



Potenzialità e criticità dei saggi biologici per la valutazione di ecotossicità e tossicità per l'uomo: il caso degli impianti di depurazione

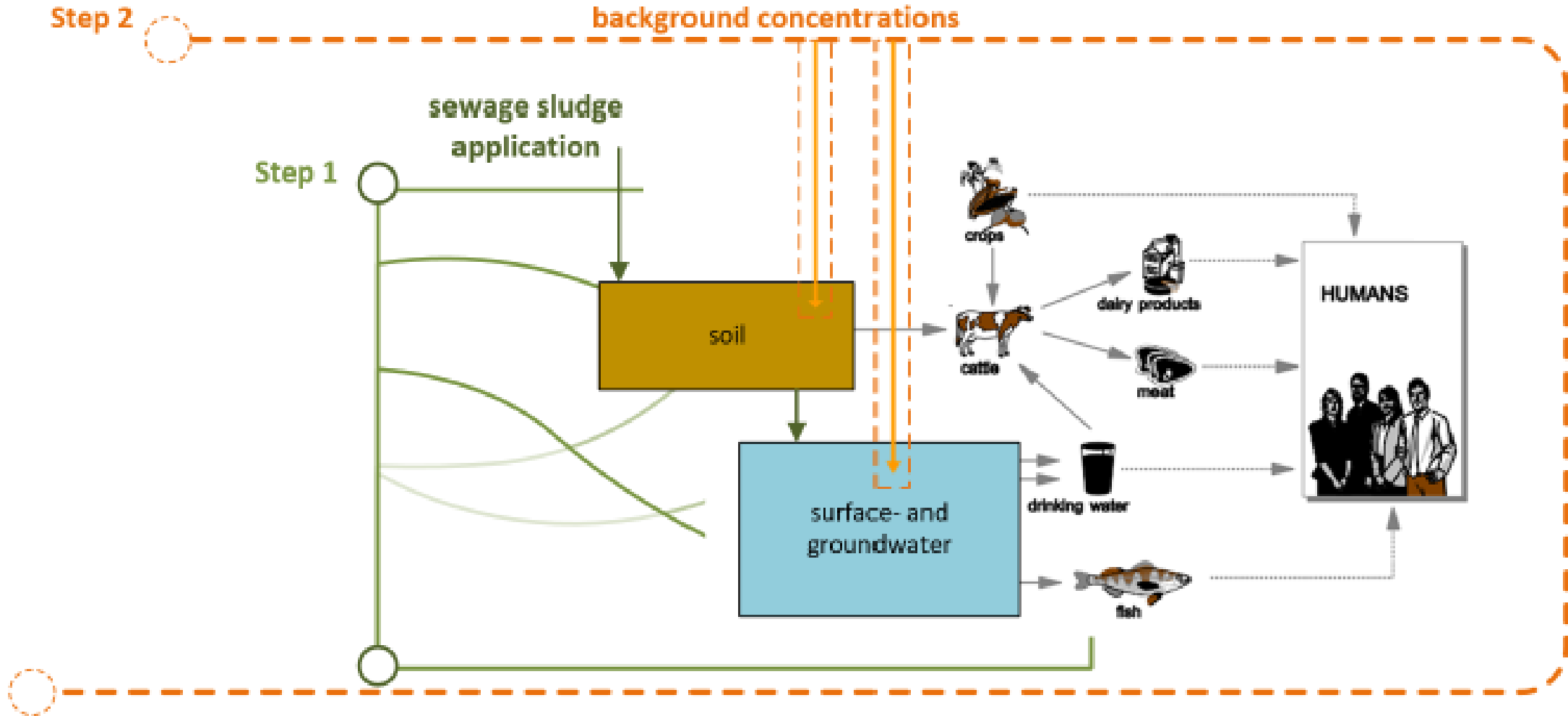
Giorgio Bertanza

Professore Ordinario presso Università degli Studi di Brescia

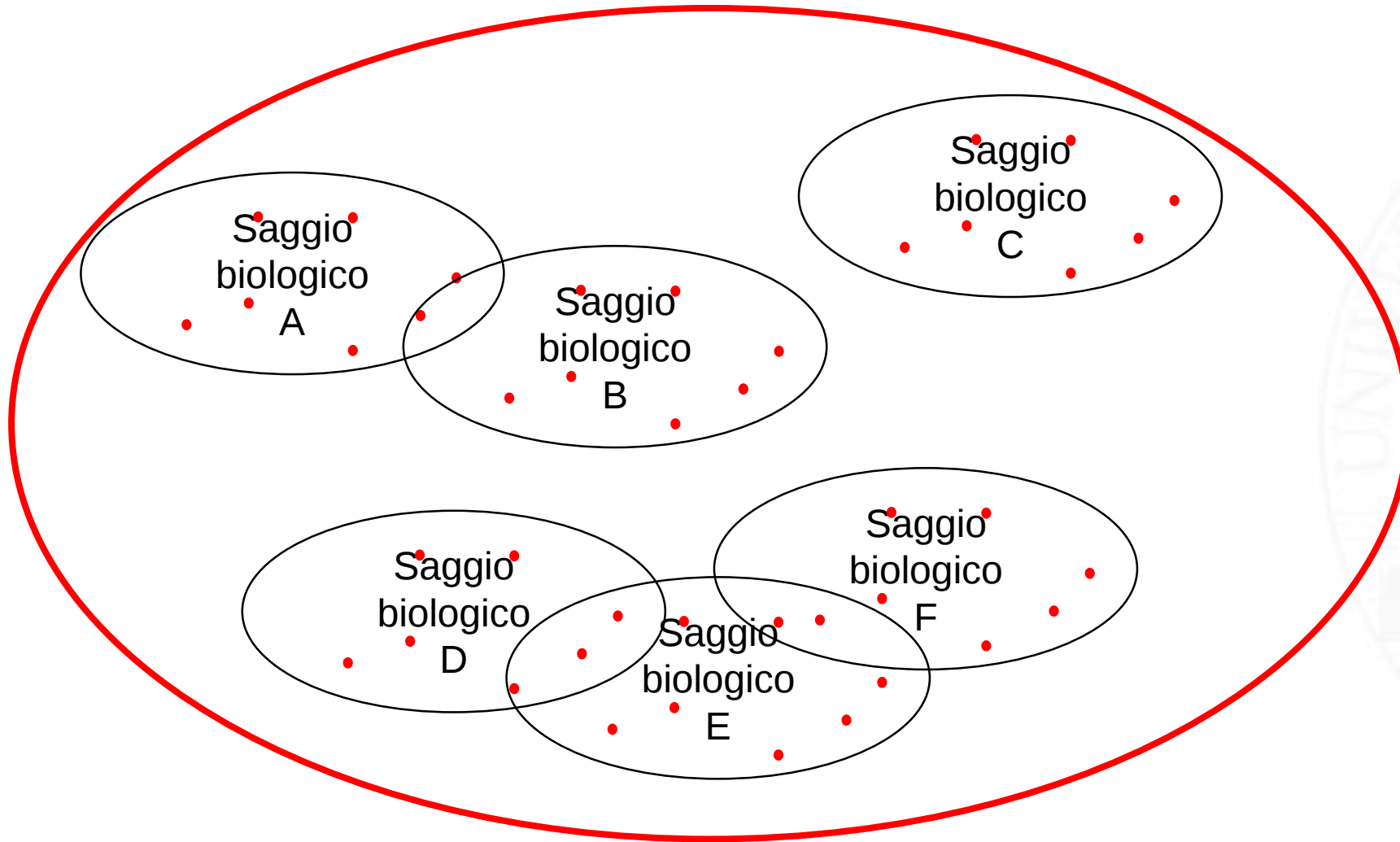
Palazzo Lombardia – Sala Biagi

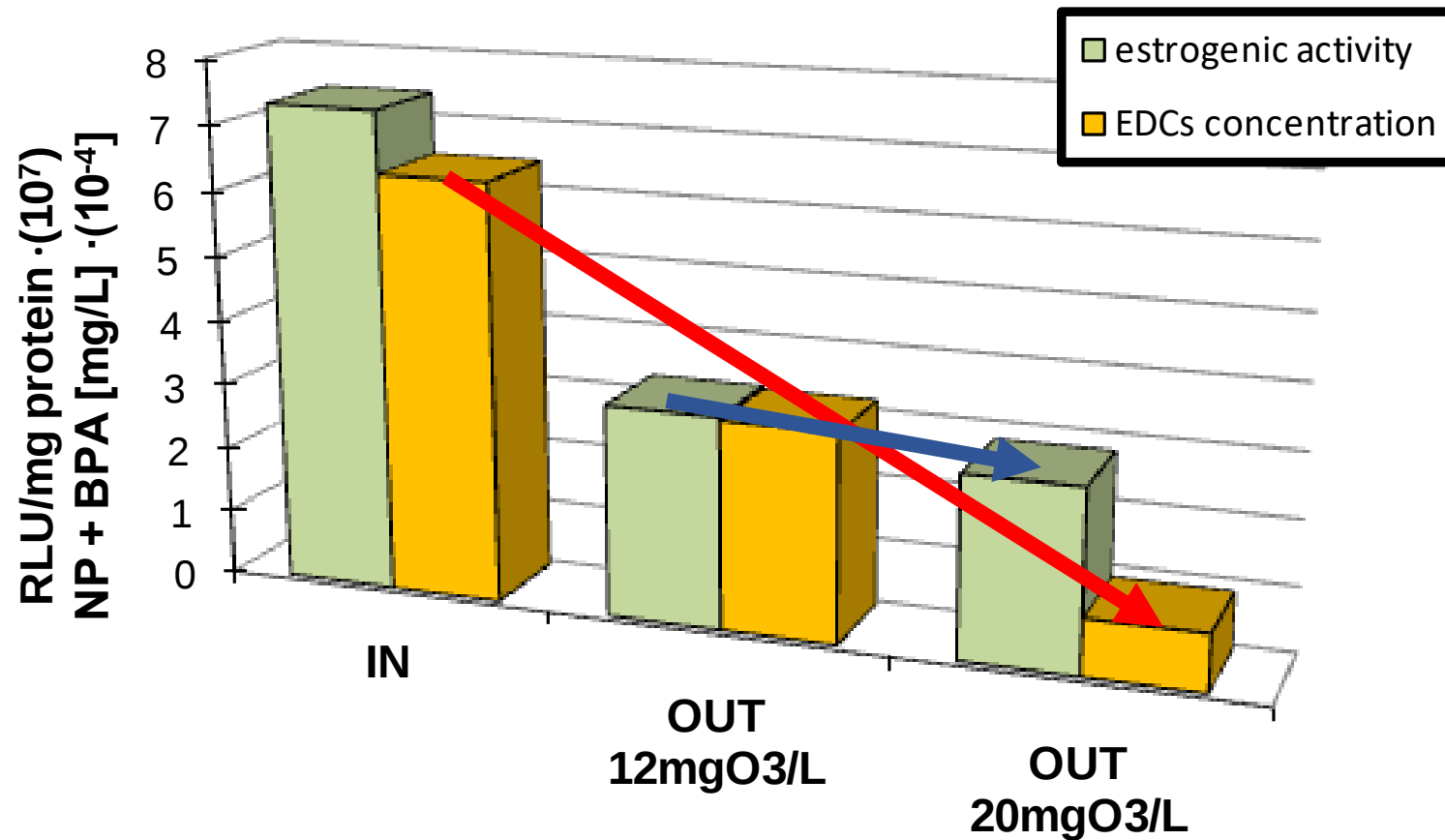
20 ottobre 2025

Approccio «classico»: trasporto-trasformazione-esposizione

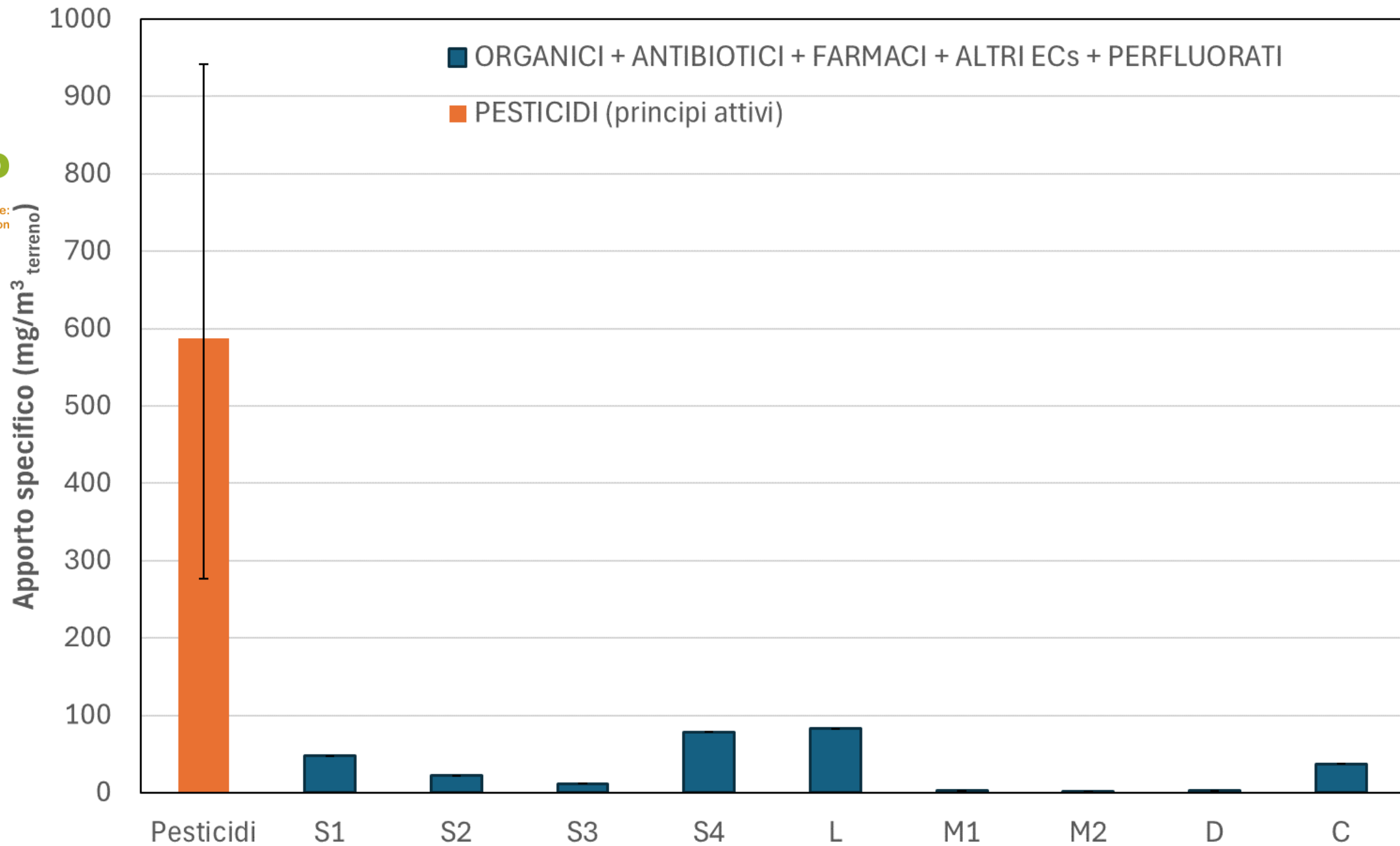


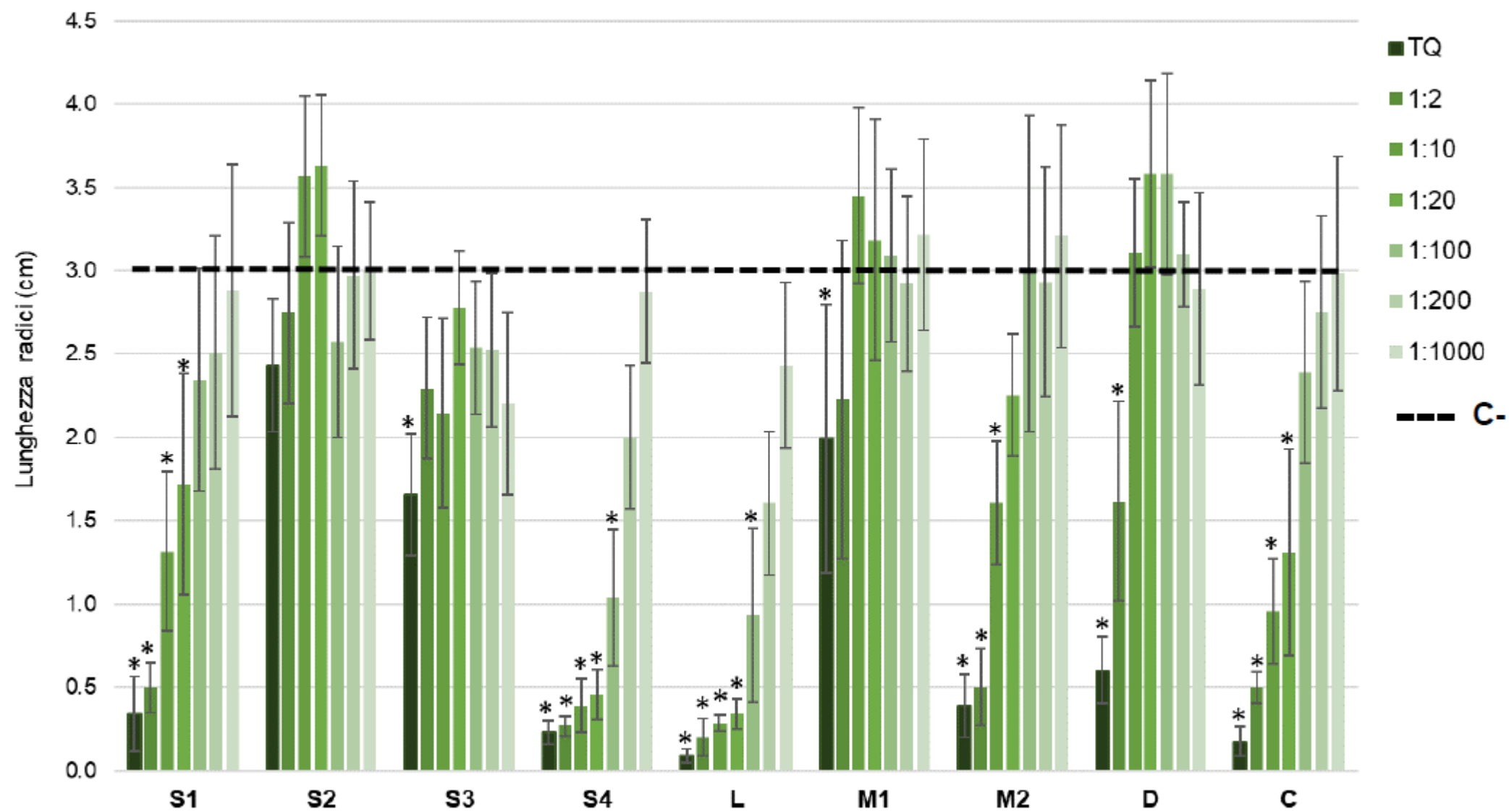
- Significato dei saggi biologici (visione un po' naïf)





- G. Bertanza, R. Pedrazzani, M. Papa, G. Mazzoleni, N. Steimberg, L. Caimi, C. Montani, D. Dilozenzo (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”.



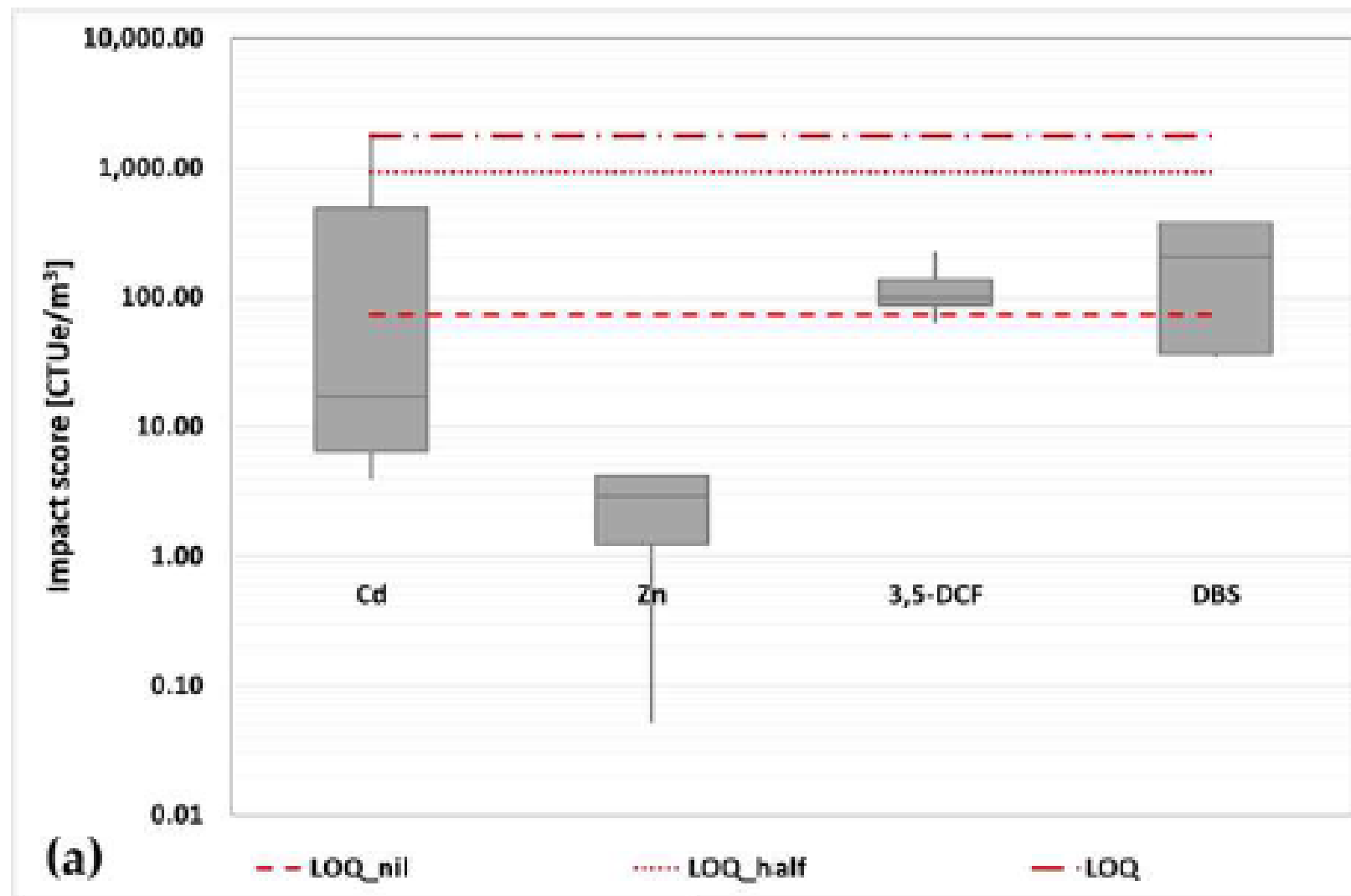


Dunnett test *p<0.05

I saggi biologici non consentono di stilare graduatorie univoche in relazione al tipo di matrice:

- effetto non rilevante delle **sostanze misurate** (basse concentrazioni)
- effetto di **sostanze non misurate**

Matrix	Response	Biological system	Gross result
a_Raw sample	Non-specific m. o. a. (baseline)	<i>L. sativa</i>	S1,S2,S3,S4,L,M2,D,C - (M1)
a_Raw sample	Non-specific m. o. a. (baseline)	<i>L. terrestris</i> + <i>E. fetida</i>	S1,S2,S3,S4,L,M1,M2,D,C
a_Raw sample	Reactive mode of action	<i>L. terrestris</i> + <i>E. fetida</i>	S1,S2,S3,S4,L,M1,M2,D,C
a_Raw sample	Reactive mode of action	<i>L. terrestris</i> epiderma	No risultati
b_Aqu. extr.	Non-specific m. o. a. (baseline)	<i>D. rerio</i>	S1,S2,S3,S4,L,M1,M2,D,C
b_Aqu. extr.	Non-specific m. o. a. (baseline)	<i>A. cepa</i> bulbs	S2,S3 - M1 - S1,S4,L,M2,D,C
b_Aqu. extr.	Non-specific m. o. a. (baseline)	<i>L. sativum</i> + <i>C. sativus</i>	S1,S2,S3,M1,M2,C - S4 - L,D
b_Aqu. extr.	Specific mode of action	HepG2	S1,S2,S3,S4,L,M1,M2,D,C
b_Aqu. extr.	Reactive mode of action	<i>D. rerio</i>	S1,S2,S3,S4,L,M1,M2,D,C
b_Aqu. extr.	Reactive mode of action	<i>S. typhimurium</i>	S1,S2,S3,S4,L,M1,M2,D,C
b_Aqu. extr.	Reactive mode of action	HepG2	S1,S2,S3,S4,M1,M2 - C - L,D
b_Aqu. extr.	Reactive mode of action	<i>L. sativum</i>	S3,M1 - S1,S2,M2 - S4,L,C,D
b_Aqu. extr.	Reactive mode of action	<i>A. cepa</i> bulbs	S2 - S1,S4,L,M1,M2,D,C - (S3)
c_Lyophilized	Non-specific m. o. a. (baseline)	<i>D. rerio</i>	M1,M2 - S1,S3 - (S2,S4,L,D,C)
c_Lyophilized	Reactive mode of action	<i>D. rerio</i>	Risultati da non considerare
d_Org. extr.	Non-specific m. o. a. (baseline)	IAR203	S1,S2,S3,M1,M2,D,C - (S4,L)
d_Org. extr.	Non-specific m. o. a. (baseline)	MCF7 24h	S1,S3,M1,M2 - C - S2,D - (S4,L)
d_Org. extr.	Non-specific m. o. a. (baseline)	MCF7 48h	M1,M2,D - S1,S2,S3,C - (S4,L)
d_Org. extr.	Non-specific m. o. a. (baseline)	IAR203	Dosaggi molto bassi
d_Org. extr.	Non-specific m. o. a. (baseline)	Caco2 + HepG2 + Caki-	Dosaggi molto bassi
d_Org. extr.	Specific mode of action	HepG2	S1,M1 - S2,S3,S4,L,M2,C - (D)
d_Org. extr.	Specific mode of action	IAR203	S1,S2,S3,M1,M2,D,C - (S4,L)
d_Org. extr.	Specific mode of action	MCF7	S1,S2,S3 - M1,D - C,M2 - (S4,L)
d_Org. extr.	Specific mode of action	MCF7	S1,S2,S3,M1,M2,D,C - (S4,L)
d_Org. extr.	Specific mode of action	Yeast	S1,S2,S3,S4,L,M1,M2,D,C
d_Org. extr.	Reactive mode of action	MCF7	Dosaggi molto bassi
d_Org. extr.	Reactive mode of action	<i>S. typhimurium</i>	S1,S2,S3,S4,L,M1,M2,D,C
d_Org. extr.	Reactive mode of action	<i>S. typhimurium</i>	S1,S2,S3,S4,L,M1,M2,D,C
d_Org. extr.	Reactive mode of action	HepG2	S4,M1 - S1,S2,L,M2,D - S3 - (C)



Beyond the Black Box of Life Cycle Assessment in the Wastewater Treatment Plants: Which Help from the Bioassays?

[Michele Menghini](#) , [Roberta Pedrazzani](#) ^{*} [id](#) , [Donatella Feretti](#) [id](#) , [Giovanna Mazzoleni](#) , [Nathalie Steimberg](#) , [Chiara Urani](#) [id](#) , [Ilaria Zerbini](#) , [Giorgio Bertanza](#) [id](#)

Version 1 : Received: 11 January 2023 / Approved: 13 January 2023 / Online: 13 January 2023 (02:05:11 CET)

.... in conclusione ...

Forte interesse a utilizzare i risultati di **batterie di saggi biologici** per la rilevazione diretta degli **effetti** di matrici (acque e fanghi) sull'ecosistema e, in ultima analisi, sulla salute umana

Auspicabile una **visione sistemica** = bilancio ambientale complessivo **benefici** derivanti da trattamenti più spinti **vs** **effetti ambientali negativi** (es. consumo aggiuntivo di energia e reagenti, trasporto di materiali e residui, realizzazione di unità di trattamento ecc.)