

Lagune di Marano e di Grado

Quadro sinottico e problematiche relative all'applicazione della WFD 2000/60

Giorgio Mattassi, Pietro Rossin, Paola Giacomich
ARA – Agenzia Protezione dell’Ambiente del Friuli Venezia Giulia

Premessa per una miglior denominazione

La laguna di Marano e Grado costituisce il maggior complesso delle acque di transizione della regione Friuli Venezia Giulia e la denominazione politico amministrativa “Laguna di Marano e Grado” è l’unica ufficiale presente negli atti pubblici dello Stato Italiano.

In sede scientifica è tuttavia opportuno affrontare il tema di una diversa denominazione, basata sulle principali evidenze geomorfologiche, idrodinamiche e chimicofisiche, al fine di consentire di cogliere le differenze sostanziali.

A tal proposito va evidenziato che la Laguna di Grado, rispetto a quella di Marano, è caratterizzata da una maggior salinità media (28,5 per mille contro il 22,2), che nei suoi sedimenti vi è una prevalenza di peliti molto sabbiose e che la sua evoluzione geomorfologica ha presentato una distribuzione a isole e barene molto più estesa.

Emerge così l’opportunità di formulare una miglior denominazione, finalizzata alla caratterizzazione di questi due sistemi di transizione limitrofi, denominazione che peraltro coincide anche con i diversi confini amministrativi comunali: lagune di Marano e di Grado.

Inquadramento geomorfologico e socioeconomico

Le lagune di Marano e di Grado caratterizzano buona parte del profilo costiero Adriatico della regione Friuli Venezia Giulia. La loro origine viene fatta risalire attorno al V-VI secolo d.c. e

viene attribuita all'evoluzione deltizia delle foci del Fiume Tagliamento e del Fiume Isonzo. Il profilo morfologico attuale è quello conseguente le ultime attività di bonifica risalenti al primo ventennio del '900. L'areale lagunare, stimato in 160 km², si sviluppa lungo una progressione arcuata parallela alla linea di costa per circa 32 km. La distanza media tra la linea di costa e le isole del cordone litorale è di circa 5 km. L'assetto idrologico interno, caratterizzato dalla dominanza dell'ingresso marino, è sottoposto a continue pressioni antropiche, che producono un'evoluzione senza un preciso indirizzo strategico.

Nell'ultimo trentennio sono state realizzate numerose opere, tra le quali spiccano le dighe foranee di Porto Buso e di Grado, la creazione del porto commerciale interno di Porto Nogaro (con il relativo approfondimento, a -7,50 m s.l.m., del canale di collegamento alla bocca di Porto Buso), la diga interna di Porto Lignano, la stabilizzazione dell'Isola di S. Andrea, la realizzazione di numerosi porti turistici per circa 6.000 ormeggi (con i relativi canali di collegamento al sistema navigabile interno costituito dalla "Litoranea Veneta").

Dal 1998, accanto ai suddetti interventi, che hanno comportato significative modifiche per la circolazione delle acque, si registra il sostanziale blocco delle attività di dragaggio dei canali lagunari, con conseguente progressivo interrimento di una parte del reticolo navigabile, ed un graduale imbonimento delle "secche" prospicienti le foci fluviali interne.

L'afflusso marino nelle lagune avviene attraverso 6 bocche di porto (Lignano, S. Andrea, Porto Buso, Morgo, La Fosa di Grado e Primero), con una portata massima complessiva stimata, ormai negli anni '50, in 8.750 mc/sec al colmo di una marea sigiziale (stima dell'Istituto Idrografico del Magistrato delle Acque). L'ingresso marino all'interno delle lagune determina gli areali di influenza, o sottobacini lagunari, di Marano (5.056 ha), di S. Andrea (2.150 ha), di Buso (3.556 ha), di Morgo (297ha), di Grado (3.314 ha) e di Primero (1.368 ha).

Il cuneo salino risale i corsi d'acqua che sfociano in laguna per almeno 4-5 km dalla loro foce.

Ad oggi non esiste una modellazione idrometrica delle lagune poiché, oltre al fatto che non sono state fatte verifiche sulla stima dell'afflusso marino successive agli anni '50, i diversi tentativi di stima delle portate dei fiumi afferenti al bacino lagunare sono stati insufficienti al tal scopo. Mediando le diverse valutazioni si può tuttavia indicare un ordine di grandezza relativo al contributo di acqua dolce proveniente dall'entroterra, attraverso le diverse vie in condizioni di morbida. Esso può essere ragionevolmente stimato in 100 mc/sec, dei quali 50 mc/sec tributabili al bacino dello Stella, 7-8 mc/sec a quello del Cormor, 1- 2 mc/sec allo Zellina, 5-6 mc/sec al Corno, 7-8 mc/sec all'Aussa e 4-5 mc/sec al Natissa. L'apporto di acque dolci di morbida provenienti dai fiumi Tagliamento ed Isonzo, che entrano in laguna attraverso i rispettivi canali "di Bevazzana" ed Isonzato è limitato solamente alle fasi marea di decrescente. L'effetto delle acque dolci incide per il 70-80% sulla laguna di Marano, mentre la laguna di Grado ha caratteristiche significativamente più marine. L'apporto fluviale di piena è modesto, dal momento che il bacino tributario dei corsi d'acqua è quasi interamente confinato al territorio di risorgiva della Bassa Friulana. Nella circostanza di grandi eventi meteorologici, le portate del Fiume Stella e del Cormor raggiungono complessivamente i 200 mc/sec.

In termini di volumi totali, può essere considerato significativo anche l'apporto delle 22 idrovore che, in condizioni di media piovosità, recapitano annualmente un volume totale di 200 milioni di mc/anno, pari all'intero volume dell'acqua contenuta nel bacino lagunare al colmo di una marea di un metro.

L'ambito interessato dalle lagune di Marano e di Grado comprende alcuni siti storici destinati alla protezione della fauna selvatica migratoria sottoposti alla Convenzione di Ramsar del 1971 (Valle Cavanata e Oasi Avifaunistica delle Foci del Fiume Stella).

Successivamente, a seguito dell'applicazione della direttiva Habitat (92/43/CEE recepita in Italia dal D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357) riguardante la tutela della biodiversità, l'intera area lagunare è stata indicata, nella ricognizione promossa dallo Stato denominata "Natura 2000", quale area da inserire tra i Siti di Interesse Comunitario (SIC – IT3320037).

L'intera zona è soggetta a pesca da parte delle popolazioni residenti ed in particolare di tutti i cittadini residenti a Marano ed a Grado. Negli anni 80, nella laguna di Marano, su specifica iniziativa del rispettivo Comune e della Camera di Commercio di Udine, è nata una società denominata Aquamar, con lo scopo di promuovere lo sviluppo dell'acquacoltura di molluschi lamelibranchi eduli.

Nell'ambito di tale iniziativa è stata organizzata una "nursery" per la riproduzione di *Tapes philippinarum*, che ha avuto una serie di consistenti conseguenze ambientali caratterizzate non solo dalla "sostituzione quasi totale" delle vongole autoctone (*Tapes decussatus* e *semidecussatus*), ma anche dalla colonizzazione di alcuni areali atipici, risalendo le foci fluviali grazie al cuneo salino.

La pesca della vongola rappresenta una notevole risorsa a supporto dell'economia delle popolazioni dei pescatori locali, anche se, più di altre forme di pesca, è subordinata alle condizioni ambientali e sanitarie degli ambienti lagunari, nonché a limitazioni tecnologiche.

La pesca della vongola è comunque confinata in zone a commercializzazione diretta ed in zone nelle quali, prima della commercializzazione, vige l'obbligo della decontaminazione mediante stabulazione per periodi più o meno lunghi in appositi siti autorizzati, in base al D.M. 530/92 che prevede rigorosi controlli dei parametri di contaminazione microbiologica della parte edule del mollusco.

Una parte rilevante dell'area lagunare prospiciente le foci dei fiumi Aussa e Corno è stata assoggettata alle procedure previste dal D.M. 471/99 in materia di siti inquinati da bonificare mediante designazione di Sito Inquinato di interesse Nazionale (S.I.N.).

Dalla delimitazione delle aree in funzione dei vincoli e delle specifiche destinazioni d'uso si definisce il quadro sinottico descritto nella figura 1.

Applicazione della Direttiva quadro in materia di acque (WFD 2000/60) alle lagune di Marano e di Grado

Va chiarito in via preliminare che la direttiva quadro in materia di acque offre un quadro di riferimento concettuale ed un metodo di valutazione ambientale profondamente innovativo rispetto al passato, nello sforzo strategico di proporre obiettivi di qualità e modelli gestionali omogenei, a tutti i livelli, per l'intera Europa.

L'obiettivo europeo è quello di raggiungere in tutti gli stati membri e per tutti i sistemi idrici un buono stato di qualità ambientale entro il 2015, provvedendo al tempo stesso ad un'organizzazione razionale ed omogenea delle acque, grazie ad autorità coincidenti con l'areale sotteso dai bacini idrografici e ad imprese orientate alla gestione del ciclo integrato delle acque.

La metodologia indicata prevede di descrivere i corpi idrici rispetto a tutte le loro componenti (abiotiche, idrodinamiche, biologiche, ecologiche, tossicologiche ed ambientali), di valutarne lo stato di qualità mediante batterie di test chimico-fisici, chimici, biologici, tossicologici ed indagando i sedimenti ed il bioaccumulo negli organismi filtratori; prevede inoltre di comprendere tutti gli aspetti gestionali in funzione dei diversi utilizzi (classificazione a specifica destinazione d'uso: molluschicoltura, balneazione, ecc.), nonché di individuare le pressioni che influiscono sullo stato ambientale (scarichi ed altro), prevedendone l'attenuazione mediante azioni specifiche, compreso l'allestimento di piani di tutela regionali, di bacino o di distretto idrografico.

Figura 1

Quadro sinottico dei vincoli e delle specifiche destinazioni d'uso delle lagune di Marano e di Grado

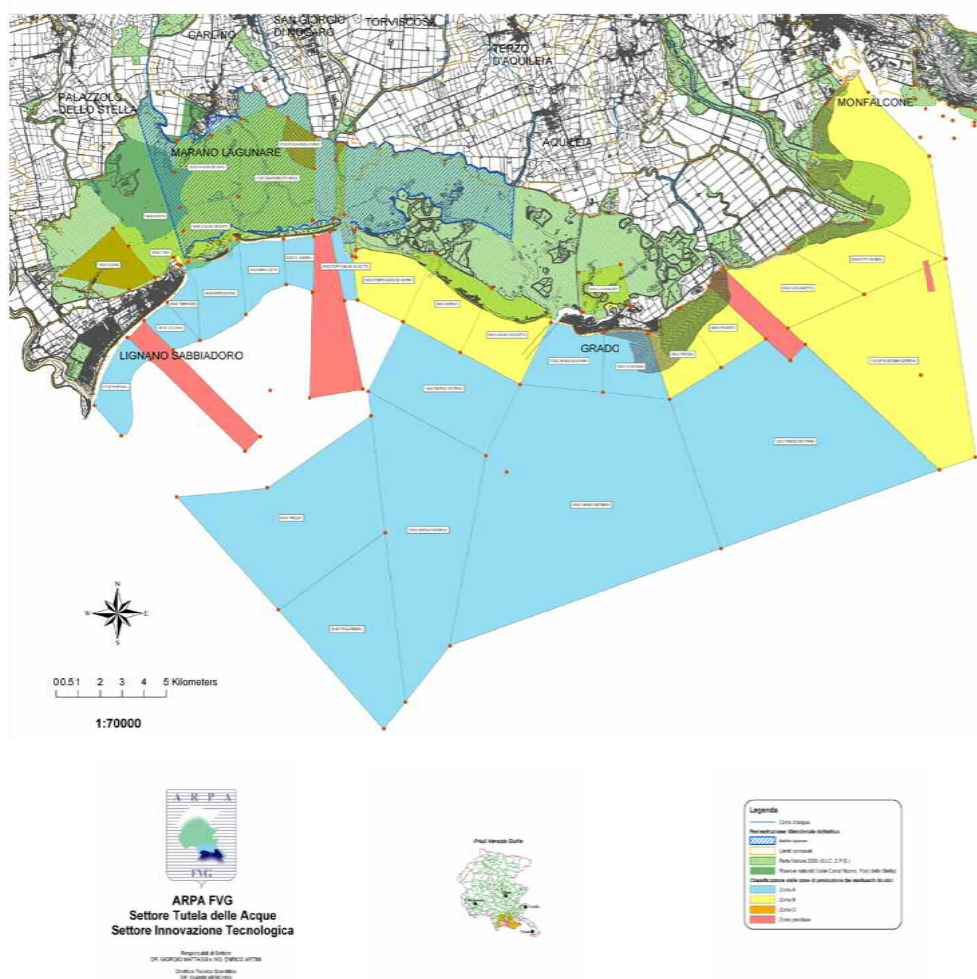
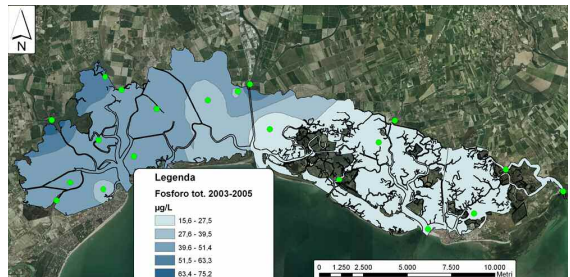
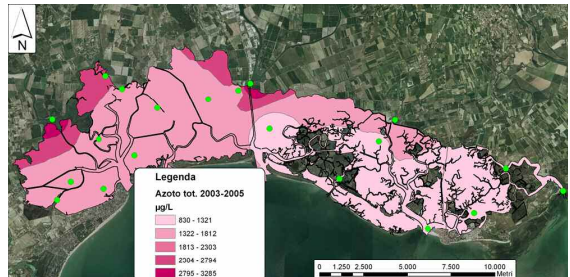
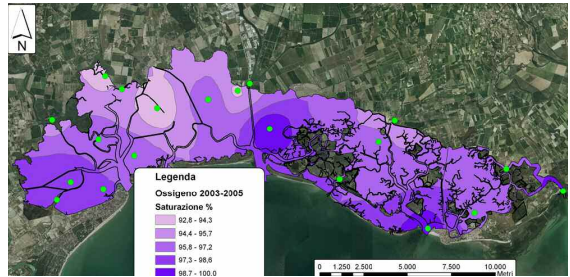
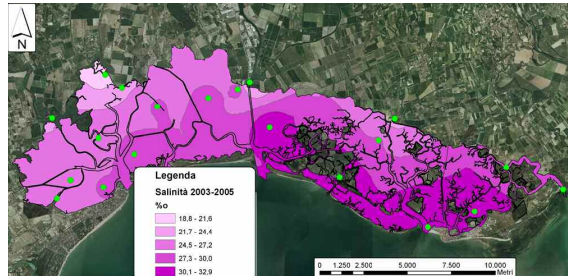
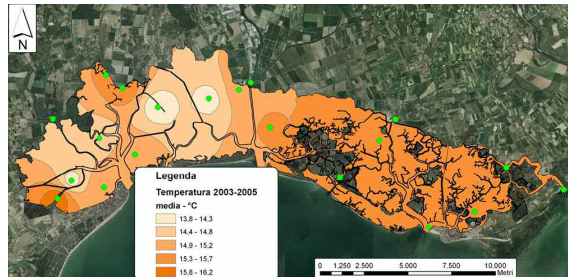


Figura 2
Distribuzione dei principali
macrodescrittori fisico-chimici
per le lagune di Marano e di Grado



Lo stato attuale dell'applicazione della direttiva evidenzia una difficoltà nella messa a punto di metodi analitici di carattere biologico ed ecologico ufficiali, tesi alla valutazione della qualità ambientale dei sistemi di transizione mediterranei, stante l'elevata differenziazione dei loro ecotipi e data la mancanza di siti di riferimento privi di pressioni antropiche significative in quest'area.

Un giudizio di qualità ambientale delle lagune

Per ragioni di sintesi si riportano di seguito i tematismi realizzati al GIS sulla base dei rilievi analitici derivanti dall'attività di monitoraggio mensile di 20 stazioni dal 2000 al 2005.

Rispetto ai primi monitoraggi, condotti negli anni '87-'88 e '92-'93, il posizionamento dei punti di campionamento è variato in funzione dell'accessibilità dei luoghi e comunque semplificato attraverso l'individuazione di un reticolo di 20 stazioni.

Sulla base dei macrodescrittori chimico-fisici (Fig. 2) emerge che:

- le lagune si trovano mediamente in una condizione di buona ossigenazione diurna, che orienta il giudizio di qualità verso uno stato buono;
- la laguna di Marano è soggetta ad apporti significativi di nutrienti che raggiungono concentrazioni significativamente elevate (eutrofia e distrofia in prossimità delle foci fluviali) con induzione di *blooms* algali e possibili cadute di ossigeno notturno (Fig. 3);
- gli areali prospicienti le foci fluviali sono soggetti ad elevati carichi di azoto, che eccedono i limiti guida della direttiva nitrati;
- l'apporto dei nitrati negli areali lagunari è alimentato in continuo dalle acque di risorgiva provenienti dalla falda freatica arricchita dalle concimazioni minerali (negli ambienti di risorgiva si ritrovano concentrazioni anche superiori a 17-20 mg/l di N-NO₃ – Fig. 3).

Il problema mercurio

Oltre ai suddetti indicatori derivati dallo studio delle acque superficiali lagunari e della colonna d'acqua, è stato affrontato, mediante studio della contaminazione dei sedimenti e del biota, il problema della contaminazione da mercurio di provenienza mineraria (Idrja – Slovenia) e proveniente dall'impianto soda-cloro dello stabilimento di produzione di cellulosa di Torviscosa.

In figura 4 è riportata un'illustrazione riguardante la concentrazione del mercurio totale presente nei sedimenti ed in figura 5 un grafico rappresentante l'andamento del bioaccumulo di mercurio nei molluschi, derivante dall'analisi trimestrale su 7 stazioni di *Mytilus galloprovincialis* e *Tapes philippinarum*.

Dovendo caratterizzare la qualità dell'ambiente lagunare secondo quanto indicato dalla tabella 2 dell'allegato A del D.M. 367/2003, alla luce delle evidenze analitiche riscontrate attraverso le campagne di dosaggio di metalli pesanti nei sedimenti delle lagune di Marano e Grado del 1987 (successivamente confermate), dovremmo concludere che la "rilevante presenza" di una sostanza pericolosa prioritaria, quale il mercurio (11-14 mg/kg s.s. max rispetto ai valori di 0.3

mg/kg s.s. previsto dalla norma), comporta la classificazione dell'ambiente delle lagune di Marano e di Grado nella classe di qualità "scadente" (la Laguna di Grado con un livello di compromissione sicuramente superiore a quella di Marano – 14mg/kg s.s. rispetto a 1-2 mg/kg s.s.). La contaminazione di 16.000 ettari per circa un metro di profondità non consente comunque di promuovere l'asportazione del sedimento, sia per ragioni di onerosità che di mancanza di siti di collocazione dei materiali da smuovere.

La ricerca effettuata dalle autorità sanitarie sui fattori di trasferimento all'uomo (particolarmente i pesci consumati freschi), sulla migrazione materno fetale e sui livelli di bioaccumulo della popolazione esposta, evidenzia una condizione di contaminazione significativamente inferiore alla soglia di rischio.

Recenti ulteriori indagini sugli effetti patologici nei primi 18-24 mesi di vita di popolazioni dedite al consumo di pesce fresco di origine lagunare non ha evidenziato effetti patologici.

Per formulare un giudizio conclusivo sulla fondatezza dei limiti imposti dalla normativa attuale occorre considerare che da tutte le valutazioni sono comunemente rimaste finora escluse le indagini sulle condizioni subcliniche, che sembrano manifestarsi attraverso i disturbi del comportamento della popolazione esposta.

In ogni caso occorre procedere alla valutazione del rischio sanitario ed ambientale secondo protocolli di indagine aggiornati.

Figura 3

Distribuzione dei nitrati (N-NO₃) nelle acque superficiali dei corsi d'acqua di risorgiva e nelle lagune

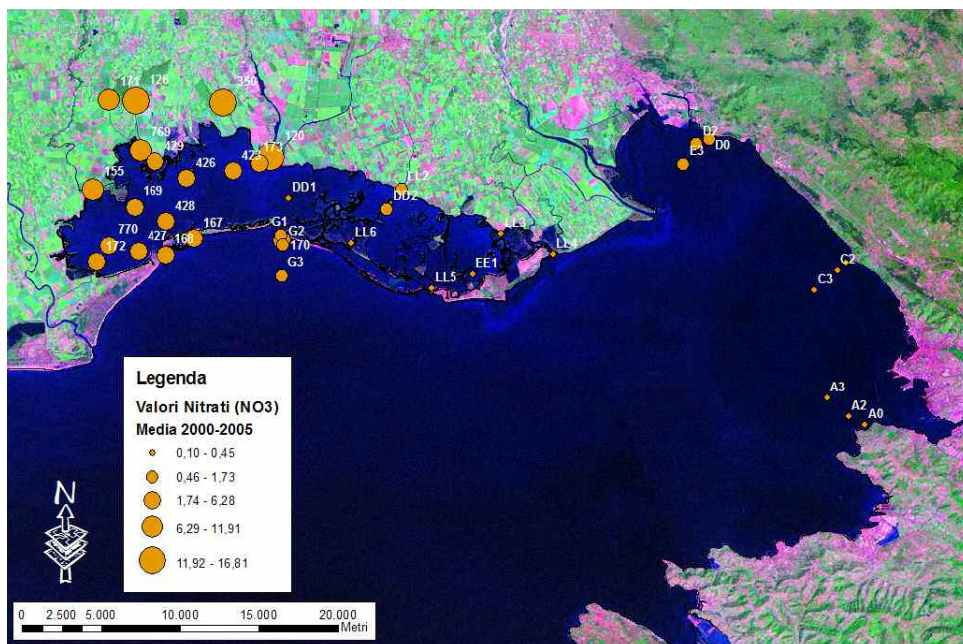


Figura 4

Concentrazioni di mercurio totale nei sedimenti lagunari

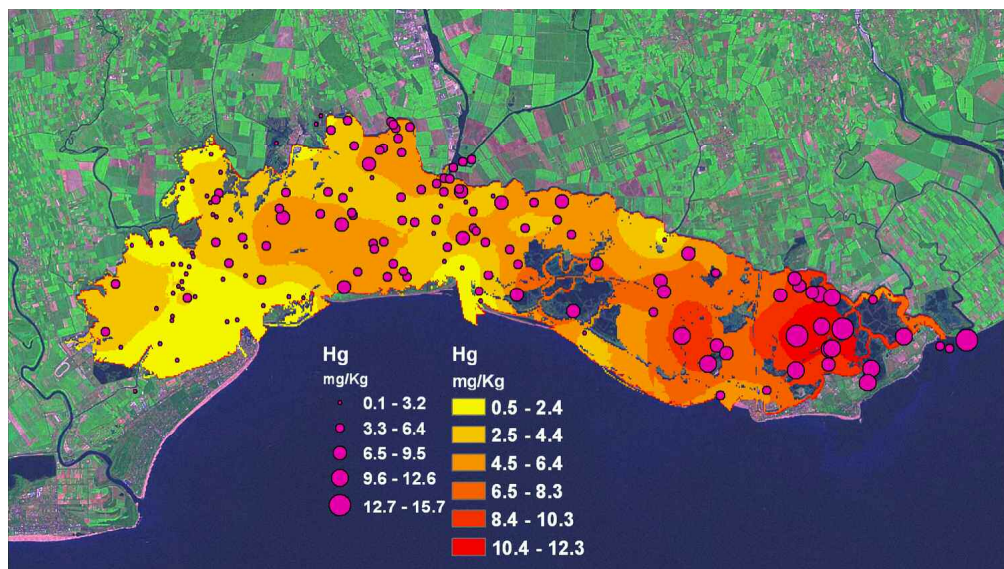
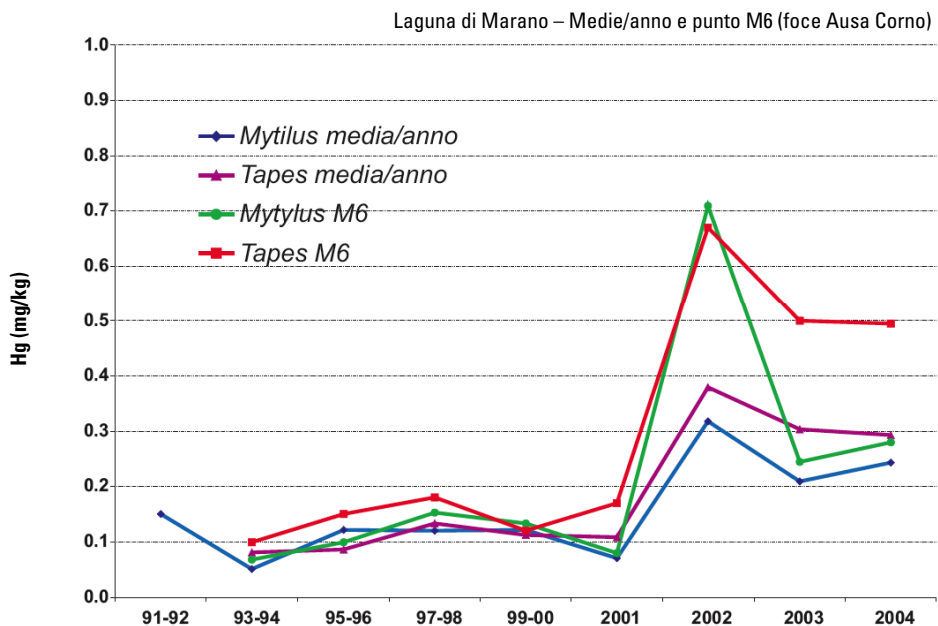


Figura 5

Concentrazione di Hg totale nella polpa dei molluschi – andamento nel tempo



Il quadro del sito inquinato di interesse nazionale

Le problematiche connesse alla presenza di un sito inquinato (Fig. 6) di interesse nazionale sono riferibili innanzitutto alle diversità di approccio e di prospettiva di utilizzo della laguna.

Sul merito dell'approccio è necessario sottolineare che il piano di caratterizzazione dei sedimenti lagunari è stato imposto dal ministero senza alcun confronto con la comunità scientifica locale, ed è consistito in un campionamento a carotaggio secondo una serie di griglie a maglie più o meno fitte (450 m e 150 m) ed analisi a blocco (20 cm di sedimento ogni metro per 2 metri di profondità).

L'intento presupposto è fondato sulla caratterizzazione del materiale (sedimento) considerato quale rifiuto da smaltire.

Per la caratterizzazione dei canali navigabili lagunari sono stati spesi circa 6,5 milioni di euro per carotaggi ed analisi.

La prospettiva di una bonifica di 16.000 ettari lagunari, mediante asportazione del sedimento a causa della presenza del mercurio totale in concentrazioni eccedenti i limiti guida, non appare né realistica né suffragata da un'analisi di rischio definita secondo protocolli comunitari.

Su tutto ciò incombe comunque la redistribuzione dei sedimenti pelitici della costa e l'apporto dell'Isonzo, che continua ad agire come iniettore continuo di concentrazioni di mercurio anche doppie rispetto ai massimi valori riscontrati in laguna (40mg/kg s.s. alla foce dell'Isonzo).

Appare invece necessaria la bonifica dell'apporto di mercurio di origine industriale presente nel canale Banduzzi, in cui il mercurio si presenta con concentrazioni notevolmente più alte ed in condizioni di rischio di metilazione molto più elevata.

Conclusioni

L'applicazione della WFD 2000/60 negli ambienti di transizione delle lagune di Marano e di Grado, presuppone una conoscenza più approfondita dei fenomeni in atto nel sistema, sia sotto il profilo geomorfologico che idrodinamico, biologico, tossicologico ed ambientale, conoscenza che prevede un aggiornamento dei metodi ed un affinamento del sistema di monitoraggio che appare per molti aspetti inadeguato a descrivere la complessità dell'area di studio.

La presenza di attività antropiche in laguna di grande interesse economico (molluschicoltura e navigazione) ed al tempo stesso la presenza di un sito inquinato di interesse nazionale, rende ancora più complessa l'attività di pianificazione e gestione ambientale del Sito di Interesse Comunitario.

Considerato che l'ambiente lagunare non può essere inteso alla stregua di un sistema ambientale omogeneo e che presenta al proprio interno gradienti di variabilità spaziale piuttosto significativi, nonché precisi vincoli e confini amministrativi riferiti alle destinazioni d'uso spesso sovrapposti, è necessario pensare ad innovare l'approccio metodologico per l'analisi ambientale ricorrendo alle tecniche multifattoriali più tipiche della *landscape ecology*.

L'obiettivo è quello di identificare un sistema di sottobacini o subaree distinte da sottoporre a vincoli e regole gestionali anche diverse, coerenti tuttavia con il principio del mantenimento delle attività antropiche compatibili e sostenibili.

Per il raggiungimento di tale finalità si sottolinea la rilevanza del problema della selezione degli indicatori ambientali più idonei alla valutazione dello stato di qualità delle lagune, suddivise in mosaico di ecosistemi, nei quali effettuare analisi di rischio sanitario ed ambientale connessa all'accumulo delle sostanze pericolose nei sedimenti, che condizionano tutte le attività di conservazione e di utilizzo economico delle stesse.

In questo contesto la pianificazione della gestione naturalistica del SIC lagunare e della zona ZPS, non possono non essere considerate come una componente del sistema orientato dalla direttiva quadro 2000/60, al raggiungimento ed al mantenimento dello stato di qualità ambientale "buono" entro il 2015.

Figura 6

Perimetro amministrativo del sito inquinato di interesse nazionale (S.I.N. della laguna di Marano e Grado)

