



Monitoraggio ambientale acque di transizione

Risultati parziali anno 2019

Firenze, 2020



Monitoraggio ambientale acque di transizione

Risultati parziali anno 2019

Firenze, 2020



Monitoraggio ambientale acque di transizione

Risultati parziali anno 2019

A cura di:

ARPAT Direzione tecnica

Autori:

Susanna Cavalieri, ARPAT, Settore indirizzo tecnico delle attività

con il contributo di:

SIRA, Settori Laboratori, Dipartimenti, Settore Mare

ARPAT 2020

Elaborazione grafica a cura di:

Settore Comunicazione, informazione e documentazione

Indice

Sintesi.....	4
1 – Introduzione.....	4
2 - Glossario.....	5
3 - Campionamento e profili di analisi.....	5
4 - Sostanze pericolose nel biota.....	6
5 - PFAS sostanze perfluoro alchiliche in acqua.....	8
6 - Cesio 137.....	10
7 – Indici di Qualità.....	11
Stato trofico.....	11
Sostanze pericolose di Tabella 1B.....	11
Fitofarmaci.....	12
Sedimenti.....	14
Stato Ecologico.....	15
Sostanze pericolose di Tabella 1A – Stato Chimico.....	15
Conclusioni.....	17

Sintesi

La DRGT 847/13 individua dodici punti classificati come acque di transizione; si tratta in effetti di foci fluviali e di corpi idrici quali lagune costiere con le caratteristiche tipiche delle zone umide.

Il 2019 rappresenta il primo anno del triennio 2019-2021 e, essendo distribuito in questo periodo il monitoraggio ambientale della risorsa idrica, la classificazione in termini di stato ecologico e chimico è da considerarsi parziale.

1 – Introduzione

Il 2019 è il primo anno del triennio in essere (2019-2021), quindi l'elaborazione dei dati annuali restituisce una classificazione parziale, ai sensi del D.Lgs 152/06 e successive normative di settore sul monitoraggio della risorsa idrica.

Le acque di transizione fanno parte del complesso della rete cosiddetta MAS 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.

Le norme di riferimento per valutare lo stato ecologico e chimico dei corpi idrici sono il DM 260/10 e il D.Lgs 172/15, integrati dagli aggiornamenti del D.Lgs 152/06; in tab 1A sono elencate le sostanze pericolose la cui elaborazione restituisce la qualità chimica, mentre le sostanze di tab 1B sono richieste nell'elaborazione dello stato ecologico.

Elenco di stazioni di monitoraggio e obiettivi di qualità sono normati dalla DGRT 847/13 e dal Piano di Gestione elaborato dall'Autorità di Distretto Appennino settentrionale.

I corpi idrici localizzati in acque di transizione sono 12, di cui 11 in monitoraggio operativo e 1 in monitoraggio di sorveglianza.

La tipologia di acque di transizione individuate in Toscana sono riconducibili a foci fluviali e zone interne con caratteristiche di zone umide; di fatto lago di Burano, Diaccia Botrona e altri corpi idrici sono da considerarsi più propriamente zone umide, piuttosto che acque di transizione. Per questi motivi non vengono applicati gli indici biologici, neppure quelli mutuati dalle acque marine.

Le caratteristiche degli habitat di foci fluviali rendono spesso difficoltoso campionare soprattutto gli indici biologici, in quanto sono necessari un mezzo nautico appropriato e particolari condizioni per operare in sicurezza. In modo analogo, in habitat lagunari o più propriamente in aree umide, i

campionamenti chimici e biologici sono spesso difficoltosi o possono essere non rappresentativi della reale qualità ambientale in quanto, più frequentemente negli ultimi anni, tali habitat sono stati trovati in condizione di secca per lunghi periodi. Queste criticità ambientali rendono di fatto difficile la colonizzazione da parte di comunità di macroinvertebrati e vegetali ben strutturate come richiesto dalla normativa di settore (DM 260/10).

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 del D.Lgs 172/15 che influenzano lo stato ecologico
Tab 1 A	Parametri del D.Lgs 172/15 che determinano lo stato chimico
TW	Transitional water - acque di transizione

3 - Campionamento e profili di analisi

I profili analitici determinati e le frequenze di campionamento risentono da un lato della normativa di settore e dall'altro, limitatamente alla distribuzione temporale nel sessennio, del processo di pianificazione, che tiene conto contemporaneamente dell'analisi delle pressioni (ultimo aggiornamento anno 2014) e dei determinanti (periodo 2010-2015).

La programmazione delle attività di monitoraggio prevede una frequenza di campionamento variabile da 6 a 4 volte per anno per la ricerca di sostanze pericolose, di 4 volte per anno per gli elementi chimico fisici.

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

Non sono disponibili informazioni sul corpo idrico Lago di Bolgheri; la scarsa disponibilità di acqua non rende possibile un corretto campionamento.

4 - Sostanze pericolose nel biota

L'attività di ricerca di sostanze pericolose nel biota viene effettuata in continuità con l'effettuazione di campioni di acque fluviali al fine di fornire un quadro più completo degli impatti su tutti i corsi d'acqua, foci comprese, considerando anche i campioni in lagune costiere.

Nel corso del 2019 la ricerca di sostanze pericolose (D.Lgs 172/15) sul biota, nello specifico su pesci, è stata effettuata su 19 stazioni distribuite su fiumi e acque di transizione, con oltre 150 determinazioni per i seguenti parametri:

- ACIDO PERFLUOROTTANSOLFONICO E SUOI DERIVATI (PFOS)
- DDT TOTALE
- DICOFOL
- DIFENILETERE BROMURATI TOTALI
- ESACLOROBENZENE (HCB)
- ESACLOROBUTADIENE
- MERCURIO E SUOI COMPOSTI
- SOMMATORIA PCDD, PCDF E PCB -DL ¹

Le **specie ittiche** pescate per la ricerca di sostanze pericolose nei loro tessuti in acque di transizione sono:

- CHELON LABROSUS: cefalo bosega, è un pesce della famiglia Mugilidae;
- LIZA RAMADA: cefalo calamita, è un pesce appartenente alla famiglia Mugilidae.

In acque fluviali:

- BARBUS: *Puntigrus tetrazona* (*Barbus tetrazona*), conosciuto in Italia come barbo tigre, è un pesce d'acqua dolce appartenente alla famiglia Ciprinidi;
- L.CEPHALUS: cefalo o volpina o muggine, conosciuto comunemente come cefalo comune, è un pesce appartenente alla famiglia Mugilidae;
- L.SOUFFIA: *Telestes souffia*, conosciuto comunemente come vairone occidentale, è un pesce d'acqua dolce appartenente alla famiglia dei Ciprinidi;
- CHELON LABROSUS: cefalo bosega, è un pesce della famiglia Mugilidae;
- LIZA RAMADA: cefalo calamita, è un pesce appartenente alla famiglia Mugilidae;
- SALMO TRUTTA: trota, pesce appartenente alla famiglia dei Salmonidi.

¹ Il parametro "diossine" (PCDD, PCDF) e "composti diossina simili" (PCB -DL) corrisponde alla somma tra le sommatorie PCDD+PCDF e PCB TE WHO UPPER BOUND (UB), calcolate mediante i fattori di tossicità equivalente riportati al punto A.2.7.1 dell'Allegato 1 del DM 56/2009; tengono conto del recupero misurato per ciascun congenere tossico. PCB Totali (WHO-TEQ) UB=0,0026 µg/Kg SOMMATORIA PCDD,PCDF (UB LdQ = 0) si riferisce alla somma di tutti i congeneri positivi più i congeneri al di sotto del limite di quantificazione considerati uguali al limite di quantificazione stesso per l'opportuno Fattore di Correlazione.

Al fine di operare una sorta di calibrazione del metodo di campionamento e di analisi, circa due terzi dei campioni sono stati eseguiti nelle stesse postazioni dell'anno precedente; le restanti postazioni sono diverse, nell'ambito della rete di monitoraggio ambientale regionale.

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

Su tutte le stazioni è stato eseguito un solo campione, fatta eccezione per Serchio foce (MAS-007), nel quale sono stati eseguiti due campioni e i risultati mediati prima del confronto con gli SQA del D.Ls 172/15 tab 1A.

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 da biota che è risultato sempre NON BUONO, con elenco dei parametri critici non normalizzato a confronto con il dato normalizzato:

Tipo	Codice	Prov.	Nome Corpo idrico	Parametri critici NON normalizzati	Specie ittica	Stato trofico pesce	Parametri critici NORMALIZZATI
RW	MAS-011	LU	Torrente Lima	PBDE -mercurio	<i>Squalius cephalus</i>	3	PBDE -mercurio
RW	MAS-020	MS	Torrente Tavarone	PBDE -mercurio	<i>Squalius cephalus</i>	3	PBDE -mercurio
RW	MAS-028	LU	Torrente Vezza	PBDE -mercurio	<i>Barbus plebejus</i>	3	PBDE -mercurio
RW	MAS-036	GR	Fiume Ombrone valle	PBDE -mercurio	<i>Barbus plebejus</i>	3	PBDE -mercurio
RW	MAS-061	AR	Tevere valle	PBDE -mercurio	<i>Barbus plebejus</i>	3	PBDE -mercurio - diossine
RW	MAS-067a	SI	Fiume Paglia	mercurio, diossine	<i>Squalius cephalus</i>	3	mercurio -diossine
RW	MAS-071	LI	Cecina valle	mercurio	<i>Squalius cephalus</i>	3	mercurio
RW	MAS-095	PT	Limentra di Sambuca	PBDE -mercurio	<i>Salmo trutta</i>	3	PBDE -mercurio
RW	MAS-110	PI	Arno pisano	PBDE -mercurio – sommatoria PCDD, PCDF E PCB DL	<i>Barbus plebejus</i>	3	mercurio, PBDE - PFOS - diossine
RW	MAS-2021	GR	Torrente Stridolone	PBDE -mercurio	<i>Squalius cephalus</i>	3	PBDE -mercurio
RW	MAS-811	MS	Aulla monte	PBDE -mercurio	<i>Salmo trutta</i>	3	PBDE -mercurio
RW	MAS-864	GR	Torrente Vivo	PBDE -mercurio	<i>Telestes souffia</i>	3	PBDE -mercurio
RW	MAS-941	AR	Torrente Archiano	PBDE -mercurio	<i>Salmo trutta</i>	3	PBDE -mercurio
RW	MAS-969	LU	Torrente Corfino	PBDE -mercurio	<i>Salmo trutta</i>	3	PBDE -mercurio
TW	MAS-007	PI	Serchio foce	PBDE -mercurio	<i>Chelon labrosus</i>	2	PBDE -mercurio

Tipo	Codice	Prov.	Nome Corpo idrico	Parametri critici NON normalizzati	Specie ittica	Stato trofico pesce	Parametri critici NORMALIZZATI
TW	MAS-057	GR	Lago di Burano	PBDE -mercurio	<i>Liza ramada</i>	2	PBDE -mercurio
TW	MAS-088	GR	Laguna Orbetello-Levante	PBDE -mercurio	<i>Liza ramada</i>	2	PBDE -mercurio
TW	MAS-089	GR	Laguna Orbetello-Ponente	PBDE -mercurio	<i>Liza ramada</i>	2	PBDE -mercurio
TW	MAS-111	PI	Arno foce	PBDE -mercurio	<i>Liza ramada</i>	2	mercurio, PBDE,PFOS

Rispetto agli anni precedenti si conferma un quadro critico per quanto riguarda l'analisi di sostanze pericolose nei pesci, in ragione della loro capacità di bioaccumulo dovuta alla posizione apicale occupata nella catena alimentare nell'habitat fluviale.

Lo stato chimico sul biota risulta **non buono** su tutti i punti di campionamento effettuati nel 2019, sia in acque dolci che di transizione.

Per quanto riguarda il mercurio, il cui SQA nel biota è pari a 20 µg/kg, è importante sottolineare che si sono riscontrati valori oltre 100 µg/kg nella Laguna di Orbetello levante; superiori a 200 µg/kg in Tevere, Paglia, Cecina; superiori a 300 µg/kg in Arno tratto pisano.

L'unico parametro risultato sempre <LOQ è l'esaclorobutadiene e non si rileva alcun superamento dello SQA per i parametri dicofol, HCB (esaclorobenzene) e DDT.

5 - PFAS sostanze perfluoro alchiliche in acqua

Anche la disamina sulla ricerca delle sostanze perfluoro alchiliche viene presentata contestualmente ai risultati ottenuti nelle acque fluviali, anche in considerazione del numero esiguo – un solo punto: foce del fiume Serchio – di campionamenti in acque di transizione effettuato nel corso del 2019 per la determinazione di queste sostanze.

Relativamente ai prodotti perfluoroalchilici nel D.Lgs 172/15 soltanto il PFOS (acido perfluoro ottansolfonico) è elencato nella tabella 1 A con relativo SQA-MA (media annuale) e SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile); in tab 1 B sono altresì riportati altre 5 sostanze perfluoroalchiliche con soltanto lo SQA-MA.

- Acido Perfluorottansolfonico (PFOS)
- Acido Perfluorobutanoico (PFBA)
- Acido Perfluorobutansolfonico (PFBS)
- Acido Perfluoroesanoico (PFHXA)
- Acido Perfluoroottanoico (PFOA)
- Acido Perfluoropentanoico (PFPEA)

Solo il PFOS entra dunque nel calcolo dello stato chimico, mentre gli altri rientrano in quello dello stato ecologico.

Nel 2019 sono stati ricercati i PFAS su matrice acqua e biota (vedi precedente capitolo) in acque fluviali e di transizione.

Sono stati determinati 6 tipi di sostanze perfluoro alchiliche per un totale di 366 determinazioni su 17 stazioni fluviali e lacustri e una di acque di transizione :

PFAS valori medi anno 2019 nella matrice acqua			
Bacino	Nome corpo idrico	Codice stazione	Rilevati superamenti SQA-MA (valori medi annuali) per i PFAS
TW	acque di transizione		
Serchio	Serchio foce	MAS-007	PFOS
MAS	acque superficiali		
Arno	Arno fiorentino valle	MAS-108	PFOS
Arno	Arno valdarno inferiore	MAS-109	PFOS
Arno	Arno pisano	MAS-110	PFOS
Arno	Bisenzio medio	MAS-125	PFOS
Arno	Ombrone pt medio	MAS-129	PFOS
Arno	Ombrone pt valle	MAS-130	PFOS
Arno	Elsa valle inferiore	MAS-135	PFOS
Arno	Canale Usciana	MAS-145	PFOS
Arno	Canale Emissario Bientina	MAS-148	PFOS
Tevere	Torrente Stridolone	MAS-2021	Nessun superamento nei valori medi
Arno	Arno fiorentino monte	MAS-503	Nessun superamento nei valori medi
Arno	Torrente Brana	MAS-512	PFOS
Arno	Fiume Grve	MAS-536	Nessun superamento nei valori medi
Arno	Bisenzio Monte	MAS-552	Nessun superamento nei valori medi
Arno	Lago del Calcione	MAS-603	Nessun superamento nei valori medi
Serchio	Lago Massaciuccoli	MAS-650	Nessun superamento nei valori medi

Le criticità come valori medi, così come richiesto per il giudizio di stato chimico, sono limitate al solo PFOS che supera lo SQA-MA in 11 stazioni sul totale di 17, in relazione al valore di riferimento normativo estremamente basso. **Lo SQA-MA per il PFOS è pari a $6,5 \cdot 10^{-4}$ µg/L in acque dolci e pari a $1,3 \cdot 10^{-4}$ µg/L in acque di transizione.**

Considerata la pericolosità dei PFAS, si riporta di seguito un'analisi dei singoli dati, in riferimento all'SQA inteso sia come media annuale che come concentrazione massima ammissibile.

Disamina singole determinazioni anno 2019 in acque dolci e transizione			
Sostanza perfluoroalchilica	Num determinazioni <LOQ	Num determinazioni quantificate >LOQ < SQA	Num determinazioni > SQA
Acido perfluorottansolfonico - PFOS	23	4	34
Acido perfluoropentanoico – PFPEA	26	35	0
Acido perfluorooctanoico - PFOA	22	39	0
Acido perfluoroesanoico - PFHXA	27	34	0
Acido perfluorobutansolfonico - PFBS	14	47	0
Acido perfluorobutanoico - PFBA	8	53	0
Totali	120 32,8%	212 57,9%	34 9,3%

Sul un totale di 366 determinazioni in circa il 58% sono risultate presenti residui di sostanze perfluorate, che se pur non superando i limiti normativi, confermano un diffusa presenza nell'ambiente di PFAS.

6 - Cesio 137

Nel 2019 sono stati oggetto di controllo delle concentrazioni di Cesio (Cs) 2 punti di acque di transizione: foce del fiume Arno e foce del Serchio. Si tratta di tratti fluviali che potenzialmente ricevono scarichi da impianti di depurazione in cui possono essere convogliati reflui ospedalieri provenienti da reparti di medicina nucleare.

Su ogni stazioni sono stati eseguiti 4 campioni per la determinazione del cesio 137 (espresso in Bq/L); tutte le determinazioni sono risultate <LOQ.

7 – Indici di Qualità

Come già ricordato, il 2019 rappresenta l'inizio del triennio 2019-2021, ed essendo distribuito in questo periodo il monitoraggio ambientale della risorsa idrica, la classificazione è da considerarsi parziale. Si riportano dunque i risultati dei singoli indici separatamente.

Stato trofico

In accordo al DM 260/10 e alla parte del D.Lgs 152/02 dedicata alla classificazione (allegato 1 parte III), lo stato trofico in acque di transizione richiede la determinazione dell'azoto inorganico disciolto, del fosforo reattivo e del numero di giorni di anossia nell'anno. Non sempre è disponibile il complesso di tali parametri, e lo stato trofico viene calcolato dalla media annua di azoto e fosforo totale. I valori di ossigeno disciolto misurati nel 2019 sono compresi tra un minimo di 5,8 (Canale Burlamacca; considerato fluviale per tipizzazione regionale) fino a 9,3 mg/l (foce Arno).

Con i dati disponibili si ottiene dunque uno stato trofico sufficiente a Diaccia Botrona, Lago Burano e alle foci di Arno e Serchio.

Prov.	Codice	Nome corpo idrico	Stato trofico anno 2019
PI	MAS-007	Serchio foce	sufficiente
PI	MAS-111	Arno foce	sufficiente
GR	MAS-052	Diaccia Botrona	sufficiente
GR	MAS-057	Lago Burano	sufficiente

Sostanze pericolose di Tabella 1B

In accordo al D.Lgs 172/15, parte integrante del decreto di recepimento della Direttiva Acque, la ricerca delle sostanze elencate in tab 1B confluisce nella determinazione dello stato ecologico; in detto elenco sono compresi molti residui di fitofarmaci.

Le classi di qualità derivanti dal confronto della media annuale dei parametri di tab 1B con lo SQA-MA sono tre: elevata nel caso in cui il parametro in questione sia sempre risultato <LOQ, buona nel caso di valore medio inferiore allo standard di qualità, e sufficiente, quindi critico, quando la concentrazione media annua del parametro supera lo specifico SQA.

Si ricorda che tra le sostanze perfluoroalchiliche il PFOS, in genere riscontrato in concentrazioni critiche, è inserito nella tab 1A, quindi considerato nello stato chimico; in tab 1b, invece, sono elencate le altre 5 sostanze perfluoro persistenti.

Giudizio di qualità derivante da sostanze pericolose di tab 1B D.Lgs 172/15				
Prov.	Codice	Nome corpo idrico	Giudizio qualità	Parametri determinanti la qualità sufficiente
PI	MAS-007	Serchio foce	buono	
LU	MAS-014	Canale Barlamacca	sufficiente	ampa
GR	MAS-037	Ombrone grossetano foce	sufficiente	cromo totale
GR	MAS-050	Fiume Bruna foce	buono	
GR	MAS-052	Diaccia Botrona	sufficiente	cromo totale
GR	MAS-057	Lago Burano	sufficiente	cromo totale
LI	MAS-079	Cornia valle	buono	
GR	MAS-088	Orbetello laguna levante	sufficiente	cromo totale
GR	MAS-089	Orbetello laguna ponente	sufficiente	cromo totale
PI	MAS-111	Arno foce	sufficiente	ampa
GR	MAS-548	Emissario S. Rocco	sufficiente	ampa

Il 73 % dei corpi idrici di transizione controllati nel 2019 risulta sufficiente per la presenza di alcuni inquinanti, in concentrazioni media annua, superiore al limite normativo o SQA; le sostanze risultate critiche sono cromo totale e il metabolita ampa (acido aminometilfosfonico) rprodotto di degradazione del fitorafaco glifosato.

Fitofarmaci

La ricerca di residui di fitofarmaci viene valutata da due punti di vista. Da un lato risponde alle richieste normative del D.Lgs 172/15, in quanto alcuni pesticidi sono indicatori necessari nell'elaborazione dello stato chimico (tab 1A) e nello stato ecologico (tab 1 B); dall'altro è opportuna anche una valutazione dei singoli risultati al fine di ottenere l'elenco di quei principi che, pur non essendo critici ai fini della classificazione ambientale, vengono comunque quantificati, per cui è richiesta una loro osservazione nel tempo.

Sono stati ricercati 72 principi attivi su ogni punto di campionamento in cui l'analisi delle pressione ha rilevato un potenziale impatto da fitofarmaci. Di seguito l'elenco dei 72 principi e una disamina sui singoli corpi idrici.

Fitofarmaci acque di transizione anno 2019		
Totale analisi	2948	%
Numero determinazioni <LOQ	2791	94,7
Numero determinazioni >LOQ <SQA	145	4,9
Numero determinazioni > SQA	12	0,4

Su un totale di oltre 2900 determinazioni, il 94,7% risulta <LOQ, sostanzialmente assenti usando le migliori tecniche analitiche disponibili; soltanto lo 0,4% evidenzia criticità, legate sostanzialmente al superamento del limite normativo da parte dell'acido aminometilfosfonico (ampa).

Soltanto 25 principi fitoiatrici, pari a ca. il 5% delle determinazioni eseguite, hanno mostrato presenza di residui quantificabili (> al LOQ) nei campioni analizzati. Di seguito sono elencati i 25 pesticidi e i corpi idrici in cui sono stati misurati.

Stazione Id	Corpo Idrico Nome	Num campioni con principi attivi quantificati (<>loq)	principi attivi critici >SQA
MAS-007	FIUME SERCHIO FOCE	11	ampa
MAS-014	CANALE BURLAMACCA	1	ampa
MAS-037	FIUME OMBRONE FOCE	12	ampa metazaclor
MAS-052	DIACCIA BOTRONA	17	ampa
MAS-057	LAGO DI BURANO	12	nessuno >SQA
MAS-079	FIUME CORNIA VALLE	4	nessuno >SQA
MAS-088	LAGUNA DI ORBETELLO - LEVANTE	4	nessuno >SQA
MAS-089	LAGUNA DI ORBETELLO - PONENTE	3	nessuno >SQA
MAS-111	FIUME ARNO FOCE	59	ampa
MAS-548	EMISSARIO DI SAN ROCCO	29	ampa

Sedimenti

Nel monitoraggio delle acque di transizione è previsto un campione annuale di sedimento.

I parametri da ricercare, suddivisi in tab 2A e tab 3A e 3B dell'allegato 1 parte III del D.Lgs 152/06, sezione dedicata alle acque di transizione, rientrano rispettivamente nell'elaborazione dello stato chimico (2A) ed ecologico (3A-3B).

La tabella sottostante riporta i giudizi di qualità e i parametri critici di ogni punto di monitoraggio.

Cod	Prov.	Nome corpo idrico	SEDIMENTI tab 3B e 3A (ecologico)	SEDIMENTI tab 2A (chimico)
MAS-007	PI	Serchio foce	no dati	no dati
MAS-014	LU	canale Burlamacca	no dati	no dati
MAS-037	GR	Ombrone foce	Buono	Buono
MAS-050	GR	Bruna foce	Sufficiente – arsenico, cromo totale	NonBuono - Piombo
MAS-052	GR	Diaccia Botrona	Sufficiente – arsenico, benzo[b]fluorantene, cromo totale	NonBuono – DDE, Piombo
MAS-057	GR	LagoBurano	no dati	no dati
MAS-079	LI	Cornia valle	no dati	no dati
MAS-088	GR	laguna orbetello levante	Sufficiente – arsenico, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[ghi]perilene, benzo[k]fluorantene, flurantene, indeno	NonBuono - antracene, mercurio, cadmio, piombo
MAS-089	GR	laguna orbetello ponente	Buono	Buono
MAS-111	PI	Arno foce	no dati	no dati
MAS-548	GR	Emissario San Rocco	Sufficiente – cromo totale	NonBuono DDD, DDE, DDT, Tributilstagno

La qualità restituita dall'analisi dei sedimenti riporta una situazione in cui soltanto due punti, la laguna di Orbetello a ponente e Ombrone foce, hanno giudizio *buono* sia come stato chimico che ecologico; tutti gli altri punti per cui sono disponibili dati relativamente al 2019 risultano in stato chimico *non buono* e qualità *sufficiente* quale indice dello stato ecologico.

Sul totale di 245 determinazioni, considerando l'insieme dei parametri elencati nelle tre tabelle, mediamente il 51,6 % risulta come determinazioni <loq, e una media del 16 % superiore allo SQA e quindi penalizzante la qualità ambientale.

Numero determinazione su sedimenti di acque di transizione – anno 2019 - Analisi sedimenti						
	Parametri di tab 2A		Parametri di tab 3A		Parametri di tab 3B	
>SQA	11	13,1%	7	16,7%	6	33,3%
>loq <SQA	19	22,6%	11	26,2%	6	33,3%
<LOQ	54	64,3%	24	57,1%	6	33,3%

Stato Ecologico

Lo stato ecologico deriva dal valore peggiore tra gli elementi biologici - quando disponibili - lo stato trofico e il giudizio di qualità restituito dall'analisi delle sostanze pericolose di tabella 1B. Con questi criteri tutti i corpi idrici di acque di transizione sono in stato ecologico sufficiente, quindi non raggiungono l'obiettivo della direttiva europea di stato buono.

Stato ecologico – risultato peggiore degli indici componenti – anno 2019			
Prov.	Codice	Nome corpo idrico	Stato ecologico
PI	MAS-007	Serchio foce	sufficiente
LU	MAS-014	Canale Barlamacca	sufficiente
GR	MAS-037	Ombrone grossetano foce	sufficiente
GR	MAS-050	Fiume Bruna foce	sufficiente
GR	MAS-052	Diaccia Botrona	sufficiente
GR	MAS-057	Lago Burano	sufficiente
LI	MAS-079	Cornia valle	sufficiente
GR	MAS-088	Orbetello laguna levante	sufficiente
GR	MAS-089	Orbetello laguna ponente	sufficiente
PI	MAS-111	Arno foce	sufficiente
GR	MAS-548	Emissario S. Rocco	sufficiente

Sostanze pericolose di Tabella 1A – Stato Chimico

La determinazione delle 45 sostanze elencate nella tab 1A del D.Lgs 172/15 sono richieste per l'elaborazione dello stato chimico, che prevede due soli livelli di qualità: buono o non buono. Una qualità non buona risulta quando la concentrazione media annua (o del triennio nel momento della classificazione definitiva) di **un solo parametro** supera lo SQA.

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

Giudizio di qualità derivante da sostanze pericolose di tab 1A D.Lgs 172/15 - Stato chimico colonna d'acqua				
Prov.	Codice	Nome corpo idrico	Giudizio qualità	Parametri che superano SQA
PI	MAS-007	Serchio foce	Non buono	PFOS, mercurio, benzo[a]pirene, benzo[ghi]perilene
LU	MAS-014	Canale Barlamacca	Non buono	Nichel, benzo[a]pirene
GR	MAS-037	Ombrone grossetano foce	Non buono	benzo[a]pirene
GR	MAS-050	Fiume Bruna foce	buono	
GR	MAS-052	Diaccia Botrona	buono	
GR	MAS-057	Lago Burano	Non buono	Nichel
LI	MAS-079	Cornia valle	buono	
GR	MAS-088	Orbetello laguna levante	buono	
GR	MAS-089	Orbetello laguna ponente	buono	
PI	MAS-111	Arno foce	Non buono	benzo[a]pirene, ciburtrina
GR	MAS-548	Emissario S. Rocco	Non buono	ciburtrina

Considerando la sola matrice acqua, circa la metà dei corpi idrici monitorati risulta in qualità non buona; lo stato chimico deriva dalla valutazione combinata delle determinazioni effettuate sulle matrici acqua-sedimento-biota per ciascuna stazione di monitoraggio, scegliendo il risultato peggiore.

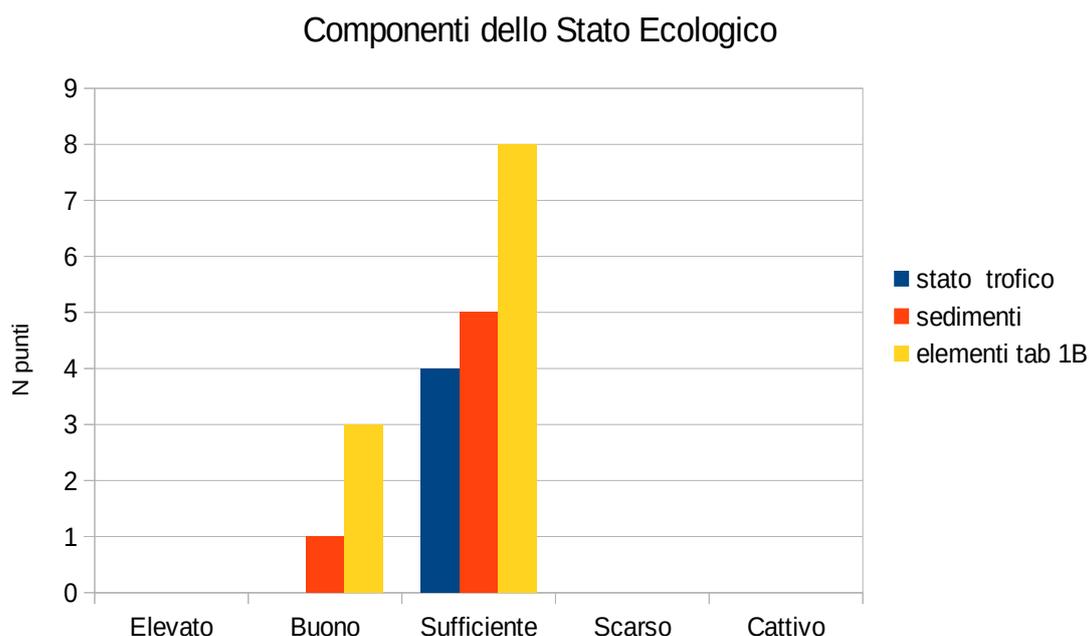
La tabella sottostante elenca le tre componenti:

Prov.	Codice	Nome corpo idrico	Qualità colonna d'acqua	Qualità biota	Qualità sedimenti tab 2A	<u>Stato chimico complessivo</u>
PI	MAS-007	Serchio foce	Non buono	Non buono		Non buono
LU	MAS-014	Canale Barlamacca	Non buono			Non buono
GR	MAS-037	Ombrone grossetano foce	Non buono		Non buono	Non buono
GR	MAS-050	Fiume Bruna foce	buono		Non buono	Non buono
GR	MAS-052	Diaccia Botrona	buono		Non buono	Non buono
GR	MAS-057	Lago Burano	Non buono	Non buono		Non buono
LI	MAS-079	Cornia valle	buono			Buono
GR	MAS-088	Orbetello laguna levante	buono	Non buono	Non buono	Non buono
GR	MAS-089	Orbetello laguna ponente	buono	Non buono	buono	Non buono
PI	MAS-111	Arno foce	Non buono	Non buono		Non buono
GR	MAS-548	Emissario S. Rocco	Non buono		Non buono	Non buono

Conclusioni

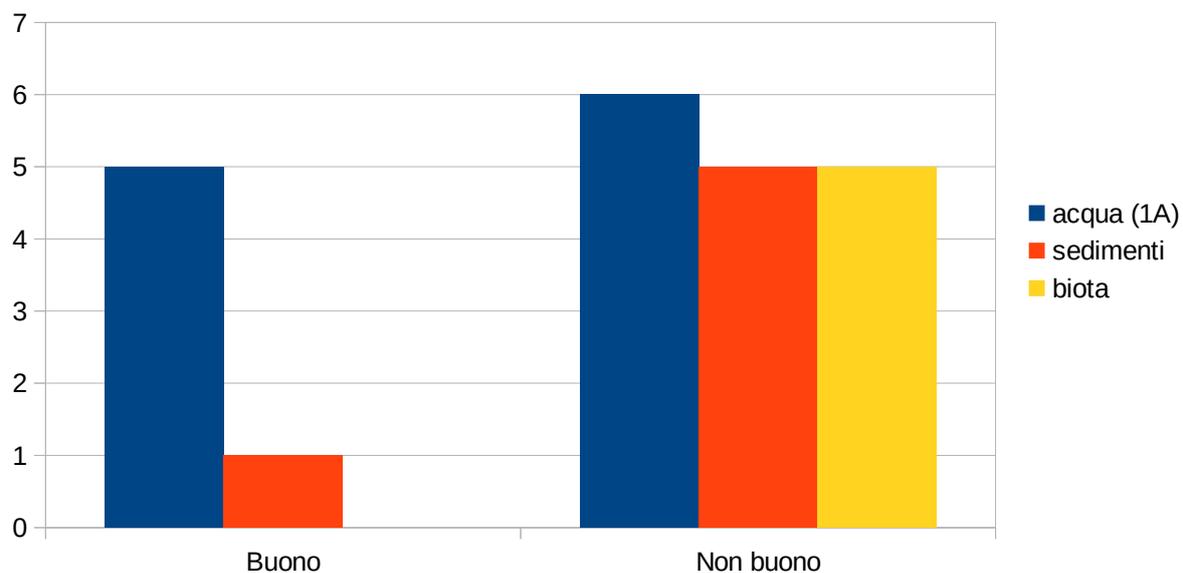
Il 2019 rappresenta l'inizio del triennio 2019-2021, ed essendo distribuito in questo periodo il monitoraggio ambientale della risorsa idrica, la classificazione in termini di stato ecologico e chimico è da considerarsi parziale: alcune situazioni potrebbero infatti mutare nel tempo.

Lo stato ecologico è calcolato senza indici biologici in quanto, come descritto in introduzione, gli ambienti di foce sono difficilmente campionabili da sponda e gli altri ambienti, più propriamente zone umide, sono caratterizzati da scarsità di acqua tale da consentire di eseguire correttamente un campione rappresentativo delle comunità di piante e animali tipici delle aree marino costiere.



Lo stato ecologico, derivante dal peggior risultato dei sub-indici, è sufficiente su tutti i punti. Osservando i sub-indici non risultano evidenti situazioni classificabili nelle classi estreme, né elevato né scarso o cattivo. Lo stato trofico dà una qualità sufficiente su tutti i punti verificati (4); ma contribuire maggiormente allo stato sufficiente sono soprattutto sedimenti e sostanze pericolose.

Componenti Stato Chimico



Lo stato chimico è sempre non buono ad eccezione del punto Cornia valle, dove nel corso del 2019 è stata analizzata la sola colonna d'acqua.

La ricerca di sostanze pericolose nel biota riporta esclusivamente qualità non buona per le stazioni dove è stata eseguita; lo stesso accade per la maggior parte dei sedimenti (5 su 6 stazioni), fatta eccezione per il punto ponente Orbetello.



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
via N. Porpora 22, 50144 Firenze – tel. 05532061
www.arpat.toscana.it