

I CONTROLLI DEL SERVIZIO SISTEMI AMBIENTALI DI ARPAE

IL MONITORAGGIO HA EVIDENZIATO SITUAZIONI DIVERSIFICATE, CON ALCUNE CRITICITÀ LOCALIZZATE LEGATE ALL'AUMENTO DI CARICO ORGANICO E ALLA PRESENZA DI SOLIDI SOSPESI CHE HANNO CAUSATO UNA SCARSA OSSIGENAZIONE IN FIUMI E CANALI ARTIFICIALI. LA SITUAZIONE SI È REGOLARIZZATA CON IL DEFLUSSO DELLE ACQUE VERSO IL MARE.

La forte perturbazione atmosferica che ha interessato l'Emilia-Romagna tra il 16 e il 17 maggio 2023 ha portato precipitazioni diffuse e persistenti di particolare intensità nel settore centro-orientale della regione, registrando nei bacini idrografici, già sottoposti a un evento meteorologico intenso tra il 2 e il 3 maggio, piene eccezionali simili o superiori ai massimi storici precedentemente registrati. I corsi d'acqua naturali, con i loro affluenti, coinvolti principalmente in questo evento, sono stati il fiume Reno, il fiume Lamone, i Fiumi Uniti (Montone, Rabbi e Bidente-Ronco), il torrente Bevano, il fiume Savio e il fiume Rubicone. Per la maggior parte hanno origine sulla cresta appenninica a eccezione del torrente Bevano, e il fiume Rubicone che traggono origine da contrafforti collinari secondari.

Gli alvei presentano pendenze significative nella zona più alta, prettamente collinare e montana, che si attenuano con l'avvicinarsi alla pianura in cui l'artificializzazione del territorio e degli ambienti fluviali ha limitato i corsi d'acqua all'interno di argini spesso molto alti. In linea generale, dunque, si tratta di corsi d'acqua a carattere torrentizio con forti magre estive e piene nei periodi autunno-invernali.

Nella pianura ravennate la morfologia del territorio è caratterizzata da corsi d'acqua naturali pensili, rispetto al piano di campagna. Il buon regime idraulico e lo scolo delle acque è assicurato, in condizioni di normalità, dalla presenza del bacino idrografico del Candiano e del collettore generale della rete scolante consorziale denominato canale di bonifica in Destra di Reno che in presenza di un evento straordinario di così ingente portata ha subito una alterazione significativa dello stato di qualità ambientale.

Tutti i bacini, infatti, hanno trasferito dalle zone appenniniche a valle una

notevole quantità di acqua e sedimenti, causando cambiamenti significativi nella morfologia e nel percorso dei corsi d'acqua con enormi danni a insediamenti, ponti e briglie storiche. Inoltre, interi versanti boscati sono franati danneggiando alvei e strade. La simultanea presenza di una mareggiata intensa nell'Adriatico ha impedito il normale deflusso dei corsi d'acqua naturali in mare, causando inondazioni e accumuli di acqua per numerosi giorni soprattutto nelle aree più depresse della provincia di Ravenna a causa della morfologia del territorio. Per far fronte a questa emergenza la rete idrografica dei canali di bonifica ha svolto una funzione di supporto fondamentale nel condurre a mare l'acqua fuoriuscita dai fiumi e soprattutto nel convogliare ed allontanare le acque che si erano raccolte nelle aree più problematiche del territorio ravennate.

In questo contesto estremamente critico, l'Unità specialistica acque del Servizio sistemi ambientali dell'Area Est di



1

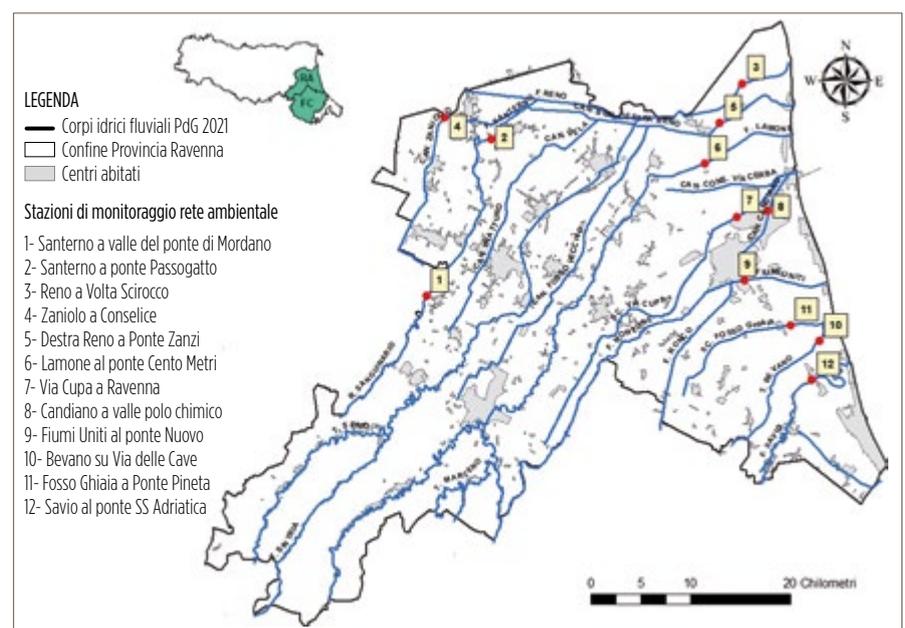


FIG. 1 RETE DI MONITORAGGIO

Stazioni della rete della qualità ambientale su cui è stato eseguito il monitoraggio straordinario post alluvione.

Arpae, coordinata dal centro tematico regionale Sistemi idrici, ha intensificato i monitoraggi routinari (Dlgs 152/06 e s.m.i.) in alcune delle stazioni appartenenti alla rete della qualità ambientale regionale, presenti in chiusura di bacino dei principali corsi d'acqua e nelle aree più compromesse della provincia di Ravenna (figura 1). In questo modo si è potuto operare il confronto con i dati acquisiti nel corso degli anni e valutare le variazioni intervenute nello stato chimico e microbiologico a seguito dell'evento alluvionale.

Sono state condotte tre campagne di monitoraggio straordinario (30 maggio, 14 e 27 giugno) su 12 stazioni dei principali corsi d'acqua e loro affluenti nell'Adriatico: Santerno (due stazioni), Reno, canale Destra Reno e affluente canale Zaniolo, Lamone, Candiano, Fiumi Uniti, Fosso Ghiaia, Bevano e Savio. Inoltre è stata condotta una campagna aggiuntiva l'8 giugno nel canale Destra Reno. È importante sottolineare che le stazioni di monitoraggio posizionate sul Reno a Volta Scirocco e sul Lamone al ponte Cento metri sono particolarmente significative poiché fanno parte anche della rete di controllo delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, in conformità al Dlgs 152/06 e s.m.i.

Il profilo analitico applicato include i macrodescrittori relativi allo stato dei nutrienti e all'ossigenazione e altri parametri di base a supporto (come Bod₅, Cod, solidi sospesi, ortofosfato, *Escherichia coli*), nonché una vasta serie di parametri tra cui metalli, solventi organici aromatici e alogenati, idrocarburi policiclici aromatici, idrocarburi (n-esano), polibromodifenileteri (Pbde), alchilfenoli, Di(2-etilesilftalato)- Deph, fitofarmaci (114 principi attivi, tra cui il glufosinate, il glifosate e il suo prodotto di degradazione Ampa) e composti perfluoroalchilici (Pfas). Per le acque superficiali destinate a potabilizzazione è previsto un profilo aggiuntivo comprendente i parametri della tabella 2/B del Dm 260/10, applicato alle stazioni coincidenti con le prese potabili sui fiumi Reno e Lamone (tabella 1). Nel campionamento eseguito il 30 maggio i parametri analitici relativi al carico di sostanza organica (Bod₅, Cod



2

Profilo chimico di base	Composti organici alogenati e aromatici (µg/l)
Temperatura (°C)	Diclorometano
pH (unità di pH)	Triclorometano (cloroformio)
Conducibilità elettrica specifica a 20 °C (µS/cm)	Tetracloruro di carbonio-tetraclorometano
Solidi sospesi (mg/l)	Tricloroetilene
Alcalinità Ca(HCO ₃) ₂ (mg/l)	Tetracloroetilene (percloroetilene)
Ossigeno disciolto (mg/l)	1,2-dicloroetano
Ossigeno disciolto alla saturazione %	1,1,1-Tricloroetano (metilcloroformio)
Bod ₅ (O ₂) (mg/l)	Esaclorobutadiene
Cod (O ₂) (mg/l)	Benzene
Azoto ammoniacale (N) (mg/l)	Monoclorobenzene
Azoto nitrico (N) (mg/l)	1,2-Diclorobenzene
Azoto Totale (N) (mg/l)	1,3-Diclorobenzene
Ortofosfato (P) (mg/l)	1,4-Diclorobenzene
Fosforo totale (P) (mg/l)	1,2,3-Triclorobenzene
Cloruri (Cl) (mg/l)	1,2,4-Triclorobenzene
Solfati (SO ₄) (mg/l)	1,3,5-Triclorobenzene
Calcio (Ca) (mg/l)	Toluene
Magnesio (Mg) (mg/l)	2-Clorotoluene
Sodio (Na) (mg/l)	3-Clorotoluene
Potassio (K) (mg/l)	4-Clorotoluene
Durezza (CaCO ₃) (mg/l)	(m+p) Xileni
Carbonio organico disciolto (Doc) (mg/l)	o-Xilene
Metalli (µg/l)	Idrocarburi (µg/l)
Arsenico (As)	Idroc. fraz. volatile (C<=10, n-esano)
Cadmio e composti (Cd)	Idroc. fraz. estraibile (C>10-C40 n-esano)
Cromo totale (Cr)	Idrocarburi totali (come n-esano)
Nichel e composti (Ni)	Profilo potabilizzazione
Piombo e composti (Pb)	Fluoruri (F) (mg/l)
Boro (B)	Cianuro (CN) (mg/l)
Rame (Cu)	Antimonio (Sb) (µg/l)
Zinco (Zn)	Selenio (Se) (µg/l)
Mercurio e composti (Hg)	Vanadio (V) (µg/l)
Silice disciolta (SiO ₂)	Cloruro di vinile monomero (Cvm) (µg/l)
Polibromodifenileteri (Pbde) (µg/l)	Nitrati (NO ₃) (mg/l)
Alchilfenoli (µg/l)	Nitriti (NO ₂) (mg/l)
Idrocarburi policiclici aromatici (Ipa) (µg/l)	Batteri coliformi a 37 °C (Mpn/100 ml)
Di(2-etilesilftalato) (µg/l)	<i>Escherichia coli</i> (Ufc/100 ml - Mpn/100 ml)
Fitofarmaci (114 principi attivi tra cui glufosate, Ampa e glufosinate) (µg/l)	Enterococchi (Ufc/100 ml - Mpn/100 ml)
Composti perfluoroalchilici (Pfas) (µg/l)	<i>Clostridium perfringens</i> (N./100 ml)

TAB. 1 PARAMETRI ANALITICI
Parametri analizzati nelle stazioni oggetto di monitoraggio.

1 Fiume Bidente, ponte dei Veneziani, Meldola (FC), 18 maggio 2023.
2 Torrente Marzeno, Scavignano (RA).

e carbonio organico disciolto), che si è riversato nei corsi d'acqua a seguito dell'evento alluvionale, hanno mostrato valori che si discostano dall'andamento dei dati storici (2010-2022) delle stazioni di monitoraggio. L'incremento di questo carico organico e di solidi sospesi in alcuni corsi d'acqua (Zaniolo, Reno, canale Destra Reno) ha causato una forte riduzione dell'ossigeno disponibile. Nel canale Destra Reno questa situazione ha portato, a inizio giugno, a una condizione di forte anossia con una ingente moria di pesci (figura 2).

Gli esiti analitici dei monitoraggi successivi, condotti il 14 e il 27 giugno, hanno mostrato in tutte le stazioni un progressivo miglioramento delle concentrazioni dei parametri indicatori dello stato di ossigenazione delle acque e della presenza di sostanza organica, con valori tornati in linea con l'andamento rilevato nei monitoraggi eseguiti negli anni precedenti (2010-2022). A seguito del dilavamento del terreno e delle aree urbane si è osservato un aumento graduale del numero di stazioni di monitoraggio in cui è stata rilevata la presenza di idrocarburi totali durante le tre campagne di monitoraggio, con concentrazioni che, nell'ultimo campionamento, risultano con valori compresi tra il limite di rilevabilità (0,05 mg/l) e 0,2 mg/l, che è il limite tabellare relativo all'idoneità delle acque dolci superficiali alla vita dei pesci (Dlgs 152/06 e smi).

È stata condotta anche la ricerca di residui di prodotti fitosanitari in cui la concentrazione di fitofarmaci (espressa come sommativa), nella maggior parte delle stazioni evidenzia una progressiva diminuzione dei valori e risulta sempre inferiore allo standard di qualità ambientale media annua previsto, pari a 1 µg/l. Fa eccezione solo la stazione "Destra Reno a ponte Zanzi" con valori della sommativa superiori al limite, ma che risultano in linea con quelli dei monitoraggi dell'ultimo triennio. Per quanto riguarda le due stazioni di campionamento di acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile (Reno a Volta Scirocco e Lamone al ponte Cento metri) i parametri analizzati sono risultati in tutti i campionamenti in linea con i valori dei monitoraggi eseguiti negli anni precedenti (2010-2022). Nei campioni di entrambe le stazioni sono presenti idrocarburi disciolti o emulsionati con valori che rientrano nei limiti tabellari previsti per le acque dolci superficiali

destinate ad essere utilizzate per la produzione di acqua potabile dopo trattamenti appropriati (tabella 1/A allegato 2 parte terza Dlgs 152/06 e s.m.i.).

Il monitoraggio ha quindi evidenziato situazioni diversificate, con alcune criticità localizzate, legate al forte aumento di carico organico e all'elevata presenza di solidi sospesi, che hanno causato una scarsa ossigenazione nei fiumi e nei canali artificiali. La situazione si è lentamente regolarizzata con il progressivo deflusso delle acque verso il mare e la gestione controllata dei canali di scolo da parte del Consorzio di bonifica. Non è emersa invece

alcuna evidenza di una contaminazione persistente di sostanze inquinanti pericolose di origine antropica, in quanto le sostanze chimiche ricercate sono risultate assenti o con valori in linea con gli andamenti degli anni precedenti.

Marta Bacchi¹, Fabiola Morrone¹, Simona Mattioli¹, Mirko Pantera¹, Stefano Serra¹, Rossella Ruffilli¹, Alessandro Rani¹, Mario Vacalebri¹, Roberta Biserni²

Servizio sistemi ambientali, Area prevenzione ambientale Est, Arpae Emilia-Romagna

1. Unità specialistica di sistemi ambientali acque

2. Responsabile

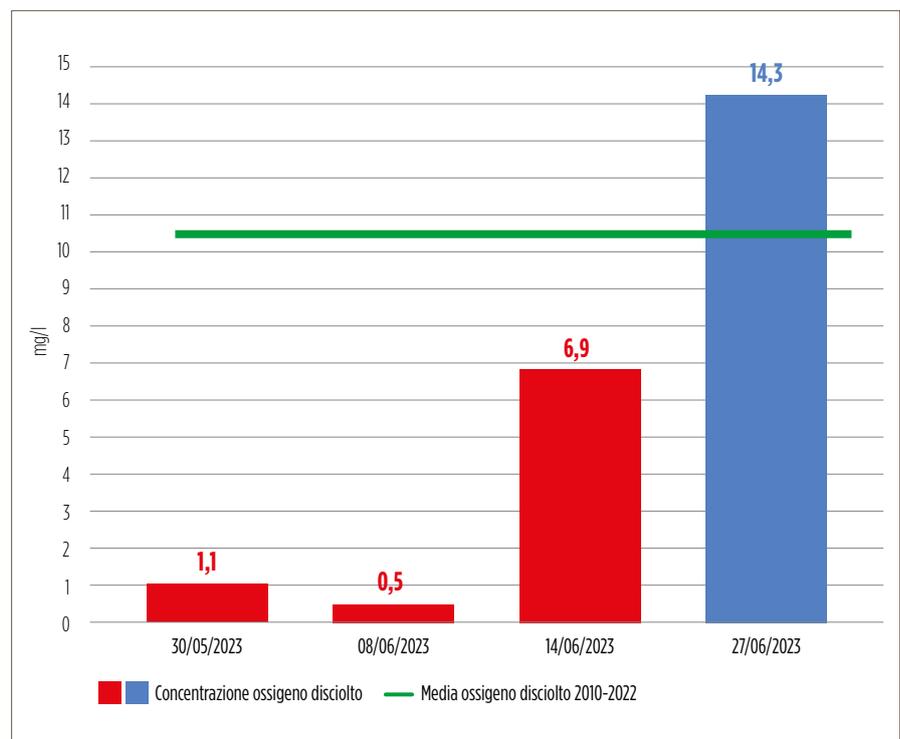


FIG. 2 OSSIGENO NEL CANALE DESTRA RENO

Andamento della concentrazione di ossigeno disciolto nella stazione di monitoraggio sul canale Destra Reno a ponte Zanzi.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Franceschini S., Lucchini D., 2020, *Valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali 2014-2019*, Arpae Emilia-Romagna, pp 3-157.

Morrone F., Biserni R., 2021, *Monitoraggio delle acque in Provincia di Forlì- Cesena 2014-2019*, Arpae Emilia-Romagna, pp 1-173.

Mattioli S., Morrone F., Biserni R., 2021, *Monitoraggio delle acque in Provincia di Ravenna 2014-2019*, Arpae Emilia-Romagna, pp 1-199.

Autorità dei bacini romagnoli, 2016, *Piano di stralcio di bacino per il rischio idrogeologico. Relazione generale*, pp. 3-220.

Zamboni L., Ramazza S., Garuti E., 2002, *Piano per l'Assetto idrogeologico. Il Rischio idraulico e assetto rete idrografica*, Autorità di bacino del Reno, pp.2-76.

Consorzio di bonifica della Romagna occidentale, ver.1.6 2022, *Piano di classifica per il riparto degli oneri consortili - Relazione*, pp. 3-220.

Consorzio di bonifica della Romagna, 2019, *Piano di classifica degli immobili per il riparto degli oneri consortili - Allegati parte 2a*, pp. 2-207.