 2014.



- M. Papa, R. Pedrazzani, G. Bertanza (2013) "How green are environmental technologies? A new approach for a global evaluation: the case of WWTP effluents ozonation" - Water Research, 47, 3679-3687.
- M. Papa, C. Alfonsín, M.T. Moreira, G. Bertanza (2016): "Ranking wastewater treatment trains based on their impacts and benefits on human health: a "Biological Assay and Disease" approach". Journal of Cleaner Production, 113, 311-317.

Impianti studiati

Acque Veronesi

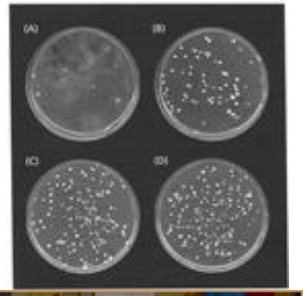
OBIETTIVI

I

ANALISI DI FUNZIONALITÀ

II

MONITORAGGIO INTEGRATO



III

VALUTAZIONE DELL'IMPRONTA AMBIENTALE

Acque Veronesi ICA SOCIETÀ DI INGEGNERIA CHIMICA PER L'AMBIENTE UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO BICOCCA DICA TAM IMI DSCS DSMC

Tesi di laurea

1. Elena Battagliola, Andrea Ghidoni: Valutazione della funzionalità e dell'impronta ambientale di impianti di depurazione mediante tecniche convenzionali e innovative. Laurea Magistrale in Civil and Environmental Engineering.
2. Marta Marcandelli: La valutazione del rischio per la salute dell'uomo e per l'ambiente: il ruolo del fattore di tossicità equivalente. Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.
3. Marta Curioni: Mutagenicità di acque reflue. Laurea in TPALL.
4. Valentina Serrone: Valutazione degli effetti biologici delle acque in entrata e uscita da un depuratore. Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio (STA) - UNIMIB, (discussione prevista per la sessione unica di novembre 2017). La tesi è stata svolta nell'ambito dell'attività di ricerca coordinata presso UNIMIB dalla dr.ssa Urani: grazie alla stipula della convenzione tra UNIBS e UNIMIB (v. punto successivo) la studentessa ha svolto un periodo di stage di ricerca presso il laboratorio diretto dalla prof. G. Mazzoleni (Unit of Tissue Engineering, Divisione di Anatomia & Fisiopatologia, DSCS, UNIBS), frequentando, inoltre, a scopo formativo, anche l'Unità di ricerca coordinata dalla prof.ssa Donatella Feretti.
5. Simona Rigo, studentessa della LT in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio (STA) - UNIMIB, sta attualmente svolgendo il tirocinio di ricerca nell'ambito del progetto WAT_CHALLENGE, presso l'unità diretta dalla dr.ssa Chiara Urani. È stato svolto, anche in questo caso, un periodo di stage presso il laboratorio diretto dalla prof. G. Mazzoleni (Unit of Tissue Engineering, Divisione di Anatomia & Fisiopatologia, DSCS, UNIBS).
6. Matteo Cola: Strumenti innovativi per la valutazione dell'impronta ambientale degli impianti di depurazione. Laurea magistrale in Civil and Environmental Engineering.
7. Simona Chiappa, *Saggi di trasformazione cellulare per la valutazione del potenziale cancerogeno: applicazioni ambientali*. Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio r: R. Pedrazzani, AA 2017-2018.
8. Francesca Zappa: "*Valutazione della qualità degli effluenti di impianti di depurazione mediante saggi biologici".* Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro. Relatore: R. Pedrazzani, correlatore: D. Feretti, AA 2017-2018.
9. Francesca Orlandini: "*Applicazione dei saggi ecotossicologici per la valutazione della tossicità di sostanze chimiche*". Stage curriculare nell'ambito della Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio. Tutor universitario: R. Pedrazzani, ARPA Lombardia, Dipartimento di Brescia, 16 luglio-30 settembre 2018.
10. Gianmarco Belometti: "Utilizzo di modelli in vitro per la valutazione del potenziale tossico delle acque reflue e il loro impatto sul sistema endocrino". Laurea in Medicina e Chirurgia. Relatore prof. G. Mazzoleni (Unit of Tissue Engineering, Divisione di Anatomia & Fisiopatologia, DSCS, UNIBS)
11. Valeria Tinella, tesi in corso. Relatore prof. G. Mazzoleni correlatore N. Steimberg (Unit of Tissue Engineering, Divisione di Anatomia & Fisiopatologia, DSCS, UNIBS)

Tesi di dottorato di ricerca

- Emanuele Ziliani: “An innovative procedure for assessing the environmental footprint of wastewater treatment plants". Tutor: Prof. Giorgio Bertanza. Università degli Studi di Pavia, Dottorato di ricerca in Ingegneria Civile e Architettura (XXXII ciclo)

Pubblicazioni

R. Pedrazzani, I. Cavallotti, E. Bollati, M. Ferreri, G. Bertanza (2017): “The role of bioassays in the evaluation of ecotoxicological aspects within the PEF/OEF protocols: the case of WWTPs” *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 147, 742. PMID: 28942277 DOI: 10.1016/j.ecoenv.2017.09.031

Pedrazzani R., Bertanza G., Brnardić I., Cetecioglu Z., Dries J., Dvarionienė, García-Fernández A.J., Langenhoff A., Libralato G., Lofrano G., Škrbić B.,Martínez-López E., Meriç S., Pavlović Mutavdžić D., Papa M., Schröder P., Tsagarakis K., Vogelsang V., 2019 - *Opinion paper about organic trace pollutants in wastewater: toxicity assessment in a European perspective*. Science of The Total Environment, 651, Part 2, 15 February, Pages 3202-3221. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.10.027

P. Baroni, G. Comini, A. Rago and F. Toni (2017), Abstract Games of Argumentation Strategy and Game-Theoretical Argument Strength, Proc. of PRIMA 2017, 20th International Conference on Principles and Practice of Multi-Agent Systems, Nice, FR, 2017, 403-419, *Lecture Notes on Artificial Intelligence* Vol. 10621, Springer, DOI:10.1007/978-3-319-69131-2_24

P. Baroni, M. Giacomin, B. Liao (2017), Dealing with Unknowability in Formal Argumentation, Proc. of AI^3 2017 1st Workshop on Advances In Argumentation In Artificial Intelligence, Bari, IT, 2017 CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2012, 73-78

Porru S, Carta A, Bellina B, Arici C. “210 Occupational health practices for wastewater treatment workers”. 32nd International Congress on Occupational Health - ICOH 2018: Occupational Health & Well Being Linking Research to Practice, International Commission on Occupational Health (ICOH) and Royal College of Physicians of Ireland; Dublin – Ireland, 29 Aprile –4 Maggio 2018; Parallel Session 65 (AS25) - Occupational Infectious Agents. Occup Environ Med 2018; 75 (Suppl 2): A213.

Y. Sambuy, S. Alloisio, G. Bertanza, D. Ferretti, S. Letasiova, G. Mazzoleni, R. Pedrazzani and F. Caloni (2018): “Air, Water and Soil: Which Alternatives? Alternative Models in Environmental Toxicology” – *ALTEX*, 35(2), 254-256, doi:10.14573/altex.1802121.

Pedrazzani R., Baroni P., Feretti D., Mazzoleni G., Steimberg N., Urani C., Viola G., Zerbini I., Ziliani E., Bertanza G., 2020 - Methodological Protocol for Assessing the Environmental Footprint by Means of Ecotoxicological Tools: Wastewater Treatment Plants as an Example Case. Kunal Roy (ed.), *Ecotoxicological QSARs, Methods in Pharmacology and Toxicology*, https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0150-1_14, Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2020

R. Pedrazzani, E. Ziliani, I. Cavallotti, E. Bollati, M. Ferreri, G. Bertanza (in press): “Use of ecotoxicology tools within the environmental footprint evaluation protocols: the case of wastewater treatment plants”, *Desalination and Water Treatment*. doi: 10.5004/dwt.2019.24344

D. Feretti, R. Pedrazzani, E. Ziliani, N. Steimberg, I. Zerbini, E. Ceretti, G. Mazzoleni, G. Bertanza (2019): "Modelli, strumenti e metodi per valutare l’impatto delle opere di ingegneria sanitaria sull’ambiente e la salute umana: il trattamento delle acque reflue (WAT_CHALLENGE)" comunicazione orale, 52° congresso nazionale della Società Italiana di Igiene, Perugia, ottobre 2019. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 60, pp. 182-183. DOI: 10.15167/2421-4248/jpmh2019.60.3s1

Convegni

- 7° Edizione Giornate di Studio “L’ecologia come strumento di gestione degli ambienti acquatici e terrestri”. ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Livorno, 22-24 novembre 2016.
- “La gestione dell’energia nel sistema idrico integrato. L’esperienza di Acque Veronesi con la certificazione ISO 50001”, Verona, 21 aprile 2017
- “Modelli alternativi in tossicologia ambientale”, Brescia, 25 maggio 2017
- 50° Congresso Nazionale “SItI, Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica”. Torino, 22-25 novembre 2017, pag 231.
- 32nd International Congress on Occupational Health - International Commission on Occupational Health (ICOH) 2018, “Occupational Health & Well Being Linking Research to Practice”; Dublin – Ireland, 29 Aprile –4 Maggio 2018; Parallel Session 65 (AS25) - Occupational Infectious Agents.
- 4th International Conference on Recycling and Reuse, Istanbul 24-26 Ottobre 2018.
- “Incontro con Lombardy Energy Cleantech Cluster (LE2C), Cluster Tecnologico Lombardo per l’Energia e L’Ambiente”, presso CSMT – Centro Servizi Multisettoriale e Tecnologico, Brescia, 14 giugno 2018.
- “Environmental pollution: usefulness of different in vitro models to assess the effects of air and wastewater on cell homeostasis”. LINZ 2018 – EUSAAT 2018 21st European Congress on Alternatives to Animal Testing con publicazione dell’abstract con revisori in ALTEX Proceedings, Volume 7, No. 2: p192 - ISSN 2194-0479 (2018).
- “Integrated testing strategies in vitro: aspetti applicativi nella salute pubblica”. Open Day delle 3Rs (Refinement, Reduction, Replacement) – Uso di metodi alternative alla sperimentazione animale: dalla ricerca di base a quella industriale. Quali possibilità per il futuro.”. Università degli Studi di Milano-Bicocca, 31 ottobre 2018.
- 4rd International Conference on Recycling and Reuse October 24-26, 2018 - Istanbul / TÜRKİYE. Key note lecture
- ICCE 2019, 17th International Conference on Chemistry and the Environment, 16-20 June, Thessaloniki, Greece. Key note lecture
- SIDISA 2020 - XI International Symposium on Environmental Engineering, Torino, 30 giugno – 3 luglio.

Altre ricadute

- Stipula di un contratto di ricerca tra Acque Veronesi Scarl e DICATAM dal titolo “Applicazione degli strumenti di verifica previsti dal progetto WAT_CHALLENGE ai depuratori di Verona e San Bonifacio”
- Acquisizione di fondi di Ateneo per l’ospitalità, come visiting professor, della professoressa Magdalena Svanstrom, dell’Università di Chalmers (Goteburg), esperta di sistemi di valutazione dell’impronta ambientale.
- Stesura di un progetto di ricerca, già finanziato dall’Ateneo nell’ambito delle iniziative del laboratorio B+LabNet, dal titolo: “Smart drinking- and waste-water treatment strategies for the protection and exploitation of natural water reservoirs” (SMART_WAT).
- Collaborazione con lo Studio ICA (Ingegneria Chimica per l’Ambiente) di Bergamo, per l’utilizzo delle banche dati necessarie all’impiego dei modelli OEF/PEF. Lo studio ha ospitato la studentessa Battagliola Elena, di Ingegneria, durante lo stage di laurea e ha collaborato con l’ing. Emanuele Ziliani per la redazione della tesi di dottorato di ricerca.
- Stipula di una convenzione tra UNIMIB (Unità di Ricerca diretta dalla dott.ssa Chiara Urani) e UNIBS - Dipartimento di Scienze Cliniche e Sperimentali (DSCS), affinché, nell’ambito del progetto WAT_CHALLENGE, studenti del CL in *Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio* (STA) di UNIMIB potessero frequentare i laboratori dei partecipanti afferenti al Centro MISTRAL, al fine di completare il percorso formativo in vista della preparazione della Tesi di Laurea.
- Stipula di una “Convenzione permanente di Tirocinio Curriculare” tra UNIMIB e Centro MISTRAL (conv. n. 278/2017 del 15.04.2017). Si è già attivato il primo tirocinio formativo della studentessa Nicoletta Anchora (LT in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, STA) per lo studio del ruolo del metabolismo energetico nei processi di trasformazione cellulare indotta da metalli: il caso del cadmio.
- Stipula di una convenzione di tirocinio curricolare tra UNIBS – Dipartimento di Ingegneria Meccanica ed Industriale e ARPA Lombardia. ARPA Lombardia ha ospitato, presso i suoi laboratori, la studentessa Orlandini Francesca, di Ingegneria, durante lo stage di laurea, per la realizzazione di test ecotossicologici.
- Avvio di una collaborazione multidisciplinare tra il gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Porru e il GRUPPO DI LAVORO “Gestione impianti di depurazione” - Sottogruppo Tematico “Vetustà e Sicurezza degli impianti di depurazione”, presso l’Università degli Studi di Brescia, nell’ambito della quale è in fase di pianificazione un’indagine presso altri impianti di trattamento e smaltimento di acque reflue, mediante questionario predisposto *ad hoc* sulla base di quello precedentemente utilizzato per lo studio sul campo in 3 impianti di trattamento e smaltimento di acque reflue municipali dell’Italia settentrionale.
- Sviluppo di una collaborazione tra il gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Porru e il Dipartimento di Biotecnologie dell’Università di Verona, al fine di perseguire una migliore caratterizzazione tassonomica (a livello di classe e/o genere e/o specie) dei principali batteri presenti nell’aria/bioaerosol degli ambienti di lavoro degli impianti di trattamento e smaltimento di acque reflue, mediante l’applicazione di metodiche molecolari per l’analisi qualitativa e semi-quantitativa del DNA quali, ad esempio, PCR-DGGE (Polymerase Chain Reaction - Denaturing Gradient Gel Electrophoresis) e FISH (Fluorescence In Situ Hybridization).
- Progetto SLURP: SLUDGE (AND OTHER RESIDUES) RECOVERY IN AGRICULTURE: ENVIRONMENT AND HEALTH PROTECTION finanziato da Fondazione Cariplo (Bando Economia circolare 2020)