

Tossine emergenti nei mari Italiani e rischi per la salute umana

TUTOR: prof.ssa Carmela DELL'AVERSANO (SSD Chim/01, Chimica Analitica)

<https://www.docenti.unina.it/carmela.dellaversano>

CO-TUTOR: prof.ssa Michela VARRA (SSD Chim/06, Chimica Organica)

<https://www.docenti.unina.it/michela.varra>

Nel bacino del Mediterraneo, le specie microalgali dannose e le tossine da esse prodotte vengono rilevate nell'acqua di mare e negli alimenti marini con una frequenza crescente. L'interesse delle comunità scientifiche e la preoccupazione delle Autorità, *in primis* l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA), sono in costante aumento a causa della rivelazione di tossine un tempo presenti solo in acque extra-europee, i cui limiti normativi non sono ancora stati stabiliti, nei mari e nei prodotti ittici a cui i cittadini europei sono esposti. Queste *Emerging Marine Biotoxins* (EMB), un tempo presenti soprattutto delle aree tropicali, negli ultimi anni sono apparse a latitudini temperate, favorite dal riscaldamento globale, rappresentando significativi rischi per la salute umana ed ambientale e causando danni al turismo, all'industria della pesca e dell'acquacoltura. Tra le EMB, palitossine e ovatossine, destano particolare preoccupazione per le regioni Mediterranee mentre ciguatossine, tetrodotossine, azaspiracidi, immine cicliche e cianotossine (tossine di acqua dolce recentemente rilevate anche in ambiente marino) non sono monitorate regolarmente. Dato l'elevato potenziale tossico di questi composti, è necessario procedere nei prossimi 3 anni sia alla caratterizzazione del pericolo (*hazard characterization*) che alla gestione dei rischi ad esse associati (*risk management*). Nonostante gli impatti altamente significativi legati alla presenza di queste tossine nell'ambiente e nella catena alimentare, diversi problemi infatti non sono stati finora chiariti:

- i. la distribuzione delle EMB e delle microalghe produttrici lungo le coste italiane;
- ii. i parametri ecologici che incidono sulle fioriture algali nocive;
- iii. la valutazione della distribuzione delle EMB nella catena alimentare Mediterranea;
- iv. la caratterizzazione del pericolo di alcune EMB (palitossine e ovatossine) per la salute umana, ivi inclusi i meccanismi tramite cui esse esercitano la tossicità.

Questi gap conoscitivi ostacolano l'istituzione di regolamenti europei efficaci per la gestione del rischio e rende difficile persino valutare i pericoli effettivi posti dalle EMB per la salute umana, in particolare per i consumatori di prodotti ittici.

Questo progetto di dottorato mira a chiarire i rischi associati alla presenza di tossine emergenti nei mari italiani attraverso un approccio multidisciplinare, tra cui: l'identificazione di specie microalgali tossiche nell'ambiente costiero e nella catena alimentare; lo studio dei fattori ambientali che ne influenzano la crescita, l'abbondanza e la produzione di tossine; il loro trasferimento a organismi di livelli trofici superiori, in particolare quelli utilizzati per il consumo umano (pesci, molluschi, crostacei); la validazione di metodi chimici di analisi che consentano di chiarire i complessi profili delle EMB e la loro idoneità a quantificarle; e l'isolamento di quantità di alcune EMB (palitossine e ovatossine) necessarie alla caratterizzazione del pericolo.

La tematica si inserisce nell'ambito dei settori ERC PE4 *Physical and Analytical Chemical Sciences*, con particolare riferimento ai subsettori, PE4_2 *Spectroscopic and Spectrometric techniques*, PE4_9 *Method development in chemistry* e PE4_18 *Environment Chemistry*.

Il progetto di dottorato si inserisce nell'ambito del progetto PRIN 2022 "*Emerging toxins in Italian seas and risks for human health* (Tox-IT)" codice 2022KZLJZH coordinato dall'Università Politecnica delle Marche (Coordinatore: S. Accoroni; Responsabili Unità Locali: C. Dell'Aversano, UniNa; M. Pelin, UniTs) e sarà da esso finanziato sia relativamente alla voce "*Contratti del personale non dipendente appositamente da reclutare sul progetto*" che alla voce "*Altri costi di esercizio (materie prime, di consumo, corsi, congressi, missioni all'estero)*". Durante il percorso formativo, è previsto lo svolgimento di un periodo di formazione presso uno degli enti esteri con cui la Tutor ha Accordi di Cooperazione Internazionale (<https://nrc.canada.ca/en>, <https://www.cawthron.org.nz>, <https://www.cefas.co.uk/>) attualmente attivi e/o nell'ambito del progetto EU MCSA n° 101086234 *BLUESHELLFISH. Solutions to prevent and mitigate the impacts of HABs in Aquaculture and Fisheries in the context of global warming*".

Emerging toxins in Italian seas and risks for human health

TUTOR: prof. Carmela DELL'AVERSANO (SSD Chim/01, Analytical Chemistry)

<https://www.docenti.unina.it/carmela.dellaversano>

CO-TUTOR: prof.ssa Michela VARRA (SSD Chim/06, Organic Chemistry)

<https://www.docenti.unina.it/michela.varra>

In the Mediterranean basin, harmful microalgal species and their toxins are detected in seawater and seafood with increasing frequency. The interest of scientific communities and the concern of Authorities, most importantly the *European Food Safety Authority* (EFSA) are constantly rising due to detection of phycotoxins once found only in areas outside the European borders and whose regulatory limits have not been established yet. These Emerging Marine Biotoxins (EMBs), once occurring mainly in tropical areas, in recent years appeared in temperate latitudes, favored by global warming, causing great concerns for human and environmental health, tourism and fishing industry. Among them, palytoxins and ovatoxins, are of particular concern for the Mediterranean regions while ciguatoxins, tetrodotoxin, azaspiracids, cyclic imines and cyanotoxins (freshwater phycotoxins that have been recently recorded also in the marine environment) are not monitored on a regular basis. Given the high toxic potential of these compounds, the associated hazard characterization and risk management need to be assessed within the next 3 years. Indeed, despite the highly significant impacts related to these phycotoxins, several issues have not been elucidated so far:

- (i) the distribution of EMBs and of the producing microalgae along the Italian coasts;
- (ii) the ecological constraints affecting the harmful algal blooms;
- (iii) assessment of the distribution of EMBs in Mediterranean seafood chain; and
- (iv) the hazard characterization of some of these phycotoxins, including their mechanisms of toxicity.

This knowledge gaps hamper the establishment of EU regulations and make difficult even to assess the actual risks that EMBs pose to humans, particularly to seafood consumers.

This PhD project aims at elucidating the risks associated with the presence of emerging toxins in Italian seas through a multidisciplinary approach, including: the identification of toxic microalgal species in coastal environment and seafood; the study of environmental factors affecting their growth, abundances and toxin production; their transfer to organisms at higher trophic levels, especially those used for human consumption; the validation of chemical methods of analysis enabling the elucidation of the complex toxin profiles and their suitability to quantify the phycotoxins; and isolation of sufficient amounts of some EMB (palytoxins and ovatoxins) for toxicological studies on hazard characterization.

The topic falls within the ERC PE4 *Physical and Analytical Chemical Sciences* sector, with particular reference to sub-sectors PE4_2 *Spectroscopic and Spectrometric techniques*, PE4_9 *Method development in chemistry* and PE4_18 *Environment Chemistry*.

The PhD project is part of the PRIN 2022 project "*Emerging toxins in Italian seas and risks for human health (Tox-IT)*" code 2022KZLJZH coordinated by the Polytechnic University of Marche (Coordinator: S. Accoroni; Heads of Local Units: C. Dell'Aversano, UniNa; M. Pelin, UniTs) and will be financed by it both with regard to the item "*Contracts of non-employee personnel specifically to be recruited on the project*" and to the item "*Other operating costs (raw materials, consumables, courses, congresses, missions abroad)*". During the PhD course, a training period is expected to be carried out at one of the foreign bodies with which the Tutor has International Cooperation Agreements (<https://nrc.canada.ca/en>, <https://www.cawthron.org.nz>, <https://www.cefas.co.uk/>) currently active and/or within the EU MCSA project n° 101086234 BLUESHELLFISH. "*Solutions to prevent and mitigate the impacts of HABs in Aquaculture and Fisheries in the context of global warming*".