



*Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare*
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DEL TERRITORIO E DELLE RISORSE IDRICHE

Roma

N. _____

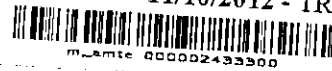
Risposta al Foglio del _____

N. _____

Prot. N. _____ Allegati _____

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA
DEL TERRITORIO E DEL MARE

REGISTRO UFFICIALE - USCITA
Prot. 0026543 - 11/10/2012 - TRI-VII



m_ambc 00002433300

Ai destinatari in elenco allegato

Oggetto: Sito di bonifica di Interesse Nazionale della "Laguna di Grado e Marano" –
*misure adottate o da adottare in materia di tutela della salute della popolazione in
relazione all'elevata contaminazione di mercurio nei sedimenti dell'area lagunare –
trasmissione atti amministrativi*

In riferimento alla nota prot. 7714/TRI/DI/VII del 19.03.2012, relativa alla
problematica di cui all'oggetto, che richiedeva, tra l'altro, all'Istituto Superiore di Sanità,
di definire i livelli di intervento sulla base di criteri igienico-sanitari, atti anche a garantire
l'edibilità dei bivalvi (vongole filippine) indipendentemente dalla loro taglia, si trasmette
per opportuna conoscenza, in allegato alla presente, la nota prot. 20053 del 24.05.12,
trasmessa dall'ISS ed acquisita dal MATTM al prot. 16024/TRI/DI/VII del 31.05.12.

Si rimane a disposizione per ogni ulteriore chiarimento.

IL DIRIGENTE DELLA DIVISIONE VII

Dott.ssa Giuliana Gasparrini

ELENCO DESTINATARI

- Al Presidente Regione Friuli Venezia Giulia
- Al Regione Friuli Venezia Giulia – Assessorato alla Salute
- Al Presidente della Provincia di Gorizia
- Al Presidente della Provincia di Udine
- Al Sindaco del Comune di Aquileia
- Al Sindaco del Comune di Carlino
- Al Sindaco Comune di Cervignano del Friuli
- Al Sindaco del Comune di Grado
- Al Sindaco del Comune di Marano Lagunare
- Al Sindaco Comune di Muzzana del Turgnano
- Al Sindaco Comune di San Giorgio di Nogaro
- Al Sindaco del Comune di Terzo d'Aquileia
- Al Sindaco del Comune di Torviscosa
- All' ARPA Friuli Venezia Giulia
- Alla A.S.S. n. 5 Bassa Friulana – Dipartimento di Prevenzione
- All' ISPRA



Istituto Superiore di Sanità

VII
copie DUR

Istituto Superiore di Sanità
Prot 24/05/2012-0020053
Roma
VIALE J
00161 I
TELEGR
TELEFON Class: AMPP.IA.12.00 1
TELEFAX: 06 4987110
http://www.iss.it

14741 AMPP.IA.12

Prot. N. _____

Risposta al N. 7714/TRI/DI/VII del 19/03/2012

Allegati 1

Al Ministero dell'Ambiente e della Tutela
del Territorio e del Mare
Direzione Generale per la tutela del territorio e
delle risorse idriche
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 Roma

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA
DEL TERRITORIO E DEL MARE
DIREZIONE GENERALE
31 MAG. 2012
Protocollo n. 16624/ML/10

E p.c. Al Ministero della Salute
Dipartimento di Prevenzione e Comunicazione
Direzione Generale Prevenzione Sanitaria
Uff. IV
c.a. Dott.ssa Liliana La Sala
Viale Giorgio Ribotta, 5
00144 Roma

Oggetto: Sito di Bonifica di Interesse Nazionale della "Laguna di Grado e Marano" -- misure adottate o da adottare in materia di tutela della salute della popolazione in relazione all'elevata contaminazione di mercurio nei sedimenti dell'area lagunare.

Relativamente alla richiesta in oggetto si trasmette la Relazione in allegato.

Si rimane a disposizione per ogni eventuale chiarimento.

Il Direttore del Dipartimento Ambiente e
Connessa Prevenzione Primaria
(Dott.ssa Loredana Musmeci)

Definizione dei livelli di intervento nei sedimenti e studi epidemiologici nell'area lagunare di Grado e Marano

1. Definizione livelli di intervento sedimenti

1.1 Premessa

Il Ministero dell'Ambiente ha richiesto a questo Istituto di definire livelli di intervento dei sedimenti sulla base di criteri igienico-sanitari, stante l'importanza della contaminazione da mercurio con ripercussioni sull'edibilità del pescato, degli allevamenti di venericoltura, molluschicoltura e itticoltura nella laguna di Grado e Marano; tali livelli di intervento hanno l'obiettivo di definire gli obiettivi di bonifica da raggiungere nei sedimenti stessi.

Il mercurio è stato classificato come sostanza pericolosa prioritaria (sulla base delle caratteristiche di persistenza, bioaccumulo e tossicità) ai sensi del DM 56/2009 in recepimento della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE; con il successivo Dgls 219/2010 vige l'obbligo di eliminazione del mercurio negli ambienti acquatici da tutte le fonti di inquinamento entro il 2021.

Il DM 56/2009 ed il successivo DM 260/2010 hanno definito inoltre uno standard di qualità ambientale nei sedimenti pari a 0,3 mg/kg s.s. per i corpi idrici di transizione e marino-costieri; è importante sottolineare che, tale valore costituisce il buono stato chimico dei corpi idrici superficiali da raggiungere entro il 2015 e rappresenta una concentrazione protettiva per l'intero ecosistema acquatico; il non raggiungimento di tale valore comporta una declassificazione del corpo idrico in qualità "non buona".

E' d'uopo osservare però che tale valore rappresenta un obiettivo di qualità ambientale, ma non può di per sé essere sempre considerato un valore limite per la bonifica di un sedimento.

E' necessario in primo luogo evidenziare che, ai fini dell'autorizzazione delle aree destinate alla molluschicoltura ed ai fini della commercializzazione dei molluschi stessi, il decreto 530/92 ed il Dgls 152/06 hanno individuato dei valori limite nella colonna d'acqua e nella polpa del mollusco.

E' inoltre in vigore il decreto 6 novembre 2007, n. 193 "Attuazione della direttiva 2004/41/CE relativa ai controlli in materia di sicurezza alimentare e applicazione dei regolamenti comunitari nel medesimo settore".

Per quanto riguarda i limiti nei molluschi bivalvi, il regolamento comunitario europeo 1881/2006/EC Regolamento (CE) N. 1881/2006 e ssmii della Commissione del 19 dicembre 2006 che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari, ha individuato per i molluschi bivalvi un limite per il mercurio di 0,5 mg/kg peso fresco.

1.2 Dati utilizzati e contaminazione ambientale

Al fine della derivazione dei valori di intervento sono stati utilizzati i dati sui sedimenti (14 stazioni) e sulle popolazioni di vongole naturali (6 stazioni) provenienti dal Progetto Miracle (*Messa a punto di un sistema di individuazione delle aree da destinarsi alla venericoltura,*

tapes philippinarum, a minor rischio di contaminazione da mercurio in laguna di Marano e Grado) ed i dati di controllo sulle vongole effettuati dalla Regione Friuli Venezia Giulia ai sensi della normativa vigente in relazione alle acque destinate a molluschicoltura.

Nella Figura 1 sono individuate le stazioni del progetto miracle per il campionamento di sedimenti e vongole, le aree destinate a molluschicoltura, sulla base della delibera 124/2010 in cui sono effettuati controlli da parte della Regione ed il perimetro del SIN (Sito di interesse nazionale) della Laguna di Grado e Marano.

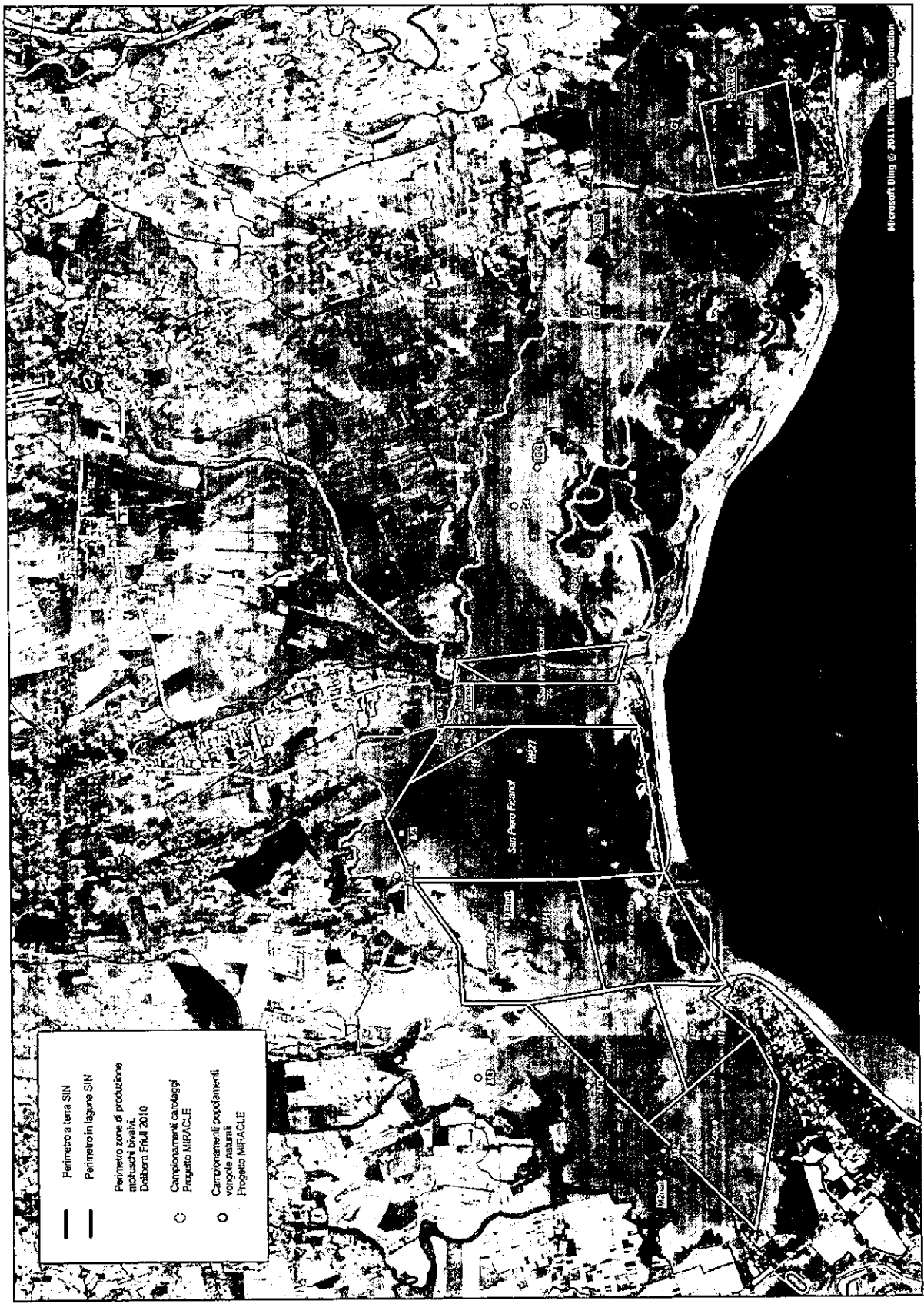


Figura 1

Come evidenziato dalla nota del Ministero dell'Ambiente, dai dati del Progetto Miracle, ma anche da ulteriori studi effettuati in passato sulla contaminazione di mercurio dei sedimenti lagunari, i valori rilevati di mercurio nei sedimenti delle due lagune di Marano e Grado sono ampiamente superiori ai limiti individuati dallo standard di qualità ambientale del DM 260/2010.

In particolare nell'ambito del progetto Miracle, per quanto riguarda i sedimenti è stato rilevato un range di concentrazione nella laguna di Grado, che è quella maggiormente contaminata, che va da un minimo di 4,17 (stazione G4 in Fig.1) a un massimo di 9,95 mg/kg ss (GD) per lo strato superficiale (0-1 cm) e da 3,74 (G4) a 11,36 mg/kg ss (G1) per lo strato sub-superficiale (fino a 5-6 cm). Nella Laguna di Marano come si può vedere in figura, sono presenti la maggior parte delle aree destinate a molluschicoltura e la contaminazione di mercurio nei sedimenti risulta minore di quella di Grado, con un range nello strato superficiale che va da 0,68 (MB) a 5,13 mg/kg ss (M5) ed in quello sub-superficiale da 0,98 (M1) a 4,97 mg/kg ss (MC).

Per quanto riguarda i valori riscontrati nel biota, è necessario evidenziare che i valori che sono stati rilevati nei controlli istituzionali effettuati dalla Regione (tabella 1) negli anni 2009, 2010 e 2011, per quanto riguarda *tapes philippinarum*, nella laguna di Marano sono conformi rispetto al limite normativo individuato dal regolamento europeo. E' importante evidenziare che anche nelle aree ad oggi destinate a molluschicoltura sono presenti valori di concentrazione dei sedimenti nettamente superiori allo standard di qualità ambientale di 0,3 mg/kg peso fresco.

Tabella 1- Valori Biota (regione)-*Tapes Philippinarum* (mg/kg peso fresco)

	2009 (tapes-medie)	2010 (tapes-medie)	2011 (tapes-medie)
San Plero Ficariol	0,16	0,13	
Ciuciai de Sora	0,19	0,19	
Ciuciai de Sotto	0,18	0,145	0,11
Lustri	0,055	0,055	
Tapo	0,11	0,105	0,14
Acque	0,06	0,115	
Media	0,125	0,123	0,125

E' importante anche rilevare che i valori riscontrati nei campioni del monitoraggio istituzionale, per quanto riguarda la laguna di Marano, sono in parte confermati da quelli rilevati nelle 6 stazioni nell'ambito del Progetto Miracle in cui è stato evidenziato un valore medio (su tutte le classi di taglia) di 0,159 mg/kg peso fresco ed un valore massimo di 0,347 mg/kg peso fresco.

Un discorso diverso riguarda la laguna di Grado, in cui i valori medi, nell'ambito del progetto Miracle, delle vongole filippine si attestano intorno al limite normativo (0,472 mg/kg peso fresco), mentre il valore massimo rilevato nella vongola filippina è di 1,125 mg/kg (stazione VAS) che indica un trasferimento rilevante di mercurio nella catena alimentare.

La media generale dei valori rilevati nella popolazione naturale di vongole (*tapes philippinarum*) nel progetto Miracle è 0,315 mg/kg peso fresco.

Un esempio di area, inclusa nel SIN, è quella relativo alla stazione denominata "ciuciai de sora" ubicata nella laguna di Marano: in tale area destinata alla molluschicoltura, sono

stati effettuati campionamenti dei molluschi bivalvi da parte della regione e nell'ambito del Progetto Miracle; inoltre sono stati anche effettuati carotaggi dei sedimenti. I risultati rilevati hanno confermato la conformità delle vongole filippine al limite del regolamento europeo 1881/2006, parallelamente i dati sui sedimenti risultano ampiamente superiori allo standard di qualità ambientale citato dalla normativa.

1.3 Metodologia

Per quanto riguarda la valutazione degli effetti sulla salute umana causati dai sedimenti contaminati in relazione all'ingestione di prodotti acquatici edibili, come noto, non esistono criteri convalidati a livello Europeo ed internazionale; la causa di ciò risiede nel fatto che i passaggi attraverso cui un contaminante si trasferisce potenzialmente dal sedimento all'uomo sono molteplici ed ognuno di questi è soggetto a fattori di incertezza elevati. Il criterio guida infatti per individuare aree destinate a molluschicoltura negli Stati Europei è il valore limite nel biota. Gli approcci possibili per individuare criteri di qualità dei sedimenti protettivi per la salute umana si basano sull'utilizzo di fattori di accumulo biota-sedimento (BSAF, Biota Sediment Accumulation Factor) definiti "in situ", sull'utilizzo di fattori di trasferimento trofico, sul principio di ripartizione all'equilibrio.

Nella richiesta specifica è stata applicata una metodologia che tiene conto dell'utilizzo di fattori di accumulo biota-sedimento (BSAF), utilizzata in passato dallo Stato di Washington e che potrebbe essere applicata per derivare criteri di qualità dei sedimenti per la protezione della salute umana nei siti di bonifica di interesse nazionale. Questo stesso approccio è stato presentato dall'ISS nell'ambito della Conferenza Ecomondo (Rimini) del 2010 e nell'ambito dell'*International Conference on remediation of contaminated sediments* tenutasi a New Orleans nel 2011 per quanto riguarda alcuni contaminanti organici in aree lacustri. L'approccio è stato anche applicato per individuare un valore igienico-sanitario per il mercurio nei sedimenti della laguna di Orbetello al fine della protezione della salute umana in relazione al consumo di specie ittiche quali orate e spigole.

Il BSAF misura quantitativamente la capacità di trasferimento di composti bioaccumulabili dai sedimenti agli organismi acquatici: per definizione esso rappresenta il rapporto tra la concentrazione della sostanza nel tessuto cellulare rispetto alla concentrazione nel sedimento. Per l'elaborazione del BSAF si consiglia di prendere in considerazione le specie caratteristiche dell'area di indagine e, tra queste, quelle destinate al consumo umano; inoltre si preferisce selezionare specie che vivono in contatto con il fondo o quelle con un "home-range" limitato; esso può essere elaborato sia attraverso il rapporto tra la media delle concentrazioni nel biota e nel sedimento, sia attraverso l'analisi di regressione.

Utilizzando il BSAF sperimentale ed in presenza di limiti nel biota normativi o derivanti da linee guida riconosciute a livello internazionale è possibile derivare un criterio di qualità dei sedimenti utilizzando la seguente equazione:

$$\text{Criterio qualità sedimenti (mg/kg): } \frac{\text{mg/kg biota (limite sanitario)}}{\text{BSAF}}$$

Elaborazione del Fattore di Bioaccumulo (BSAF biota sediment accumulation factor)

Nel caso specifico i BSAF sono stati calcolati sulla base della concentrazione di mercurio totali medie riscontrate nei sedimenti e nel biota (vongole filippine) della laguna di Grado e Marano ed anche sulla base del valore massimo di concentrazione rilevato nei molluschi bivalvi. Non è stato possibile elaborare BSAF specifici per diverse parti della laguna poiché le stazioni di rilevamento dei sedimenti e del biota non coincidono ed inoltre i prelievi sono stati effettuati in periodi diversi.

Tabella 2 Valori di concentrazione di Hg (medi) nei sedimenti e nei molluschi bivalvi

Stazioni	Media Sedimenti (miracle) mg/kg s.s.	Media Molluschi (miracle e regione) mg/kg fresco
Grado e Marano	4,33 (14 campioni)	0,219

Tabella 3 Valori di concentrazione di Hg nei sedimenti e nei molluschi bivalvi

Stazioni	Media Sedimenti mg/kg s.s.	Valore Max Molluschi mg/kg fresco
Grado e Marano	4,33 (14 campioni)	1,125

BSAF (caso medio): $0,219 / 4,33 = 0,050$

BSAF (caso peggiore): $1,125 / 4,33 = 0,259$

Criterio qualità sedimenti (mg/kg): $\frac{\text{mg/kg biota (limite sanitario)}}{\text{BSAF}}$

Criterio Qualità Sedimenti (caso medio): $0,5 / 0,050 = 10 \text{ mg/kg s.s.}$

Criterio Qualità Sedimenti (caso peggiore): $0,5 / 0,259 = 1,93 \text{ mg/kg s.s.}$

Si ritiene necessario selezionare il criterio di qualità dei sedimenti più restrittivo (1,93 mg/kg ss) ed applicare il principio di precauzione in quanto le dinamiche del trasferimento del mercurio dai sedimenti al biota sono complesse e modulate da parametri chimico-fisici e microbiologici che possono variare in base anche alle condizioni climatiche e stagionali.

Si ritiene quindi appropriato utilizzare il valore massimo, al fine dell'individuazione del BSAF, rilevato nei molluschi bivalvi considerando quindi il massimo trasferimento di mercurio nei molluschi bivalvi derivanti da una contaminazione media dei sedimenti. In linea teorica il valore di 1,93 mg/kg, tenendo conto di tutti i limiti della metodologia, potrebbe rappresentare un valore protettivo per la salute umana, ma solamente in relazione al consumo di molluschi bivalvi; tale valore non è protettivo per l'intero ecosistema.

Biomagnificazione

La richiesta in questione, è anche quella di determinare un valore protettivo in relazione anche al consumo di specie ittiche, è quindi necessario tener conto della capacità di biomagnificazione del mercurio nella catena alimentare.

Il mercurio (in particolare il metilmercurio che è la specie predominante negli organismi acquatici), come noto a livello scientifico, presenta livelli crescenti di concentrazione negli strati trofici più elevati.

A tal fine non è stato effettuato uno studio specifico per valutare e determinare il fattore di biomagnificazione, tuttavia l'ISS ha già effettuato un precedente studio in ambiente lagunare, in particolare nella laguna di Orbetello ed ha determinato un range di valori (0,5-0,8 mg/kg ss) protettivi in relazione anche al consumo di specie ittiche pelagiche.

In questo caso, in assenza di dati specifici necessari per derivare e applicare un fattore di biomagnificazione, si ritiene ragionevole di poter applicare, come livello protettivo, il valore estremo del range che era stato derivato per la laguna di orbetello e cioè 0,8 mg/kg s.s.

1.4 Considerazioni Conclusive

Sulla base dei risultati provenienti dall'approccio descritto, con i limiti della procedura adottata, in quanto sono stati utilizzati dati e studi che non avevano l'obiettivo di derivare criteri di qualità dei sedimenti, si suggerisce l'utilizzazione di un *range* di valori di riferimento per i sedimenti a tutela della salute umana. In particolare l'adozione di un *range* di valori deriva dal fatto che gli organismi acquatici considerati, hanno capacità di bioaccumulo differenti.

- Per quanto riguarda specificamente la protezione della salute umana in relazione anche alle specie ittiche, in considerazione dell'elevata capacità di biomagnificazione del mercurio e quindi di aumento delle concentrazioni nei livelli trofici superiori, si suggerisce di adottare un valore di 0,8 mg/kg s.s (strato superficiale-primi 5 cm). Di conseguenza aree che presentano concentrazioni fino a 0,8 mg/kg ss possono essere utilizzate sia per attività di molluschicoltura che di itticoltura in quanto non dovrebbero comportare un rischio per la salute umana. Ovviamente i controlli routinari effettuati dalla Asl sui molluschi e sulle specie ittiche devono garantire l'edibilità del prodotto provenienti da tali aree.
- Per quanto riguarda specificamente la venericoltura e quindi l'allevamento delle vongole filippine, sulla base dei dati disponibili e sulla base del procedura adottata si suggerisce di adottare un valore limite di 2 mg/kg s.s. nel sedimento (strato superficiale-primi 5 cm). Aree che quindi presentano concentrazioni dei sedimenti

nel range 0,8-2 mg/kg s.s. possono essere adibite a molluschicoltura, ma si suggerisce di non utilizzarle al fine dell'itticoltura; tali aree dovrebbero essere sottoposte ad un monitoraggio più frequente degli organismi edibili ivi presenti ed anche ad analisi di mercurio e metilmercurio nella colonna d'acqua per valutare il trasferimento di mercurio nella catena alimentare; si suggerisce in queste aree anche l'utilizzo di biomarker e saggi ecotossicologici (in vitro e in vivo) per valutare la biodisponibilità del mercurio ed anche per tenere conto della simultanea presenza degli altri inquinanti presenti nell'ambiente.

- Per quanto riguarda le aree che presentano una concentrazione di mercurio totale nel sedimento superiore a 2 mg/kg s.s. si raccomanda di non utilizzare le stesse al fine di qualsiasi attività di allevamento di prodotti della pesca destinati al consumo umano; al tempo stesso si raccomanda anche di non utilizzare misure di bonifica invasive che in un ambiente così delicato come quello lagunare potrebbero comportare conseguenze nefaste sull'intero ecosistema lagunare con ripercussioni sulle attività di molluschicoltura ed itticoltura.

In conclusione è necessario sottolineare che tali raccomandazioni scaturiscono da una valutazione dei dati disponibili e da studi che non avevano l'obiettivo specifico di derivare valori dei sedimenti cautelativi per la salute umana, di conseguenza hanno un carattere provvisorio e possono essere modificate sulla base di ulteriori risultati analitici disponibili. Il fenomeno del trasferimento del mercurio nella catena alimentare nelle lagune è estremamente complesso e modulato da una serie di fattori chimico-fisici e microbiologici che sono stati ben evidenziati anche nell'ambito del progetto Miracle. Come si è potuto constatare, anche in aree interne al SIN adibite a molluschicoltura le vongole hanno concentrazioni conformi ai limiti sanitari, nonostante siano presenti valori dei sedimenti ampiamente superiori allo standard di qualità ambientale. Di conseguenza si ritiene che il criterio principale e più sicuro per definire e valutare il rischio per la salute umana rimane quello del controllo diretto del mercurio totale negli organismi acquatici edibili e la sua conformità con i valori soglia della normativa. L'individuazione dei citati valori di intervento dei sedimenti, basati su considerazioni igienico-sanitarie, deve rappresentare quindi un supporto nella scelta delle aree da destinare a molluschicoltura, ma non il criterio principale. Inoltre si evidenzia che, come già menzionato, un dragaggio invasivo effettuato al fine di raggiungere i citati valori in un bilancio costi-benefici, potrebbe comportare più un rischio, tenuto conto della delicatezza dell'ecosistema lagunare, che non un reale vantaggio per l'ambiente e la salute umana.

Si fa infine presente che questo Istituto resta disponibile a svolgere valutazioni di rischio ed a derivare criteri di qualità per la laguna di Grado e Marano, nonché a dare raccomandazioni per misure di prevenzione che possano essere adottate in tale contesto.

1.5 Bibliografia

1. Regolamento (CE) N. 1881/2006 della Commissione del 19 dicembre 2006 che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari.
2. D.M. 14 aprile 2009, n. 56. Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo».
3. Tremolada P. Cicli Biogeochimici. In "Ecotossicologia", Volume a cura di M. Vighi e E. Bacci. UTET.1998.
4. Carere M. et al. European Commission. Guidance Document n. 25. Guidance on chemical monitoring of sediment and biota under the water framework directive. http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents&vm=detailed&sb=Title.
5. Raymond B & Rossmann R (2009). Total and methyl mercury accumulation in 1994-1995 Lake Michigan trout and forage fish. *Journal of Great Lakes Research* 35, 438-446
6. DHO, 1997. Developing Health-Based Sediment Quality Criteria for Cleanup Sites: A Case Study Report (Ecology Pub. 97-114), Washington State Department of Ecology, December 1997. Available from: www.ecy.wa.gov/biblio/97114.html.
7. Carere M., Beccaloni E., Scaini F., Vanni F., Cicero MR. Proposta metodologica per l'elaborazione di criteri di qualità dei sedimenti in relazione alla protezione della salute umana. In Atti Ecomondo. 2010. Rimini.
8. Beccaloni E., Cicero MR, Mancini L., Marcheggiani S., Miniero R., Scenati R., Vendetti C., Ziemacki G., Carere M. "Approaches for the Derivation of Sediment Quality Criteria for the protection of Human Health in Italian water bodies". Proceedings of the Sixth International Conference on Remediation of Contaminated Sediments. New Orleans, Louisiana. February 7-10, 2011.
9. Burkhard., L.P. Factors influencing the design of bioaccumulative factor and biota-sediment accumulation factor field studies. *Environ. Toxicol. Chem.* 22(2):351-360. (2003).
10. Hope, B. "A Basin-Specific Aquatic Food Web Biomagnification Model For Estimation of Mercury Target Levels." *Environmental Toxicology and Chemistry* 22.10 (2003): 2525-2537.
11. USEPA. Results of the lake Michigan Mass balance (LMMB) Study: Mercury Data Report. February 2004. <http://www.epa.gov/glnpo/lmmb/results/mercury/index.html>.
12. L. M. Azzaria and R. G. Garrett. Mercury in the Canadian Environment: Current Research Challenges. *Geoscience Canada [Geosci.Can.]*, Vol. 25, No. 1, Mar 1998, pp

13. A. Davis, D. Yee, J. N. Collins, S. E. Schwarzbach and S. N. Luoma. Potential for Increased Mercury Accumulation in the Estuary Food Web. San Francisco Estuary and Watershed Science, Vol. 1, No. 1, 2003, pp

2. Studi Epidemiologici

In riferimento a quanto riportato nel punto 1 della premessa, questo Istituto nella nota trasmessa lo scorso anno al Commissario Delegato per la Laguna di Grado e Marano e per conoscenza al Ministero della Salute e al MATM (prot. 25882 del 6/6/2011), relativamente alla richiesta di attivazione per studi epidemiologici, aveva descritto e commentato i risultati dello studio SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento) sulla mortalità della popolazione residente nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) "laguna di Grado e Marano" per il periodo 1995-2002. Lo scrivente Istituto aveva inoltre comunicato che i risultati delle attività di cui ai seguenti punti 1) e 2) sarebbero stati resi disponibili al loro conseguimento dopo opportuna validazione.

- 1) aggiornamento dello studio SENTIERI, in funzione della disponibilità dei dati di mortalità forniti dall'ISTAT.
- 2) Messa a punto di un protocollo operativo per lo studio dell'incidenza delle patologie neoplastiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche, tra i quali anche quello della Laguna di Grado e Marano, nell'ambito della Collaborazione scientifica con l'Associazione Italiana dei Registri Tumori (AIRTUM).

Per quanto concerne il punto 1), si precisa che successivamente all'avvio del Progetto SENTIERI, avvenuto nel 2007, sono stati resi disponibili dall'ISTAT i dati di mortalità relativi agli anni 2003 e 2006-2008 (permane un debito conoscitivo sul biennio 2004-2005, che non è stato reso sinora disponibile dall'ISTAT). Sono in corso di pianificazione le analisi di aggiornamento della mortalità nei SIN studiati in SENTIERI, compreso il SIN "laguna di Grado e Marano" per ultimo periodo. Non appena questi dati saranno acquisiti verranno resi disponibili e discussi in relazione al quadro di mortalità del precedente periodo (1995-2002).

Per quanto riguarda il punto 2), si comunica che è stato formalmente definito il rapporto di collaborazione scientifica tra questo Istituto e l'AIRTUM. Il protocollo operativo dello studio dell'incidenza delle patologie neoplastiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche, previsto dall'accordo di collaborazione, è stato recentemente pubblicato ((Epidemiol Prev 2011; 35 (5-6) Suppl. 4: 192-198)) ed è consultabile gratuitamente all'indirizzo: <http://www.epiprev.it/pubblicazione/epidemiol-prev-2011-35-5-6-suppl-4> (sezione II, capitolo 11: *Collaborazione scientifica ISS-AIRTUM per lo studio dell'incidenza tumori nei siti di interesse nazionale per le bonifiche*).

Questo ulteriore studio consentirà di avere un quadro di insieme sullo stato della salute delle popolazioni nei SIN che integra i dati sulla mortalità con quelli dell'incidenza dei tumori.

I principali obiettivi della collaborazione tra Istituto superiore di sanità e Associazione italiana registri tumori (ISS-AIRTUM), uno degli sviluppi del Progetto SENTIERI, sono: stimare l'incidenza dei tumori nei SIN; analizzare il profilo di incidenza dei tumori in età pediatrica (0-14 anni) e adolescenziale (15-19 anni); commentare i dati di incidenza in relazione a una griglia di ipotesi eziologiche. Nel complesso, in 141 dei 298 Comuni inclusi in SENTIERI, il progetto a cui è stato dedicato un Supplemento di Epidemiologia & Prevenzione pubblicato nel 2010, è attivo un Registro tumori AIRTUM. La finestra temporale di attività di registrazione dei tumori che verrà considerata nello studio è relativa al decennio 1996-2005. Il numero di casi di tumore attesi nella popolazione dei singoli SIN verrà stimato applicando i tassi di incidenza (specifici per sede, età, genere e periodo di calendario), delle seguenti popolazioni di riferimento: a) popolazione servita dall'insieme

dei Registri tumori operanti sull'intero territorio nazionale (pool nazionale); b) popolazione residente nella macroarea geografica dei Registri tumori nella quale è inserito il SIN; la classificazione di macroarea è quella proposta dall'Istat (Nord, Centro, Sud e Isole) e adottata dall'AIRTUM. Lo studio dell'incidenza dei tumori in età pediatrica e adolescenziale è una delle principali priorità degli organismi di sanità pubblica comunitari e internazionali, connessa all'esigenza di proteggere la salute infantile dall'esposizione involontaria ai fattori di rischio ambientali. Nello studio collaborativo l'incidenza dei tumori verrà analizzata anche nei registri diversi da quelli specializzati infantili, per le classi di età 0-14, 15-19 e 0-19 anni. Il calcolo del rischio di incidenza (SIR) in ciascun SIN adotterà come unico riferimento il pool nazionale dei registri.

I risultati preliminari di una prima fase di analisi che ha riguardato per ora l'insieme dei siti di interesse nazionale per le bonifiche sono stati presentati a Como il 28-30 marzo 2012, nell'ambito del XVI Convegno dell'AIRTUM.

Al momento non sono ancora disponibili dati sull'incidenza neoplastica tra le popolazioni residenti nei singoli SIN e, per quanto riguarda il sito della laguna di Grado e Marano, sono in corso contatti con il Registro Tumori del Friuli Venezia Giulia per l'inclusione di tale Registro nello studio collaborativo ISS/AIRTUM.

In caso di adesione del Registro friulano al progetto ISS/AIRTUM, una volta che i dati relativi all'incidenza dei tumori nella popolazione per il sito di grado e Marano saranno raccolti ed analizzati in base al protocollo dello studio, si procederà a predisporre le procedure di trasmissione agli organi competenti che ne faranno richiesta.