

Con riferimento alla pubblicazione "Quattro anni di monitoraggio sui fiumi toscani prima del recepimento della Direttiva Europea" in:

<http://www.arpat.toscana.it/news/2008/xxxb.pdf>.

■ Susanna Cavalieri, Ornella Bresciani, Stefano Menichetti, Alessandro Franchi

Con la pubblicazione del DLgs. 152/2006 è stata recepita la Direttiva Europea sulle acque, che disegna una riforma fondamentale della legislazione in materia di risorsa idrica, sia dal punto di vista ambientale sia tecnico-gestionale. La legislazione ha compiuto un duplice salto di qualità: da un lato l'acqua rappresenta ora una risorsa pubblica salvaguardata e utilizzata secondo criteri di solidarietà, dall'altro è gestita secondo una visione unitaria e circolare - ciclo integrato delle acque - al fine di assicurarne l'uso sostenibile.

Arpat ha ritenuto opportuno fornire una panoramica sullo stato di qualità delle acque superficiali interne, sulla base dei risul-

tati del monitoraggio eseguito in linea con i criteri antecedenti la Direttiva Ue nel periodo 2003-2006. La scelta di tale periodo tiene conto dell'evolversi della normativa in tema di acque: fino al 2006, infatti, era in vigore il DLgs. 152/99, che ha introdotto gli indici di qualità cosiddetti sintetici, dal 2007 ad oggi siamo in attesa dei Decreti del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, con le specifiche indispensabili alla stesura della nuova rete di monitoraggio ai sensi della Direttiva Europea.

Rete di monitoraggio

Arpat dal 2000 sta monitorando lo stato ambientale della risorsa idrica attraverso una rete di monitoraggio stabilita dalla Regione in collaborazione con l'Agenzia

che prevede più di cento punti di controllo dislocati sul territorio. Sulle acque campionate sono analizzati i parametri di base, quali ossigeno, nutrienti, parametri microbiologici e biologici quali l'indice biotico esteso e sostanze pericolose tra le quali pesticidi e metalli pesanti. Nel complesso si tratta di 27 corsi d'acqua di 1° ordine con 16 affluenti di 2° ordine dislocati in 6 bacini idrografici regionali a cui si aggiungono 6 fiumi con 15 affluenti dislocati in 5 bacini interregionali, così definiti nel Piano di tutela delle acque approvato con Dcr n°6 del 25/01/05.

Metodologia

Lo stato di qualità delle acque fluviali della Toscana è rappresentato utilizzando indicatori sintetici, grazie ai quali, centinaia di dati



STATO DI QUALITÀ DEI PRINCIPALI FIUMI TOSCANI

Lo stato di qualità dei principali fiumi della Toscana è elaborato utilizzando gli indici di qualità previsti dalla normativa precedente la Direttiva Europea sulle acque. L'obiettivo della Direttiva è il raggiungimento dello stato buono entro il 2015. In generale i punti di monitoraggio lungo i corsi d'acqua della regione ci mostrano fiumi con qualità buona nel tratto montano e verso valle la qualità ecologica diventa sufficiente o scadente.

The ecological quality of the most important rivers in Tuscany is elaborated using indicators previewed in the Italian law previous Water Frame Directive. The goal of Wfd is to achieve the good ecological state within 2015. In general our monitoring sites show us the decrease of quality from the mountain source to the mouth of rivers.

sono riassunti in una rappresentazione a cinque colori, indicanti qualità che passa da ottima a pessima.

Segue una breve disamina degli indici utilizzati:

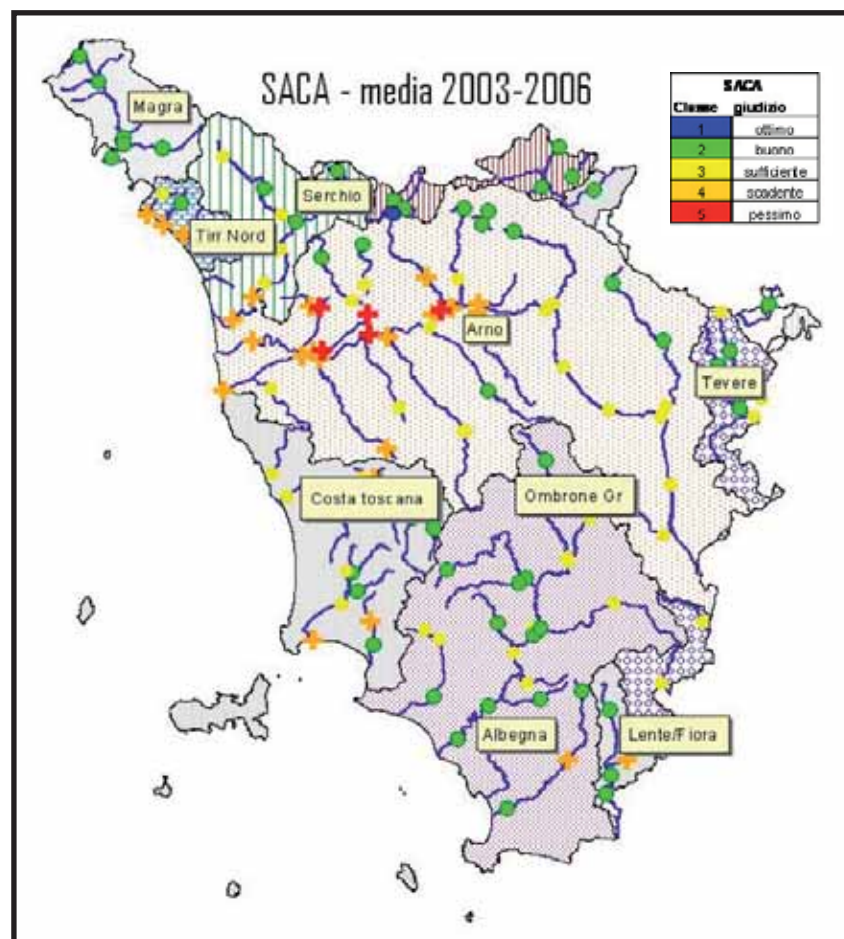
Lim - Livello di Inquinamento da Macrodescriptors: si ottiene calcolando il 75^{mo} percentile di ossigeno in saturazione, Bod₅, Cod, N-NH₄, N-NH₃, P_{tot}, *E. Coli* analizzati mensilmente. In base al risultato della funzione statistica si attribuisce un punteggio ai singoli parametri e dalla somma dei punteggi parziali si ottiene il livello di inquinamento;

Ibe - Indice Biotico Esteso: rappresenta la componente biologica. Si basa sullo studio delle comunità di macroinvertebrati campionati in punti stabiliti lungo il corso del fiume e, coincidenti, per quanto possibile, con quelli dove viene eseguita l'analisi chimica;

Seca - Stato Ecologico di un Corso d'Acqua: si ottiene dalla integrazione dei risultati di Lim e Ibe, scegliendo il peggiore dei due; **Saca** - Stato Ambientale di un Corso d'Acqua: si ottiene dall'integrazione del Seca con il monitoraggio delle sostanze pericolose previste in tab 1/a, all 1, parte III del DLgs. 152/06, con il criterio secondo cui se la media, nel periodo considerato, di una sola sostanza pericolosa, supera il limite normativo, il punto di campionamento è classificato, in stato ambientale scadente.

Fino ad oggi, in Toscana, il monitoraggio delle sostanze pericolose è stato effettuato su quel gruppo di sostanze, di cui era ragionevole presupporre la presenza negli scarichi e quindi nelle acque, scelte sulla base delle risultanze della valutazione delle pressioni significative su ogni corso d'acqua.

Lo stato ambientale è stato stimato, elaborando le determinazioni di metalli pesanti, eseguiti un numero di volte significativamente elevato nel quadriennio. Altre sostanze pericolose indagate quali pesticidi e composti organici volatili e semivolatili (tetracloruro di carbonio, tricloroetilene, esaclorobenzene, dicloroetano, clorofornio) non hanno evidenziato risultati preoccupanti, in quanto tutte



le determinazioni hanno dato risultati medi nel quadriennio fino al 2006, sempre inferiori ai valori limiti del DLgs. 152/06.

A livello di bacino idrografico, individuato ai sensi del Piano di Tutela, per ogni sostanza esaminata viene riportato l'istogramma (Figure 3 e 4) che mostra la distribuzione percentuale dei campioni (periodo 2003-2006) secondo la legenda seguente:

- valori positivi - percentuale di analisi con concentrazioni superiori al valore limite del DLgs. 152/06. Evidenziati in rosso;
- falsi positivi - determinazioni eseguite con limite di rilevabilità maggiore del valore limite. Segnalati in arancio barrato.

- minimi misurati - percentuali di analisi con concentrazioni minime inferiori al valori limite del DLgs. 152/06. Colorati in giallo.
- non detected - percentuali di analisi con valori minimi espressi come inferiori al limite di rilevabilità del metodo analitico utilizzato (tracce non quantificabili con i metodi in uso). Indicati in verde

Per completezza di informazione all'istogramma normalizzato a 100 sono aggiunte in tabella le seguenti informazioni:

- il valore medio del quadriennio. Questo valore è calcolato quando almeno un dato è determinato (cioè diverso da "inferiore di"), in tal caso, per i valori "non detected", si è assunto un valore convenzionale pari alla metà del valore alfanumerico stesso;
- il valore minimo di concentrazione, nel caso di assenza di positivi, corrisponde al limite di rilevabilità più basso. Nel caso di presenza di positivi, corrisponde al più basso di essi.
- il valore massimo di concentrazione, corrispondente al dato più alto tra quelli numerici e quelli alfanumerici;
- il numero di campionamenti per stazione eseguiti nel quadriennio.

Stato di qualità

In generale possiamo vedere come i punti di controllo nella fascia appenninica sono buoni con un punto di eccellenza (Saca ottimo,

Figura 1 - Stato Ambientale di un Corso d'Acqua.

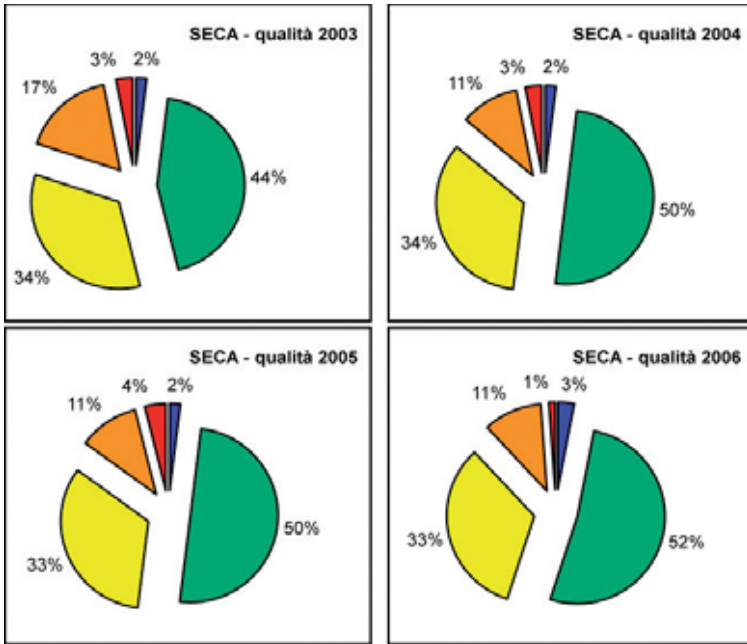
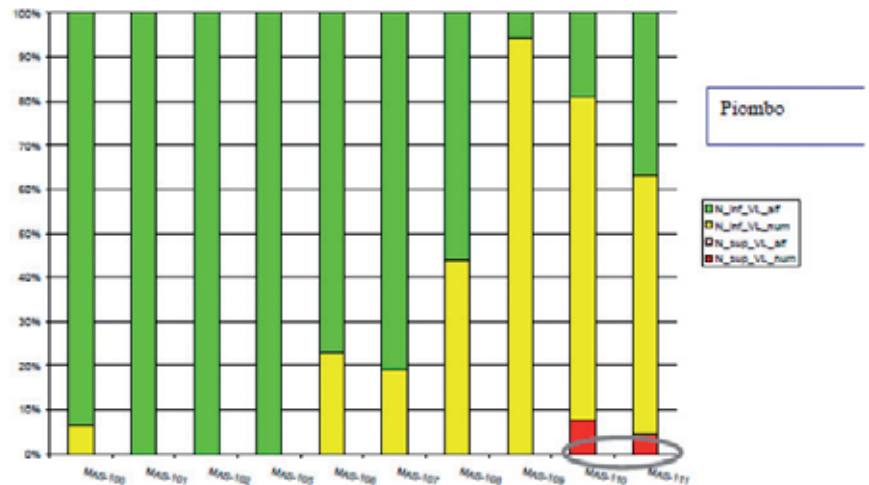


Figura 2 - Stato Ecologico di un Corso d'Acqua.

di Tutela, basato attualmente sul Seca, è lo stato buono entro il 2015, osserviamo che la somma delle classi 1 e 2 (ottimo + buono) passa dal 46% del 2003 al 55% del 2006.

L'analisi delle sostanze pericolose mostra situazioni varie per i bacini idrografici indagati, come mostrano i due istogrammi riportati di seguito. Ci sono casi in cui, pur in presenza di valori critici (maggiore al valore limite del DLgs. 152/06), il monitoraggio delle sostanze pericolose non altera lo stato di qualità desunto dal Seca. È il caso del bacino dell'Arno, dove il 5% di determinazioni di piombo sono maggiori del valore limite, tale parametro non fa però peggiorare lo stato ambientale, essendo la media inferiore al valore limite di 10 µg/l. Diverso invece il caso del bacino del Cecina, dove una percentuale abbastanza alta di campioni positivi di arsenico si registra sul torrente Possera a monte della confluenza nel fiume Cecina. La percentuale arriva al 90% con un valore medio di circa 33 µg/l e, quindi, il punto di campionamento

Figura 3 - Rilevamento del piombo.



a Ombrone pistoiese in località Prombiolla, presso la presa acquedotto). Altre zone dove lo Stato ambientale è buono sono nella zona a confine con Liguria nel bacino del Magra, tratto a monte degli affluenti dell'Arno, parte a monte del bacino Ombrone grossetano.

Nella zona sud della Toscana, prevalgono punti di monitoraggio in qualità sufficiente; lo stesso la zona a valle del bacino dell'Ombrone grossetano e bacino del Bruna. Sicuramente più compromessa è la zona a valle di Firenze del bacino Arno, compresi gli affluenti e il bacino del Serchio, nella parte a valle, insieme ai brevi corsi d'acqua della costa Apuano-Versiliese.

È interessante notare le zone in cui si ha un peggioramento con l'introduzione del monitoraggio delle sostanze pericolose nei bacini idrografici di:

- Serchio: tratto a valle nelle località di Migliarino e Vecchiano;
- Arno nel tratto a valle nelle località di Calcinaia e Ponte alla Vittoria e il suo affluente Era in località S. Quirico;
- Cornia alla foce, nel bacino del Costa Toscana;
- Fiume Lente;
- Fiume Albegna.

Per quanto riguarda la statistica a livello regionale dello stato ecologico, considerato che l'obiettivo di qualità sia della Direttiva Europea sulle acque, sia del Piano

cod_staz	Corso	Località	Piombo µg/l				N° campioni	VL DLgs 152/06
			Media	Min	Max			
MAS-100	Arno	Arno-molin di Bucchio	2,040	0,8	6,2	47	10	
MAS-101		Arno-ponte di Terrosola		<4	<4	34	10	
MAS-102		Arno-Castelluceto Buon Riposo		<4	<10	47	10	
MAS-105		Arno-ponte Acquaborra		<4	<4	25	10	
MAS-106		Arno-Figline Matassano	0,569	<0,5	3,2	48	10	
MAS-107		Arno-nave di Rozano	0,554	<0,5	2,5	47	10	
MAS-108		Arno-Camozioni - Capraia	0,933	<0,5	6	50	10	
MAS-109		Arno-ponte di Fucecchio	3,094	<1	6,3	17	10	
MAS-110		Arno-ponte di Calcinaia	3,120	<1	13	26	10	
MAS-111		Arno-ponte della Vittoria	3,636	<1	30,8	46	10	

to ha uno stato ambientale scadente.

Procedendo da nord-ovest verso sud, i colori dei Bacini idrografici richiamano lo stato di qualità. Nel Tirrenico Nord ci sono corsi d'acqua di modeste dimensioni spiccatamente torrentizi data la vicinanza delle Alpi Apuane. I torrenti Carrione e Frigido risentono degli impatti derivanti dalle attività di estrazione delle cave di marmo, che riversano nei torrenti ingenti quantità di *marmetola*, la quale aumenta la torbidità dell'acqua fino a intasare gli interstizi dell'alveo, rendendo di fatto impossibile lo svilupparsi di una comunità di macroinvertebrati stabile e diversificata. Sul torrente Versilia insistono principalmente inquinanti di tipo organico, derivanti da scarichi urbani parzialmente depurati dagli attuali impianti.

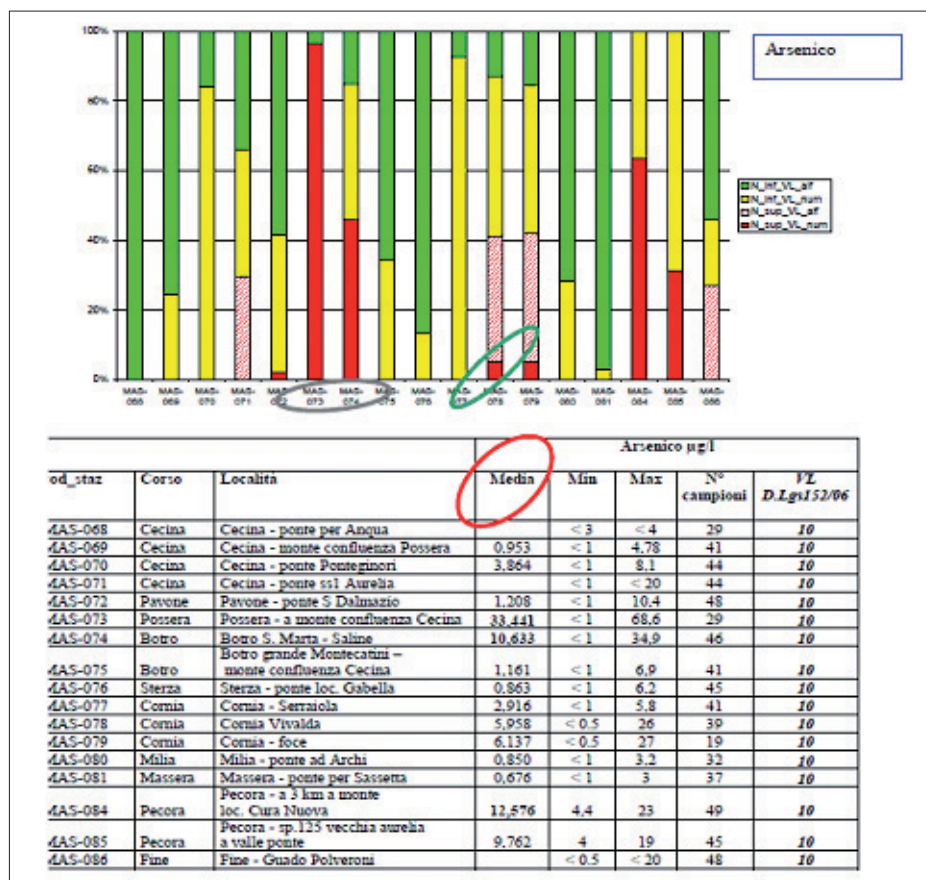
Questi corsi d'acqua, pur di modesta intensità, apportano un notevole carico inquinante sulle acque costiere.

Dal monitoraggio degli ultimi anni, si notano sul Fiume Serchio segni di sofferenza, anche se apparentemente di bassa intensità. Vale la pena approfondirne le cause, anche in virtù della zona che il fiume attraversa nel suo tratto medio montano: la Garfagnana, una delle zone naturali più belle ed interessanti dell'alta Toscana.

Nel bacino del Costa Toscana si trovano corsi d'acqua con qualità ecologica soddisfacente (torrente Pavone) e altri in condizioni molto critiche.

Si avverte la necessità di approfondire le conoscenze in merito alla contaminazione da metalli pesanti, sia in acqua sia nei sedimenti, con l'obiettivo di chiarire quanto le elevate concentrazioni siano imputabili a impatti antropici e quanto invece siano di origine naturale.

L'Arno il bacino più grande ed importante della Toscana, risente pesantemente delle diverse tipologie di pressioni derivanti da attività produttive ed industriali, che si diversificano nelle tre province interessate (Arezzo, Firenze e Pisa) ed infatti lo stato ecologico peggiora avvicinandosi alla foce. Tale condizione rimane



pressoché costante nel periodo analizzato, ad eccezione di lievi miglioramenti tra Rosano e Camaioni, nella zona di transito tra il Casentino e la valle di Firenze. Se da un lato sta diminuendo il carico di inquinanti organici recapitati in Arno ed affluenti, grazie all'intensificarsi dei processi depurativi, si assiste ad un altro fenomeno di sofferenza, dovuto al prolungarsi dei periodi di magra.

Pur in assenza di tesi scientifiche definitive, è indubbio come il fenomeno della crisi idrica sia in parte dovuto ai cambiamenti climatici con fenomeni piovosi significativi sempre più scarsi, ed in parte imputabile ai prelievi idrici sempre più consistenti.

L'Ombrore grossetano interessa una vasta area tra le meno urbanizzate della Toscana. Il tratto finale del fiume scorre nel parco naturale della Maremma. Ma, in ogni caso, non sono da sottovalutare gli effetti dovuti a pressioni di varia tipologia, tra cui l'aumento del cuneo salino e l'erosione della linea di costa.

Conclusioni

I punti di monitoraggio lungo i corsi d'acqua della regione, nella migliore delle condizioni, ci mostrano dei fiumi con qualità buona nel tratto montano per avere poi un progressivo peggioramento verso valle. Nonostante il forte impegno politico ed economico sul fronte della depurazione delle acque, i fiumi esaminati si stanno progressivamente impoverendo di acqua e di vita animale e vegetale, quindi i risultati suggeriscono che da sola la depurazione, non è in grado di mantenere l'integrità ecologica dei corsi d'acqua.

Il confinamento delle acque superficiali in ambienti ristretti all'interno di arginature pensili, spesso con sponde cementificate, rappresenta un tipico e diffuso ambito fluviale a bassa diversità biologica e a basso livello di funzionalità, anche nei casi in cui la qualità delle acque risulta buona. Tali contesti danno piena evidenza di come il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla normativa possa essere

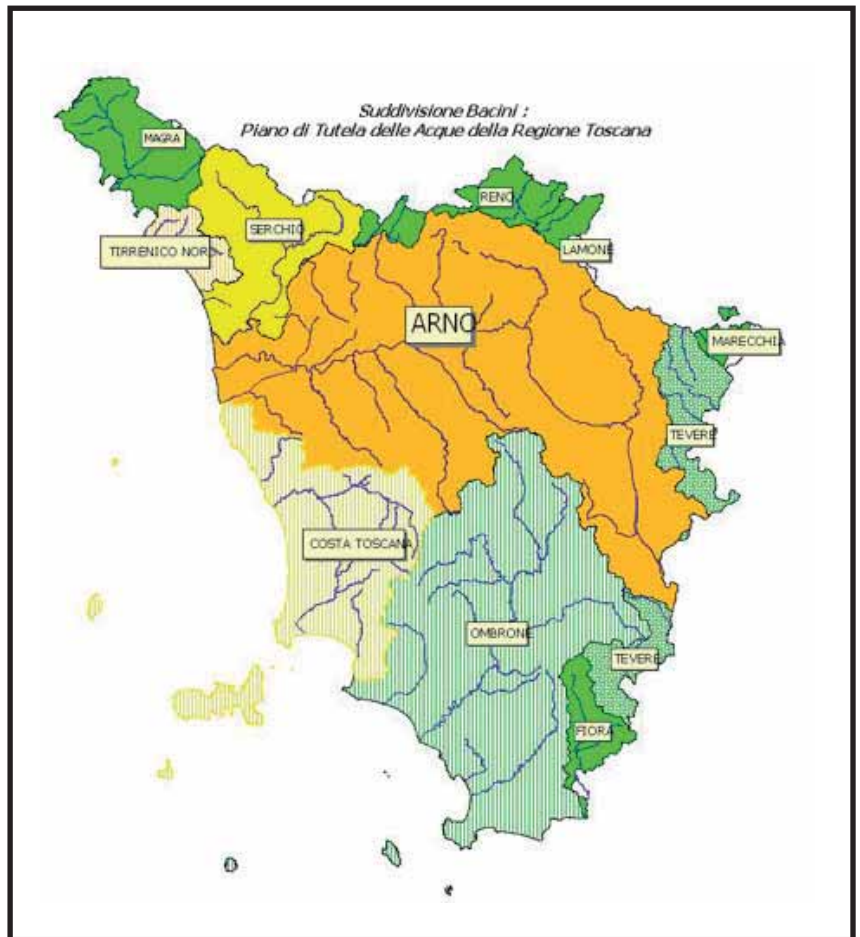
Figura 4 - Rilevamento dell'arsenico.

*Figura 5 - Suddivisione bacini:
piano di tutela delle acque della
regione Toscana.*

perseguito solo qualora si faccia ricorso a interventi di riqualificazione fluviale in stretto rapporto con quelli di contenimento del rischio idraulico.

Si ravvisa la necessità di un drastico cambiamento nella politica di gestione della risorsa idrica, pur in presenza di un vuoto normativo, a causa della mancanza di un vero e proprio recepimento della Direttiva Europea in materia ambientale.

La Direttiva 2000/60/CE, recepita con il DLgs. 152/06, del quale si attendono i decreti attuativi, va nella direzione di una gestione più sostenibile del territorio fluviale e perfluviale. ■



DOSEURO®

The right dosing choice



www.doseuro.com

20093 Cologno M.se (MI)

tel. (+39) 02 2730 1324

fax (+39) 02 2670 0883