

ELEMENTI IN TRACCIA NEI MITILI (*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*) ALLEVATI NEL GOLFO DI NAPOLIPicazio G.<sup>[1]</sup>, Serpe F.P.<sup>[1]</sup>, Di Nocera F.<sup>[1]</sup>, Smaldone G.<sup>[2]</sup>, Bruno T.<sup>[1]</sup>, Cubadda F.<sup>[3]</sup>, De Roma A.<sup>[1]</sup>, Esposito M.\*<sup>[1]</sup><sup>[1]</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno ~ Portici ~ Italy, <sup>[2]</sup>Università degli Studi Federico II ~ Napoli ~ Italy, <sup>[3]</sup>Istituto Superiore di Sanità ~ Roma ~ Italy

**SUMMARY:** Mussels (*Mytilus galloprovincialis*) are widely used as bio-indicator organisms for the monitoring of chemical pollutants such as trace metals. These elements are natural constituents in the environment but their concentrations in marine organisms may vary according to environmental and biological factors.

The aim of this work was to evaluate the levels of 25 trace elements, including heavy metals with recognized toxicity, in the mussels bred in the Gulf of Naples (Tyrrhenian Sea).

Data obtained allow to evaluate both the aspects of food safety, with regard to the specific legislation on lead and cadmium maximum levels, and the aspects of environmental pollution of an intensely populated coast.

**INTRODUZIONE:** L'attività di molluschicoltura in Campania è dedicata prevalentemente all'allevamento dei mitili (*Mytilus galloprovincialis*). La gran parte degli impianti e dei banchi naturali insiste su aree prospicienti zone fortemente urbanizzate che rappresentano potenziali fonti di inquinamento, i cui effetti potrebbero incidere sfavorevolmente sulla salubrità delle produzioni. In queste aree costiere, lo smaltimento abusivo dei rifiuti e la mancata tutela delle acque, sono stati individuati come fattori di contaminazione dei sedimenti marini e dei bacini lacustri. Ai fenomeni di intensa urbanizzazione si è aggiunto il carico inquinante di insediamenti industriali, alcuni dei quali attualmente dismessi, tra cui un impianto siderurgico, una fabbrica di amianto, stabilimenti di produzione di fertilizzanti e un cementificio. Per questo motivo, l'area costiera a nord-ovest della città di Napoli, pur essendo di alto pregio paesaggistico, è a rischio di contaminazione chimica.

A garanzia della salubrità dei molluschi bivalvi, la Regione Campania dedica particolare attenzione al settore, con interventi a sostegno delle produzioni, anche attraverso il monitoraggio della contaminazione chimica, microbiologica e virologica, ai fini della classificazione e della sorveglianza degli impianti. Inoltre, la recente istituzione di un Centro di Riferimento Regionale per la Sicurezza Sanitaria del Pescato (CRIS-SaP) ha rappresentato un ulteriore potenziamento delle attività di controllo, diagnosi e ricerca attinenti alla molluschicoltura.

Il controllo chimico prevede la determinazione di contaminanti organici (diossine, PCB, IPA) e inorganici (metalli pesanti). Di questi ultimi sono analizzati solo i normati (Pb, Cd, Hg), senza considerare altri elementi che potrebbero derivare da varie fonti di inquinamento e che alcuni autori hanno riscontrato in elevate concentrazioni nei sedimenti marini (1). In tale contesto, i molluschi bivalvi rappresentano validi bioindicatori di contaminazione da metalli negli ecosistemi marini (2-4), pertanto il progetto RC 04/15 IZSME ha avuto tra gli obiettivi la messa a punto di un metodo per la determinazione di elementi in traccia in questi organismi. Il presente studio riporta i dati preliminari sul contenuto di taluni elementi in traccia in mitili raccolti nel golfo di Napoli.

**MATERIALI E METODI:** I mitili sono stati prelevati in varie zone dedicate all'attività di molluschicoltura situate nel golfo di Napoli (Fig. 1). Da ciascun campione sono stati prelevati 30 esemplari per la misura delle lunghezze delle valve e del peso medio. Una volta sgusciati, i campioni sono stati omogeneizzati e circa 0,75 g sono stati mineralizzati con 4 ml di acido nitrico 70% e 2 ml di acqua ultrapura in un sistema di digestione a microonde (Ultrawave, Milestone). Il mineralizzato è stato

poi ripreso con 25 ml di acqua ultrapura e analizzato mediante ICP-MS NexION 350 (Perkin Elmer).

Gli elementi determinati sono: arsenico (As), bario (Ba), berillio (Be), bismuto (Bi), cadmio (Cd), cerio (Ce), cromo (Cr), cobalto (Co), cesio (Cs), ferro (Fe), gallio (Ga), indio (In), lantanio (La), manganese (Mn), nickel (Ni), piombo (Pb), rame (Cu), rubidio (Rb), scandio (Sc), selenio (Se), stronzio (Sr), tallio (Tl), uranio (U), vanadio (V) e zinco (Zn).

La precisione e l'esattezza del metodo sono state valutate adottando, come Materiali di Riferimento Certificati, i Mussel Tissue NIST 2977 e ERM278k forniti dall'Institute for Reference Materials and Measurements (B).

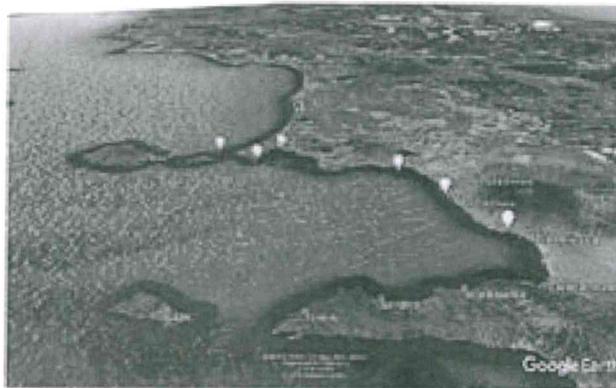


Figura 1. Punti di prelievo dei mitili lungo la costa del litorale campano

**RISULTATI E CONCLUSIONI:** I risultati della determinazione delle concentrazioni di 25 elementi in traccia sui campioni di mitili sono riportati in tabella 1. La numerosità campionaria non consente una valutazione statisticamente significativa delle concentrazioni di elementi in tracce nelle tre aree corrispondenti al golfo di Pozzuoli, alla città di Napoli e al litorale vesuviano. Eventuali differenze andranno verificate successivamente.

I livelli osservati per alcuni elementi in traccia come Cd, Zn, Cu rientrano negli intervalli di concentrazione riportati per altre zone nel mare Adriatico (5). I livelli di Zn nei mitili sono risultati abbastanza elevati in accordo con quanto già riportato da Eisler (6), a conferma della tendenza dei mitili e dei molluschi all'accumulo di questo metallo.

Per quanto riguarda l'As totale, sono state determinate concentrazioni più alte rispetto a quanto riscontrato in mitili raccolti nel mar ligure e nell'area di Taranto (3,4). Queste differenze sito-specifiche possono essere attribuite in buona parte a fattori geochimici (As inorganico), infatti l'area flegrea e l'area vesuviana sono ricche di sorgenti sottomarine (7). Dal punto di vista della sicurezza alimentare, lo studio, a conferma di quanto emerso nei piani di sorveglianza e controllo della molluschicoltura, ha rivelato che le concentrazioni di Cd e Pb nei mitili non superano i limiti massimi stabiliti dalla normativa vigente, a garanzia della salute dei consumatori. Infine, per la maggior parte degli altri elementi in traccia, i dati in letteratura sulla loro presenza nei mitili sono molto scarsi per cui non è possibile effettuare delle valutazioni di confronto. In alcuni casi livelli elevati di taluni elementi in traccia (Fe, Mn, Sr) possono essere messi in relazione con le attività antropogeniche e l'eventuale immissione nell'ambiente acquatico.

	As	Ba	Be	Bi	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	In	La	Mn	Ni	Pb	Rb	Sc	Se	Sr	Ti	U	V	Zn	U
media	1.49	0.164	0.039	1.33	0.132	0.168	0.144	0.259	0.051	1.02	57.3	0.067	0.048	0.098	2.39	0.234	0.327	0.606	0.097	0.607	9.24	0.070	0.086	0.755	18.1	0.262
mediana	2.08	0.268	0.032	0.73	0.101	0.113	0.122	0.156	0.045	0.97	32.8	0.054	0.034	0.084	2.30	0.189	0.312	0.485	0.088	0.414	7.39	0.060	0.079	0.793	15.4	0.237
dev.st	1.28	0.25	0.028	1.23	0.10	0.114	0.126	0.253	0.027	0.56	90.9	0.04	0.04	0.055	1.45	0.239	0.157	0.324	0.079	0.61	7.63	0.062	0.047	1.10	11.7	0.122
min	0.91	0.09	0.006	0.06	0.05	0.032	0.039	0.034	0.014	0.40	7.6	0.02	0.00	0.018	0.35	-0.06	0.09	0.254	-0.017	0.09	2.17	0.001	0.017	0.05	4.25	0.07
max	5.85	0.96	0.130	3.72	0.36	0.402	0.488	1.11	0.109	2.21	198	0.15	0.16	0.221	5.12	1.12	0.80	1.572	0.280	2.91	32.06	0.213	0.198	4.24	57.24	0.51

Tabella 1. Concentrazioni (mg/kg) di elementi in traccia in mitili

- BIBLIOGRAFIA:** 1) Trifuoggi M et al. 2017. Distribution and enrichment of trace metals in surface marine sediments in the Gulf of Pozzuoli and off the coast of the brown-field metallurgical site of Ilva of Bagnoli (Campania, Italy). *Mar Pollut Bull* 124, 502–511
- 2) Beyer J. et al. 2017. Blue mussels (*Mytilus edulis* spp.) as sentinel organisms in coastal pollution monitoring: A review. *Mar Environ Res* 130, 338-365
- 3) Squadrone S. et al 2016. Presence of trace metals in aquaculture marine ecosystems of the northwestern Mediterranean Sea (Italy). *Environ Pollut* 215, 77-83
- 4) Spada L et al. 2013. Heavy metals monitoring in mussels *Mytilus galloprovincialis* from the Apulian coasts (Southern Italy). *Mediterr. Mar. Sci.* 14, 99–108
- 5) Milun V. et al. 2016. Polychlorinated biphenyls, organochlorine pesticides and trace metals in cultured and harvested bivalves from the eastern Adriatic coast (Croatia). *Chemosphere* 153, 18-27
- 6) Eisler R. 1981. Trace Metal Concentrations in Marine Organisms. New York: Pergamon Press.
- 7) Esposito M., et al. Presenza di arsenico inorganico in mitili (*Mytilus galloprovincialis*) allevati in Campania, VI SIRAM, 10-11/11/2017, S. Benedetto del Tronto
- 8) Cardellicchio N. et al. 2008. Levels of metals in reared mussels from Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy) *Food Chem.* 107, 890–896