DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO NATURALE DEI SEDIMENTI MARINI ABRUZZESI: LA RIVINCITA DELL'ECOTOSSICOLOGIA

***Surricchio G.* [a], *d'Alessandro N.* [b], *Tonucci L.* [b], *Scamosci E.* [a], *Arizzi Novelli A.* [a]**

a Arta Abruzzo; b Università degli Studi G. D'Annunzio Chieti-Pescara Dipartimento di Ingegneria e Geologia

Negli anni '90, in Italia, l'ecotossicologia sembrava rivoluzionare l'approccio alla caratterizzazione delle matrici ambientali ed in particolare alla valutazione della qualità dei sedimenti marini; questa trasformazione, negli anni a seguire, è stata in realtà lenta e difficile. Il Decreto Ministeriale 173 del 15 luglio 2016 ha sancito una vera e propria "inversione culturale", riaffermando la centralità dell'approccio ecotossicologico, riconoscendone l'ufficialità e la priorità nell'esecuzione delle analisi dei sedimenti nell'ottica di una valutazione ponderata ed integrata; in particolare, nel processo di determinazione dei valori di fondo naturale, il decreto introduce il concetto di condizione inalterata dei sedimenti, prerequisito necessario per ammettere il campione nel set di dati utilizzabili; questo stato è conseguito quando i campioni sono privi di pericolo ecotossicologico.

Lo scopo del lavoro è stato quello di determinare i valori di fondo naturale dei sedimenti marini abruzzesi, valori ai quali ci si riferisce nella classificazione dei sedimenti escavati dai fondali marini.

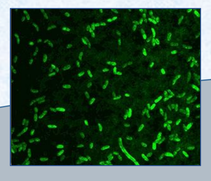
Nel periodo 2011-2016 ARTA Abruzzo ha prelevato ed analizzato 297 campioni di sedimento marino in aree distanti da evidente disturbo antropico; i campionamenti sono stati effettuati utilizzando la motonave Ermione

Il campionamento avviene tramite benna di Van Veen asportando i primi centimetri dall'interfaccia acqua-sedimento

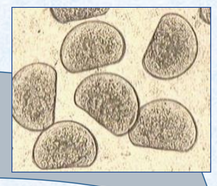
Campione di sedimento marino

BATTERIA DI SAGGI ECOTOSSICOLOGICI

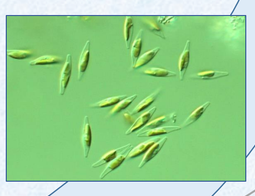
Sedimento: inibizione della bioluminescenza di batteri *Vibrio fischeri* ICRAM Appendice 2 2003



Elutriato: sviluppo embrionale del mollusco bivalve *Mytilus galloprovincialis* ASTM E-724 98 2012



Elutriato: inibizione della crescita dell'alga *Phaeodactylum tricornutum* ISO 10253:2016



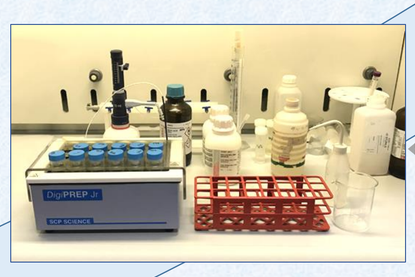
Il campione è privo di pericolo ecotossicologico?

Si

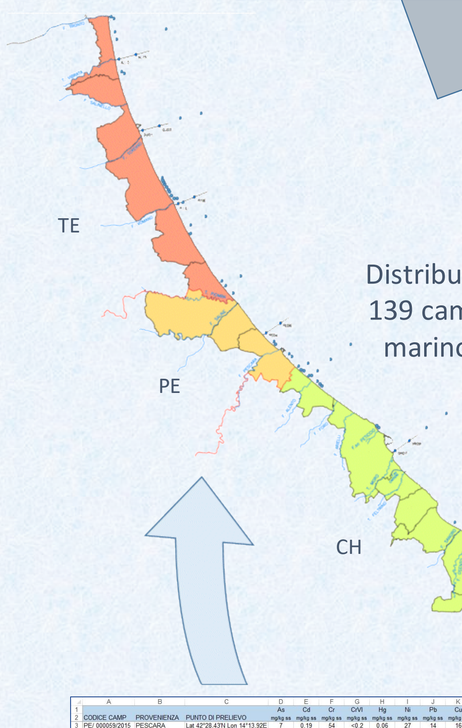
No

Campione escluso dal set di dati

Mineralizzazione dei campioni di sedimento tramite termodigestore



La determinazione degli elementi metallici arsenico, cadmio, cromo, rame, nichel, piombo e zinco è stata condotta tramite spettrometro ICP-OES utilizzando il metodo UNI EN ISO 11885:2009. Le analisi del mercurio sono state effettuate impiegando il metodo EPA 7471 B 2007 attraverso spettroscopia di assorbimento atomico a vapori freddi (CVAAS). Il cromo VI è stato determinato per quantificazione spettrofotometrica del composto cromoforo che si forma per reazione con la difenilcarbazide.

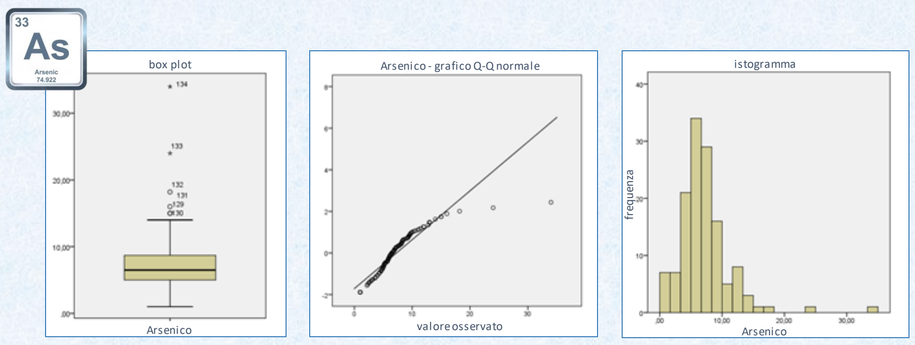


Distribuzione geografica dei 139 campioni di sedimento marino risultati inalterati

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1				As	Cd	Cr	CrVI	Hg	Ni	Pb	Cu	V	Zn
2	CODICE CAMP	PROVENIENZA	PUNTO DI PRELIEVO	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss	mg/kg ss
3	PE/ 000059/2015	PESCARA	Lat 42°28.43N Lon 14°13.92E	7	0,19	54	<0,2	0,06	27	14	16	61	50
4	PE/ 000060/2015	PESCARA	Lat 42°28.47N Lon 14°13.90E	5,8	0,17	61	<0,2	0,06	29	15	17	66	52
5	PE/ 000061/2015	PESCARA	Lat 42°28.44N Lon 14°13.76E	8,2	0,16	19	<0,2	<0,05	11	11	3,3	21	20
6	PE/ 006175/2015	FRANCAVILLA	BH-5 SUP	9,3	0,18	11,1	<0,2	<0,05	7,8	8,4	4,7	13,3	18,4
7	PE/ 006176/2015	FRANCAVILLA	BH-2 SUP	11,2	0,16	11	<0,2	<0,05	8,7	9,4	3,9	15,4	21,4
8	PE/ 006180/2015	FRANCAVILLA	BH-1 SUP	12	0,17	10,9	<0,2	<0,05	7,7	8,6	5,2	15,2	17,9
9	PE/ 006182/2015	FRANCAVILLA	BH-3 SUP	3,2	0,16	13,6	<0,2	<0,05	7,1	5,8	6,6	16,7	16,1
10	PE/ 006195/2015	FRANCAVILLA	BH-6 SUP	11,5	0,22	11	<0,2	<0,05	6,7	11,2	3	13,9	15,4
11	PE/ 006196/2015	FRANCAVILLA	BH-4 SUP	10	0,21	11	<0,2	<0,05	6,2	11,8	4,9	14,5	14,6
12	PE/ 000954/2016	FRANCAVILLA	Lat 42°26.11N Lon	6,7	0,2	16,3	<0,2	<0,05	9,3	10,2	3,7	20,7	17,7
13	PE/ 000957/2016	FRANCAVILLA	Lat 42°26.77N Lon	7,2	0,16	17,7	<0,2	<0,05	10,3	10,7	4,5	20,6	18,7
14	PE/ 000958/2016	SILVI	Lat 42°33.71N Lon	6,4	0,13	13,6	<0,2	<0,05	8,8	7,8	3,9	17,2	14,9
15	PE/ 000959/2016	SILVI	Lat 42°33.37N Lon	6,5	0,19	17,4	<0,2	<0,05	10,5	10,3	4,3	21	18,4
16	PE/ 003461/2016	MARTINSICURO	MAA-04	5,7	0,28	15,4	<0,2	<0,05	6,2	10,5	9	19,8	14,2
17	PE/ 003462/2016	MARTINSICURO	MAA-11	6	0,26	19,7	<0,2	<0,05	10	11,1	7,5	26,3	18,7
18	PE/ 007190/2016	PESCARA	P1 - ABRUZZO COSTIERO	4,3	0,13	11,6	<0,2	<0,05	7,2	6,7	5	17,4	14
19	PE/ 007191/2016	PESCARA	P8 - ABRUZZO COSTIERO	4,3	0,1	7,9	<0,2	<0,05	5,1	5,9	2,4	12,9	11,3
20	PE/ 007192/2016	PESCARA	P4 - ABRUZZO COSTIERO	5	0,12	8,5	<0,2	<0,05	5,4	6,4	2,8	15,3	9,8

Set di dati originato dai 139 campioni di sedimento marino risultati inalterati

Trattazione statistica di ogni serie di metalli



Risultati

Il valore di fondo naturale $L1_{loc}$ è una caratteristica statistica del contenuto naturale geochimico di un elemento metallico nel sedimento ed è rappresentato dal 90° percentile di un insieme di dati omogeneo proveniente da un set di campioni rappresentativi sotto il profilo geografico, geologico e geochimico; per ogni serie di dati è stato valutato il modello distributivo ed i campioni statisticamente non omogenei sono stati trattati come outliers attraverso l'analisi di dati di frequenza. I valori di $L1_{loc}$ ottenuti sono risultati uguali o inferiori ai valori di riferimento nazionali L1, tranne che per i metalli cromo e cadmio; questi risultano comunque inferiori al livello chimico L2, concentrazione di riferimento limite, indice di contaminazione e di probabili risposte ecotossicologiche positive ($L1 < L1_{loc} < L2$). In considerazione della relativa omogeneità della provincia geochimica considerata, i valori di fondo naturale locali abruzzesi sono stati determinati come medie rappresentative di tutti i fondali regionali.

Arsenico	percentile		
	75	90	95
media pesata	8,775	12,000	14,250

$L1_{loc}$

Confronto fra i livelli chimici di riferimento nazionali L1 ed i valori di fondo naturale abruzzesi $L1_{loc}$

Parametro	L1 mg/kg s.s.	$L1_{loc}$ mg/kg s.s.
Arsenico	12	12
Cadmio	0,3	0,4
Cromo	50	64
Cromo VI	2	<0,2
Rame	40	18
Mercurio	0,3	0,06
Nichel	30	36
Piombo	30	17
Zinco	100	63

Conclusioni

I livelli chimici di riferimento locale $L1_{loc}$ consentiranno una applicazione adeguata del D.M. 173 nella classificazione dei sedimenti dell'area marino-costiera della Regione Abruzzo; ulteriori campagne di campionamento potranno essere finalizzate alla definizione di valori sito-specifici ed al confronto dei valori con le regioni limitrofe.

8ª edizione Giornate di Studio "L'ecotossicologia come strumento di gestione degli ambienti acquatici e terrestri" Livorno, 26-28 novembre 2018; e-mail autore: g.surricchio@artaabruzzo.it