

## **Utilizzo della Chamelea galina come indicatore ambientale per la valutazione delle contaminazioni da metalli negli ambienti marini - Use of the Chamelea galina as environmental indicator for the evaluation of metal contamination in marine environments**

*Orletti R., Mengarelli C., Marcaccio S., Carloni C., Griffoni F., Mosca I., Moroni M., Alesi M., De Grandis G., Principi F., Centofanti R., Pandolfi G., Costantini M., Ruello C., Capomagi G., Ciuffolotti F., Tombolesi P.*

---

**Abstract.** All samples of clams (*Chamelea galina*) were collected along the coast of the Marche Region (Italy), as part of Monitoring Plan for shellfish waters. The samples were also analyzed for the detection of inorganic contaminants, although these contaminants are not currently provided for by Community legislation (Cr, Ni e V). They are potentially detectable in these molluscs due to the presence of specific sources of pollution, in the territory surrounding their habitat. This activity was implemented with the purpose of sanitation control, but primarily in order to evaluate the use of clams as environmental indicators. So the analytical results obtained on molluscs have been put in relation with environmental data reported in the same periods and areas, as well as to the study of the elements of coastal morphology and related weather conditions. The use of *Chamelea* as bioindicator has proved extremely useful, because, due to its different physiological characteristics, it is able to highlight pollution phenomena can not be observed with the use of sentinel mussels

**Riassunto.** Tutti i campioni di vongole (*Chamelea galina*) prelevati lungo la costa marchigiana nell'ambito del Piano di Sorveglianza delle acque destinate alla molluschicoltura sono stati analizzati anche per la ricerca di contaminanti inorganici non previsti attualmente dalla normativa comunitaria (Cr, Ni e V), ma potenzialmente riscontrabili in questi molluschi a causa della presenza nel territorio circostante il loro habitat di specifiche fonti di inquinamento. Tale attività è stata implementata anche con la finalità del controllo igienico-sanitario, ma principalmente per valutare l'uso delle vongole come indicatori ambientali. A tal fine i risultati analitici ottenuti sui molluschi sono stati associati ai dati ambientali riscontrati negli stessi periodi nelle medesime zone, oltre che allo studio degli elementi di morfologia costiera e delle relative condizioni meteomarine. L'utilizzo della *Chamelea* come bioindicatore si è dimostrato estremamente utile, in quanto, grazie alle sue differenti caratteristiche fisiologiche, è in grado di evidenziare fenomeni di inquinamento non osservabili con l'uso dei mitili sentinella.

---

### **Introduzione**

La normativa europea ha finora valutato pericolosi per la salute umana e fissato dei limiti massimi consentiti negli alimenti solo per 3 metalli: Piombo, Cadmio e Mercurio. L'USFDA ha invece stimato la tossicità anche di altri elementi (Cr, Ni etc.), considerati ugualmente importanti per la salvaguardia del consumatore. Parallelamente gli studi per la valutazione dell'inquinamento da metalli pesanti nei sistemi acquatici si sono recentemente focalizzati sull'uso di indicatori biologici, principalmente molluschi, per la stima indiretta della concentrazione di tali sostanze nell'ambiente circostante [Tapia e Vargas-Chacoff, 2010; Conti e Cecchetti, 2003]. Da un piano di monitoraggio effettuato si è evidenziata nel corso del 2008 una concentrazione estremamente elevata di Cr nelle vongole (*Chamelea galina*) prelevate in un tratto di costa a rischio per tale inquinante, a causa di pregressi episodi di contaminazione ambientale (foce del Fiume Esino), in assenza di segnalazione da parte dei mitili sentinella. Si è quindi proceduto a rilevare la presenza di altri elementi, rispetto a quelli già previsti dai Piani di Monitoraggio, nelle vongole campionate lungo l'intero tratto di mare della regione, per il loro controllo dal punto di vista igienico-sanitario, ma anche allo scopo di valutarne l'uso come bioindicatore, correlando i dati analitici con quelli di origine ambientale.

### **Materiali e metodi**

Tutti i campioni prelevati nell'ambito del Piano di Sorveglianza regionale per il controllo delle acque destinate alla molluschicoltura sono stati sottoposti, tramite ICP-MS, alla ricerca di Cr, Ni, riscontrato a livelli elevati negli stessi campioni risultati inquinati da Cr, e V, indice di

contaminazione petrolifera. Nelle zone adiacenti la foce del fiume Esino sono stati eseguiti anche prelievi straordinari di Chamelea. Contemporaneamente sono state effettuate ricerche per Cr, Cd, Ni, Pb e Hg in 5 stazioni di campionamento di sedimenti marini posizionate attorno alla foce del fiume Esino, ugualmente nei campioni di acque e sedimenti prelevati lungo l'asta del fiume; in queste ultime stazioni sono stati esaminati anche i macroinvertebrati, per la valutazione dell'indice biotico e quindi della relativa classe di qualità delle acque. In parallelo è stato studiato lo stato di inquinamento pregresso del territorio di interesse, valutando nel contempo anche gli elementi di morfologia costiera e le relative condizioni meteomarine.

### Risultati e discussione

Non è stato possibile individuare con certezza la causa del fenomeno di inquinamento delle vongole rilevato nel 2008, ma è risultato evidente come i sedimenti fluviali campionati alla foce del fiume Esino presentino frequentemente valori di Cr e Ni superiori a quelli riscontrabili in altre zone della Regione e previsti dagli standard, a causa della presenza lungo il suo corso di molte realtà a rischio ambientale. Dopo tale episodio comunque i tenori di Cr, Ni e V nei campioni di Chamelea, il cui andamento è riportato rispettivamente in Fig. 1, 2 e 3, si sono assestati su valori confrontabili con quelli osservati precedentemente e/o pubblicati da parte di altre istituzioni [Istituto Superiore di Sanità, 2004].

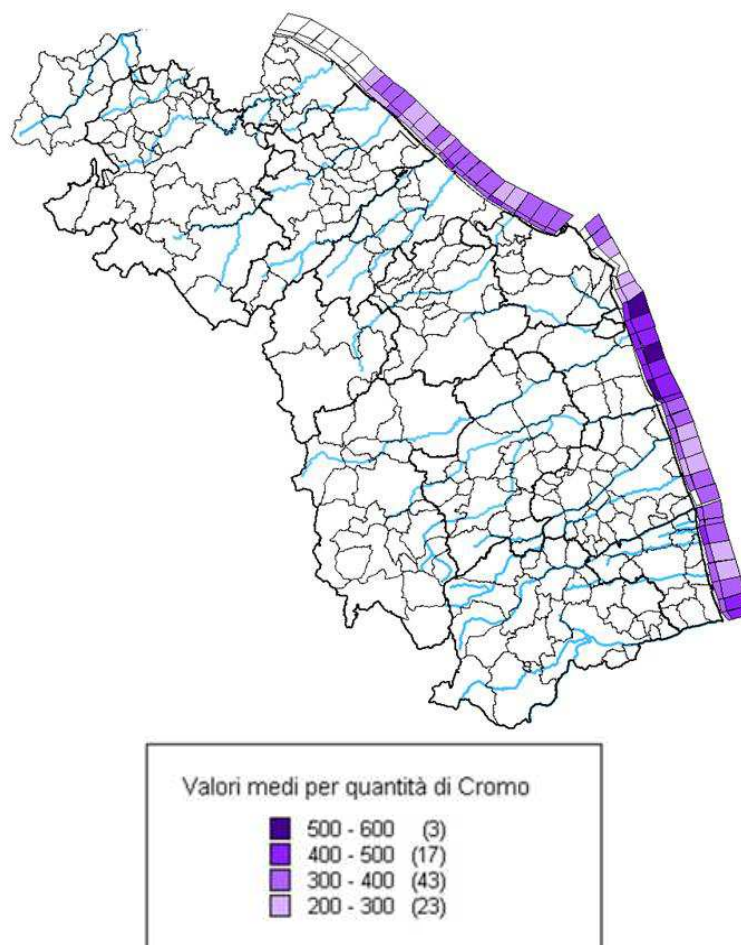


Figura 1. Andamento geografico delle concentrazioni di Cr (valori medi in  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  pu)

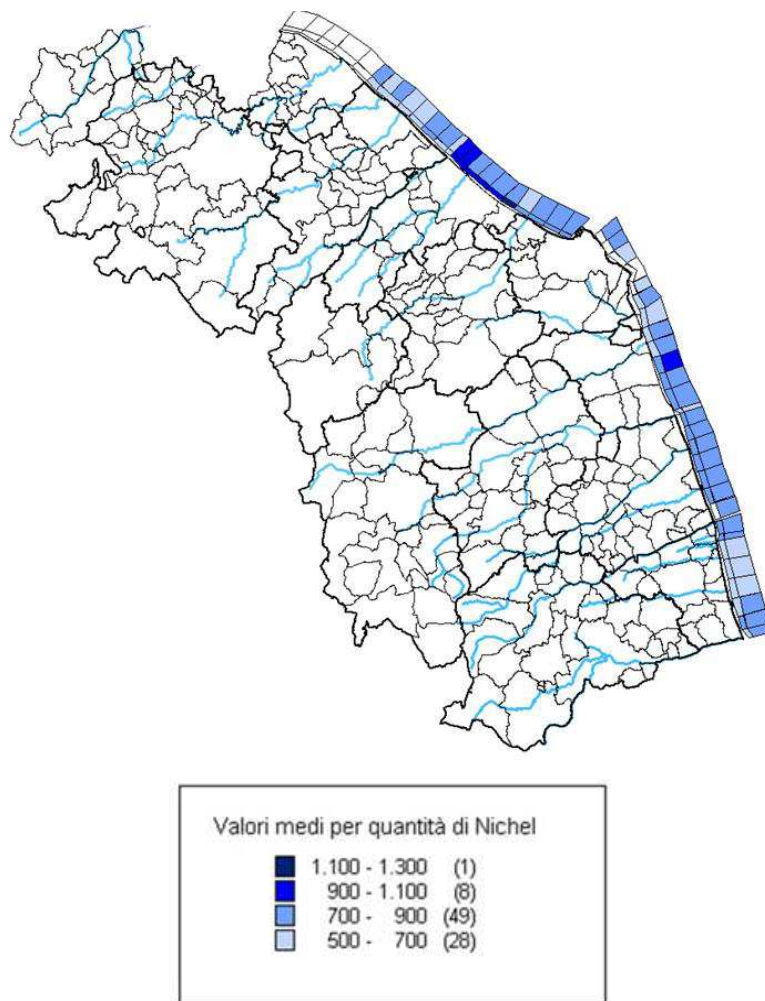


Figura 2. Andamento geografico delle concentrazioni di Ni (valori medi in  $\mu\text{g}/\text{Kg pu}$ )

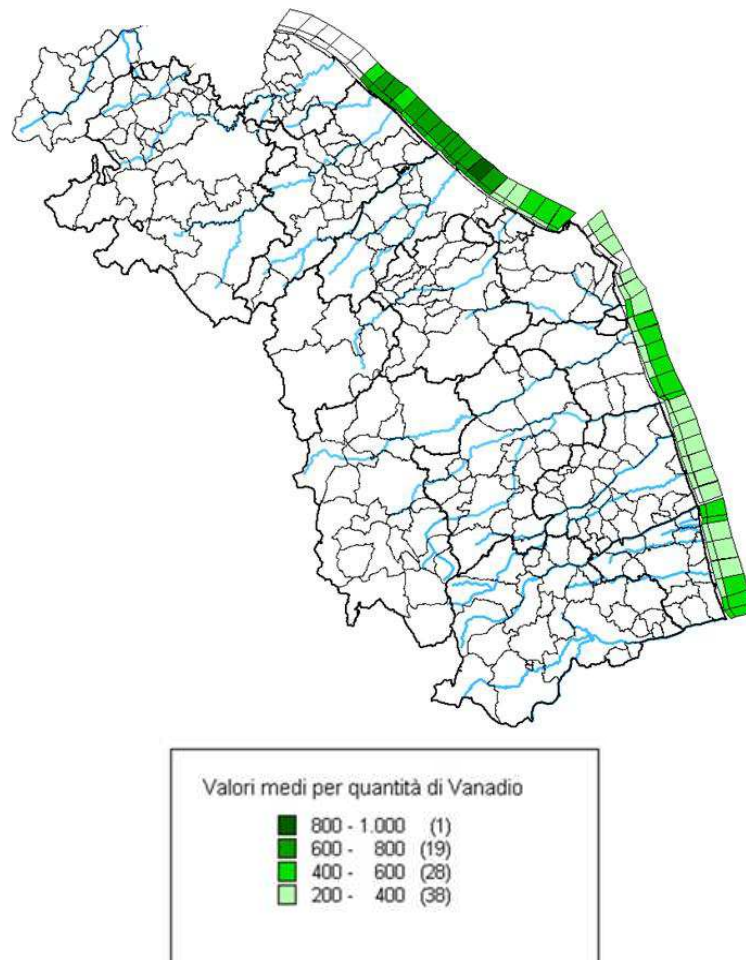


Figura 3. Andamento geografico delle concentrazioni di V (valori medi in  $\mu\text{g}/\text{Kg pu}$ )

Questo indica come la situazione sia attualmente, per questi specifici elementi, sotto controllo lungo tutta la costa della Regione, anche nel tratto di mare di interesse specifico, e che il fenomeno riscontrato nel 2008 sia stato a carattere episodico, pur non potendo escludere il suo ripetersi. Al contrario la zona del Conero risultata essere utilizzabile come “bianco” di riferimento per la valutazione delle altre aree indagate, in quanto particolarmente integra dal punto di vista ambientale.

E' però indispensabile una giusta valutazione dei dati analitici ottenuti, considerandone la variazione stagionale (Fig. 4): una drastica riduzione del Vanadio nel periodo estivo, ugualmente per il Nichel, anche se in misura decisamente inferiore. Per il Cr non si è invece evidenziato lo stesso andamento, ma i livelli più elevati riscontrati in autunno e primavera fanno ipotizzare un legame con la maggiore piovosità che si registra in questi periodi dell'anno, da ciò discenderebbe che il Cromo riscontrato nei campioni di Chamelea provenga non tanto da contaminazioni legate

alla presenza di realtà industriali posizionate lungo la costa, quanto da scarichi di aziende o fenomeni di dilavamento di aree contaminate posizionate lungo il corso del fiume.

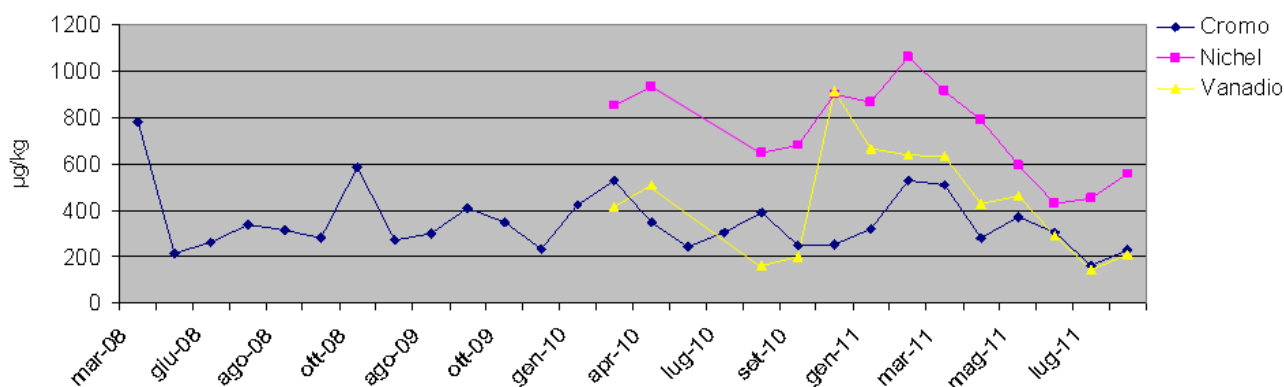


Figura 4. Confronto degli andamenti stagionali delle concentrazioni di Cr, Ni e V ( $\mu\text{g}/\text{Kg}$  pu)

Risulta quindi evidente quanto sia importante l'utilizzo delle vongole come indicatori ambientali, sicuramente da associarsi a quello dei mitili, in quanto complementari: le prime per evidenziare l'inquinamento dei fondali, i secondi quello della colonna d'acqua. Si è poi potuto chiaramente osservare come sia necessario indagare la matrice *Chamelea* non solo per i parametri previsti dalla normativa, ma, volendo considerarla un bioindicatore, anche per tutti quegli analiti che in tali organismi possono essere rilevati a seguito della presenza nel territorio circostante di specifiche fonti di inquinamento.

## Bibliografia

Tapia, J., Vargas-Chacoff, L., Bertrán, C., Carrasco, G., Torres, F., Pinto, R., Urzúa, S., Valderrama, A., Letelier, L. (2010). Study on the content of cadmium, chromium and lead in bivalve molluscs of the Pacific Ocean (Maule Region, Chile). *Food Chemistry* 121, 666-671.

Conti, M.E., Cecchetti, G. (2003). A biomonitoring study: trace elements in algae and molluscs from Tyrrhenian coastal areas. *Environmental Research* 93, 99-112.

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ (2004). Rischio chimico associato alla qualità delle acque del mare Adriatico. Rapporto finale delle attività finanziate dal progetto MURST/CNR "Prisma 2". A cura di Fulvio Ferrara e Enzo Funari. Rapporti ISTISAN 04/4.

*Progetto di Ricerca Corrente realizzato con i fondi del Ministero della Salute [Ricerca IZSUM 12/08 RC]*

## Affiliazioni.

Orletti R.<sup>1</sup>, Mengarelli C.<sup>2</sup>, Marcaccio S.<sup>1</sup>, Carloni C.<sup>1</sup>, Griffoni F.<sup>1</sup>, Mosca I.<sup>2</sup>, Moroni M.<sup>2</sup>, Alesi M.<sup>2</sup>, De Grandis G.<sup>2</sup>, Principi F.<sup>2</sup>, Centofanti R.<sup>2</sup>, Pandolfi G.<sup>3</sup>, Costantini M.<sup>3</sup>, Ruello C.<sup>3</sup>, Capomagi G.<sup>3</sup>, Ciuffolotti F.<sup>3</sup>, Tombolesi P.<sup>2</sup>

1 Istituto Zooprofilattico Sperimentale Umbria-Marche Sezione di Ancona (IZSUM)- Via Cupa di Posatora, 3, 60100 Ancona

2 Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Marche (ARPAM) - Via Caduti del Lavoro, 40, 60131 Ancona

3 ASUR Marche Zona Territoriale n. 7 Ancona - Dipartimento di Prevenzione - Via C. Colombo, 106, 60127 Ancona



Effetti dello stato fisiologico e di una dieta ricca di acidi grassi polinsaturi (PUFA) sulle funzioni immunitarie degli ovini by Livia Moscati et al. 2012 is licensed under a Creative Commons Attribution - Non commerciale 3.0 Italia License. Permissions beyond the scope of this license may be available at <http://indice.spvet.it/adv.html>.

	<b>Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche, Via G. Salvemini 1. 06126, Perugia - Italy</b>
<b>Centralino Istituto</b>	Tel. +39 075 3431 - Fax. +39 075 35047
<b>Biblioteca</b>	Tel. / Fax +39 075 343217 e-mail: <a href="mailto:bie@izsum.it">bie@izsum.it</a>
<b>Rivista SPVet.it</b> ISSN 1592-1581	Tel. +39 075 343207 e-mail: <a href="mailto:editoria@izsum.it">editoria@izsum.it</a> ; <a href="mailto:redazione-spvet@izsum.it">redazione-spvet@izsum.it</a> <a href="http://spvet.it">http://spvet.it</a> ; <a href="http://indice.spvet.it">http://indice.spvet.it</a>
<b>U. R. P.</b>	Tel. +39 075 343223; Fax: +39 075 343289 e-mail: <a href="mailto:URP@izsum.it">URP@izsum.it</a>