



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

REGIONE
TOSCANA



Monitoraggio ambientale acque di transizione

Risultati parziali
anno 2020





REGIONE
TOSCANA



Monitoraggio ambientale acque di transizione

Risultati parziali
anno 2020

Firenze, 2021



Monitoraggio ambientale acque di transizione

Risultati parziali anno 2020

A cura della Direzione Tecnica di ARPAT

Autore *Susanna Cavalieri* - ARPAT, Settore Indirizzo tecnico delle attività,

Con il contributo di:

SIRA, Dipartimenti e Laboratori ARPAT

Editing e copertina: ARPAT, Settore Comunicazione, informazione e documentazione

Immagine di copertina: Valter Cirillo da Pixabay

ARPAT, 2021

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Via Nicola Porpora, 22 - 50144 Firenze - tel. 055 32061

www.arpat.toscana.it

Indice

Sintesi.....	5
1 - Introduzione.....	6
2 - Glossario.....	8
3 - Campionamento e profili di analisi.....	9
3.1 - Revisione programma monitoraggio a seguito emergenza COVID-2019.....	9
4 - Sostanze pericolose nel biota.....	10
5 - Cesio-137.....	12
6 - Indici di Qualità.....	13
Stato ecologico.....	13
Stato trofico.....	14
Sostanze pericolose di Tabella 1B.....	15
Sedimenti.....	15
Stato Chimico - Sostanze pericolose di Tabella 1A.....	16
Conclusioni.....	18

Sintesi

Il monitoraggio delle acque di transizione a livello regionale è descritto nella DRGT 847/13, dove sono elencati i corpi idrici classificati come acque di transizione; si tratta di foci fluviali e di lagune costiere con le caratteristiche tipiche delle zone umide.

In modo analogo al monitoraggio delle acque superficiali fluviali e lacustri, le attività effettuate nel 2020 sono inerenti il secondo anno del triennio 2019-2021 e, in ragione della stratificazione triennale, la classificazione in termini di stato ecologico e chimico è da considerarsi parziale.

1 - Introduzione

Le acque di transizione fanno parte del complesso della rete del monitoraggio ambientale che comprende fiumi, laghi e quei corpi idrici quali foci o lagune costiere che hanno caratteristiche salmastre, quindi si configurano come *ecotoni*, in cui gli indici biologici applicati sono quelli mutuati dal monitoraggio marino e non fluviale.

In ragione di questa loro caratteristica, i dati analitici relativi alle acque di transizione - TW - sono consultabili nella banca dati MAR insieme alle acque marino costiere.

Le norme di riferimento per valutare lo stato ecologico e chimico dei corpi idrici sono il DM 260/10, il D.Lgs 152/06 e successive modifiche; in tabella 1/A dell'allegato 1 alla parte III del D.Lgs 152/06 sono elencate le sostanze pericolose la cui elaborazione restituisce la qualità chimica, mentre le sostanze elencate nella tabella 1B dello stesso allegato sono richieste nell'elaborazione dello stato ecologico.

Il Piano di Gestione redatto dall'Autorità di Distretto Appennino settentrionale riporta classificazione di qualità ed obiettivi relativamente ai punti di monitoraggio elencati nella DGRT 847/13. La maggior parte sono corpi idrici in monitoraggio operativo, quindi a rischio di non raggiungere gli obiettivi della direttiva europea.

La tipologia dei dodici corpi idrici di transizione normati in Toscana sono riconducibili a foci fluviali e zone interne con caratteristiche di zone umide quali lago di Burano, Diaccia Botrona, laguna di Orbetello, ecc.

Le caratteristiche degli habitat di foci fluviali rendono spesso difficoltoso campionare in sicurezza gli indici biologici, in quanto oltre al mezzo nautico adeguato sono necessari altri accorgimenti e tecniche di difficile disponibilità.

Altro aspetto legato a questi habitat è il frequente stato di siccità a cui vanno incontro sempre più spesso negli ultimi anni, per cui la tipologia di indagine prevista per l'analisi della componente biologica animale e vegetale dovrebbe mantenere ragionevoli dubbi sulla possibilità di campionare organismi che non rappresentano adeguatamente la colonizzazione rispetto al numero di specie presenti e struttura in taxa delle comunità a causa dei periodi con assenza di acqua.

Considerare esaustivo un campionamento in tali circostanze porterebbe a bassi valori degli EQR e quindi una penalizzazione in termini di stato ecologico, che di fatto è riconducibile, da un lato, ad habitat con caratteristiche specifiche e, dall'altro, a criticità climatiche.

Questi ambienti ecologici sono supportati da equilibri naturali caratteristici e particolarmente delicati. La notevole diversità di forme di vita adattate alla frequente mutabilità delle condizioni dei fattori chimico-fisici comporta una elevata biodiversità che va a colonizzare e favorire l'esistenza di numerosi habitat per cui la tutela di questi *ecotoni* è una priorità.

Per tali motivi sono inapplicabili sia gli indici biologici propriamente fluviali sia quelli specifici delle acque marine.

In conclusione, relativamente ai punti di monitoraggio di acque di transizione, si dispone soltanto di un profilo parziale di parametri e gli stati ecologico e chimico sono determinati con un numero inferiore di indici.

2 - Glossario

CMA	Concentrazione Massima Ammissibile
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale
LOQ	Limite di quantificazione
SQA	Standard Qualità Ambientale
Stato Chimico	deriva dal confronto con lo SQA e CMA dei parametri ricercati
Stato Ecologico	deriva dal peggior risultato tra gli indici : MB,MF,D,LimEco e Tab 1B
Tab 1 B	parametri tabella 1/B dell'Allegato 1 Parte Terza del D.Lgs 152/06
Tab 1 A	parametri tabella 1/A dell'Allegato 1 Parte Terza del D.Lgs 152/06
TW	Transitional water - acque di transizione

3 - Campionamento e profili di analisi

I profili analitici programmati e la frequenza di campionamento seguono la normativa di settore e la distribuzione temporale nel sessennio, stratificata nei due trienni. Il profilo analitico è dettato dalla combinazione di informazioni derivanti dall'analisi delle pressioni (ultimo aggiornamento anno 2014) e dei determinanti, ossia i risultati analitici di ARPAT dal 2010 al 2015.

La frequenza di campionamento per la ricerca di sostanze pericolose varia da 6 a 4 volte l'anno, mentre è di 4 volte l'anno per gli elementi chimico fisici.

Modalità di campionamento e analisi di laboratorio tengono conto delle linee guida e pubblicazioni di ISPRA in tema.

3.1 - Revisione programma monitoraggio a seguito emergenza COVID-2019

Le attività di ARPAT prima del mese di marzo 2020, data in cui sono iniziate le restrizioni a causa della pandemia, erano state espletate per circa il 40% della programmazione, comprensivo di campionamenti del monitoraggio ambientale acque superficiali, sotterranee e a specifica destinazione.

Considerato che il periodo di sospensione ha interessato almeno una stagionalità, è stato ritenuto inutile cercare di recuperare i campionamenti persi in tale periodo poiché non rappresentativi del periodo temporale trascorso, ed è stato proposto da parte della Direzione tecnica di ARPAT di revisionare il programma di campionamento su fiumi, laghi e acque di transizione con prelievi bimestrali del secondo semestre del 2020 per la parte chimica, con non meno di 3 campionamenti per stazione, in modo da garantire un monitoraggio sufficientemente rappresentativo. Per l'attività di biomonitoraggio, laddove applicabile, si è ritenuto necessario prevedere una riduzione in termini di uscite/campionamenti dovuta sia al periodo di "lockdown", che a criticità già più volte evidenziate soprattutto in Area Vasta Sud.

4 - Sostanze pericolose nel biota

Sia il prelievo del pesce come singolo individuo su cui determinare la ricerca di sostanze pericolose, sia lo studio della comunità ittica applicando l'indice Nisechi, sono eseguiti utilizzando l'elettrostorditore, ragion per cui nel 2020, nei limiti delle condizioni ambientali, si è cercato di fare coincidere i campionamenti del Nisechi con il prelievo per l'analisi del biota.

Nel corso del 2020 in acque superficiali e di transizione, la ricerca di sostanze pericolose (D.Lgs 172/15) sul biota, è stata eseguita su **20** stazioni determinando i seguenti parametri:

- PFOS – acido perfluorottansolfonico
- DDT totale
- Dicofol
- Difeniletere bromurati totali
- Esaclorobenzene
- Esaclorobutadiene
- Mercurio
- Sommatoria PCDD, PCDF E PCB -DL

Le **specie ittiche** pescate per la ricerca di sostanze pericolose nell'organismo in totale non in specifici tessuti, in acque di transizione sono:

- *Liza ramada* (Risso, 1827) : cefalo calamita
- *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 : cefalo comune

entrambi appartenenti alla famiglia Mugilidae

In acque fluviali:

- *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) - cavedano
- *Luciobarbus graellsii* (Steindachner, 1866) - Barbo di Graells
- *Telestes souffia* (Risso, 1827) - vairone occidentale
- *Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837) – vairone italiano
- *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) – cefalo comune
- *Liza ramada* (Risso, 1827) - cefalo calamita
- *Barbus* Cuvier & Cloquet, (1816) - barbo
- *Salmo trutta* Linnaeus, (1758) - trota

Le attività di campionamento, analisi ed elaborazione dati sono eseguite in accordo alle "Linee guida per il monitoraggio delle sostanze pericolose (secondo il D.Lgs 172/15)" di ISPRA.

Secondo le linee guida ISPRA (MLG 143/2016) è opportuno normalizzare i valori di concentrazione rilevati sui pesci, tenendo conto del loro stato trofico e dei contenuti di lipidi o di sostanza secca; nel caso di mercurio e PFOS la normalizzazione è basata sullo stato trofico e sul peso secco.

Nella tabella che segue è riportato lo stato chimico del biota che è risultato sempre NON BUONO, con elenco dei parametri critici con il dato normalizzato:

Tipo	Sottobacino	Corpo idrico	Prov	Codice	Stato Chimico Biota 2020	Parametri NORMALIZZATI critici
RW	Arno	Vicano Di Pelago	FI	MAS-520	non buono	difeniletere bromurati
RW	Arno-Bisenzio	Bisenzio Monte	PO	MAS-552	non buono	mercurio, difeniletere bromurato
RW	Arno-Era	Era Monte	PI	MAS-137	non buono	mercurio,PFOS,difeniletere bromurato
RW	Arno-Pesa	Pesa Monte	FI	MAS-131	non buono	mercurio
RW	Aulella-Magra	Verde	MS	MAS-015	non buono	mercurio
RW	Cecina	Cecina Valle	LI	MAS-071	non buono	mercurio, difeniletere bromurato
RW	Fiora	Fosso Del Cadone	GR	MAS-2017	non buono	difeniletere bromurato
RW	Lamone-Reno	Lamone Valle	FI	MAS-1000	non buono	mercurio, difeniletere bromurato
RW	Merse	Merse	SI	MAS-040	non buono	mercurio, difeniletere bromurato
RW	Ombrone	Ombrone Grossetano valle	GR	MAS-036	non buono	mercurio, difeniletere bromurato
RW	Serchio	Sestaione	PT	MAS-984	non buono	mercurio, difeniletere bromurato
RW	Tevere	Cerfone	AR	MAS-856	non buono	mercurio, difeniletere bromurato
RW	Tevere	Sovara	AR	MAS-064	non buono	mercurio
RW	Tevere	Stridolone	GR	MAS-2021	non buono	mercurio, difeniletere bromurato
RW	Versilia	Veza	LU	MAS-028	non buono	mercurio, difeniletere bromurato
TW	Arno	Arno foce	PI	MAS-111	non buono	mercurio, difeniletere bromurato -sommatoria PCDD,PCDF,PCB – HCB
TW	Ombrone	Lago di Burano	GR	MAS-057	non buono	mercurio, difeniletere bromurati
TW	Orbetello	Laguna Orbetello – levante	GR	MAS-088	non buono	mercurio, difeniletere bromurati
TW	Orbetello	Laguna Orbetello – ponente	GR	MAS-089	non buono	mercurio, difeniletere bromurati
TW	Serchio	Serchio foce	PI	MAS-007	non buono	mercurio, difeniletere bromurati

La classificazione sul biota anche nel 2020 conferma il 100% di Non buono, sia in acque di transizione che fluviali, per superamento dello SQA del mercurio in 18 punti, del difeniletere bromurato in 17 punti, del PFOS in un punto. Alla foce dell'Arno anche la sommatoria PCDD-PCDF-PCBDL e l'esaclorobenzene superano gli SQA.

Tali risultati sono in linea con la situazione evidenziata negli anni scorsi.

5 - Cesio-137

Nel 2020 non è stata effettuata la ricerca del Cesio-137 in acque di transizione.

6 - Indici di Qualità

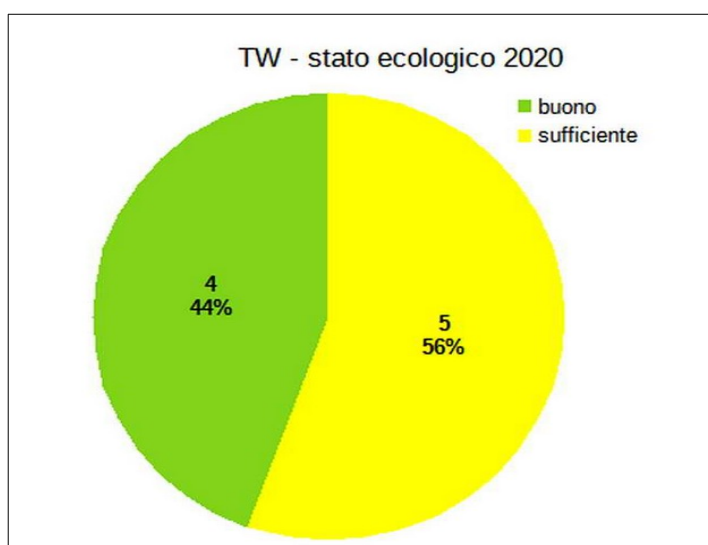
Come già detto, il 2020 è il secondo anno del triennio 2019-2021, ed in ragione della stratificazione dei campionamenti e delle sostanze da ricercare la classificazione è da considerarsi parziale. A seguire i risultati dei singoli indici.

Stato Ecologico

Lo stato ecologico deriva dal valore peggiore tra gli elementi biologici, lo stato trofico e le concentrazioni medie delle sostanze pericolose di tab 1B. Non essendo sempre disponibili tutti gli indici viene elaborato uno stato ecologico 'meno robusto'.

Con i dati disponibili si ottiene uno stato ecologico con due sole classi di qualità, buona nel 44 % dei casi e sufficiente nel restante 56 % .

Stato ecologico – anno 2020			
Prov	Codice	Nome corpo idrico	Stato ecologico
GR	MAS-037	FIUME OMBRONE FOCE	buono
GR	MAS-050	FIUME BRUNA FOCE	sufficiente
GR	MAS-052	DIACCIA BOTRONA	buono
GR	MAS-057	LAGO DI BURANO	sufficiente
LI	MAS-079	FIUME CORNIA VALLE	buono
GR	MAS-088	LAGUNA DI ORBETELLO - levante	sufficiente
GR	MAS-089	LAGUNA DI ORBETELLO - ponente	sufficiente
PI	MAS-111	FIUME ARNO FOCE	buono
GR	MAS-548	EMISSARIO DI SAN ROCCO	sufficiente
PI	MAS-007	FIUME SERCHIO FOCE	non classificabile



Stato trofico

Lo stato trofico nelle acque di transizione, secondo quanto indicato nel DM 260/10, è dato da un algoritmo che richiede determinazioni di azoto inorganico disciolto, fosforo reattivo e numero di giorni di anossia nell'anno. Non essendo sempre disponibili tali informazioni, lo stato trofico viene approssimato utilizzando il valore della media annua di azoto e fosforo totale e valori di ossigeno disciolto.

Provincia	Codice	Nome corpo idrico	Stato trofico anno 2020
GR	MAS-037	FIUME OMBRONE FOCE	no dati
GR	MAS-050	FIUME BRUNA FOCE	sufficiente
GR	MAS-052	DIACCIA BOTRONA	no dati
GR	MAS-057	LAGO DI BURANO	sufficiente
LI	MAS-079	FIUME CORNIA VALLE	no dati
GR	MAS-088	LAGUNA DI ORBETELLO - levante	sufficiente
GR	MAS-089	LAGUNA DI ORBETELLO - ponente	sufficiente
PI	MAS-111	FIUME ARNO FOCE	no dati
GR	MAS-548	EMISSARIO DI SAN ROCCO	sufficiente
PI	MAS-007	FIUME SERCHIO FOCE	no dati

Usando le approssimazioni di cui sopra, si ottiene uno stato trofico sufficiente su tutti i punti con disponibilità di dati.

Sostanze pericolose di Tabella 1B

La ricerca delle sostanze di cui alla tab 1B Allegato 1 parte III D.Lgs 152/06 costituisce parte dello stato ecologico. Le classi di qualità derivanti dal confronto della media del periodo dei parametri di tab 1B con lo SQA-MA sono tre: *elevata* nel caso i risultati analitici siano sempre inferiori al LOQ, *buona* nel caso il valore medio sia minore del valore dello standard di qualità, e *sufficiente*, quindi critico, quando la concentrazione media del periodo supera lo specifico SQA.

Giudizio di qualità derivante da sostanze pericolose di tab 1B D.Lgs 152/06 - anno 2020				
Prov	Codice	Nome corpo idrico	Giudizio qualità	Parametri determinanti la qualità sufficiente
GR	MAS-037	FIUME OMBRONE FOCE	buono	
GR	MAS-050	FIUME BRUNA FOCE	buono	
GR	MAS-052	DIACCIA BOTRONA	buono	
GR	MAS-057	LAGO DI BURANO	sufficiente	arsenico
LI	MAS-079	FIUME CORNIA VALLE	buono	
GR	MAS-088	LAGUNA DI ORBETELLO - levante	buono	
GR	MAS-089	LAGUNA DI ORBETELLO - ponente	buono	
PI	MAS-111	FIUME ARNO FOCE	buono	
GR	MAS-548	EMISSARIO DI SAN ROCCO	sufficiente	ampa, azossistrobina

Su un totale di 9 corpi idrici, lo stato ecologico, derivante dall'analisi di sostanze pericolose, risulta buono in 7 punti e sufficiente in 2 dovuto a superamenti dello SQA per arsenico e due principi fitoiatrici *ampa* e *azossistrobina*. Nessun altro pesticida supera come media annuale.

Sedimenti

Nessun dato relativo ai sedimenti nel 2020.

Stato Chimico - Sostanze pericolose di Tabella 1A

La determinazione di un set di sostanze tra le 45 elencate nella tab 1A è richiesta per l'elaborazione dello stato chimico.

Nel monitoraggio operativo, ovvero per i corpi idrici a rischio, il set di parametri da monitorare è scelto in funzione del tipo di pressione che maggiormente impatta sul corpo idrico.

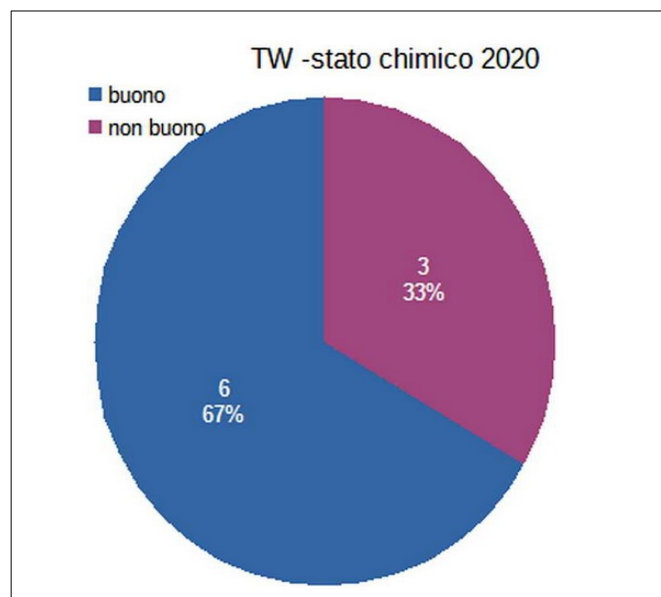
Lo stato chimico prevede due livelli di qualità: buono o non buono. Qualità non buona risulta quando la concentrazione media del periodo di **un solo parametro** supera lo SQA.

Per alcuni parametri è previsto il confronto con la CMA - concentrazione massima ammissibile. Laddove una sola determinazione supera il valore di CMA, al corpo idrico in oggetto viene dunque attribuito uno stato chimico non buono.

Anche lo stato chimico risultante nel 2020 deve essere considerato parziale in attesa della conclusione del monitoraggio a base triennale.

Prov	Cod	Nome corpo idrico	Stato Chimico acqua	Parametri critici tab 1A acqua	Biota	Biota parametri critici con normalizzazione effettuata
GR	MAS-037	FIUME OMBRONE FOCE	buono			
GR	MAS-050	FIUME BRUNA FOCE	buono			
GR	MAS-052	DIACCIA BOTRONA	non buono	cadmio CMA		
GR	MAS-057	LAGO DI BURANO	buono		non buono	mercurio, difenileterebromurati
LI	MAS-079	FIUME CORNIA VALLE	non buono	piombo		
GR	MAS-088	LAGUNA DI ORBETELLO - levante	buono		non buono	mercurio, difenileterebromurati
GR	MAS-089	LAGUNA DI ORBETELLO - ponente	buono		non buono	mercurio, difenileterebromurati
PI	MAS-111	FIUME ARNO FOCE	non buono	mercurio, (TBT uguale al limite)	non buono	mercurio, difenileterebromurati - sommatoria PCDD,PCDF,PCB – HCB
GR	MAS-548	EMISSARIO DI SAN ROCCO	buono	(Hg, TBT uguale al limite)		
PI	MAS-007	FIUME SERCHIO FOCE			non buono	mercurio, difenileterebromurati

Considerando la sola matrice acqua, il 67% dei corpi idrici monitorati risulta in qualità buona.



Lo stato di qualità derivante dalla ricerca di sostanze pericolose nel biota riporta nel 100% dei corpi idrici il giudizio non buono, per cui unendo gli stati di qualità nella matrice acqua e biota, ulteriori 3 corpi idrici passano a non buono - Burano e i due versanti di Orbetello.

Conclusioni

Il 2020 è il secondo anno di monitoraggio del triennio 2019-2021, quindi la classificazione è provvisoria in quanto solo a fine triennio sarà effettuato il set completo di analisi necessarie ad elaborare gli stati ecologici e chimico nella loro interezza.

Per le ragioni descritte in introduzione, sulle stazioni di monitoraggio delle acque di transizione non è possibile determinare gli indici biologici, in quanto gli ambienti di foce sono difficilmente campionabili da sponda e gli altri ambienti, con caratteristiche proprie delle zone umide, sono caratterizzati da scarsità di acqua; la condizione di siccità non consente di eseguire un corretto campionamento rappresentativo delle comunità di piante e animali che colonizzano questi habitat.

Sono presenti due sole classi di qualità per lo stato ecologico ed il 44% dei punti è *buono*, il restante *sufficiente*. Lo stato chimico per la sola matrice acqua riporta il 67% di corpi idrici *buono*, situazione in peggioramento se nello stato chimico viene aggiunto lo stato di qualità del biota, risultato in tutti i punti non buono.