

Genova 24-26 ottobre XXXX Assemblea annuale dell'ANCI

Il convegno si potrà seguire anche online al seguente link: <https://www.youtube.com/c/ispravideostreaming>

**26 OTT 2023**  
**ORE 09:00-12:30**

**WORKSHOP - LA MOVIMENTAZIONE E IL RIUTILIZZO DEI  
SEDIMENTI IN ACQUE INTERNE, MARINE COSTIERE E  
NELLE LAGUNE: VERSO UNA GESTIONE CIRCOLARE**

*Nonostante l'eterogeneità dei dati e la complessità intrinseca dei sedimenti e di altri materiali (ad es. i residui vegetali), la loro gestione può essere resa più semplice attraverso strumenti di elaborazione versatili e facilmente accessibili.*

**FULVIO ONORATI**

**Sotto il profilo scientifico è ormai acquisita l'opportunità e la necessità di gestire i sedimenti e i suoli in maniera olistica, integrando le risultanze derivanti da più linee di evidenza ed indicando la chimica e l'ecotossicologia come prioritarie tra queste.**

**L'assetto normativo italiano rende difficile l'applicazione di questo comune approccio alle differenti matrici ambientali, prevedendo, in particolare, per la caratterizzazione della qualità dei suoli e per la loro gestione, un sostanziale riferimento ai soli parametri chimici, per i quali peraltro non sono disponibili standard di qualità ambientale (SQA).**

**GU 248 del 23.10.2023**

**Plano del Mare del Ministro Musumeci (PROTEZIONE CIVILE E LE POLITICHE DEL MARE), Comitato Interministeriale per le POLitiche del Mare (CIPOM):**

*È dunque impellente la necessità di definire una normativa nazionale – ad oggi ancora disorganicamente rintracciabile e differentemente rivolta ai porti ricadenti e nonricadenti nei siti di interesse nazionale – che ricomprensca in maniera organica tutti i regolamenti emanati e, in particolare, in cui siano definite in maniera olistica: (a) i criteri e le modalità relative alla caratterizzazione dei sedimenti, alla valutazione della loro qualità, nonché alla gestione di vari passaggi autorizzativi (ad esempio ai fini dell'approvazione di un apposito Piano nazionale dei dragaggi sostenibili)*

*...indirizzando la gestione dei materiali verso reimpieghi, recuperi o ri-utilizzi.*

*...appare appropriato che le politiche di coordinamento e programmazione necessarie per mettere a sistema tutte le suddette azioni, soprattutto laddove richiedano interventi trasversali tra più amministrazioni, possano trovare un giusto punto di riferimento nel CIPOM*

# Uno dei principali compiti istituzionali dell'ISPRA è il trasferimento sul piano legislativo delle acquisizioni scientifiche



1

Analisi  
delle  
esigenze



2

Ricerca  
applicata



3

Publicazioni  
scientifiche



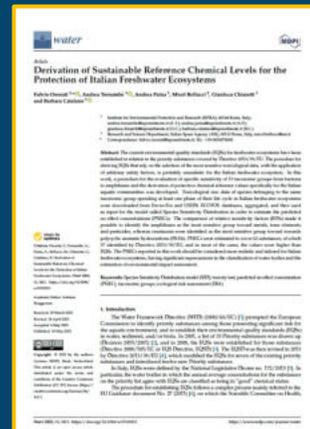
4

Linee Guida e  
manualistica ISPRA



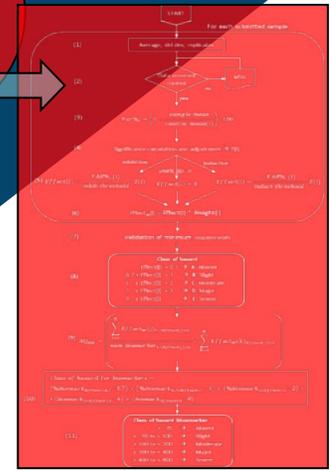
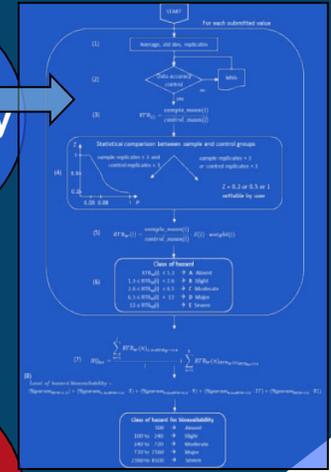
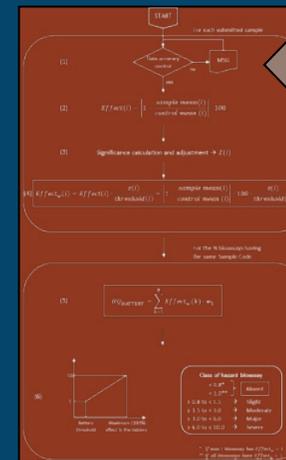
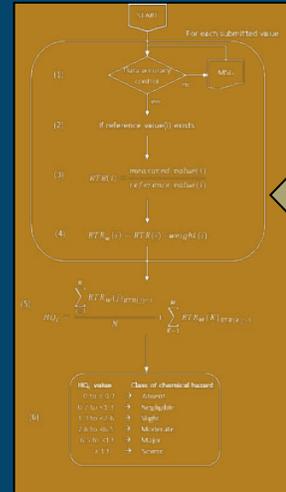
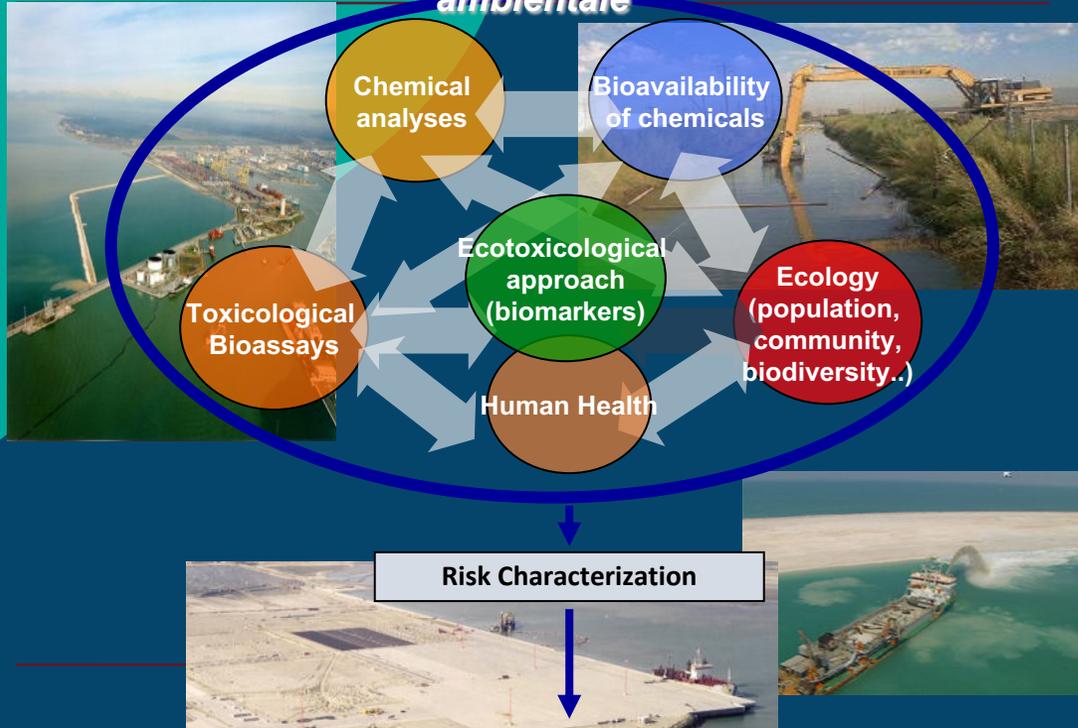
5

Normative



# WOE Approach

## Modello integrato per la valutazione del pericolo ambientale



**Integrated Environmental Management**



## Application of a Multidisciplinary Weight of Evidence Approach as a Tool for Monitoring the Ecological Risk of Dredging Activities

Giuseppe d'Errico<sup>1†</sup>, Alessandro Nardi<sup>1†</sup>, Maura Benedetti<sup>1</sup>, Marica Mezzelani<sup>1</sup>, Daniele Fattorini<sup>1</sup>, Marta Di Carlo<sup>1</sup>, Lucia Pittura<sup>1</sup>, Maria Elisa Giuliani<sup>1</sup>, Simona Macchia<sup>2</sup>, Valentina Vitello<sup>2</sup>, Davide Sartori<sup>2</sup>, Alice Scuderi<sup>2</sup>, Lorenzo Morroni<sup>2</sup>, Gianluca Chiaretti<sup>2</sup>, Stefania Gorbi<sup>1</sup>, David Pellegrini<sup>2</sup> and Francesco Regoli<sup>1,2\*</sup>

OPEN ACCESS

Article

## A Weight of Evidence (WOE) Approach to Assess Environmental Hazard of Marine Sediments from Adriatic Offshore Platform Area

Loredana Manfra<sup>1,2,\*</sup>, Chiara Maggi<sup>1</sup>, Giuseppe d'Errico<sup>3</sup>, Alice Rotini<sup>1</sup>, Barbara Catalano<sup>1</sup>, Silvia Maltese<sup>1</sup>, Ginevra Moltedo<sup>1</sup>, Giulia Romanelli<sup>1</sup>, Giulio Sesta<sup>1</sup>, Giuseppe Granato<sup>1</sup>, Pasquale Lanera<sup>1</sup>, Marina Amici<sup>1</sup>, Giacomo Martuccio<sup>1</sup>, Fulvio Onorati<sup>1</sup>, Rossella Di Mento<sup>1</sup>, Maria T. Berducci<sup>1</sup>, Gianluca Chiaretti<sup>1</sup>, Olga Faraponova<sup>1</sup>, Francesco Regoli<sup>3</sup> and Andrea Tornambè<sup>1</sup>

## A multidisciplinary weight of evidence approach for environmental risk assessment at the Costa Concordia wreck: Integrative indices from Mussel Watch

Francesco Regoli<sup>a,\*</sup>, David Pellegrini<sup>b</sup>, Anna Maria Cicero<sup>c</sup>, Marco Nigro<sup>d</sup>, Maura Benedetti<sup>a</sup>, Stefania Gorbi<sup>a</sup>, Daniele Fattorini<sup>a</sup>, Giuseppe D'Errico<sup>a</sup>, Marta Di Carlo<sup>a</sup>, Alessandro Nardi<sup>a</sup>, Andrea Gaion<sup>b</sup>, Alice Scuderi<sup>b</sup>, Silvia Giuliani<sup>b</sup>, Giulia Romanelli<sup>c</sup>, Daniela Berto<sup>e</sup>, Benedetta Trabucco<sup>c</sup>, Patrizia Guidi<sup>d</sup>, Margherita Bernardeschi<sup>d</sup>, Vittoria Scarcelli<sup>d</sup>, Giada Frenzilli<sup>d</sup>

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/envint](http://www.elsevier.com/locate/envint)



Full length article

## A multidisciplinary weight of evidence approach for classifying polluted sediment Integrating sediment chemistry, bioavailability, biomarkers responses and bio

Maura Benedetti<sup>a</sup>, Francesco Ciaprini<sup>b</sup>, Francesco Piva<sup>a</sup>, Fulvio Onorati<sup>b</sup>, Daniele Fattorini<sup>a</sup>, Alessandra Notti<sup>a</sup>, Antonella Ausili<sup>b</sup>, Francesco Regoli<sup>a,\*</sup>



Assessing sediment hazard through a weight of evidence approach with bioindicator organisms: A practical model to elaborate data from sediment chemistry, bioavailability, biomarkers and ecotoxicological bioassays

Francesco Piva<sup>a</sup>, Francesco Ciaprini<sup>b</sup>, Fulvio Onorati<sup>b</sup>, Maura Benedetti<sup>a</sup>, Daniele Fattorini<sup>a</sup>, Antonella Ausili<sup>b</sup>, Francesco Regoli<sup>a,\*</sup>



## Marine Environmental Research

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/marenvrev>



## Integrated characterization and risk management of marine sediments: The case study of the industrialized Bagnoli area (Naples, Italy)

Lorenzo Morroni<sup>a,1,\*</sup>, Giuseppe d'Errico<sup>b,1</sup>, Marco Sacchi<sup>c</sup>, Flavia Molisso<sup>c</sup>, Giovanna Armiento<sup>d</sup>, Salvatore Chiavarini<sup>d</sup>, Juri Rimauro<sup>e</sup>, Marco Guida<sup>f</sup>, Antonietta Siciliano<sup>f</sup>, Mariateresa Ceparano<sup>f</sup>, Francesco Aliberti<sup>f</sup>, Elisabetta Tosti<sup>g</sup>, Alessandra Gallo<sup>g</sup>, Giovanni Libralato<sup>f</sup>, Francesco Paolo Patti<sup>g</sup>, Stefania Gorbi<sup>b</sup>, Daniele Fattorini<sup>b</sup>, Alessandro Nardi<sup>b</sup>, Marta Di Carlo<sup>b</sup>, Marica Mezzelani<sup>b</sup>, Maura Benedetti<sup>b</sup>, David Pellegrini<sup>a</sup>, Luigi Musco<sup>g</sup>, Roberto Danovaro<sup>b,g</sup>, Antonio Dell'Anno<sup>b</sup>, Francesco Regoli<sup>b</sup>



# Esempio: stima di valori chimici locali L1<sub>loc</sub>

## Appendice 2D: stima dei valori chimici locali L1 per la Toscana

6-9-2016 Supplemento ordinario n. 40 Z. alla GAZZETTA UFFICIALE Serie generale - n. 208

### APPENDICE 2D: INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI CHIMICI DI RIFERIMENTO LOCALI SOTTO IL PROFILO AMBIENTALE (L1<sub>loc</sub>)

#### Procedura per l'individuazione del L1 locale (L1<sub>loc</sub>)

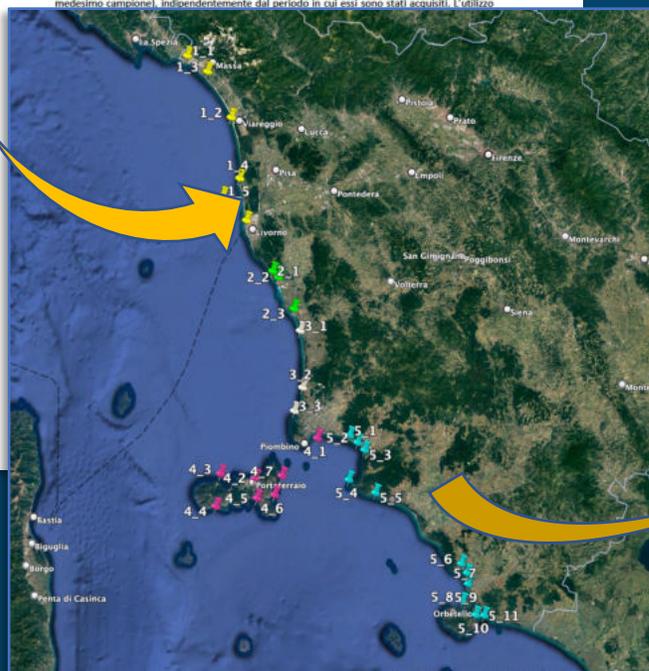
Il Livello Chimico L1 è la concentrazione di una determinata sostanza presente nella matrice sedimento, in miscela con altri eventuali contaminanti, in corrispondenza della quale sono attesi generici effetti tossici e di bioaccumulo con scarsa probabilità.

Per ciascuna sostanza L1<sub>loc</sub> è dato dal 90° percentile della distribuzione di dati giudicati "non tossici".

E' indispensabile utilizzare una numerosità campionaria di almeno 30 campioni risultati privi di pericolo ecotossicologico (HQ < 1) secondo i criteri di integrazione ponderata (Appendice 2B), di cui almeno 15 con bioaccumulo ricadente nella classe "Absent" o "Slight", secondo quanto riportato nell'Appendice 2E.

Le analisi ecotossicologiche devono rispondere ai requisiti di cui al paragrafo 3.1.

Sono utilizzabili soltanto i dati di campioni per i quali sono disponibili sia analisi chimiche che ecotossicologiche. Tali analisi possono essere riferite anche a tempi differenti, purché non antecedenti 10 anni e basate su "coppie" di dati associati (chimici ed ecotossicologici riferiti al medesimo campione), indipendentemente dal periodo in cui essi sono stati acquisiti. L'utilizzo



Sostanza	L1 DM 173/2016	L2 DM 173/2016	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Al	-	-	850	18650	-	16760	-
As	12,0	20	12,3	-	-	40	-
Ba	-	-	-	-	122	-	-
Cd	0,30	0,80	0,20	-	-	0,22	-
Cr	50	150	87	699	253	106	49
Cu	40	52	41	-	51	-	28
Fe	-	-	33020	29199	30800	29199	20802
Hg	0,3	0,80	0,33	-	-	0,25	-
Mn	-	-	-	-	969	-	-
Ni	30	75	82	328	232	54	38
Pb	30	70	25	32	23	32	10
Sn	-	-	-	-	15	-	-
V	-	-	-	83	-	49	34
Zn	100	150	-	98	-	149	60

In attesa di un provvedimento regionale



5

Normativa

PARTE PRIMA Roma - Martedì, 4 luglio 2023  
 DIREZIONE E REDAZIONE: PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARDEA, 15 - 00187 ROMA  
 AMMINISTRAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELL'INTERNO - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA SACILENTI, 161 - 00187 ROMA - CENTRALINO 06-6781 - LAMIERA DELLA STAMPA  
 PREZZA L. UNICO: 1 EURO  
 La Gazzetta Ufficiale, Parte Prima, oltre alla Serie Generale, pubblica cinque serie speciali: ciascuna contraddistinta da autonoma numerazione:  
 1° Serie speciale: Corte costituzionale (pubblicata il mercoledì)  
 2° Serie speciale: Giustizia europea (pubblicata il lunedì e il giovedì)  
 3° Serie speciale: Regioni (pubblicata il sabato)  
 4° Serie speciale: Comuni ed enti (pubblicata il martedì e il venerdì)  
 5° Serie speciale: Comuni pubblici (pubblicata il lunedì, il mercoledì e il venerdì)  
 La Gazzetta Ufficiale, Parte Seconda, "Foglio delle inserzioni", è pubblicata il martedì, il giovedì e il sabato

**AVVISO ALLE AMMINISTRAZIONI**

Al fine di ottimizzare la procedura di pubblicazione degli atti in Gazzetta Ufficiale, le Amministrazioni sono pregate di inviare, contemporaneamente e parallelamente alla trasmissione su carta, come da norma, anche copia telematica del medesimo (in formato word) al seguente indirizzo di posta elettronica certificata: [gazzettaufficiale@giustizia.it](mailto:gazzettaufficiale@giustizia.it), curando che, nella nota cartacea di trasmissione, siano chiaramente riportati gli estremi dell'invio telematico (mittente, oggetto e data).  
 Nel caso non si disponga ancora di PEC, e fino all'adozione della stessa, sarà possibile trasmettere gli atti a: [gazzettaufficiale@giustizia.it](mailto:gazzettaufficiale@giustizia.it)

**SOMMARIO**

LEGGI ED ALTRI ATTI NORMATIVI	Ministero dell'economia e delle finanze
Decreto 22 maggio 2023, n. 86 Regolamento recante disposizioni per il rilascio delle autorizzazioni per la movimentazione, da aree di nuova attivazione all'interno del centro urbano lagunare di Venezia, dei sedimenti estratti dall'incendio dei fondali del centro urbano lagunare. (2300091) ..... Pag. 53	Decreto 10 giugno 2023 Rapporto delle operazioni di sottosezione dei boni del Tesoro perfezionati 5,80%, con godimento 1° agosto 2023 e scadenza 1° agosto 2024, quadrimestrale e ordinaria annuale. (2300500) .....
Decreto 10 giugno 2023 Rapporto delle operazioni di sottosezione dei boni del Tesoro perfezionati 3,80%, con godimento 1° giugno 2023 e scadenza 1° agosto 2023, triennale e quinquennale. (2300510) .....	Decreto 10 giugno 2023 Rapporto delle operazioni di sottosezione dei boni del Tesoro perfezionati 4,35%, con godimento 1° giugno 2023 e scadenza 1° novembre 2023, quinquennale e ordinaria. (2300511) .....
Decreto 26 giugno 2023 Modifica temporanea del disciplinare di produzione della desaminazione «Patato del Friuli» registrata come indicazione geografica protetta al vino del regolamento di esecuzione (UE) n. 2018/954 della Commissione del 18 aprile 2018. (2300702) .....	Decreto 21 giugno 2023 Rapporto delle operazioni di sottosezione dei boni del Tesoro perfezionati 4,35%, con godimento 1° giugno 2023 e scadenza 1° novembre 2023, quinquennale e ordinaria. (2300511) .....

STRATO SEDIMENTO	LINEE DI EVIDENZA		
	Bio-accumulo	Eco-tossicologia (pericolo	Chimica (concentrazione di
Superficiale (spessore 20-50 cm)	[X] "media" ≤ Decreto legislativo n. 172/15	-	[X] "media" ≤ SQA

**ALFA(sup)**

Classificazione sedimento profondo	LINEE DI EVIDENZA		
	Bio-accumulo	Eco-tossicologia (pericolo della batteria di saggi biologici)	Chimica (concentrazione di ciascuna sostanza)
Volume singolo	-	Assente (HQ < 1)	[X] ≤ SQA + 20% [X] "media" ≤ SQA

**ALFA(prof)**

Classificazione	LINEE DI EVIDENZA	
	Eco-tossicologia (pericolo della batteria di saggi biologici)	Chimica
Volume singolo	Assente o Basso (HQ < 1,5)	HQ (L2Loc) < "Assente"
Lotti di sedimento	Assente (HQ "medio" < 1 ma con HQ dei singoli campioni < 2)	[X] "media" ≤ L2Loc (conc. di sostanze singole)

**BETA**

SEDIMENTO	LINEE DI EVIDENZA	
	Eco-tossicologia (pericolo della batteria di saggi biologici)	Chimica (pericolo chimico integrato)
Lotti di sedimento	1 ≤ HQ "medio" < 2	HQ "medio" (L2Loc) ≤ Basso
Volume singolo	Medio (1,5 ≤ HQ < 3)	HQ (L2Loc) ≤ Basso

**GAMMA**

Classe	SEDIMENTO	LINEE DI EVIDENZA PER LA CARATTERIZZAZIONE	
		Eco-tossicologia (pericolo della batteria di saggi biologici)	Chimica (pericolo chimico integrato)
Delta	Volume singolo	Alto 3 ≤ HQ < 6	Basso < HQ (L2Loc) ≤ Alto
Epsilon		Molto alto HQ ≥ 6	HQ(L2 Loc) > Alto

**DELTA**

**EPSILON**



CLASSE	OPZIONI DI GESTIONI
ALFA	Sedimento ricollocabile liberamente in laguna a contatto diretto con l'acqua per la ricostruzione morfologica
BETA	Sedimenti ricollocabile in laguna a contatto diretto con l'acqua per la ricostruzione morfologica in corpi idrici con prevalenza di sedimenti di classe uguale o peggiore
GAMMA	Sedimento ricollocabile in laguna per la costruzione di «zone centrali» di opere morfologiche non a contatto diretto con l'acqua circondata da sedimenti di classe migliore
DELTA	Confinamento permanente impermeabile all'acqua
EPSILON	Confinamento permanente impermeabile all'acqua

Journal of Environmental Management 332 (2023) 117200

Contents lists available at ScienceDirect

**Journal of Environmental Management**

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jenvman](http://www.elsevier.com/locate/jenvman)

Research article

**An innovative methodological path to attribute the hazard property HP14 "ecotoxic" to waste using a weight of evidence approach**

Onorati Fulvio<sup>a</sup>, Bellucci Micol, Tornambè Andrea, Pina Andrea, Maggi Chiara

<sup>a</sup> Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), Via Vitelliana 66, 00100, Rome, Italy

---

**ARTICLE INFO**

**Keywords:**  
Weight of evidence approach  
Ecotoxicological hazard  
HP14 property  
Ecotoxicological impact assessment  
Toxicity testing

**ABSTRACT**

The criteria for the application of hazard property code HP14 "ecotoxicity" to waste assessment have been defined by the Council Regulation (EU) 2017/997. However, on the basis of available methodologies, its application may present some issues. These can be referred to the preparation and representation of the sample to be analyzed, to the chemical evaluation by the extraction method (CLP Regulation), to the toxicity thresholds of ecotoxicological tests and the evaluation of the real environmental impact of waste. In this work an integrated chemical and ecotoxicological approach, that relies on modified extraction methods previously developed for designing solvent management is proposed. The methodological procedure, assuming that the sludge represents the most relevant carrier of contaminant into the environment, was applied on sludges extracted from samples of 3 kinds of waste categories (see Bull, fly ash and sludge), introducing changes starting from the sample preparation and the targeted ecotoxicological and chemical analyses. The application of this approach allowed qualifying the sludge and part of fly ash samples as "non ecotoxic", unlike the conventional method (CLP) under which all waste categories considered were found to be "ecotoxic". The new pathway for waste qualification, abandoning the classical tabular approach based on mere chemical concentrations and/or pre-determined thresholds of toxicity (principle of the worst case), showed a greater discriminatory power among samples with different characteristics, and a more realistic and quantitative assessment of the environmental impact which can be caused by leaching of the waste.

---

**1. Introduction**

The Council Regulation (EU) 2017/997 regarding the hazardous property HP14 "ecotoxic" defines the criteria for the assessment of the ecotoxicity in waste.

A waste is considered "ecotoxic" if it presents or may present immediate or delayed risks to one or more environmental compartments.

The main criterion for the chemical classification of wastes is the so-called "conventional method", that consists in a computation of the substance concentrations classified as ecotoxic, according to the European Regulation 1272/2008/CE (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures - CLP<sup>1</sup>), using defined formulae by applying specific generic chemical cut-off values (summation method).

The HP14 property could be determined also by carrying out experimental toxicity tests, which procedures are reported in the European Regulation 440/2008/CE or in "other internationally recognized test methods and guidelines" (Council Regulation, 2017/997). In this case, priority is given to the ecotoxicological classification over the chemical one, but since the responses of the bioassays are strongly dependent on sample preparation, tested organisms, and toxic thresholds adopted (Part 4, Annex I, European Regulation 2009/1272/CE), the rigorous application of actual normative causes several issues related not only to the methodological procedures, but also to the interpretation of the data, making difficult the comparison of the results and classification, especially when complex waste and undefined matrices are tested (Pivano and Ciampicini, 2006; Pivano et al., 2019; Scaramuzza et al., 2016; Zhang et al., 2015).

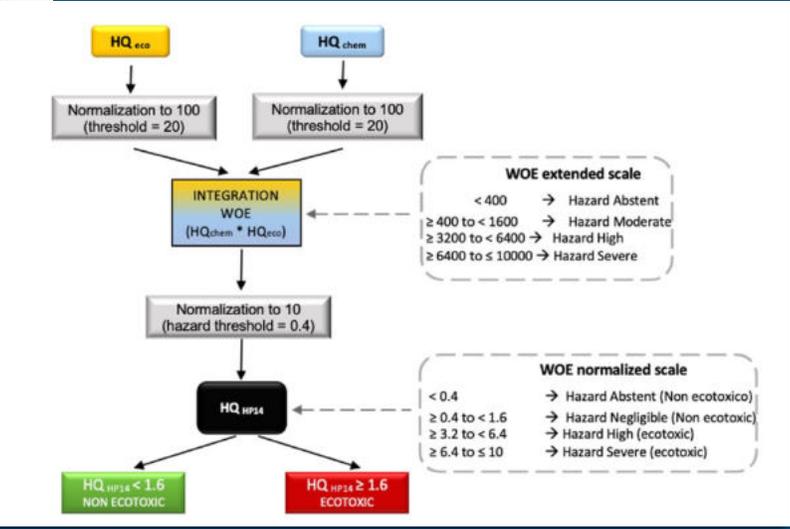
Both conventional and experimental CLP based methodologies are designed for the classification of hazardous substances and mixtures of known compounds, while the detailed chemical composition of waste is generally unknown. Thus, the combined environmental effects of the mixture of contaminants generally present in almost waste categories is underestimated. The classification is therefore based on the hazard codes of the components that are assumed to be present in their toxic form, following the principle of "worst-case assessment", less to customary management practice, often unfeasible and/or

---

<sup>a</sup> Corresponding author.  
E-mail address: [fulvio.onorati@isprambiente.it](mailto:fulvio.onorati@isprambiente.it) (F. Onorati).

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117200>  
Received 28 October 2022; Received in revised form 21 December 2022; Accepted 21 December 2022  
Available online 28 January 2023  
0924-6460/© 2023 Elsevier Ltd. All rights reserved.

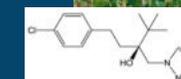
Nuovo metodo di attribuzione della caratteristica di «ecotossicità» ai rifiuti



# Pericolo ambientale derivante dall'uso di pesticidi (PPP) nei suoli: risaie, vigneti e nocciuleti



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



**19 PESTICI:** Thiamethoxam, Clorpirifos, Penconazolo, Metalaxil, Metrafenone, Pendimethalin, Metolaclor, Alfa Endosulfan, Beta Endosulfan, Oxadiazon, Boscalid, Deltametrina, Lambda Cialotrina, Oxifluorfen, Tebuconazolo, Dimetomorf, Kresoxim metile



3

Publicazione scientifica

**water** **MDPI**

Article  
**Ecotoxicological and Chemical Approach to Assessing Environmental Effects from Pesticide Use in Organic and Conventional Rice Paddies**

Fulvio Onorati <sup>1,✉</sup>, Andrea Tomambé <sup>1,✉</sup>, Andrea Palma <sup>1</sup>, Chiara Maggi <sup>1</sup>, Giulio Sesta <sup>1,✉</sup>, Maria Teresa Berducci <sup>1</sup>, Micol Bellucci <sup>2,✉</sup>, Enrico Rivella <sup>1</sup> and Susanna D'Antoni <sup>1,✉</sup>

<sup>1</sup> Institute for Environmental Protection and Research, 00144 Rome, Italy  
<sup>2</sup> Research and Science Department, Italian Space Agency (ISAC), 00133 Rome, Italy  
<sup>✉</sup> Correspondence: fulvio.onorati@isprambiente.it; Tel.: +39 0650076438

**Abstract:** Despite laws and directives for the regulation and restriction of pesticides in farming, the large use of Plant-Protection Products (PPPs) in paddy fields is a relevant worldwide cause of environmental contamination. The aim of this work is to evaluate the environmental impact due to the use of PPPs by using an integrated approach based on chemical analyses and ecotoxicological hazard assessment, supported by statistical tools, in order to overcome the issues related to traditional tabular evaluation. Samples of soil and water of seven conventional and organic paddies located in Northern Italy were examined for two years. The results evidenced a direct relationship between the presence of Oxadiazon in water and bioassay responses as the main cause of the toxicity measured. This phenomenon affected both biological and conventional rice fields, due to the free circulation of water through irrigation canals. Therefore, the implementation of organic districts with water circulation isolated from conventional fields represents a simple and effective countermeasure to safeguard the agricultural practices of organic crops.

**Keywords:** environmental impact assessment; bioassays; ecotoxicological hazard; pesticides; oxadiazon

**1. Introduction**

For a long time, it has been known that the large amount of pesticides applied in paddy fields, in addition to the common practice of draining the paddy water in irrigation canals that flows into the freshwater system and eventually into the marine environment, is one of the major causes of pollution worldwide [1].

Plant Protection Products (PPPs), because of their persistence, toxicity, and bioaccumulative properties, are of particular concern. They might have adverse ecological effects, causing both short-term (acute) and long-term (chronic), lethal or sub-lethal biological damage; in particular, changes in behavior, metabolism, development, alteration in the food chain or habitat of non-target organisms, such as amphibians and bats, and reduction in the populations of natural predators of insect pests [2–7]. In addition, pesticides are known to decrease the biodiversity and function of an ecosystem by promoting the dominance of undesired and invasive species [8].

The most common way to assess the biological effects of the use of PPPs derives from toxicological studies with the aim to define the existing relationship between doses of specific compounds and toxicity response in laboratory experiments. Relatively few field surveys were conducted with the purpose of correlating the in situ measurements of pesticide concentrations with the bioassay responses, i.e., *Daphnia magna* [9]. Some studies were carried out in controlled microcosms on a range of representative soil organisms [10], while several studies used the Cornell University Environmental Impact Quotient (EIQ) calculator [11] and the ECOTOX Knowledgebase to determine the exposure risk associated

Water 2022, 14, 4136. <https://doi.org/10.3390/w14244136> <https://www.mdpi.com/journal/water>



4

Guida ISPRA

**ISPRA** **Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente**

**La sperimentazione dell'efficacia delle Misure del Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) per la tutela della biodiversità**

**RAPPORTI**

330/2020