



Gruppo di Lavoro
'Gestione impianti
di depurazione'

Inquinanti emergenti ed ecotossicità. Il progetto 3DWWTPTOX

Ing. ANNARITA MUTTA

Responsabile Impianti di Depurazione e Sollevamento Fognario, Acque Veronesi s.c.a r.l.

Prof. ROBERTA PEDRAZZANI

Head of LINEA – LABORATORY OF INDUSTRIAL AND ENVIRONMENTAL ANALYSES

**Responsible for the Agrofood Research Hub, Platform «ECOTOXICOLOGY
FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION»**



ACQUE VERONESI



**Acque Veronesi
in numeri**

2.393 km²
il territorio servito

77
i Comuni soci

+810.000
gli Abitanti residenti



**Servizio idrico
integrato**

più di 102 mln
di m³ di acqua prelevata

99,8%
dei parametri analizzati sull'acqua
distribuita è conforme alla normativa

99,1%
dei parametri analizzati sugli
scarichi dei depuratori è conforme
alla normativa

SISTEMI DI GESTIONE, CERTIFICAZIONI E ACCREDITAMENTI



QUALITÀ

(certificato ISO 9001:2015)



AMBIENTE

(certificato ISO 14001:2015)



**SALUTE E SICUREZZA
NEI LUOGHI DI LAVORO**

(certificato ISO 45001:2018)



RESPONSABILITÀ SOCIALE

(certificato IQNet SR10:2015)



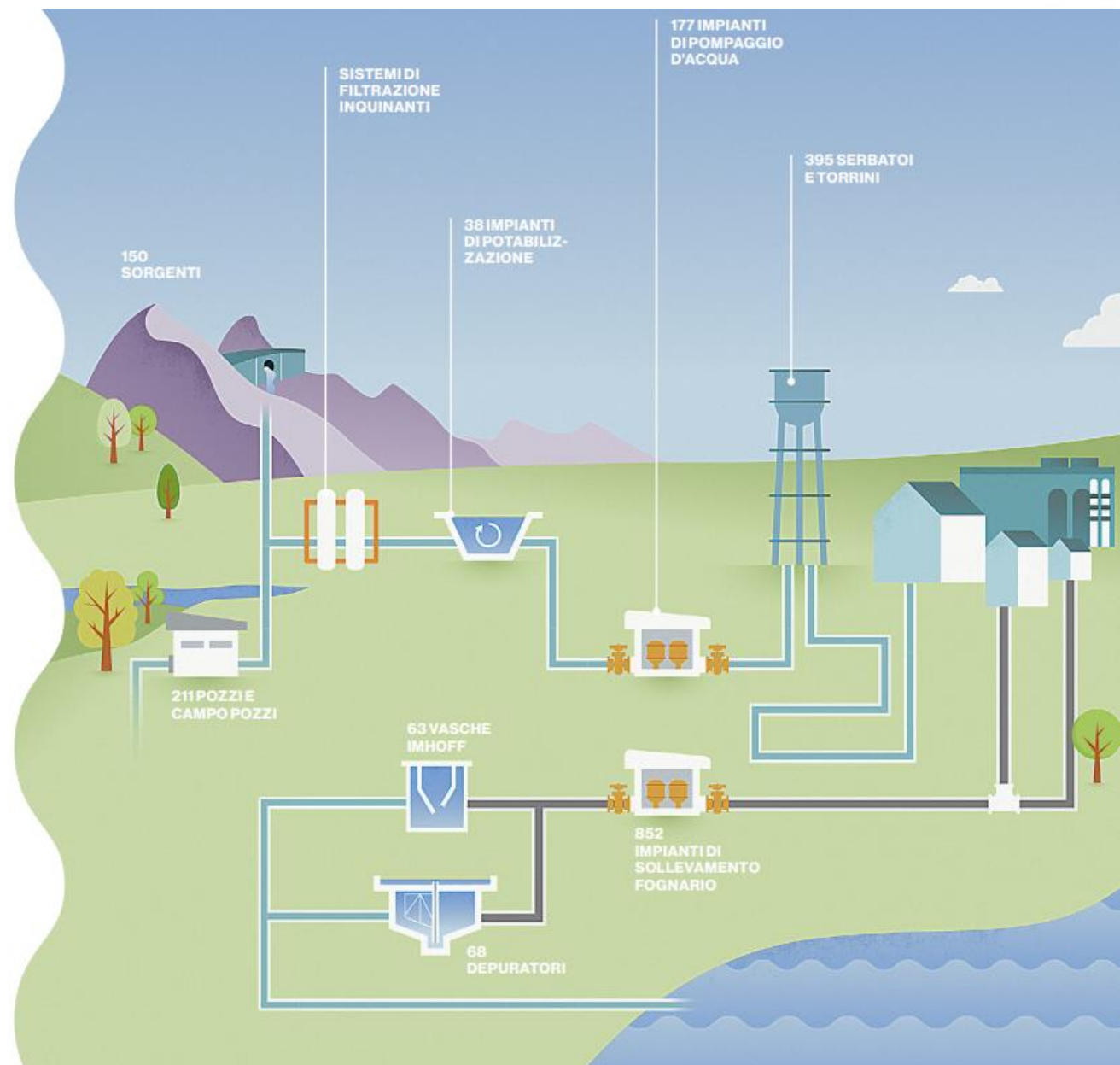
ENERGIA

(certificato ISO 50001:2018)



LABORATORIO DI ANALISI

(accreditato ISO/IEC 17025:2018)



IL DEPURATORE CITTA' DI VERONA



| | |
|----------------------------|---------------------------------|
| Potenzialità di progetto | 410.000 AE |
| Portata trattata | 22.965.617 m³ |
| Fanghi prodotti | 11.794 t |
| EE consumata | 8.531.950 kWh |
| EE prodotta | 5.070.715 kWh (60%) |
| COD abbattuto | 11.693 t |
| N abbattuto | 982 t |
| EE/AEtrattato | 0,09 kWh/AE |
| EE/m ³ trattato | 0,37 kWh/m³ |

3D WWTP TOX - I PUNTI DI CAMPIONAMENTO

● ACQUA

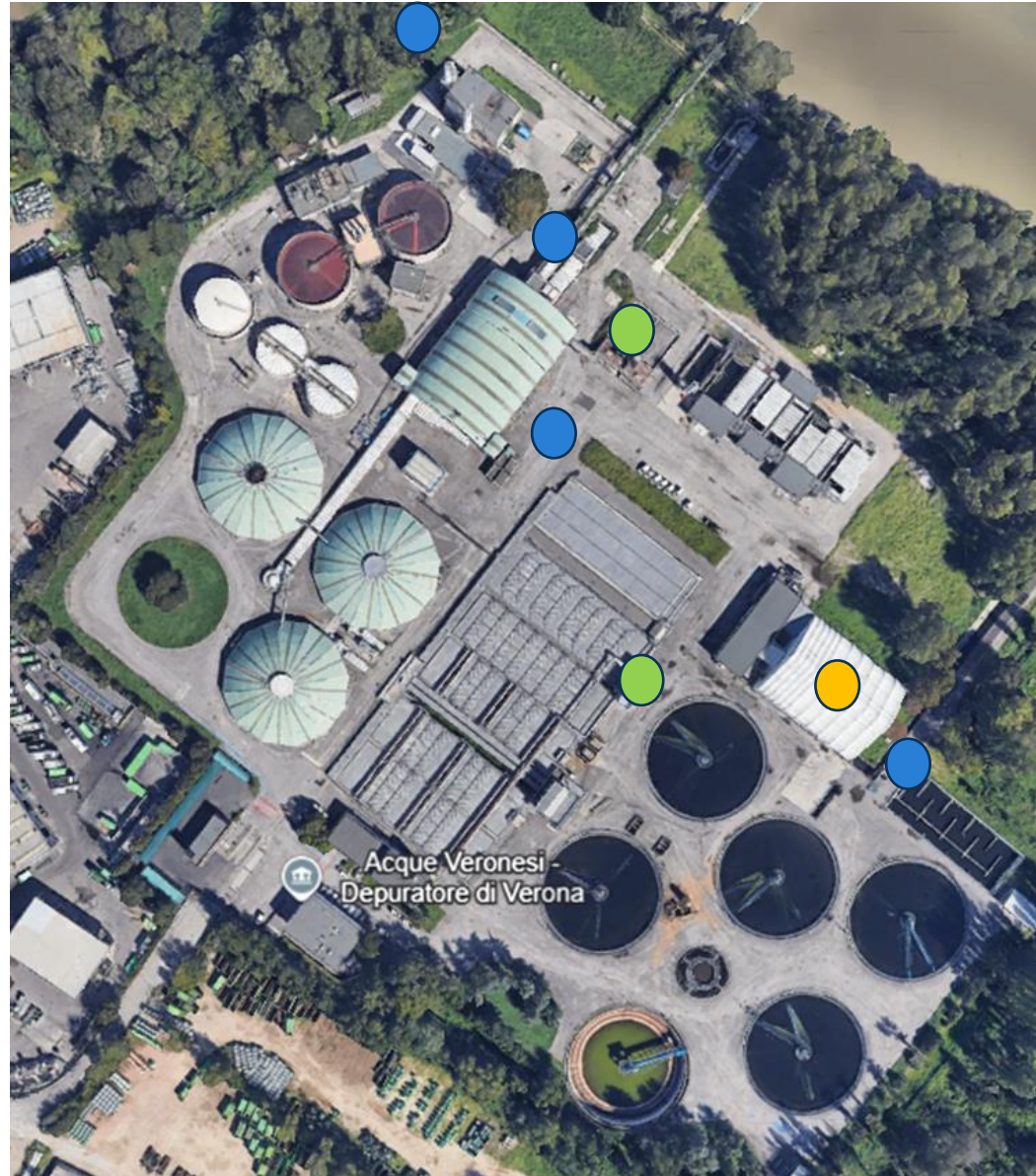
REFLUO FOGNARIO
(3 COLLETTORI)



ACQUA DEPURATA



DEGLI STUDI
DI BRESCIA



● ARIA

BIOFILTRO IN E OUT



SCRUBBER IN E OUT



● FANGHI DISIDRATATI





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca

Segretariato Generale

Direzione Generale della Ricerca

PRIN: PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE – Bando 2022
Prot. 2022TLXPKP

3D WWTP TOX

3D effect-based assessment of direct emissions for the eco-sustainability of wastewater management strategies



LA SQUADRA

- 🧪 Giorgio Bertanza, Marta Domini (**Università degli Studi di Brescia, DICATAM**)
- 🧪 Roberta Pedrazzani, Michele Menghini, Simona Vezzoli (**Università degli Studi di Brescia, DIMI**)
- 🧪 Donatella Feretti, Ilaria Zerbini (**Università degli Studi di Brescia, DSMC**)
- 🧪 Selena Sironi (**Politecnico di Milano**)
- 🧪 Sara Castiglioni (**Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Milano**)

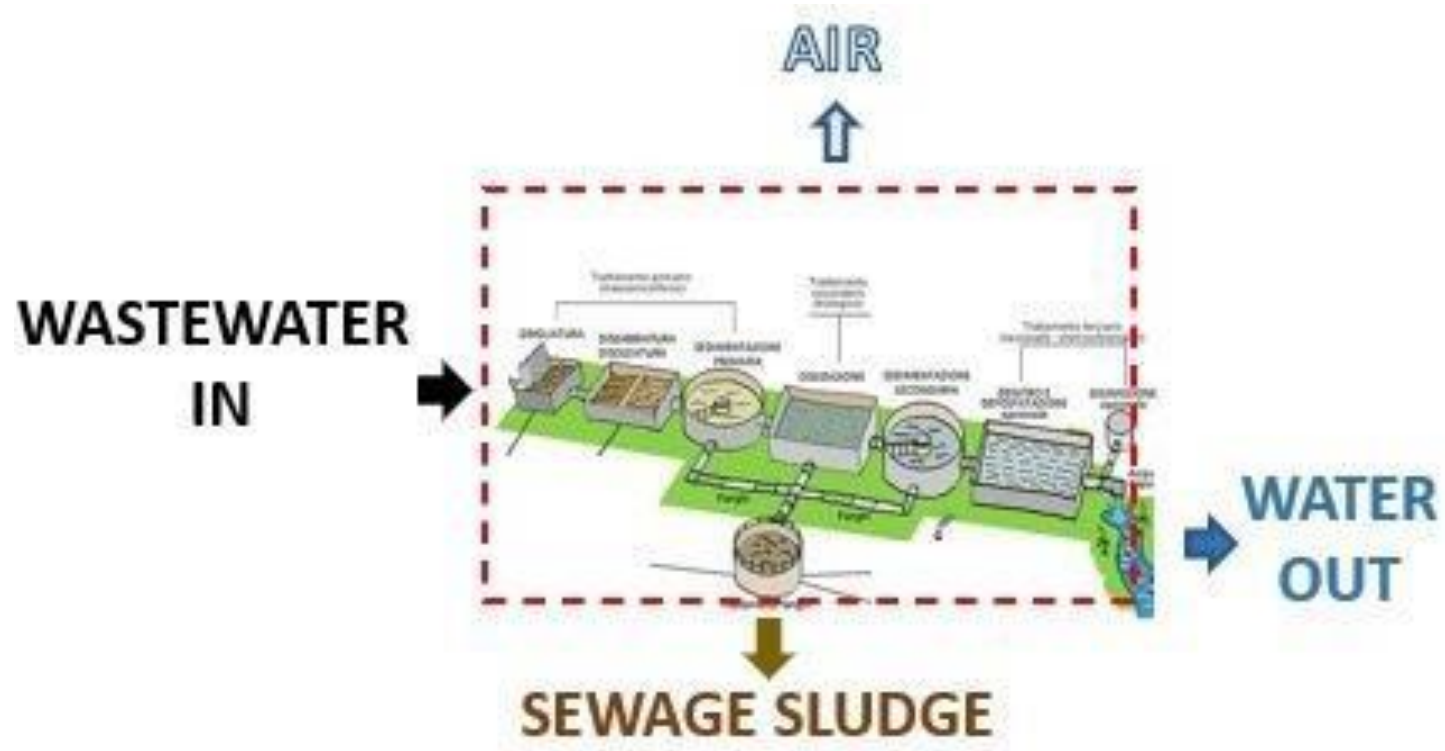
DURATA DEL PROGETTO

TIMETABLE

| WPS and tasks | Month n. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|------|------|------|------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|------|------|---------------|------|------|------|------|------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| WP1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T1.1 | | M1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T1.2 | | | | M1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T1.3 | | | | | M1.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| WP2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | M2.1 | | | | | | | | |
| T2.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | M2.2 | | | | | | | |
| T2.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | M2.3, M2.4 | M2.5 | M2.6 | | | | |
| WP3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T3.1 | | | | | M3.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T3.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | M3.2 | | | | | | | |
| WP4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T4.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M4.1 | | | | |
| T4.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M4.2 | | | |
| T4.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M4.3 | | |
| T4.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M4.4 | | |
| WP5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T5.1 | M5.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T5.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T5.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T5.4 | | | M5.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T5.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M5.3 | M5.4 | |

24 mesi

dall'1 ottobre 2023 al 30 settembre 2025



sviluppo di una metodologia *effect-based* per la valutazione dell'impronta ambientale degli impianti di depurazione *a livello tridimensionale*, che includa le emissioni dirette **solide, liquide e gassose**

VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA SALUTE UMANA E PER L'AMBIENTE

SOSTANZE CHIMICHE DI RIFERIMENTO

SAGGI BIOLOGICI

- *Matrici ambientali, alimenti, biocidi, etichettatura...*
- *Concentrazioni limite*
- *Modellizzazione*



Technical Proposal for Effect-Based Monitoring and Assessment under the Water Framework Directive

Report to the Common Implementation Strategy (CIS)
Working Group Chemicals on the outcome of the work
performed in the subgroup on Effect-Based Methods
(EBM)

MANDATE 2016-2018

Report on “Proposal on Effect Based Monitoring in
the context of WFD monitoring and assessment”
approved by the Strategic Coordination Group
(8th February 2019)

European Commission proposal for amending Directive (26 October 2022)

The modification of Environmental Quality standard (EQS)
definition was also suggested to cover trigger values set for
effect-based monitoring,

*‘Environmental quality standard’ means the concentration of a
particular pollutant or group of pollutants in water, sediment or
biota not to be exceeded in order to protect human health and
the environment or a trigger value for the adverse effect on
human health or the environment of such **a pollutant or group
of pollutants measured using an appropriate effect-based
method.***

First Interlaboratory exercise for the estrogenicity assays

Third Meeting as follow-up of the Workshop on Effect-based Method (EBM) Trigger Values for Chemical Status

Elena Porcel Rodríguez, Livia Gómez Cortés, Dimitar Marinov
and Teresa Lettieri



Meeting on Technical Discussion for the 1st Interlaboratory Exercise and for the Mutagenicity Assays

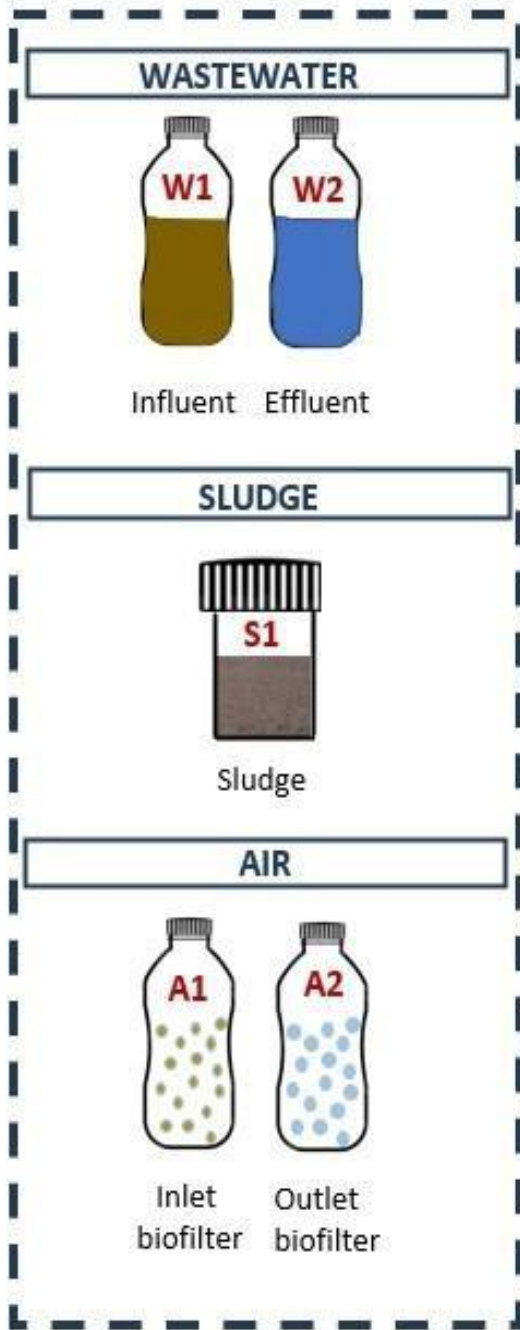
Third Meeting as follow-up of the Workshop on Effect-based Method (EBM) and
Trigger Values for Chemical Status

Joint
Research
Centre

WebEx, 30 January 2024



5 SAMPLES (x 3 monitoring periods)



INTEGRATED APPROACH

-CHEMICAL ANALYSES ON FRESH
MATTER AND ORGANIC EXTRACT

(W1, W2, S1, A1, A2)



-GREENHOUSE GASES ANALYSES

(A2)



-ODOUR CONCENTRATION BY
DYNAMIC OLFACTOMETRY

(A1, A2)



-FRESHWATER CRUSTACEAN TEST

(W1, W2, S1)



-PHYTOTOXICITY

(W1, W2, S1)



-AMES TEST

(W1, W2, S1, A1, A2)



-ENDOCRINE DISRUPTION TEST

(W1, W2, S1, A1, A2)

-Androgenicity

-Estrogenicity

-Progestagenicity

-Mineralocorticoid action

-Glucocorticoid action



Che valore attribuire ai risultati? Come considerarli?

- ❑ Normalizzazione
- ❑ Attribuzione di codici cromatici
- ❑ Algoritmi (excel/DSS)



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Review

Opinion paper about organic trace pollutants in wastewater: Toxicity assessment in a European perspective



Roberta Pedrazzani ^{a,*}, Giorgio Bertanza ^b, Ivan Brnardić ^c, Zeynep Cetecioglu ^d, Jan Dries ^e, Jolanta Dvarionienė ^f, Antonio J. García-Fernández ^g, Alette Langenhoff ^h, Giovanni Libralato ⁱ, Giusy Lofrano ^j, Biljana Škrbić ^k, Emma Martínez-López ^g, Süreyya Meriç ^l, Dragana Mutavdžić Pavlović ^m, Matteo Papa ^b, Peter Schröder ⁿ, Konstantinos P. Tsagarakis ^o, Christian Vogelsang ^p

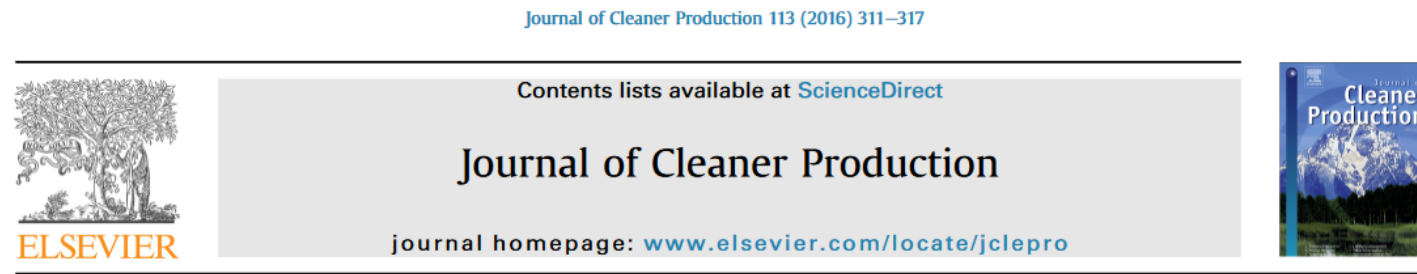
Che valore attribuire ai risultati? Come considerarli?

- Determinazione dell'impronta ambientale secondo il protocollo PEF/OEF



Che valore attribuire ai risultati? Come considerarli?

- Determinazione dell'impronta ambientale secondo il protocollo PEF/OEF
- Approccio innovativo I: BAD (Biological Assay and Disease)




Ranking wastewater treatment trains based on their impacts and benefits on human health: a “Biological Assay and Disease” approach



Matteo Papa ^{a,*}, Carolina Alfonsín ^{b,2}, Maria Teresa Moreira ^{b,2}, Giorgio Bertanza ^{a,c,1}

Che valore attribuire ai risultati? Come considerarli?


- Determinazione dell'impronta ambientale secondo il protocollo PEF/OEF
- Approccio innovativo I: BAD (Biological Assay and Disease)
- Approccio innovativo II: conversione dei profili tossicologici e olfattometrici in dati di input LCA



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

MethodsX

journal homepage: www.elsevier.com/locate/methodsx



To spread or not to spread? Assessing the suitability of sewage sludge and other biogenic wastes for agriculture reuse



Giorgio Bertanza^{a,b,*}, Alessandro Abbà^a, Carlotta Alias^c, Achille Amatucci^a, Andrea Binelli^d, Sara Castiglioni^e, Marco Fossati^e, Catarina Cruzeiro^f, Camilla Della Torre^d, Marta Domini^a, Donatella Feretti^{c,b}, Gianni Gilioli^a, Stefano Magni^d, Giovanna Mazzoleni^{g,b}, Michele Menghini^h, Roberta Pedrazzani^{h,b}, Peter Schroeder^f, Anna Simonetto^a, Nathalie Steimberg^g, Vera Ventura^a, Simona Vezzoli^a, Ilaria Zerbini^c