

Valutazione del rischio chimico

CdL Magistrale Interateneo in
Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio
Università di Udine e Università di Trieste

CdL Magistrale in Chimica
Università di Trieste

Docente
Pierluigi Barbieri

SSD Chimica dell'ambiente e dei beni culturali, CHIM/12

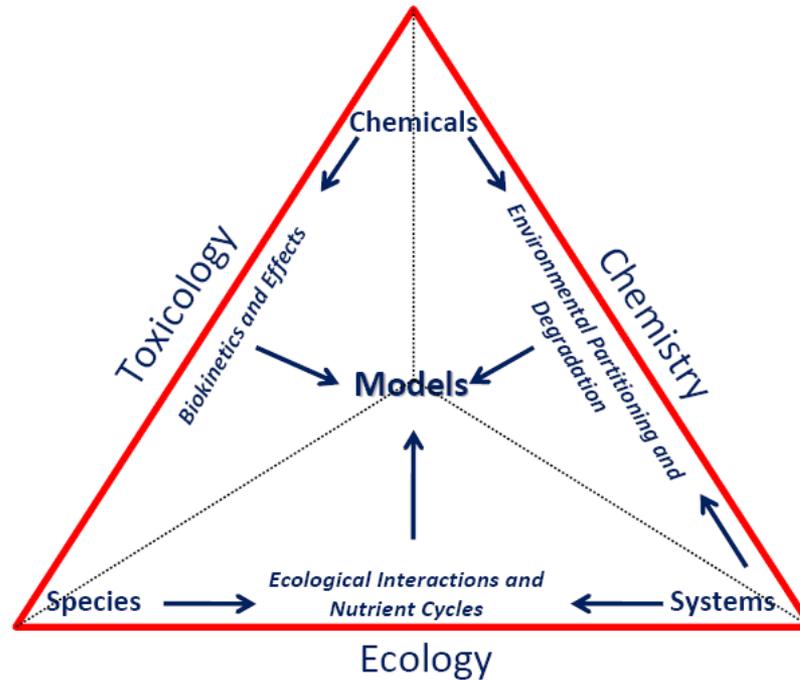
Tossicologia ambientale

Identificazione e quantificazione dei *danni sui sistemi biologici (diversi dalla specie umana)* a diverso livello di organizzazione, prodotto dall'esposizione ai contaminanti ambientali

Ecotossicologia

Studio del destino e degli effetti dei contaminanti nell'ambiente

Ecotossicologia: scienza delle tre S



Redrawn from Figure 7.1 of van Leeuwen and Vermeire (2007)

Table 6.1. “Disciplines” of ecotoxicology and some of their research topics

Chemistry	Toxicology	Ecology	Mathematics
Exposure assessment	effects assessment	community structure	environmental fate models
Transport	modes of toxic action	community functions	pharmacokinetic models
Partitioning	bioaccumulation	population dynamics	LC50 and NOEC statistics
Transformation	biotransformation	nutrient/energy cycling	species-species extrapolation
SARs/QSARs	extrapolation	various interactions	population and ecosystem models

Differences between HRA and ERA

- Taxonomic diversity
- Toxicological endpoints
- Spatial scales
- Temporal scales
- Complexity of exposure

Table 6.2. Numbers of classified species of some large taxonomic groups of the plant and animal kingdom [10]

Regnum vegetabile		Regnum animalia	
Algae	20,000	Protozoa	46,000
Lichens	20,000	Porifera	5,000
Fungi	100,000	Coelenterata	10,000
Bryophyta	23,000	Plathyhelminthes	12,000
Pterydophyta	11,000	Nematoda	10,000
Spermatophyta	250,000	Mollusca	120,000
		Annelida	8,000
		Arachnida	30,000
		Crustacea	35,000
		Insecta	750,000
		Diplopoda	7,200
		Echinodermata	5,000
		Chordata	45,000



Biodiversity (macrofauna) in soil

DIVERSITA' TASSONOMICA

Endpoints tossicologici

Sono le **risposte avverse che vengono misurate**, sono i criteri per valutare gli effetti.

Cambiano con il livello di organizzazione biologica considerato (***marker biochimici, attività enzimatiche, tassi di sopravvivenza, crescita, riproduzione, produzione primaria, cambiamenti nella struttura e nelle funzioni nella comunità biologica considerata***)

Criteria for Selecting Ecological Endpoints

- Societal relevance
- Biological relevance
- Unambiguous operational definition
- Accessibility to prediction and measurement
- Susceptibility to the hazardous agent

Produzione primaria: produzione di composti organici dalla CO₂ presente nell'atmosfera o in acqua che avviene principalmente mediante processi fotosintetici o, in misura minore, chemiosintetici

Effetti inaccettabili

Riduzione nella sopravvivenza inaccettabile

Riduzione nella crescita inaccettabile

Riduzione nella riproduzione inaccettabile

Livello di *avoidance* inaccettabile

Percentuale di **deformità o tumori visibili inaccettabile**

Concentrazione inaccettabile di **residui tossici nei tessuti (edibili)**

Odore/sapore inaccettabile nei tessuti (edibili)

In Friuli c'è la moria delle api: produzione di miele dimezzata

In regione è andato perso il 40% degli alveari: scatta l'allarme. «Serve una strategia regionale»

di Nicola Cossar

[INSETTI](#) [API](#) [MIELE](#) [MORIE](#) [EMERGENZE](#)

[enti linkati/2014-05-e-del-miele-light.pdf](#)

28 febbraio 2015



“LA FINE DEL MIELE? Cause e conseguenze della moria delle api”

*Incontro pubblico organizzato dal **Master in Comunicazione della Scienza***

“Franco Prattico” della SISSA

Mercoledì 21 maggio 2014

Caffè San Marco Via Battisti, 18

Relatori: Francesco Nazzi UniUD Claudio Porrini UniBO

Selecting Ecotoxicological Endpoints in Practice

“Which species and functions of ecosystems are to be protected, and at what levels?” are largely political questions.

To what extent should ecosystems be protected?

- In ERA, clear choices for the protection of species, ecosystems, ecosystem functions or processes are normally not made.
- Many ecological effects assessments have an undefined or vaguely defined goal (Suter, 1993).

Scale temporali

Generation Times for Some Taxa

- Bacteria ~0.1 day
- Green algae ~1 day
- Waterfleas ~10 days ← crostacei branchiopodi. Costituiscono una componente principale del plancton d'acqua dolce
- Snails ~100 days
- Rats ~1 year
- Politicians ~4 years
- Humans ~25 years

Complessità dell'esposizione

- Niche-partitioning
- Abiotic factors
- Surface Area/Volume
- Life-history
- Behaviour
- Exposure time
- Non-linearity
- Consumption patterns
- Feeding and growth rates
- Biotransformation

Complessità dell'esposizione

Table 6.8. The relationship between surface area and volume of species.
For the sake of simplicity, the shape of species is taken to be cubic

Edge (mm)	Surface area (mm ²)	Volume (mm ³)	Surface/Volume ratio	Examples
0.001	6x10 ⁻⁶	10 ⁻⁹	6000	cells/bacteria
0.01	6x10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	600	algae (<i>Chlorella</i> sp.) and fungi (<i>Penicillium</i> sp.)
0.1	6x10 ⁻²	10 ⁻³	60	protozoans (<i>Paramecium</i> sp.)
1	6	1	6	nematodes and crustaceans (e.g. <i>Ceriodaphnia dubia</i>)
10	6x10 ²	10 ³	0.6	earthworms/small fish (e.g. guppy)
100	6x10 ⁴	10 ⁶	0.06	rainbow trout/pigeon
1000	6x10 ⁶	10 ⁹	0.006	sharks/cows

Complessità dell'esposizione

Fase del ciclo vitale in cui avviene l'esposizione

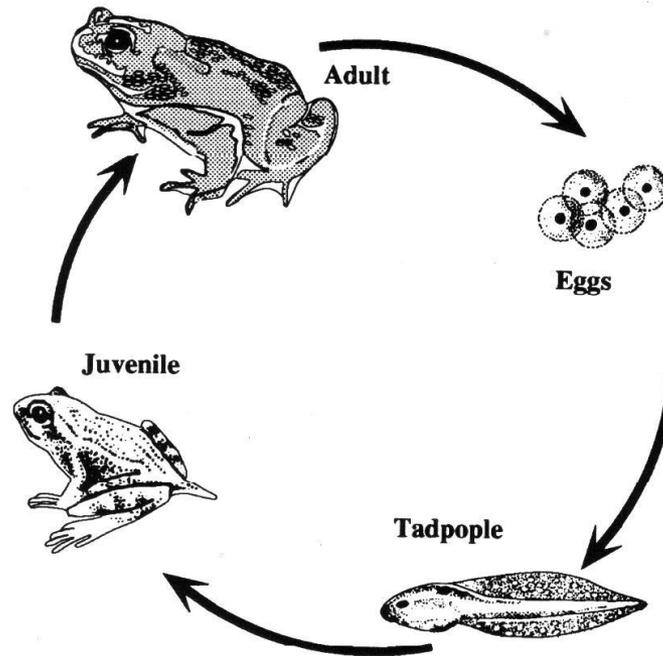


Figure 6.8. Life cycles of an insect and amphibian species with concomitant changes in exposure patterns.

Complessità dell'esposizione - *consumption pattern*

Table 6.9. Fish consumption patterns and daily intakes of hexachlorobenzene (HCB) in The Netherlands (NL), Japan and in the cormorant (*Phalacrocorax carbo*)

	NL	Japan	Cormorant	
			male	female
Body weight (kg)	70	70	2	3
Fish consumption (kg _{wwt} /d)	0.01	0.1	0.5	0.5
Fish consumption (70 kg _{bw}) ^a	0.01	0.1	17.5	11.6
Intake of HCB ^b (μg/kg _{bw} ·d)	0.03	0.3	50	33.3

^a Fish consumption expressed in terms of the body weight of man (70 kg).

^b The Swedish product standard for HCB in fish (200 μg/kg fish) was used for the calculations

$$0,01 \cdot 200 / 70 = 0,028571 \text{ ug/kgbw d}$$

$$0,5 \cdot 200 / 2 = 50 \text{ ug/kgbw d}$$

Inadeguatezza dell'approccio
"sanitario"



Figure 6.7. A food specialist: the cormorant (*Phalacrocorax carbo*). From A. Belfroid, Utrecht, The Netherlands. With permission.