



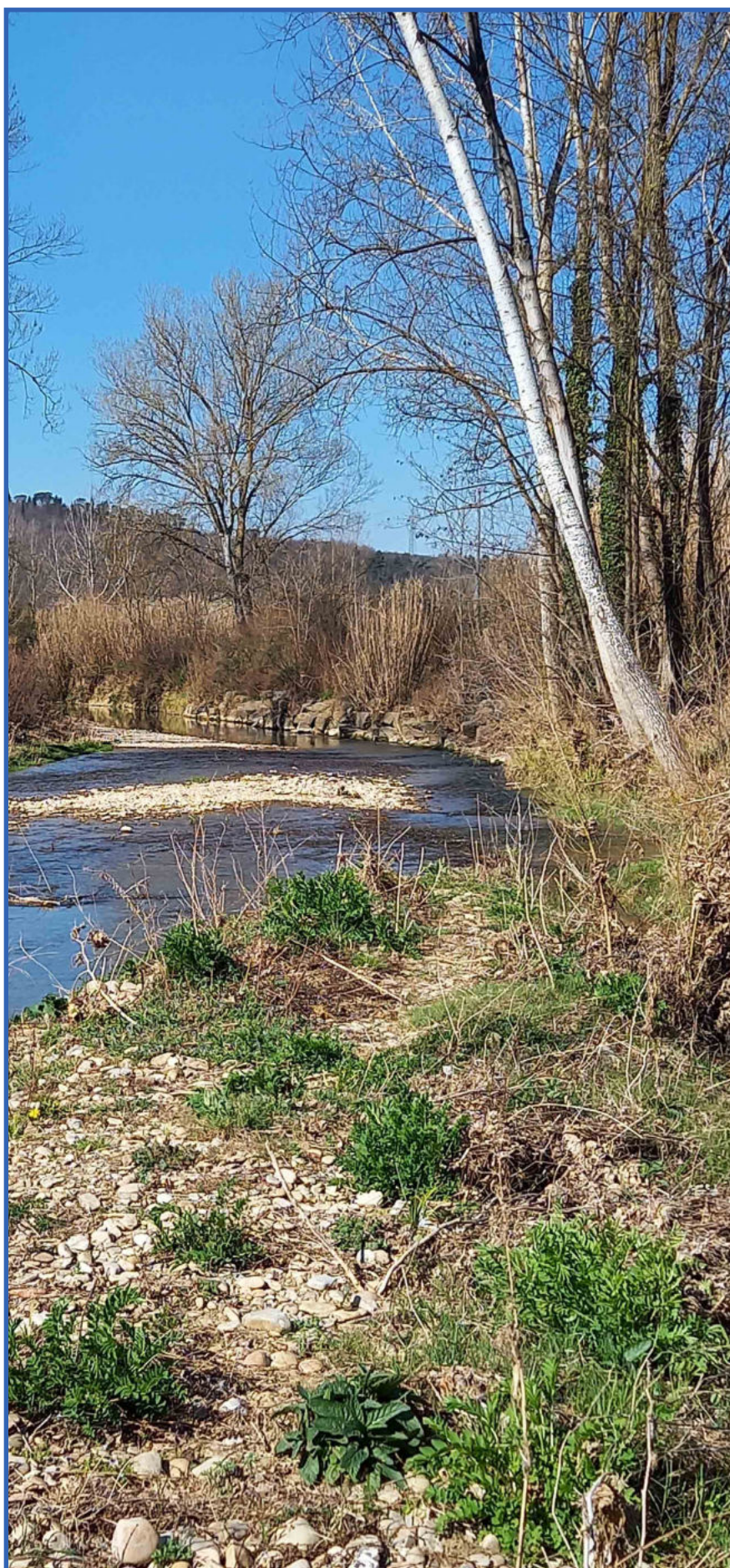
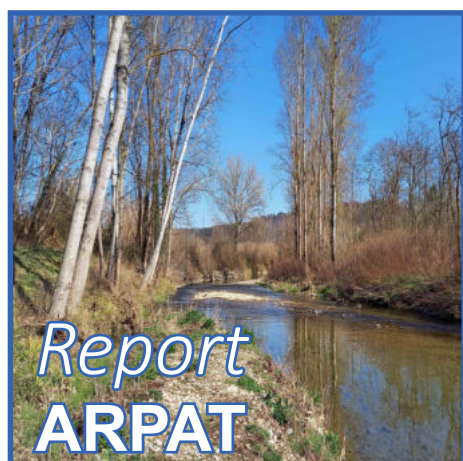
ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

REGIONE
TOSCANA



Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione

Triennio 2019-2021



Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione

Triennio 2019-2021

Firenze, aprile 2022



Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione

Triennio 2019-2021

A cura di: ARPAT – SITA , Settore Indirizzo tecnico delle attività

Autore: *Susanna Cavalieri*, ARPAT-SITA

con il contributo di ARPAT: SIRA, Settori Laboratorio, Dipartimenti, Settore Mare e di
Daniela Dinelli per il capitolo “Specie esotiche”

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

Foto di copertina: *ARPAT*

ARPAT, 2022



Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Via del Ponte alle Mosse 211 - 50144 Firenze - tel. 055 32061

www.arpat.toscana.it

Indice generale

Sintesi.....	5
Glossario.....	5
1- Introduzione e metodologia.....	6
2 – Campionamento e profili di analisi.....	8
3 – Parametri analizzati in corpi idrici fluviali.....	9
4 – Difficoltà di campionamento.....	13
5 – Specie esotiche.....	17
6 – Indici sperimentali IQM – NISECI – BIOTA.....	23
7 - Fiumi - STATO ECOLOGICO e CHIMICO.....	27
BACINO ARNO.....	31
BACINO OMBRONE GROSSETANO.....	35
BACINO TOSCANA COSTA.....	37
BACINO TOSCANA NORD.....	38
BACINO SERCHIO.....	39
BACINI INTERREGIONALI.....	40
8 – Laghi.....	42
9- Acque di transizione.....	45
Conclusioni.....	46

Sintesi

Il triennio 2019-2021 rappresenta il quarto ciclo di monitoraggi, iniziati nel 2010, su corpi Idrici quali fiumi, laghi o acque di transizione a seguito del recepimento della Direttiva europea 2000/60/CE (WFD) con il D. Lgs. 152/06 e successivi Decreti nazionali e Delibere Regionali.

Il monitoraggio biologico è distribuito in tre anni, quello chimico ha una differenziazione in base alle pressioni insistenti sul corpo idrico. La classificazione prende in considerazione solo la matrice acqua per fiumi e laghi, e sedimenti nelle acque di transizione. Sono trattati in un capitolo a parte gli indici, ancora in via sperimentale, Iqm -qualità morfologica, Niseci – studio della comunità ittica e biota, ricerca di sostanze pericolose nel pesce.

Glossario

Sigla	Significato
WISE	Water Information System for Europe
LW	Lake water - laghi
RW	River water - fiumi
TW	Transitional water - acque di transizione
Stato Ecologico	deriva dal peggior risultato tra gli indici: MB,MF,D,LimEco e Tab 1B
Stato Chimico	deriva dal confronto con lo SQA e CMA dei parametri ricercati
soglie chimiche	
SQA	Standard Qualità Ambientale
CMA	Concentrazione Massima Ammissibile
LOQ	Limite di quantificazione
Indicatori	
MB	Macroinvertebrati
MF	Macrofite
D	Diatomee
LimEco	Livello inquinamento da macrodescrittori per lo stato ecologico (ossigeno e nutrienti)
Tab 1A	parametri tabella 1/A dell'Allegato 1 Parte Terza del D.Lgs 152/06
Tab 1B	parametri tabella 1/B dell'Allegato 1 Parte Terza del D.Lgs 152/06
E	Stato ecologico elevato
B	Stato ecologico e chimico buono
SU	Stato ecologico sufficiente
SC	Stato ecologico scarso
C	Stato ecologico cattivo
NB	Stato ecologico e chimico non buono
Abbreviazioni parametri	
BaP	benzo[a]pirene
BghiP	benzo(ghi)pirene
C4Cl6	esaclorobutadiene
Cd	cadmio
CHCl3	triclorometano
cibu	cibutrina
Cr	cromo totale
Hg	mercurio
Ni	nichel
OPE	ottilfenoli
PBDE	difeniletere bromurati

1- Introduzione e metodologia

Le attività di monitoraggio su acque superficiali fluviali, lacustri e di transizione sono distribuite nell'arco di un triennio. I risultati, in termini di classificazione come stato ecologico e chimico, sono la base conoscitiva dei **Piani di Gestione** redatti dai Distretti idrografici.

Il presente rapporto **conclude il triennio 2019-2021**, che coincide anche con il termine temporale del sessennio (2016-2021), introdotto dalla Direttiva europea UE 2000/60 che coincide con la scadenza dei Piani di Tutela redatti a cura della Regione Toscana.

La normativa regionale che definisce i criteri, mutuati da norme europee, nazionali, linee guida di SNPA, e soprattutto individua i corpi idrici su cui insiste il punto di monitoraggio, è la DGRT 847/13. Esistono due **tipi di monitoraggio** in funzione delle pressioni cui è sottoposto il corpo idrico: **monitoraggio operativo** se il corpo idrico è a rischio di non raggiungere l'obiettivo di qualità *buona* richiesto dalla normativa europea, oppure **monitoraggio di sorveglianza** su quei corpi idrici su cui non insistono pressioni o quantomeno sono pressioni di lieve entità. Le due tipologie di monitoraggio differiscono nella frequenza di campionamento dei parametri chimici rappresentativi, che può essere annuale o triennale (in sporadici casi frequenza sessennale)

Tipologia corpo idrico	Stazioni di monitoraggio triennio 2019-2021 (operativi + sorveglianza)
RW - fiumi e torrenti	222
LW - laghi e invasi	28
TW - acque di transizione	12

I dati analitici prodotti nel triennio in oggetto sono elencati nella tabella successiva. Si ricorda come tale periodo sia stato interessato per due anni dall'emergenza pandemica da **Covid19** che ha comportato una riduzione delle attività in esterno.

Classe di parametri	Numero analisi nel triennio
Campioni di macroinvertebrati	685
Campioni di macrofite	190
Campioni di diatomee	318
Parametri chimici di tabella 1A D.Lgs 152/06 parte III All1	42.942
Parametri chimici di tabella 1B D.Lgs 152/06 parte III All1	25.541
Pesticidi singoli	89.648
Determinazioni su biota	302

Ogni punto di campionamento ha uno specifico profilo analitico, che deriva dalla tipologia delle pressioni presenti sul corpo idrico e dalle analisi effettuate nel decennio precedente dall'Agenzia. I singoli risultati analitici e la loro elaborazione in indici sono consultabili sul sito ARPAT alla voce

Banche dati. Nello specifico si tratta della Banca-dati-rete MAS:

<http://www.arpat.toscana.it/datiemappe/banche-dati/banca-dati-mas-acque-superficiali-in-toscana>

I **criteri per l'elaborazione** delle migliaia di dati processati nell'anno/triennio sono quelli previsti dalle normative europee (Direttiva 2000/60 EU) e nazionali (D. Lgs. 152/06 integrato dalla quota ancora valida del DM 260/2010 e dagli aggiornamenti apportati dal D. Lgs. 172/15) a cui si aggiungono le linee guida di ISPRA per l'applicazione di indici biologici su matrice acqua e indici chimici su matrice acqua, biota e sedimento (quest'ultimo limitato alle acque di transizione).

Lo stato ECOLOGICO, declinato in 5 classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo), deriva dalla combinazione di cinque indicatori, **scegliendo il peggiore** dei risultati tra quelli monitorati, riportati in elenco:

- **macroinvertebrati**;
- **macrofite**;
- **diatomee bentoniche**;
- **fauna ittica**, lo studio di questa comunità è un'attività in via sperimentale iniziata nel 2020 che proseguirà nel 2022, con il supporto del Dipartimento di Biologia dell'Università di Firenze. Nel triennio in esame, i dati ottenuti dallo studio della comunità ittica non contribuiscono al calcolo dello stato ecologico;
- **LimEco**, livello di inquinamento da macrodescrittori (ossigeno in saturazione, azoto ammoniacale, nitrico e fosforo totale);
- **concentrazione media delle sostanze pericolose** di cui alla tabella **1/B** Allegato 1 Parte III del D.Lgs 152/06. L'indicatore derivante dal confronto del valore di concentrazione media triennale di ogni sostanza analizzata, con il relativo standard di qualità ambientale, prevede soltanto tre stati di qualità: elevato, buono e sufficiente.

La Direttiva 2000/60/UE prevede la determinazione degli elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici per la classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua, attraverso l'applicazione dell'indice di **qualità morfologica IQM**.

Lo **stato CHIMICO** deriva dall'analisi delle sostanze pericolose di cui alla tabella **1/A** Allegato 1 Parte III del D.Lgs 152/06; secondo i criteri introdotti dal D.Lgs 172/15, prevede la ricerca di sostanze pericolose sia in acqua che nel **biota** - specie ittica rappresentativa del tratto fluviale in esame.

Dall'interpretazione della norma lo stato chimico deriverebbe dal risultato peggiore tra analisi effettuate sulla matrice acqua e sul biota. ARPAT però preferisce mantenere separate le due classificazioni in ragione della significativa differenza di determinazioni analitiche nelle due matrici,

avendo iniziato l'analisi del biota sui fiumi da pochi anni.

Il calcolo della media delle concentrazioni rilevate dei vari parametri viene confrontato con lo standard di qualità ambientale e, laddove presente, con la concentrazione massima ammissibile per quel parametro. Lo stato diventa *non buono* nel momento in cui un solo parametro supera dette soglie; lo stato chimico infatti prevede due soli livelli di qualità: buono o non buono.

2 – Campionamento e profili di analisi

Il profilo o protocollo analitico dei punti di campionamento è diverso per i punti in monitoraggio operativo o di sorveglianza: se si tratta di monitoraggio operativo, il protocollo di analisi rispecchia la tipologia prevalente di pressione, e quindi richiede i parametri chimici (quelli biologici sono sempre stratificati sul triennio) più sensibili a misurare il livello di pressione. Nei punti in monitoraggio di sorveglianza, non a rischio, il protocollo di campionamento prevede di effettuare il set completo di parametri chimici e biologici nel triennio o, laddove le pressioni sono davvero minime, nei sei anni di vigore del Piano di Tutela.

Annualmente il **numero di campioni** per la determinazione di sostanze pericolose varia da 6 a 4, per i nutrienti è 4, per i parametri biologici varia da 3 a 2, e per i macroinvertebrati prevede il doppio campione in *pool* (pozza con scorrimento dell'acqua molto lento) e *riffle* (correntino tratto di fiume in cui l'acqua scorre veloce) laddove sono facilmente distinguibili, altrimenti in due siti generici ma rappresentativi della diversità di habitat fluviale.

Per quanto riguarda i **metodi**, sia di campionamento che di analisi, chimici e biologici, ARPAT applica le metodologie pubblicate da ISPRA. Per informazioni di dettaglio si rimanda alle pubblicazioni specifiche e alla consultazione delle banche dati sul sito dell'Agenzia, dove si può selezionare la voce "metodo".

Le attività di campionamento e analisi del **biota** sono eseguite in accordo alle "Linee guida ISPRA MLG 143/2016, come anche l'elaborazione dati, normalizzando 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.

La metodologia **IQM** si applica a scala di tratto; preme sottolineare come in ARPAT tale tratto sia coincidente con la zona dove è localizzata la stazione di monitoraggio per biologia e chimica. Il metodo applicato segue quindi le Linee guida ISPRA MLG 131/2016 e l'istruzione operativa interna.

L'applicazione dell'indice **NISECI** - studio della comunità ittica - è iniziata nel 2020 a livello sperimentale condotto a seguito della collaborazione scientifica tra Regione Toscana e

Dipartimento di Biologia dell'Università di Firenze, con il coinvolgimento dell'Agenzia. Sono stati eseguiti 25 campionamenti seguendo le Linee guida ISPRA 159/2017.

3 – Parametri analizzati in corpi idrici fluviali

In accordo alla normativa (D. Lgs. 152/06 parte III – All. 1), le sostanze pericolose, prioritari e non, che ARPAT determina sulla **matrice acqua** sono le seguenti:

Parametri tab 1A µg/l	SQA-MA	CMA	Parametri tab 1B µg/l	SQA-MA
ACIDO PERFLUOROTTANSOLFONICO (PFOS)	0,00065	36	ACIDO PERFLUOROBUTANOICO (PFBA)	7
ACLONIFEN	0,1		ACIDO PERFLUOROBUTANSOLFONICO (PFBS)	3
ALACLOR	0,3	0,7	ACIDO PERFLUOROESANOICO (PFHXA)	1
ANTRACENE	0,1	0,1	ACIDO PERFLUOROOTTANOICO (PFOA)	0,1
ATRAZINA	0,6	2	ACIDO PERFLUOROPENTANOICO (PFPEA)	3
BENZENE	10	50	ACIDO 2,4DICLOROFENOSSIAFETICO	0,5
BENZO [A] PIRENE	0,00017	0,27	ARSENICO	10
BENZO[B]FLUORANTENE		0,017	CLOROBENZENE	3
BENZO[GHI]PERILENE		0,0082	CROMO TOTALE	7
BENZO[K]FLUORANTENE			DIMETOATO	0,5
CADMIO	0,25	1,5	LINURON	0,5
CIBUTRINA	0,0025	0,016	MALATION	0,01
CIPERMETRINA	0,00008	0,0006	MCPA	0,5
CLORFENVINFOS	0,1	0,3	MECOPROP	0,5
CLORPIRIFOS	0,03	0,1	METAMIDOFOS	0,5
DICLOROMETANO	20		ORTOXILENE	5
DIFENILETERE BROMATO		0,14	TERBUTILAZINA	0,5
DIURON	0,2	1,8	TOLUENE	5
DI(2ETILESIL) FTALATO	1,3		1,1,1TRICLOROETANO	10
ENDOSULFAN	0,005	0,01	1,2DICLOROBENZENE	2
ESACLOROBENZENE (HCB)	0,005	0,05	1,3DICLOROBENZENE	2
ESACLOROBUTADIENE	0,05	0,6	1,4DICLOROBENZENE	2
FLUORANTENE	0,0063	0,12	2CLOROANILINA	1
INDENO[1,2,3CD]PIRENE			2CLOROFENOLO	4
IPA TOTALI			2CLOROTOLUENE	1
ISOPROTURON	0,3	1	2,4DICLOROFENOLO	1
MERCURIO		0,07	2,4,5TRICLOROFENOLO	1
NAFTALENE	2	130	2,4,6TRICLOROFENOLO	1
NICHEL	4	34	3CLOROANILINA	2
OTTILFENOLI	0,1		3CLOROFENOLO	2
PENTACLOROBENZENE	0,007		3CLOROTOLUENE	1
PENTACLOROFENOLO	0,4	1	3,4DICLOROANILINA	0,5
PIOMBO	1,2	14	4CLOROANILINA	1
SIMAZINA	1	4	4CLOROFENOLO	2
TETRACLOROETILENE	10		4CLOROTOLUENE	1
TETRACLORURO DI CARBONIO	12			
TRIBUTILSTAGNO (COMPOSTI)	0,0002	0,0015		
TRICLOROBENZENI	0,4			

Parametri tab 1A µg/l	SQA-MA	CMA		Parametri tab 1B µg/l	SQA-MA
TRICLOROETILENE	10				
TRICLOROMETANO	2,5				
TRIFLURALIN	0,03				
1,2DICLOROETANO	10				
4(PARA)NONILFENOLO	0,3	2			

Elenco dei principi attivi di fitofarmaci ricercati da ARPAT:

Fitofarmaci ricercati in ARPAT - µg/l			SQA-MA = 0,1 µg/l
ACETAMIPRID	DAZOMET	ISOXAFLUTOLE	PROCIMIDONE
ACETOCOLOR	DICAMBA	LENACIL	PROCLORAZ
ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA)	DIMETENAMIDE	MANDIPROPAMIDE	PROPACINA
AMETOCTRADINA	DIMETOMORF	MEPANIPYRIM	PROPICONAZOLO
ATRAZINA, DEISOPROPIL-	ENDOSULFAN SOLFATO	METALAXIL-M	PROPIZAMIDE
ATRAZINA, DESETIL-	ETOFUMESATE	METAMITRON	PROPOSSICARBAZONE
AZOSSISTROBINA	ETOPROFOS	METAZACLOL	PROPOXUR
BENALAXIL	FENAMIDONE	METIOCARB	QUINOXIFEN
BOSCALID	FENAMIFOS	METOLACLOL-S	SPIROTETRAMAT
BUPIRIMATE	FENHEXAMID	METOXYFENOZIDE	SPIROXAMINA
CARBENDAZIM	FENPIRAZAMINA	METRIBUZIN	TEBUCONAZOLO
CHLORANTRANILIPROLE	FENPROPIDIN	NAPROPAMIDE	TEBUFENOZIDE
CIAZOFAMID	FLUDIOXONIL	OXADIAZON	TERBUTILAZINA, DESETIL-
CICLOXIDIM	FLUFENACET	OXYFLUORFEN	TETRACONAZOLO
CIPROCONAZOLO	FLUOPICOLIDE	PENCONAZOLO	THIACLOPRID
CIPRODINIL	FLUOPYRAM	PENDIMETALIN	THIAMETHOXAM
CLOMAZONE	FLUROXIPIR	PETOXAMIDE	TOLCLOFOS-METILE
CLORPIRIFOS-METILE	FLUTRIAFOL	PICOSSISTROBINA	TRALCOXYDIM
CLORSULFURON	GLIFOSATE	PINOXADEN	TRIBENURON-METILE
CLORTOLURON	IMIDACLOPRID	PIRACLOSTROBINA	TRICICLAZOLO
CLOTIANIDIN	IPIROVALICARB	PIRIMETANIL	TRITICONAZOLO
	ISOXABEN	PIRIMICARB	ZOXAMIDE

In acque superficiali e di transizione, sulla **matrice biota** sono determinati i seguenti parametri:

Parametri determinati sul Biota µg/kg	SQA-MA
ACIDO PERFLUOROTTANSOLFONICO E SUOI DERIVATI (PFOS)	9,1
DDT TOTALE t.q.	50
DICOFOL t.q.	33
DIFENILETERE BROMURATI TOTALI t.q.	0,0085
ESACLOROBENZENE (HCB) t.q.	10
ESACLOROBUTADIENE t.q.	55
MERCURIO E SUOI COMPOSTI t.q.	20
SOMMATORIA T.E. PCDD, PCDF E PCB DL – TE/kg	0,0065

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

in acque di transizione

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

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

In merito allo stato ecologico, i parametri **biologici** determinati, in termini di rilevazione dei taxa, con determinazione fino alla specie sono:

Parametri biologici. Rilevazioni singolo taxa	Classi di qualità
Macroinvertebrati bentonici	5
Macrofite alveo bagnato	5
Diatomee bentoniche	5

Contemporaneamente sono effettuate analisi di nutrienti e parametri chimico-fisici in campo.

Parametri determinati nei sedimenti delle acque di transizione:

Parametri in sedimenti acque di transizione	SQA-MA		
ALDRIN – µg/kg	0,2	DDD – µg/kg	0,8
ALFA ESACLOROCICLOESANO – µg/kg	0,2	DDE – µg/kg	1,8
ANTRACENE – µg/kg	24	DDT (ISOMERI, METABOLITI) – µg/kg	1
ARSENICO - mg/kg s.s.	12	DIELDRIN – µg/kg	0,2
BENZO [A] PIRENE – µg/kg	30	ESACLOROBENZENE (HCB) – µg/kg	0,4
BENZO [B] FLUORANTHENE – µg/kg	40	FLUORANTENE – µg/kg	110
BENZO [GHI] PERILENE – µg/kg	55	INDENO[1,2,3-CD]PIRENE – µg/kg	70
BENZO [K] FLUORANTHENE – µg/kg	20	MERCURIO - mg/kg s.s.	0,3
BETA ESACLOROCICLOESANO – µg/kg	0,2	NAFTALENE – µg/kg	35
CADMIO - mg/kg s.s.	0,3	PIOMBO - mg/kg s.s.	30
CROMO TOTALE - mg/kg s.s.	50	TRIBUTILSTAGNO – µg/kg	5
CROMO VI - mg/kg s.s.	2		

4 – Difficoltà di campionamento

I principali fattori che portano all'impossibilità di eseguire i campionamenti per parametri chimici e biologici sono collegati alla mancanza di acqua nei corpi idrici e all'impatto causato dai lavori di manutenzione in alveo e lungo le sponde. Questi fattori, uniti al cambiamento dell'ambiente con il trascorrere del tempo, determinano spesso condizioni ambientali che rendono difficile l'accesso in sicurezza in alveo per gli operatori.

Nelle tabelle successive sono elencati i casi più eclatanti in cui la concomitanza dei fattori appena descritti ha determinato l'impossibilità di campionare.

Campionamento non effettuato causa SICCITA'			
Data Sopralluogo in Secca	codice	nome corpo idrico	bacino
09/09/20	MAS-520	Torrente Vicano	Arno
22/09/21	MAS-2006	Crespina	Arno-Bietina
23/10/19	MAS-553	Egola	Arno-Egola
06/03/19	MAS-2012	Pesciola	Arno-Elsa
29/10/19			
14/09/20	MAS-509	Rio Petroso	Arno-Elsa
03/08/21	MAS-507	Garfalo	Arno-Era
30/08/21	MAS-955	Sterza2	Arno-Era
16/09/19	MAS-127	Mugnone	Arno-Mugnone
09/09/20			
09/12/19	MAS-518	Orme	Arno-Pesa
13/07/20			
10/09/20	MAS-518	Orme	Arno-Pesa
04/10/21	MAS-070	Cecina tratto medio	Cecina
04/10/21			
03/08/20	MAS-075	Botro Grande Montecatini	Cecina
24/11/21			
09/10/19	MAS-076	Sterza valle	Cecina
05/08/20			
26/07/21			
04/10/21	MAS-868	Trossa	Cecina
04/08/20	MAS-918	Botra	Cecina
23/09/19	MAS-983	Sellate	Cecina
23/09/19	MAS-078	Cornia medio	Cornia
02/08/21			
17/07/20	MAS-525	Chioma	Fine
09/06/19	MAS-882	Serpenna	Merse
09/07/19	MAS-914	Chiusella	OmbroneGros
09/07/19	MAS-938	Scheggiola	OmbroneGros
17/08/20	MAS-818	Serchio Sillano	Serchio

I casi sono abbastanza distribuiti nel territorio regionale con una prevalenza nel bacino del Cecina.

I periodi di secca sono favoriti dal carattere torrentizio della maggior parte dei fiumi toscani, dalla trasformazione del regime delle piogge, meno frequenti ma a carattere alluvionale, dall'aumento della temperatura legata ai cambiamenti climatici, a cui si aggiungono consistenti prelievi dai vari comports produttivi.

A questi problemi si aggiungono alterazioni di tipo idromorfologico effettuate per limitare il rischio idrogeologico. Gli interventi richiesti dalla Direttiva 2000/60 EU, Direttiva quadro sulle acque, e dalla Direttiva 2007/60 EU, conosciuta come “Direttiva alluvioni”, dovrebbero convergere su un obiettivo condiviso e comune. La mancanza di compenetrazione e la gestione invasiva sulla vegetazione riparia diventa ulteriore pressione sui corpi idrici, e contribuisce a rendere ancora più artificiale l'habitat fluviale. Questi interventi sembrano risolvere il problema nel preciso luogo o istante, in effetti, invece, lo amplificano a valle. Il fiume ha il ruolo di corridoio ecologico per molte specie animali ma anche vegetali a favore della biodiversità. La caratteristica delle zone perifluviali ricche di vegetazione arborea e arbustiva, tipica delle aree umide, e i diversi ambienti che si ritrovano negli alvei fluviali, quali pozze, raschi, radici emergenti, ciottoli, massi, contribuiscono in maniera notevole al trattenimento delle sponde e al rallentamento della corrente di piena. La presenza di varietà in microhabitat contribuisce al mantenimento della varietà in termini di comunità animali e vegetali e, quindi, alla capacità dei corsi d'acqua di autodepurarsi da inquinanti diffusi e puntuali. Preventivamente all'effettuazione di interventi sui fiumi sarebbe opportuno valutare l'importante funzione che essi svolgono quale “sistema circolatorio” del territorio ed “organismi vivi” in continua mutazione.

Si riportano di seguito alcuni dei casi di mancato campionamento per cause legate direttamente o indirettamente alle variazioni morfologiche.

Data Sopralluogo non effettuato	codice	nome corpo idrico	bacino	Criticità riscontrate
08/20	MAS-544	Torrente Sanguinaio	Albegna	taglio completo vegetazione
15/04/19	MAS-503	Arno tratto fiorentino	Arno	morbida abbondante
30/10/20	MAS-949	Sallutio	Arno	taglio completo vegetazione
16/06/20	MAS-150	Tora	Arno-Bientina	non accessibile non guadabile
21/05/19	MAS-2005	Fossa Camilla	Arno-Bientina	canale artificiale difficile accesso e forti sfalci
20/09/19	MAS-125	Bisenzio medio	Arno-Bisenzio	sfalcio raso
18/03/19	MAS-541	Fosso Reale	Arno-Bisenzio	sponde rimodellate, difficile accesso
23/04/21	MAS-135	Elsa valle loc Granaiole	Arno-Elsa	acqua profonda con canneto
09/04/21	MAS-138	Era	Arno-Era	non accessibile recuperare substrati artificiali per macroinvertebrati
29/09/21				
13/05/19	MAS-507	Garfalo	Arno-Era	non accessibile

Data Sopralluogo non effettuato	codice	nome corpo idrico	bacino	Criticità riscontrate
03/08/21	MAS-538	Roglio	Arno-Era	alveo non accessibile
16/04/19	MAS-123	Greve	Arno-Greve	torbidità
29/07/19				piogge recenti torbidità elevata
01/04/19	MAS-130	Ombrone pistoiese valle	Arno-Ombrone- Pt	risagomatura sponde
08/10/19	MAS-943	Carza	Arno-Sieve	taglio vegetazione
21/05/19	MAS-145	Usciana	Arno-Usciana	sito difficile accesso
09/04/19	MAS-015	Torrente Verde	Aulella-Magra	piena e corrente pericolosa
27/09/21	MAS-019	Torrente Moriccio Gordana	Aulella-Magra	piena non guadabile in sicurezza
14/01/19	MAS-2015	Torrente Fossa	Bruna	risagomatura sponde
30/08/21	MAS-075	Botro Grande Montecatini	Cecina	non adatto a macrofite anche spostandosi
30/08/21	MAS-075			impossibile campionare in sicurezza
20/05/19	MAS-2025	Fosso di Bolgheri	Cecina	canale non guadabili, difficile accesso
01/12/19	MAS-096	Santerno	Lamone-Reno	piena
31/05/19	MAS-001	Serchio monte	Serchio	forte corrente
31/05/19	MAS-969	Corfino	Serchio	forte corrente
08/05/19	MAS-539	Fosso Camaione	Versilia	dissesto per lavori in alveo

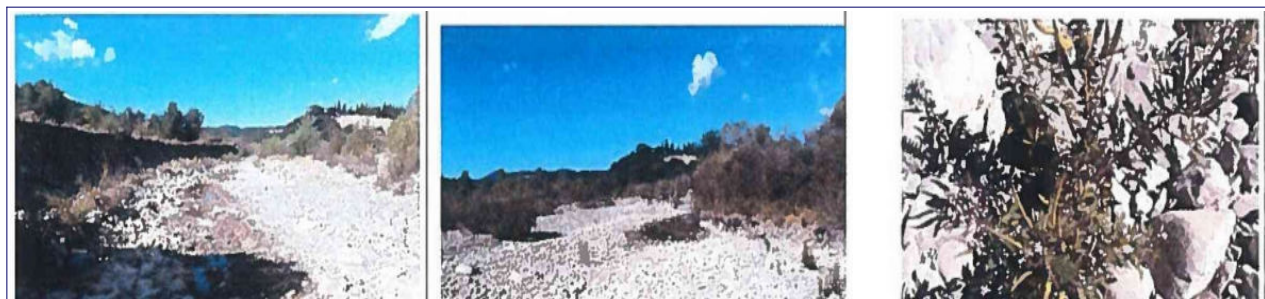


*Secca fiume Cecina a Ponteginori
MAS-0704, ottobre 2021*

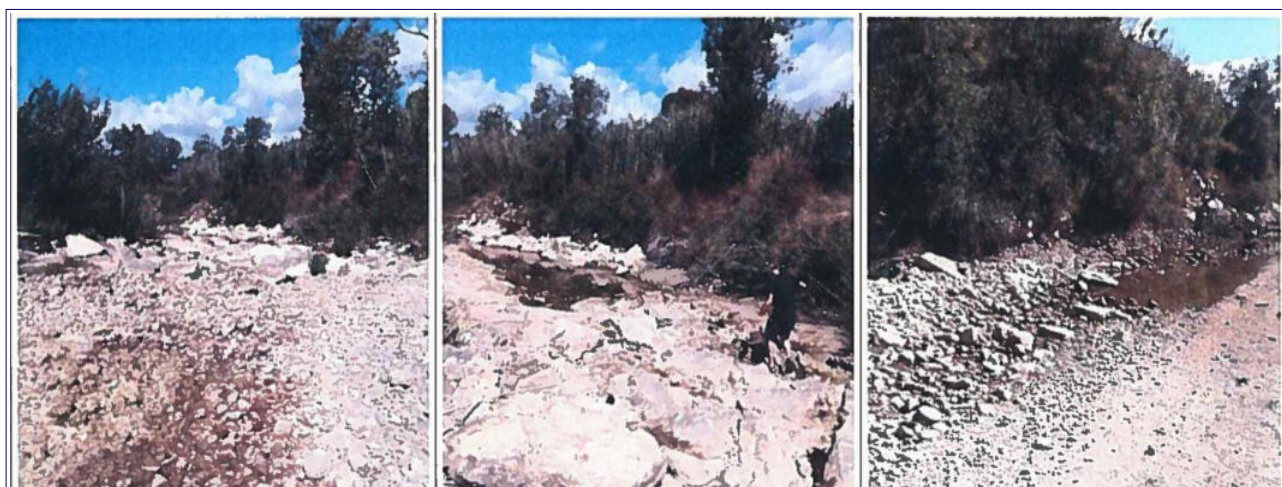


*Secca Torrente Orme
MAS-518, 22 ottobre 2021*





Secca torrente Sterza (2) MAS-955, 30 agosto 2021



Secca torrente Cornia tratto medio MAS-078, 2 agosto 2021



Torrente Follonica, febbraio 2022

5 – Specie esotiche

Nel decennio in atto si è aggiunto un ulteriore impatto sugli ambienti fluviali: la presenza di specie esotiche invasive/alienne sia nella comunità di macroinvertebrati che di macrofite. La loro presenza è da imputare, da un lato, ad immissioni più o meno accidentali, e dall'altro all'aumento della temperatura nei fiumi.

In Italia le specie esotiche aliene sono più di 3.000, di cui circa il 15% invasive, con un aumento del 96% negli ultimi 30 anni (<https://www.isprambiente.gov.it>).

In Toscana è stata stimata la presenza di circa 567 specie aliene invasive tra cui almeno 157 invertebrati, 47 vertebrati, 363 piante (<https://www.arpa.umbria.it/pagine/specie-aliene>).

Il significato di specie esotica (aliena o alloctona) si riferisce ad animali, piante, funghi, microrganismi introdotti volontariamente dall'uomo in ambienti nuovi al di fuori del loro areale di distribuzione naturale. Sono compresi come tali anche semi, uova, propaguli, relativi a tali specie, sottospecie o taxon.

Non tutte le specie aliene sono considerate invasive; sono tali quelle che riescono ad adattarsi naturalizzandosi nel nuovo ambiente e trovando le condizioni adeguate per riprodursi, aumentare notevolmente di numero, diffondersi causando danni all'ecosistema perché competono o vanno a sostituire le specie autoctone con scompensi per la catena alimentare, per gli ecosistemi, per la varietà e variabilità delle specie in un determinato sistema ecologico.

In merito al problema delle specie invasive a più ampio raggio, con il Regolamento UE 1143/2014 l'Unione europea ha approvato le disposizioni necessarie per prevenire l'introduzione e contrastare la diffusione di queste ultime.

La Commissione ha adottato un elenco di specie invasive rilevanti per l'Unione per le quali si prevedono misure di allerta che comportano il bando delle importazioni e del commercio, il divieto di possesso, di allevamento, di riproduzione, di trasporto, di utilizzo e di rilascio in natura (www.specieinvasive.it - www.lifeasap.eu)).

La lista di rilevanza Unionale prevede un aggiornamento almeno ogni 6 anni; attualmente è stata integrata nel 2017 con Reg. di esecuzione (UE) 2017/1263 e nel luglio 2019 con Reg. di esecuzione (UE) 2019/1262). Il regolamento unionale prevede la possibilità per i paesi di sviluppare liste di specie invasive di importanza nazionale al fine di introdurre misure di prevenzione e gestione sul proprio territorio.

In Italia è entrato in vigore il D. Lgs. 230/2017 che riguarda le misure gestionali relative a prevenire e governare l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive, oltre ad individuare gli enti che si devono occupare dell'attuazione del Regolamento a livello nazionale e le sanzioni penali e amministrative per la violazione alle disposizioni della normativa. L'Italia ha inviato i primi dati per la rendicontazione prevista ai sensi dell'art. 24 del Regolamento UE sulle specie aliene di rilevanza unionale nel giugno 2019.

La gestione delle specie esotiche necessita in primo luogo del controllo sul territorio. ARPAT da alcuni anni ha posto l'attenzione a tale problema individuando, durante le attività di monitoraggio ambientale, la presenza di specie esotiche e costituendo un embrionale database delle presenze rinvenute.

Le indicazioni ottenute sono importanti per valutare lo status delle popolazioni, l'evoluzione temporale e la loro distribuzione.

<http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/specie-vegetali-aliene-in-toscana?searchterm=piante%2520esotiche>

Lista di specie esotiche invasive (fanerogame e invertebrati) di rilevanza <u>unionale</u> di cui al Regolamento UE 1143/2014. Alcune di queste specie sono rilevate durante l'attività di monitoraggio biologico lungo i fiumi della Toscana.				
Tipo	Nome scientifico	Nome comune	Presenza in Italia	Presenza in Toscana
Piante	Alternanthera philoxeroides	Erba degli alligatori	Localizzata	si
	Asclepias syriaca	Pianta dei pappagalli	Diffusa	no
	Baccharis halimifolia	Baccaris	Diffusa	no
	Cabomba caroliniana	Cabomba caroliniana		no
	Eichhornia crassipes	Giacinto d'acqua	Localizzata	no
	Elodea nuttallii	Peste d'acqua di Nuttall	Diffusa	no
	Gunnera tinctoria			no
	Heracleum mantegazzianum	Panace di Mantegazza	Localizzata	no
	Heracleum persicum	Heracleum persicum		no
	Heracleum sosnowskyi	Heracleum sosnowskyi		no
	Hydrocotyle ranunculoides	Soldinella reniforme	Diffusa	no
	Impatiens glandulifera	Balsamina ghiandolosa	Diffusa	si
	Ludwigia grandiflora	Porracchia a grandi fiori	Localizzata	si
	Ludwigia peploides	Porracchia plepoide	Diffusa	si
	Lysichiton americanus	Lysichiton americanus	Assente	no
	Microstegium vimineum	Microstegium vimineum		no
	Myriophyllum aquaticum	Mirofillo acquatico	Diffusa	si
	Myriophyllum heterophyllum	Mirofillo acquatico	Assente	
	Parthenium hysterophorus	Parthenium hysterophorus	Assente	no
	Pennisetum setaceum	Penniseto allungato	Diffusa	no
	Persicaria perfoliata	Persicaria perfoliata	Assente	no
	Pueraria lobata	Pueraria	Assente	
invertebrati	Eriocheir sinensis	Granchio cinese	sporadica	no
	Orconectes limosus	Gambero americano	Diffusa	no
	Orconectes virilis	Gambero virile	Assente	no
	Pacifastacus leniusculus	Gambero della California	Diffusa	no
	Procambarus clarkii	Gambero rosso della Louisiana	Diffusa	si
	Procambarus fallax f. virginalis	Gambero marmorato	Diffusa	no

Elenco specie esotiche appartenenti a macrofite e macroinvertebrati ritrovate durante le attività di monitoraggio ARPAT dal 2015 al 2021.

MACROFITE rilevate in monitoraggi ARPAT periodo 2015-2021				
Famiglia	Specie esotica rilevata	Segnalati lista unionale	Invasività Toscana	Provenienza
Amaranthaceae	Alternanthera philoxeroides (MART) Griseb.	si	invasiva	Sud America
Asteraceae (Compositae)	Eclipta prostrata (L.) L.	no	Naturalizzata	America-USA
	Helianthus tuberosus L.	no	invasiva	USA
	Galinsoga parviflora Cav.	no	invasiva	Sud America
	Bidens frondosa L.	no	Naturalizzata	America - USA
Azollaceae	Azolla filiculoides LAM	no	invasiva	Neotropica (*)
Cyperaceae	Cyperus eragrostis Lam.non Vahl	no	Naturalizzata	Sud America
Lemnoidae	Wolffia arrhiza (L.) Horkel	no	invasiva	Subtropica
Onagraceae	Ludwigia peploides ssp montevidensis (Spreng) P.H. Raven	si	invasiva	Sud America
Poaceae	Paspalum dilatatum L.	no	invasiva	Sud America
Polygonaceae	Reynoutria japonica Houtt.	si	invasiva	Asia
Scrophulariaceae	Buddleja davidii Franch.	no	invasiva	Cina

MACROFITE rilevate in monitoraggi ARPAT periodo 2015-2021				
Famiglia	Specie esotica rilevata	Segnalati lista unionale	Invasività Toscana	Provenienza
(°) Comprende l'intero Sudamerica, le isole dei Caraibi, l'America centrale, il Messico meridionale e buona parte delle regioni costiere del Messico, la Florida meridionale				

Le specie esotiche rinvenute in alveo sono 13, non tutte acquatiche, la maggior parte provenienti dal continente americano. Tra queste, alcune sono considerate naturalizzate, altre hanno instaurato una stretta competizione con le macrofite autoctone poiché sono caratterizzate da simili esigenze ecologiche, come nel caso della *Bidens tripartita* e la *Bidens frondosa*, *Alternanthera philoxeroides*, *Azolla filiculoides*, *Wolffia arrhiza*, *Ludwigia peploides ssp. Montevidentis*. Sono specie flottanti ma alcune di esse colonizzano anche le rive, tutte si possono diffondere rapidamente trasportate dalla corrente. Hanno la capacità di moltiplicarsi in maniera vegetativa attraverso propaguli che, trasportati dall'acqua, vanno rapidamente ad occupare ambienti anche lontani rispetto a quelli d'origine. *Ludwigia peploides ssp. Montevidentis* è stata individuata e identificata per la prima volta in Toscana nel 2019, durante i campionamenti del biomonitoraggio effettuati da ARPAT sull'Ombrone pistoiese, località Comeana.

MACROINVERTEBRATI rilevate in monitoraggi ARPAT periodo 2015-2021				
Famiglia	specie esotica rilevate	lista unionale	Invasività Toscana	Provenienza
BIVALVI – Corbiculidae	Corbicula fluminea (Muller,1774)	no	invasiva	SudEst asiatico, Turchia
CROSTACEI – Cambaridae	Procambarus clarkii Giradr, 1952	si	invasiva	USA, Messico
GASTEROPODI - Hydrobioidea	Potamopyrgus antipodarum (J.E. Gray, 1843)	no	invasiva	Nuova Zelanda
GASTEROPODI - Physidae	Physella acuta (Draparnaud, 1805)	no	invasiva	Nord America
GASTEROPODI - Planorbidae	Gyraulus chinensis (Dunker,1848)	no	invasiva	Asia
GASTEROPODI- Planorbidae	Ferissia californiana (Rowell, 1863)	no	invasiva	Nord America
GASTEROPODI – Viviparidi	Sinotaia quadrata (Benson, 1842)	no	invasiva	Cina
OLIGOCHETE – Lumbricidae	Eiseniella tetraedra (Savigny, 1826)	no	invasiva	Cosmopolita
OLIGOCHETI - Tubificidae	Branchiura sowerbyi (Beddard,1892)	no	invasiva	Asia tropicale e subtropicale
TRICLADI – Dugesiidae	Dugesia tigrina	no	invasiva	America

Le specie esotiche di macrobenthos rinvenute sono 10, tra cui le più rappresentative sono *Physella acuta* e *Potamopyrgus antipodorum*. La prima è stata segnalata in Europa a partire dalla metà dell'800; attualmente ha colonizzato ambienti sia lotici che lentici e si ritrova in tutte le regioni italiane, formando anche popolazioni con numerosi individui. *Potamopyrgus antipodorum* è una specie molto prolifica e invasiva, adattabile ad ambienti vari che si distribuiscono da zone di pianura fino alle sorgenti. In alcuni fiumi si è riprodotto in maniera molto massiva.

Le specie di cui sopra sono state rinvenute in numerosi corsi d'acqua rispetto ai 220 punti di campionamento della rete MAS di ARPAT. Le stazioni a livello regionale su cui è stato riscontrato macrobenthos esotico sono 58.

MACROINVERTEBRATI esotici rilevati periodo 2019-2021		
Sottobacino	Corpo idrico	Cod
Arno Bisenzio	Bisenzio monte	MAS-552
	Bisenzio medio	MAS-125
	Bisenzio valle	MAS-126
	Fiumenta	MAS-972
	Fosso Reale	MAS-541
Arno Chiana	Foenna	MAS-117
Arno Elsa	Elsa valle	MAS-135A
	Torrente Foci	MAS-928A
Arno Era	Garfalo	MAS-507
	Era valle	MAS-138
Arno Egola	Egola valle	MAS-542
Arno Ombrone Pt	Brana	MAS-512
	Bure di Santomoro	MAS-842
	Ombrone valle	MAS-130
	Torrente Vincio di Brandeglio	MAS-991
Arno Sieve	Fistona	MAS-916
	Levisone	MAS-505
	Stura	MAS-118
Arno Usciana	Canale Usciana	MAS-144
	Cessana	MAS-510A
	Emissario Bientina	MAS-148
Arno	Salutio	MAS-949
	Trove	MAS-870
Bruna	Carsia	MAS-545
	Follonica	MAS-2014
	Fossa	MAS-2015
	Sovata	MAS-456
	Torrete Follonica	MAS-2014
Cecina	Cecina medio	MAS-070
	Botro grande	MAS-075
Cornia	Cornia	MAS-077
	Milia	MAS-080
Pecora	Canale allacciante Scarlino	MAS-529
	Pecora valle	MAS-085
Albegna	Albegna valle	MAS-056
	Elsa	MAS-543
	Fosso Gattaia	MAS-2001
	Patrignone	MAS-2002
Arbia	Arbia monte	MAS-038
	Torrente Piana	MAS-921
Gretano	Gretano	MAS-045
	Lanzo	MAS-888
Merse	La Gonna	MAS-976
	Rosia	MAS-532
Ombrone grossetano	Ombrone gross valle 2	MAS-036
	Ombrone gross valle 1	MAS-034
Orcia	Ente	MAS-887
	Trasubbie	MAS-047
	Vivo	MAS-864

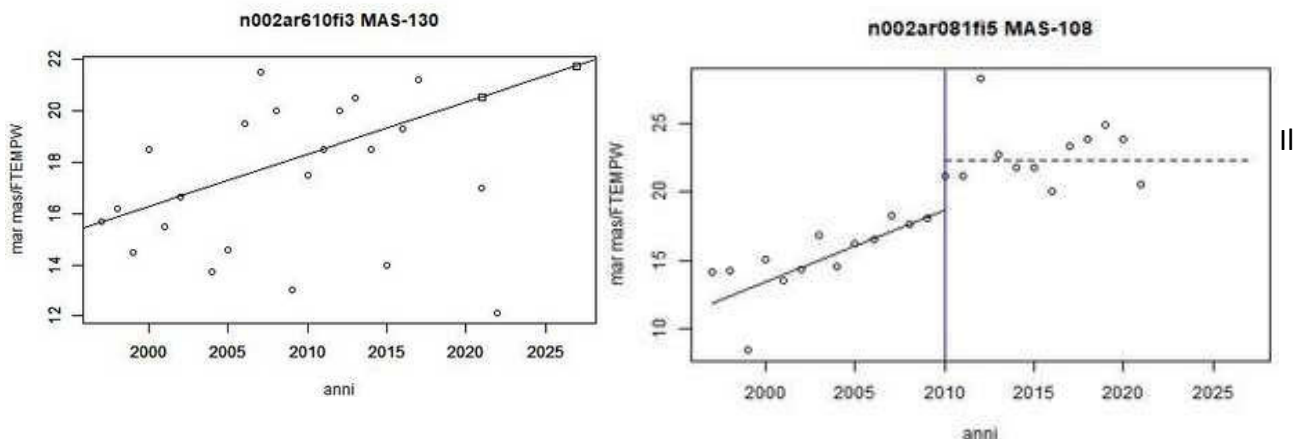
MACROINVERTEBRATI esotici rilevati periodo 2019-2021		
Sottobacino	Corpo idrico	Cod
Fiora	Fiora monte	MAS-091
	Fiora valle	MAS-093
	Fosso del Cadone	MAS-2017
	Fosso del Procchio	MAS-501
	Lente	MAS-090
Lamone-Reno	Lamone	MAS-1000
	Reno monte	MAS-094
Tevere	Stridolone	MAS-2021
Versilia	Camaione T. Lucese monte	MAS-539

Le specie vegetali alloctone sono state campionate su 30 corpi idrici, la maggior parte dei quali molto antropizzati.

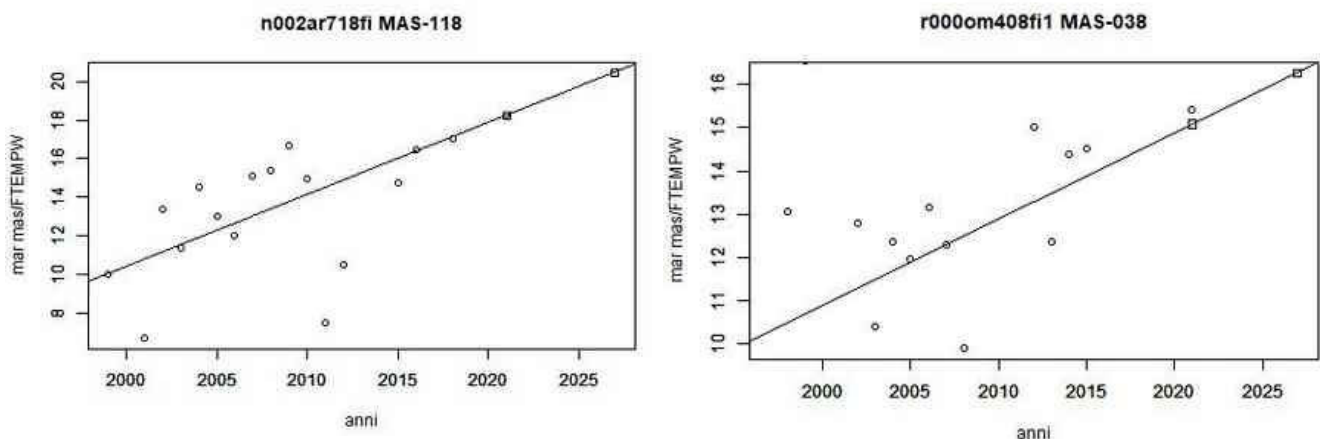
MACROFITE esotiche rilevate periodo 2019-2021		
Sottobacino	Corpo idrico	Cod.
Arno	Arno Camaioni	MAS-108
	Arno valdarno sup.	MAS-106
Arno-Bientina	Crespina	MAS-2006
Arno-Bisenzio	Bisenzio medio	MAS-125
	Bisenzio valle	MAS-126
	Marina	MAS-535
Ano Egola	Egola valle	MAS-542
Arno-Elsa	Staggia	MAS-2013
Arno-Ombrore Pt	Brana	MAS-512
	Bure di Santomoro	MAS-842
	Ombrore medio	MAS-129
	Ombrore PT valle	MAS-130
Arno-Pesa	Orme	MAS-518
Arno-Sieve	Arno fiorentino	MAS-503
	Stura	MAS-118
Arno-Usciana	Pescia di Pescia	MAS-2011
	Usciana monte	MAS-144
Aulella-Magra	Bagnone	MAS-966
	Bardine	MAS-814
	Caprio	MAS-803
	Geriola	MAS-805
	Magra (Aulla)	MAS-016
	Taverone	MAS-020
Bruna	Bruna	MAS-049
Cornia	Milia	MAS-080
Lamone-Reno	Limentra di Sambuca	MAS-095
Serchio	Turrite di Galliciano	MAS-557
Versilia	Fiume Versilia	MAS-029
	Frigido	MAS-025

Da una prima disamina del trend della presenza di alcune specie nel periodo 2019-2021, tra il macrobenthos si nota una sempre maggiore presenza di *Potamopyrgus antipodarum* e *Physella acuta* e tra le macrofite di *Ludwigia peploides ssp montevidensis*.

Tra le cause determinanti del diffondersi di esotiche, ci sono gli aumenti di temperatura. Dopo aver applicato il programma di statistica **R** sui 220 punti di monitoraggio di fiumi, sono state selezionate le stazioni con presenza di esotiche. Su alcune di esse si registra un netto trend in crescita della temperatura dell'acqua, calcolata come media annuale.



MAS-130 Ombrone pistoiese nettamente in aumento le T medie annue; sul MAS-108 Arno Valdarno inferiore, il 2021 è l'anno di inversione. Successivamente rimangono costanti ma su valori alti.



MAS-118 Stura e MAS-038 Arbia monte mostrano una chiara tendenza all'aumento come media annuale.

Dal 2022 l'Agenzia ha provveduto a darsi una serie di criteri per uniformare le modalità di segnalazione e conteggio delle specie esotiche.

Considerato che la presenza di tali organismi diminuisce la biodiversità negli ambienti che colonizzano, è stato concordato di non inserirli nel calcolo degli indici di qualità ai fini della classificazione, almeno fino a quando non saranno definiti a livelli nazionali indici di presenza di esotiche, in modo analogo a quanto fatto nella determinazione dell'indice Niseci per la fauna ittica.

Tali organismi vengono contrassegnati nella banca dati del biomonitoraggio per seguirne nel tempo presenza e distribuzione. Alcune criticità nella loro determinazione riguardano la comparsa, che può essere limitata nel tempo e nello spazio, per cui, talvolta, possono risultare difficili da

trovare se non vengono intenzionalmente ricercate. Il lavoro di sorveglianza che ARPAT ha iniziato a svolgere è importante per segnalare tempestivamente agli Enti competenti le specie che si stanno diffondendo in modo da favorire la loro gestione.

6 – Indici sperimentali IQM – NISECI – BIOTA

L'IQM - indice di qualità morfologica - rappresenta un indice a sé stante, di supporto all'interpretazione dello stato ecologico. Il Niseci, o studio della comunità ittica, rientra nello stato ecologico ma al momento è preferibile tenerlo a sé stante, considerato il carattere ancora sperimentale. L'analisi sul biota o specie ittica target, pur avviata da qualche anno, ha ancora un numero di analisi inferiore al resto delle determinazioni che costituiscono lo stato chimico, per cui anch'esso viene considerato a sé stante.

IQM indice qualità morfologico				
Anno di campionamento	Bacino idrografico	corpo idrico	Codice	IQM
2021	Arno	Sieve monte	MAS-119	buono
2020	Arno	Greve monte	MAS-536	scarso
2020	Arno	Greve valle	MAS-123	scarso
2019	Arno	Bisenzio valle	MAS-126	scarso
2019	Arno	Nievole	MAS-142	scarso
2020	Arno	Cessana	MAS-510A	scarso
2020	Arno	Brana	MAS-512	cattivo
2021	Arno	Ambra	MAS-521	sufficiente
2020	Arno	Trove (2)	MAS-870	buono
2021	Arno	Archiano	MAS-941	sufficiente
2019	Arno	Solano	MAS-954	sufficiente
2021	Arno	Vincio di Brandeglio	MAS-991	buono
2019	Serchio	Limestre	MAS-2023	buono
2021	Lamone Reno	Rovigo	MAS-849	buono
2021	Lamone Reno	Santerno valle	MAS-096	buono
2019	Aulla magra	Chiusella	MAS-914	sufficiente

Nelle 16 stazioni in cui è stato eseguito l'IQM si rileva una qualità buona nei tratti a monte che progressivamente declassa a sufficiente e scarsa in quasi tutti gli affluenti dell'Arno.

Indice qualità ittica Niseci					
Anno di campionamento	Bacino idrografico	corpo idrico	Codice	Niseci	valore niseci
2020	Arno	Bisenzio monte	MAS-552	sufficiente	0,5
2020	Arno	Ciuffenna	MAS-522	Buono	0,78
2020	Arno	Era monte	MAS-137	Buono	0,68
2020	Arno	Maspino	MAS-513	Cattivo	0,17
2020	Arno	Pesa monte	MAS-131	Buono	0,78
2020	Arno	Stura	MAS-118	sufficiente	0,6
2020	Arno	Vicano di Pelago	MAS-520	Buono	0,71
2020	Aulla magra	Verde	MAS-015	Inapplicabile	-
2020	Fiora	Fosso del Cadone	MAS-2017	Inapplicabile	-
2020	Lamone Reno	Diaterna valle	MAS-850	Buono	0,66
2020	Lamone Reno	Lamone monte	MAS-848	sufficiente	0,54
2020	Lamone Reno	Limentra Sambuca	MAS-095	sufficiente	0,58
2020	Lamone Reno	Rovigo	MAS-849	sufficiente	0,45
2020	Ombroie gros	Fiume Arbia	MAS-038	sufficiente	0,41
2020	Ombroie gros	Gretano	MAS-045	Scarso	0,2
2020	Ombroie gros	Merse monte	MAS-040	Inapplicabile	-
2020	Ombroie gros	Serpenna	MAS-882	Cattivo	ND
2020	Serchio	Limestre	MAS-2023	sufficiente	0,42
2020	Serchio	Sestaione	MAS-984	Inapplicabile	-
2020	Serchio	Turrite Cava valle	MAS-832	sufficiente	0,46
2020	Tevere	Cerfone	MAS-856	Buono	0,6
2020	Tevere	Sovara	MAS-064	Scarso	0,25
2020	Tevere	Stridolone	MAS-2021	Inapplicabile	-
2020	Toscana costa	Cecina valle	MAS-071	sufficiente	0,55
2020	Versilia	Veza	MAS-028	sufficiente	0,47

Nel 2020, primo anno di sperimentazione con il Dipartimento di Biologia dell'Università di Firenze, il Niseci è stato applicato su 25 stazioni, dando risultati abbastanza diversi nei vari contesti. In 5 postazioni è risultato indice non applicabile in quanto rilevata un'unica specie ittica.

Ricerca sostanze pericolose nel biota, specie ittica target						
Tipo	Anno di campionamento	Bacino idrografico	Corpo idrico	Codice	BIOTA annuale	Biota Parametri critici
RW	2019	Arno	Archiano	MAS-941	non buono	Hg, PBDE
RW	2019	Arno	Arno pisano	MAS-110	non buono	Hg, PBDE,PFOS -diossine
RW	2020	Arno	Bisenzio monte	MAS-552	non buono	Hg, PBDE
RW	2020	Arno	Era monte	MAS-137	non buono	Hg,PFOS,PBDE
RW	2020	Arno	Pesa monte	MAS-131	non buono	Hg
RW	2020	Arno	Vicano di Pelago	MAS-520	non buono	PBDE
RW	2019	Aulla magra	Aulella monte	MAS-811	non buono	Hg, PBDE
RW	2021	Aulla magra	Caprio	MAS-803	non buono	PBDE
RW	2021	Aulla magra	Moriccio-Gordana	MAS-019	non buono	PBDE
RW	2019	Aulla magra	Taverone	MAS-020	non buono	Hg, PBDE
RW	2020	Aulla magra	Verde	MAS-015	non buono	Hg
RW	2020	Fiora	Fosso del Cadone	MAS-2017	non buono	PBDE
RW	2020	Lamone Reno	Lamone valle	MAS-1000	non buono	Hg, PBDE
RW	2019	Lamone Reno	Limentra Sambuca	MAS-095	non buono	Hg, PBDE
RW	2021	Magra	Magra medio	MAS-016	non buono	Hg, PBDE
RW	2021	Magra	Magra valle	MAS-017	non buono	Hg, PBDE
RW	2020	Ombroie gros	Merse monte	MAS-040	non buono	Hg, PBDE
RW	2019	Ombroie gros	Ombrone grossetano valle	MAS-036	non buono	Hg, PBDE
RW	2020				non buono	Hg, PBDE
RW	2019	Ombroie gros	Vivo	MAS-864	non buono	Hg, PBDE
RW	2019	Serchio	Corfino	MAS-969	non buono	Hg, PBDE
RW	2021	Serchio	Corsonna	MAS-970	non buono	PBDE
RW	2021	Serchio	Edron	MAS-973	non buono	Hg, PBDE
RW	2019	Serchio	Lima	MAS-011	non buono	Hg, PBDE
RW	2021	Serchio	Serchio lucchese	MAS-994	non buono	Hg, PBDE
RW	2021	Serchio	Serchio medio inferiore	MAS-004	non buono	Hg, PBDE
RW	2021	Serchio	Serchio medio superiore	MAS-003	non buono	Hg, PBDE
RW	2020	Serchio	Sestaione	MAS-984	non buono	Hg, PBDE
RW	2020	Tevere	Cerfone	MAS-856	non buono	Hg, PBDE
RW	2019	Tevere	Paglia	MAS-067A	non buono	Hg -diossine
RW	2020	Tevere	Sovara	MAS-064	non buono	Hg
RW	2019	Tevere	Stridolone	MAS-2021	non buono	Hg, PBDE
RW	2020				non buono	Hg, PBDE
RW	2019	Tevere	Tevere valle	MAS-061	non buono	Hg- PBDE – diossine
RW	2019	Toscana costa	Cecina valle	MAS-071	non buono	Hg
RW	2020				non buono	Hg, PBDE
RW	2021	Toscana costa	Fine Valle	MAS-086	non buono	Hg, PBDE
RW	2019	Versilia	Vezza	MAS-028	non buono	Hg, PBDE
RW	2020				non buono	Hg, PBDE
TW	2019	Arno	Arno foce	MAS-111	non buono	Hg,PFOS,PBDE
TW	2020				non buono	Hg,PBDE,Σ PCB+PCDE,HCB
TW	2019	Serchio	Serchio foce	MAS-007	non buono	Hg, PBDE
TW	2020				non buono	Hg, PBDE

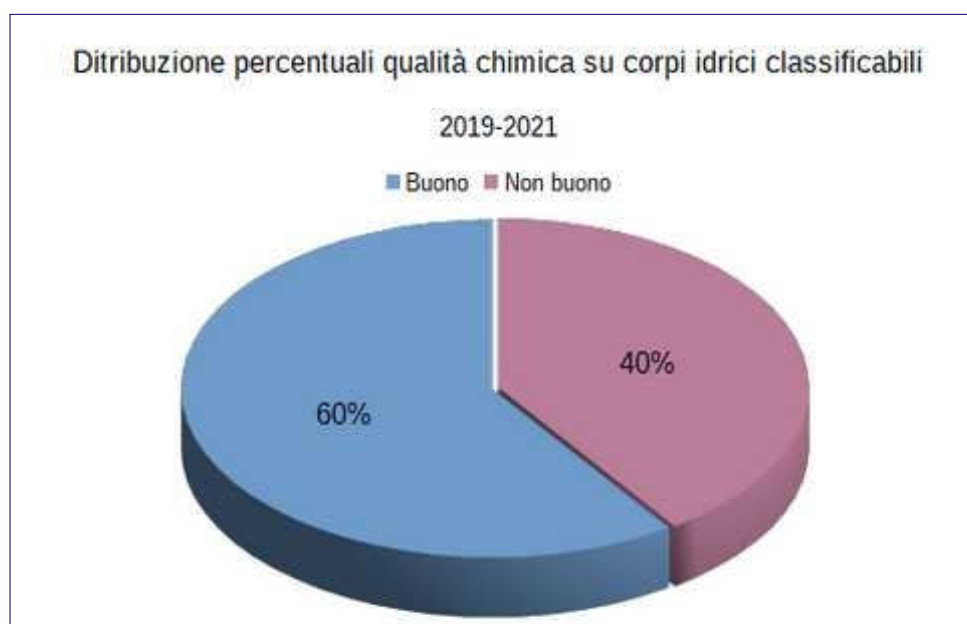
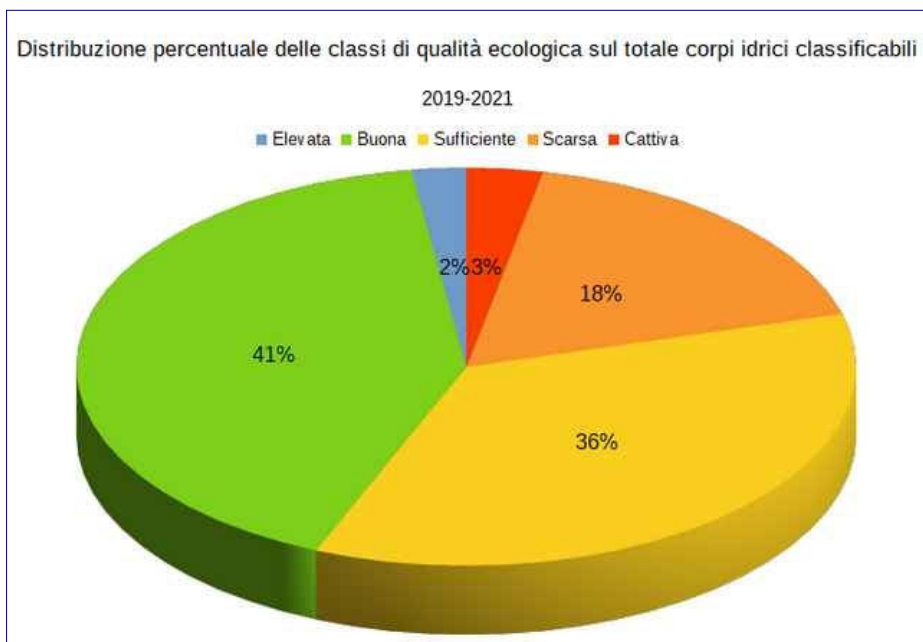
Ricerca sostanze pericolose nel biota, specie ittica target						
Tipo	Anno di campionamento	Bacino idrografico	Corpo idrico	Codice	BIOTA annuale	Biota Parametri critici
TW	2020		Lago di Burano	MAS-057	non buono	Hg, PBDE
TW	2019				non buono	Hg, PBDE
TW	2020		Laguna Orbetello levante	MAS-088	non buono	Hg, PBDE
TW	2019				non buono	Hg, PBDE
TW	2020		Laguna Orbetello ponente	MAS-089	non buono	Hg, PBDE
TW	2019				non buono	Hg, PBDE
Hg – mercurio, PBDE- difeniletere bromurati, Σ- sommatoria diossine furani						

La totalità dei campioni eseguiti, anche quelli ripetuti negli anni, restituiscono qualità *non buona*, sempre con superamento di mercurio e PBDE; nei casi più critici quali Arno alla foce e tratto pisano, si aggiungono anche diossine.

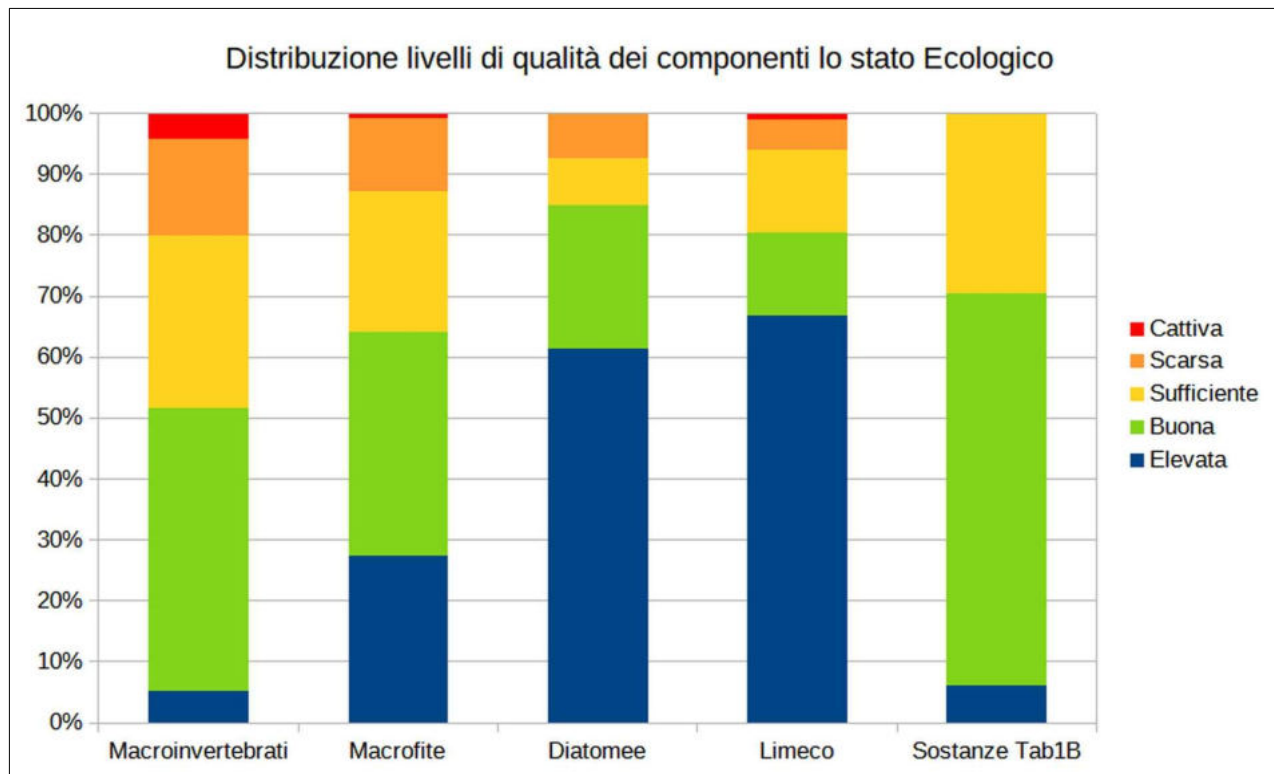
7 - Fiumi - STATO ECOLOGICO e CHIMICO

La classificazione del triennio 2019-2021 in termini di stato ecologico e chimico è quella utilizzata per l'aggiornamento del Piano di Gestione delle acque. Prima di passare al dettaglio dei singoli corpi idrici, si fornisce una panoramica della qualità dell'intera Regione.

L'obiettivo dettato dalla Direttiva 2000/60 UE di stato ecologico buono e/o elevato è raggiunto nel 43% dei corpi idrici, mentre l'obiettivo buono come stato chimico è raggiunto nel 60% dei corpi idrici della regione.



Gli indici che costituiscono lo stato ecologico sono 5, e con la regola “del peggiore vince”, l’indice determinante risulta essere la comunità di macroinvertebrati seguita da quelle delle macrofite, mentre diatomee e Limeco risultano per circa l’80% buoni. Le analisi di sostanze pericolose di tabella 1B contribuiscono con sole 3 classi di qualità, con la predominanza dello stato buono.

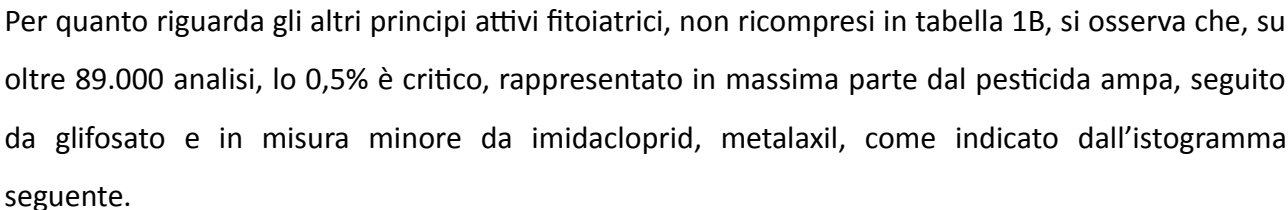


L’elenco delle sostanze pericolose di tabella 1B contiene 35 parametri, le cui determinazioni nel triennio sono così distribuite:

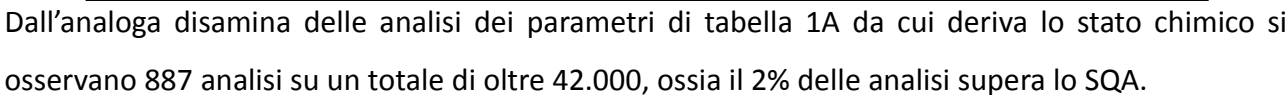
Tab 1B Indicatore facente parte dello stato ecologico (2019-2021)		
n° parametri determinati	35	
n° analisi <LOQ	22.946	89,8 %
n° analisi <SQA	2.492	9,8 %
n° analisi >SQA	103	0,4 %
totale analisi eseguite	25.541	

Su oltre 25.500 analisi, solo 103 (0,4%) rappresentano criticità dando luogo a qualità ecologica sufficiente, mentre l’89,8% ha dato risultato inferiore LOQ, sostanzialmente assente, utilizzando le migliori tecniche analitiche ad oggi disponibili; rimane una zona di incertezza, determinati ma che non superano il limite normative nel 9,8% delle analisi.

Il grafico seguente riporta in rosso i parametri più critici: arsenico (72 analisi), cromo totale (28), l’insetticida malation (1 analisi supera SQA) e l’erbicida MCPA con 2 analisi >SQA.

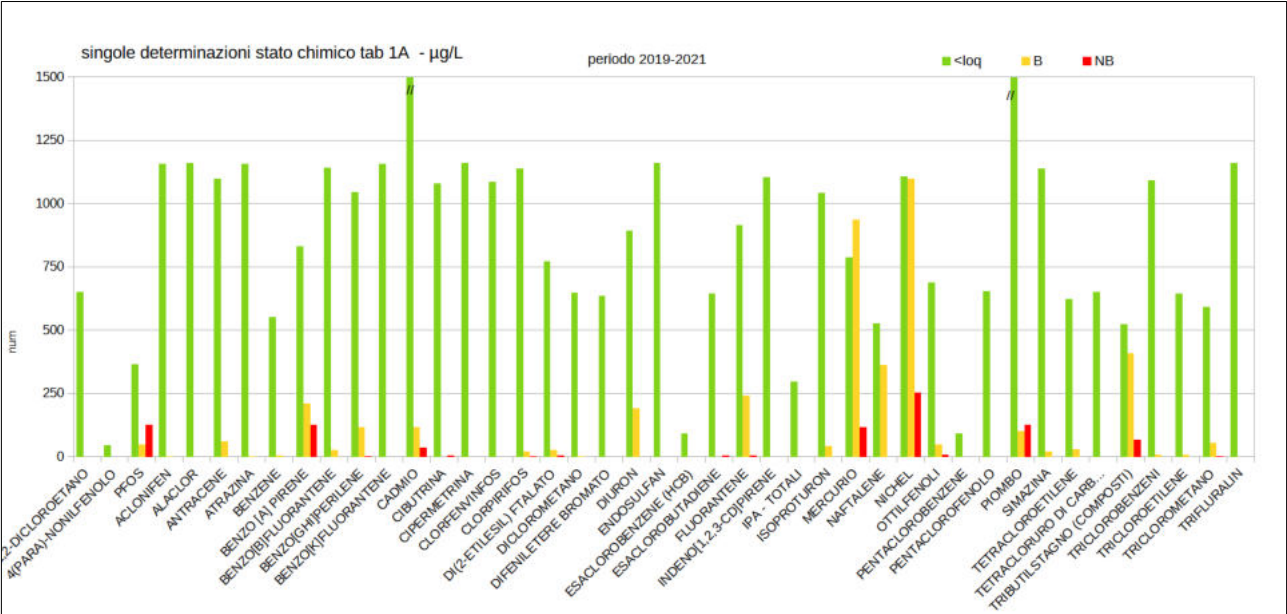


n° parametri determinati	87	
n° analisi <LOQ	85.311	95,2%
n° analisi <SQA	3.901	4,4%
n° analisi >SQA	436	0,5%
totale analisi eseguite	89.648	100,0%



n° parametri determinati	43	
n° analisi <LOQ	37.863	88%
n° analisi <SQA	4.192	10%
n° analisi >SQA	887	2%
totale analisi eseguite	42.942	100%

I parametri che determinano lo scadimento dello stato chimico (istogrammi rossi) sono: nichel (254 analisi positive), piombo (126), benzo[a]pirene e PFOS (entrambi 125 analisi positive), mercurio (117), tributilstagno (68), cadmio (35) e, con numero di analisi positive inferiore all'unità, i parametri ottifenoli, fluorantene, ftalato, esaclorobutadiene, cibutrina, triclorometano, benzo[ghi]perilene.



Di seguito vengono riportati gli stati ecologico e chimico risultati nel triennio 2019-2021, con i diversi indici che li compongono per ogni bacino idrografico.

stato qualità				sigla	Parametro	sigla	Parametro
E	elevato	SC	scarso	BaP	benzo[a]pirene	Cr	cromo totale
B	buono	C	cattivo	BghiP	benzo(ghi)pirene	Hg	mercurio
SU	sufficiente	NB	non buono	C4Cl6	esaclorobutadiene	Ni	nichel
MB	macroinvertebrati			Cd	cadmio	OPE	ottifenoli
MF	macrofite			CHCl3	triclorometano	PBDE	difeniletere bromurati
D	diatomee			cibu	cibutrina		

BACINO ARNO

Arno asta principale											
Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Arno Sorgenti	AR	MAS-100	B					B		B	
Arno Casentinese	AR	MAS-101	SU	SU		E	E	B		NB	TBT
Arno Aretino	AR	MAS-102	SU	SU	SU	E	E	SU	ampa	NB	Hg
Arno Fiorentino	FI	MAS-503	SC	SC	SU	E	B	SU	ampa	NB	Hg
Arno Valdarno Superiore	FI	MAS-106	SC	SC	SC	E	B	SU	ampa	B	
Arno Valdarno Inferiore Capraia e Limite	FI	MAS-108	SC	SC	SU	B	SU	SU	ampa	NB	pfos
Arno Valdarno Inferiore Fucecchio	FI	MAS-109	SU				SU	SU	ampa, glif	NB	pfos, Hg
Arno Pisano	PI	MAS-110	C	C		B	SU	SU	ampa	NB	pfos, Hg
Arno foce	PI	MAS-111	Acque di transizione								

Asta principale dell'Arno mantiene qualità buona alle sorgenti, procedendo verso valle passa da sufficiente nel tratto aretino a scarso nel Valdarno e termina in stato ecologico cattivo nel tratto pisano, prima della foce con caratteristiche di acque di transizione (qualità ecologica sufficiente, in assenza di indici biologici).

Corpi idrici non ricompresi in specifici sotto-bacini											
Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Mugnone	FI	MAS-127	SC	SC	SC	SU	SU	SU	ampa	B	
Chiecina	PI	MAS-519	B				E	B		NB	Hg
Chiesimone	FI	MAS-2024	SU	SU		B	E	SU	ampa	B	
Ciuffenna	AR	MAS-522	SU				E	SU	ampa	B	
Del Cesto	FI	MAS-971	B	E	B	E	E	B		B	
Resco	FI	MAS-922	B	E	E	E	E	B		B	
Salutio	AR	MAS-949	B	B	E	E	E	B		B	
Trove(2)	AR	MAS-870	B	B	E	E	E	B		B	
Vicano Di Pelago	FI	MAS-520	B	B	B	B	E	B		B	

I corsi d'acqua elencati nella tabella precedente riportano una qualità relativamente buona, ad eccezione del Mugnone, in stato ecologico scarso. Dal punto di vista chimico solo un superamento del limite del mercurio sul Chiecina.

AFFLUENTI ARNO IN DESTRA IDROGRAFICA

Sottobacino	Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Arno-Bisenzio	(Dinta) Fiumenta	PO	MAS-972	SU	B	SU	E	E	B		NB	Hg
	Bisenzio Monte	PO	MAS-552	B	B	B	B	E	B		NB	Hg
	Bisenzio Medio	PO	MAS-125	SC	SC	SU	B	E	SU	ampa	NB	C4Cl6
	Bisenzio Valle	FI	MAS-126	SC	SC	SC	SU	B	SU	ampa, glif	B	
	Fosso Reale (2)	FI	MAS-541	SC				SC	SU	ampa	NB	BaP, Ni, Pb
	Marina Valle	FI	MAS-535	B	B	B	E	E	B		B	
Arno-Ombrore Pt	Brana	PT	MAS-512	SC	SC	SC	SC	SC	SU	ampa, glif	NB	pfos
	Bure Di San Moro	PT	MAS-842	SU	B	SU	B	SU	B		B	
	Ombrore_Pt Monte	PT	MAS-128	B	B	E	E	E	B		NB	BaP, Hg
	Ombrore_Pt Medio	PT	MAS-129	SC	SC	SC	SC	SC	SU	ampa, glif	NB	pfos, Hg
	Ombrore_Pt Valle	PO	MAS-130	C	C	C	SC	C	SU	ampa, glif	NB	pfos
	Vincio Brandeglio	PT	MAS-991	B	E	E	E	E	B		NB	Hg
Arno-Sieve	Botena	FI	MAS-854	B	B	B	E	E	B		NB	C4Cl6
	Carza	FI	MAS-943	SU	B	B	E	B	SU	ampa	B	
	Elsa(2)	FI	MAS-504	SC	B	SC	B	E	B		B	
	Fistona	FI	MAS-916	SU	E	SU	E	E	B		B	
	Levisone	FI	MAS-505	SU	SU	SU	B	SU	B		NB	Hg, TBT
	Sieve Monte Bilancino	FI	MAS-119	B	B	B	B	E			nodati	
	Sieve Medio	FI	MAS-120	B	B	B	E	E	B		B	
	Sieve Valle	FI	MAS-121	SC	SC	SU	B	SU	SU	ampa	B	
	Stura	FI	MAS-118	B	E	B	E	E			nodati	
Arno-Usciana	Cessana	PT	MAS-510A	C	C	SC	SU	C	SU	ampa	NB	pfos, Hg
	Emissario Bientina	PI	MAS-148	SC	SC		SC	SC	SU	ampa	NB	pfos, BaP
	Nievole Monte	PT	MAS-141	E	E	E	E	E	E		B	
	Nievole Valle	PT	MAS-142	SU	SU	B	B	B	B		B	
	Pescia Di Collodi	LU	MAS-139	B	B	B	E	E	B		B	
	Pescia Di Collodi	PT	MAS-140	SU	SU	SU	SC	E	SU	ampa	NB	BaP
	Pescia Di Pescia	PT	MAS-2011	SC	SC	SC	B	SU	SU	ampa	B	
	Usciana-Del Terzo	PI	MAS-144	C	C	SC	SC	SC	SU	ampa	NB	Hg
	Usciana-Del Terzo	PI	MAS-145	C	C		SC	SC	SU	ampa, Cr, glif, tetraconazolo	NB	pfos, BaP, Ni, TBT

La caratteristica che unisce i fiumi è la permanenza di stato buono nel tratto a monte e il deperimento scendendo verso valle: Bisenzio, Ombrone pistoiese, Sieve (quest'ultimo mantiene buono anche il tratto medio). Si distingue uno stato ecologico **elevato** sul Nievole tratto monte. I superamenti dei parametri di tabella 1B sono relativi a fitofarmaci, in massima parte ampa e glifosato. Dal punto di vista dello stato chimico si tratta di sotto-bacini abbastanza impattati con 16 corpi idrici in stato non buono tra cui anche tratti a monte. I parametri responsabili, più frequentemente, dello scadimento sono mercurio, PFOS, benzo[a]pirene.

AFFLUENTI ARNO IN SINISTRA IDROGRAFICA

Sottobacino	Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Arno-Bientina	Canale Rogio	PI	MAS-146	SU				E	SU	ampa	NB	Hg
	Rio Ponticelli-Delle Lame	PI	MAS-524	SU				SU	SU	ampa	NB	Hg, Ni, Pb
	Crespina	PI	MAS-2006	B				E	B		NB	Hg
	Fossa Chiara	PI	MAS-2005	SC				SC	SU	ampa, glif	NB	pfos, Hg, TBT
	Tora	LI	MAS-150	B				B	B		NB	Ni
Arno-Casentino	Archiano	AR	MAS-941	SU	E		B	E	SU	ampa	NB	Hg
	Solano	AR	MAS-954	B	B	E	E	E	B		B	
	Staggia(2)	AR	MAS-927	B				E	B		B	
Arno-Chiana	Allacciante Rii Castiglionesi	AR	MAS-513	SU				SU	SU	ampa	B	
	Ambra	AR	MAS-521	SU	SU	SU	SU	E	SU	ampa	NB	Hg
	Esse	AR	MAS-2007	SU				SU	SU	ampa, glif	NB	Hg, Ni, Pb
	Foenna Monte	SI	MAS-117	SU	SU	E	E	E	B		B	
	Foenna Valle	SI	MAS-116	SU				B	SU	ampa	B	
	Maestro Della Chiana	AR	MAS-112	SU				SU	SU	ampa	NB	pfos, Hg
	Maestro Della Chiana	AR	MAS-113	SC	SC	SC	SU	SU	SU	ampa, isoxaflutole	NB	OPE
	Mucchia	AR	MAS-2008	SU				B	SU	ampa	B	
	Parce	SI	MAS-514	SC	SU	B	SC	SU	SU	ampa	NB	Hg
Arno-Egola	Egola Monte	PI	MAS-553	B				E	B		NB	Hg
	Egola Valle	PI	MAS-542	SC	SC		B	B	B		NB	Hg
Arno-Elsa	Elsa Medio superiore	SI	MAS-874	SU	SU	B	SU	E	SU	ampa	NB	C4Cl6
	Elsa Valle superiore	SI	MAS-134	SU				SU	B		B	
	Elsa valle inferiore	PI	MAS-135	SC	SC	SC	B	SU	SU	ampa	NB	pfos, Hg, OPE
	Pesciola(2)	AR	MAS-2012	SC	SC	SC	E	E	B		NB	pfos, Hg
	Scolmatore-Rio Pietroso	FI	MAS-509	SU	SU	B	E	E	B		NB	Hg
	Staggia	SI	MAS-2013	SU	SU	SU	SU	SU	SU	ampa	NB	pfos, OPE

Sottobacino	Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
	Torrente Foci	SI	MAS-928A	SU	B	SU	B	SU	B		NB	TBT
Arno-Era	Era Monte	PI	MAS-137	SC	SC	SU	SU	B	B		NB	Hg
	Era Medio	PI	MAS-537	SU	SU	SU	E	B	B		NB	Hg, TBT
	Era Valle	PI	MAS-138	C	C			B	SU	ampa	B	
	Garfalo	PI	MAS-507	C	C			E	B		NB	Hg
	Roglio	PI	MAS-538	SU		SU		SU	SU	ampa, metolaclo-r-s	NB	Hg, Ni, Pb
	Sterza(2) Valle	PI	MAS-955	SU	B		E	E	SU	ampa	NB	Hg
Arno-Greve	Greve Monte	FI	MAS-536	SU	SU	B	B	E	SU	ampa	B	
	Greve Valle	FI	MAS-123	SC	SC	SU	E	SC	SU	ampa	B	
Arno-Pesa	Orme	FI	MAS-518	SC	SC	SU	SU	B	SU	ampa, dimetomorf, metalaxil-m	NB	pfos, Hg, OPE
	Pesa Monte	FI	MAS-131	B	B	E	E	E	B		NB	BaP
	Pesa Valle	FI	MAS-517	SU	SU	E	E	E	B		B	

Gli affluenti in sinistra idrografica dell'Arno risultano più impattati sia sul piano ecologico che chimico; d'altra parte sono corsi d'acqua che scorrono in ambienti ancora più antropizzati. I parametri di tabella 1B responsabili dello stato sufficiente sono fitofarmaci, in massima parte ampa e glifosato. I superamenti più frequenti che determinano lo stato chimico non buono sono mercurio PFOS, nichel, piombo, tributilstagno.

Complessivamente nel bacino dell'Arno la percentuale di corpi idrici che ha raggiunto l'obiettivo dettato dalla Direttiva Europea di stato ecologico buono o elevato è il 27%, e per lo stato chimico buono il 38%: la situazione è critica

BACINO OMBRONE GROSSETANO

Sottobacino	Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Albegna	Albegna Monte	GR	MAS-054	B	B	B	B	E	B		NB	Pb
	Albegna Medio	GR	MAS-055	SU	B	B	E	SU	SU	As	B	
	Albegna Valle	GR	MAS-056	SU	SU	B	E	SU	B		B	
	Elsa	GR	MAS-543	SU	SU	B	E	E	SU	glif	B	
	Fosso Gattaia	GR	MAS-2001	SU	B	SU	B	SU	B		B	
	Fosso Sanguinaio	GR	MAS-544	B	B	B	E	E	B		B	
	Osa Monte	GR	MAS-053	B					B		B	
	Patrignone	GR	MAS-2002	SU	SU	SU	B	B	B		B	
Arbia	Arbia Monte	SI	MAS-038	SU	SU	E	E	E	B		B	
	Arbia Valle	SI	MAS-039	SC				SC	SU	ampa	NB	pfos
	Bozzone	SI	MAS-531	SU	SU	SU	B	B	SU	ampa	B	
	Piana	SI	MAS-921	SU	B	B	E	E	SU	ampa	B	
	Stile	SI	MAS-533	B				B	B		B	
	Tressa	SI	MAS-2003	SU				SU	B		B	
Bruna	Bruna Monte	GR	MAS-048	SU	SU	E	E	E	B		NB	Cd, Ni
	Bruna Medio	GR	MAS-049	SU	SU	SU	E	E	B		NB	Cd, Ni
	Bruna foce	GR	MAS-050	tw	tw	tw	tw	tw	tw	tw	tw	tw
	Carsia	GR	MAS-545	SU	SU	B	E	E	B		B	
	Follonica	GR	MAS-2014	SC	SC	B	SU	SU	SU	ampa	B	
	Fossa	GR	MAS-2015	SC	SU	SC	E	E	B		B	
	Sovata	GR	MAS-456	SU	SU	B	B	B	B		NB	TBT
Gretano	Gretano	GR	MAS-045	SU	SU	B	E	E	E		B	
	Lanzo	GR	MAS-888	SU	SU	E	E	E	B		B	
Merse	Farma	SI	MAS-042	B	B	B	E	E	B		B	
	Feccia	SI	MAS-993	B				E	B		B	
	Fosso Serpenna	SI	MAS-882	SC				SC	SU	ampa, glif	B	
	Lagonna	SI	MAS-976	B	E	E	E	E	B		B	
	Merse	SI	MAS-040	SU	SU		E	E	E		B	
	Merse	SI	MAS-041	B				E	B		B	
	Rosia	SI	MAS-532	B	B	B	E	E	B		B	
Ombrone_gros	Chiusella	SI	MAS-914	B	B		B	E	B		B	
	Emissario S. Rocco	GR	MAS-548	Acque di transizione								
	Fosso Scheggiola	SI	MAS-938	B	B	E	B	E	B		B	
	Melacciole	GR	MAS-046	SU	SU	B	E	E	E		B	
	Ombrone Senese	SI	MAS-031	B				E	B		NB	Hg
	Ombrone Senese	SI	MAS-032	B			E	B	B		B	

Sottobacino	Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
	Ombrone Grossetano	GR	MAS-034	SU	SU	SU		E	B		B	
	Ombrone Grossetano valle	GR	MAS-036	SU	B	SU	E	E	B		NB	Hg
	Ombrone foce	GR	MAS-037	Acque di transizione								
Orbetello-Burano	Fosso Del Chiarone	GR	MAS-2019	B				B	B		B	
	Fosso Del Melone Monte	GR	MAS-547	SU				SU	SU	ampa	B	
Orcia	Asso	SI	MAS-534	SU				SU	SU	ampa	B	
	Ente	GR	MAS-887	B	B	B	E	E	B		B	
	Onzola	SI	MAS-549	B				E	B		B	
	Orcia Monte	SI	MAS-043	B				E	B		B	
	Orcia Valle	SI	MAS-044	B				E	B		B	
	Ribusieri	GR	MAS-550	B	B	E	E	E	B		B	
	Sucenna	SI	MAS-956	E				E	E		B	
	Trasubbie	GR	MAS-047	SU	SU	E	E	B	B		B	
	Tuoma	SI	MAS-2020	B				E	B		B	
	Vivo	GR	MAS-864	B	B	B	B	E	B		B	

Asta principale dell'Ombrone grossetano: presenta una qualità ecologica da buona a sufficiente scendendo verso valle fino alla foce ,che ha caratteristiche di acqua di transizione. Lo stato chimico riporta tracce di mercurio nel tratto a monte e valle prima della foce.

Sotto-bacino Albegna: stato ecologico buono sufficiente, un solo punto in chimico non buono nel tratto a monte per superamento di piombo (si tratta di 3 campionamenti di cui quello di dicembre pari a 2,8 µg/l che mediato con gli altri due campioni eccede di una unità lo SQA).

Sotto-bacino Arbia: il punto a valle è stato chimico non buono per per superamento SQA del PFOS; mediamente lo stato ecologico è sufficiente.

Sotto-bacino del Bruna: tre punti, compreso il tratto a monte, qualità chimica non buona per superamento cadmio e nichel, stato ecologico tra sufficiente e scarso.

Gretano: migliora lo stato chimico ma sempre sufficiente l'ecologico.

Risultano in stato migliore i sotto-bacini del Merse e dell'Orcia con la totalità dei tratti in stato chimico buono e la prevalenza di stato ecologico buono, ad eccezione del Serpenna, con superamento di ampa e glifosato.

Complessivamente, nel bacino dell'Ombrone grossetano la percentuale di corpi idrici che ha raggiunto l'obiettivo dettato dalla Direttiva Europea di stato ecologico buono o elevato è il 46%, e per lo stato chimico buono è l'86%: la situazione è buona per la parte chimica, ancora non soddisfacente per la qualità ecologica.

BACINO TOSCANA COSTA

Sottobacino	Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Cecina	Botro Grande	PI	MAS-075	SU	SU		E	B	B		NB	Hg
	Botro S Marta	PI	MAS-074	SU				SU	SU	As	NB	Hg, Ni
	Cecina Monte	SI	MAS-068	B	B	E	E	E	E		B	
	Cecina Medio	PI	MAS-070	SC	SC	B	E	E	B		B	
	Cecina Valle	LI	MAS-071	B				E	B		NB	Ni
	Fossa Camilla	LI	MAS-527	SC	B		SC	B	B		NB	Ni
	Fosso Bolgheri	LI	MAS-2025	SU				SU	B		NB	BaP, Ni
	Lebotra	PI	MAS-918	SC	SU	SC	B	B	B		NB	Ni
	Pavone	PI	MAS-072	B	B	B	E	E	B		NB	Hg
	Possera Monte	PI	MAS-528	SU	B	B	B	E	SU	As	NB	Hg
	Possera Valle	PI	MAS-073	SU	B		B	E	SU	As	NB	Hg
	Sellate – monte	PI	MAS-983	B	B	E	E	E	B		NB	Hg
	Sterza Valle	PI	MAS-076	B	B		E	E	B		NB	Hg
	Trossa Valle	PI	MAS-868	B	B	B	E	E	B		NB	BaP, BghiP, Ni, Hg
Cornia	Cornia Monte	GR	MAS-077	B	B	E	E	E	B		B	
	Cornia Medio	LI	MAS-078	B	B		E	E	B		B	
	Cornia foce	LI	MAS-079	Acque di transizione								
	Fosso Rio Merdancio	LI	MAS-2016	Non dati								
	Massera Valle	PI	MAS-081	B	B	B	E	E	B		NB	Hg, TBT
	Milia Valle	GR	MAS-080	B	B	E	E	E	B		B	
	Torrente Del Ritorto	GR	MAS-960	B				E	B		NB	TBT
Fine	Chioma	LI	MAS-525	B	B	B	B	E	B		B	
	Fine Valle	LI	MAS-086	SU	SU	SU	E	E	B		NB	Ni
	Savalano	LI	MAS-526	SU	SU	SC	SU	B	B		NB	BaP , Ni,TBT
Pecora	Allacciante Di Scarlino	GR	MAS-529	SC	SC	SC	SC	SU	SU	ampa	B	
	Pecora Monte	GR	MAS-530	SU	B	SU	B	B	SU	As	B	
	Pecora Valle	GR	MAS-085	SU	SU	B	E	E	B		B	

Bacino del Cecina: compromesso in modo significativo lo stato chimico, con superamento di mercurio, nichel e benzo[a]pirene su 11 corpi idrici, rimane buono nei tratti monte e medio del fiume Cecina e sul Pavone. Lo stato ecologico presenta una maggiore variabilità con circa il 50% dei punti in stato buono, tra cui i tratti a monte del Cecina, Pavone e Sellate.

Bacino del Cornia: ha una qualità ecologica buona su tutti i corpi idrici monitorati, lo stato chimico

non buono su due tratti per superamento di mercurio e tributilstagno.

Bacino del Pecora: buono come stato chimico e sufficiente quello ecologico, con eccezione dell'Allacciante di Scarlino scarso.

Il Fine valle e Savolano presentano superamenti per nichel e qualità ecologica sufficiente, buono invece il torrente Chioma.

Complessivamente, nel bacino del Toscana Costa la percentuale di corpi idrici che ha raggiunto l'obiettivo dettato dalla Direttiva Europea di stato ecologico buono o elevato è il 48%, e per lo stato chimico buono il 40%: la situazione è critica soprattutto per la qualità chimica.

BACINO TOSCANA NORD

Sottobacino	Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Versilia	Camaiole-Luce	LU	MAS-539	SU	B	SU	E	B	B		B	
Versilia	Canale Burlamacca	LU	MAS-014	SC				SC	SU	ampa	NB	BaP, cibo, Ni, TBT
Versilia	Carrione Monte	MS	MAS-942	SC	SC	E	E	E	B		NB	BaP, Hg
Versilia	Frigido-Secco	MS	MAS-025	B	B		E	E	B		B	
Versilia	Serra(2)	LU	MAS-027	B	B	B	E	E	B		B	
Versilia	Versilia	LU	MAS-029	SC	SC		SC	B	SU	ampa	NB	Hg
Versilia	Veza	LU	MAS-028	SU	SU	E	E	E	B		NB	Hg

Risalendo lungo la costa verso nord, il sotto-bacino Versilia presenta criticità da superamenti di metalli e benzo[a]pirene sui torrenti Carrione, Versilia, Veza e Canale Burlamacca, dove anche la qualità ecologica è scarsa; migliore la situazione negli altri corpi idrici.

Complessivamente, nel bacino Toscana Nord la percentuale di corpi idrici che ha raggiunto l'obiettivo dettato dalla Direttiva Europea di stato ecologico buono o elevato è il 29%, e per lo stato chimico buono il 43%: la situazione è critica

BACINO SERCHIO

Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimici
Serchio Monte	LU	MAS-001	SU	SU	E	E	E	SU	ampa	B	
Serchio Medio Superiore	LU	MAS-003	B	B		E	E	B		B	
Serchio Medio Inferiore	LU	MAS-004	B	B		E	E	E		B	
Serchio Lucchese	LU	MAS-994	SC	SC		E	E	B		NB	Hg
Serchio foce	PI	MAS-007	Acqua di transizione								
Acquabianca Valle	LU	MAS-964	SU	B	SU	B	E	B		NB	Hg, TBT
Corfino	LU	MAS-969	B	B	B	E	E	B		B	
Corsonna	LU	MAS-970	B	B	B	E	E	B		NB	Hg
Edron	LU	MAS-973	B	B	E		E	B		NB	pfos
Fegana	LU	MAS-974	B	B	B	E	E	B		B	
Lima	LU	MAS-011	E				E	E		NB	Hg, TBT
Limestre	PT	MAS-2023	B	B	B	E	E	B		NB	BghiP
Ozzeri	LU	MAS-996	SC	SC		SU	B	SU	ampa	NB	BaP, Hg, TBT
Pedogna	LU	MAS-834	B	B	E	E	E	B		NB	Hg
Pizzorna	LU	MAS-540	B	B	E	E	E	B		NB	Hg, CHCl3
Rio Guappero	LU	MAS-995	SU	SU	SU	E	E	B		B	
Scesta	LU	MAS-838	B				E	B		B	
Serchio Di Sillano	LU	MAS-818	SU	SU	B	E	E	B		NB	Hg
Sestaione	PT	MAS-984	B	B	E	E	E	B		B	
Turrite Cava Valle	LU	MAS-832	SU	B	SU	B	E	B		B	
Turrite di Gallicano	LU	MAS-557	SC	SC	SU	B	E	B		NB	Hg

I tre punti nel tratto mediano del Serchio riportano una qualità chimica ed ecologica buona, con l'eccezione del tratto a monte dove la presenza di ampa oltre lo SQA e lo studio della comunità di macroinvertebrati determinano lo stato ecologico sufficiente. I due tratti prossimi alla foce passano a scarso e non buono. Nel resto dei corpi idrici ricadenti del bacino del Serchio si rileva uno stato elevato sul torrente Lima, pur in assenza di bioindicatori.

In generale lo stato chimico presenta maggiori criticità dovute a superamenti di mercurio, tributilstagno e IPA. La qualità ecologica è scarsa sull'Ozzeri e Turrite di Gallicano.

Complessivamente, nel bacino del Serchio la percentuale di corpi idrici che ha raggiunto l'obiettivo dettato dalla Direttiva Europea di stato ecologico buono o elevato è il 57%, e per lo stato chimico buono il 45%: la situazione è critica in circa la metà dei corpi idrici.

BACINI INTERREGIONALI

Sottobacino	Corpo idrico	Prov.	Codice	Stato ecologico	MB	MF	D	LimEco	Sostanze tab. 1B	parametri critici tab. 1B	Stato chimico matrice Acqua	parametri critici Chimico
Aulella-Magra	Aulella Monte	MS	MAS-811	B	E	B	E	E	B		B	
	Aulella Valle	MS	MAS-022	SU	SU	B	E	E	B		B	
	Magra Monte	MS	MAS-2018	SU	SU	SU	E	E	B		B	
	Magra Medio	MS	MAS-016	SU	SU	E	E	E	E		B	
	Magra Valle	MS	MAS-017	SU	SU		E	E			B	
	Bagnone(2)	MS	MAS-966	B	B	E	E	E	B		B	
	Bardine	MS	MAS-814	SC	B	B	SC	E	B		B	
	Caprio	MS	MAS-803	B	B		E	E	B		B	
	Geriola	MS	MAS-805	B	B	B	B	E	B		B	
	Moriccio-Gordana	MS	MAS-019	B	B		E	E			nodati	
	Rosaro	MS	MAS-813	SU	SU		B	E	B		B	
	Taverone	MS	MAS-020	B	B	E	E	E	B		B	
	Verde	MS	MAS-015	B	B	E	E	E	B		B	
Conca	Marecchia Valle	AR	MAS-058	E				E	E		B	
	Presale	AR	MAS-891	B				E	B		B	
Fiora	Fiora 1	GR	MAS-091	B	B	E	E	E	B		B	
	Fiora 2	GR	MAS-093	SU	SU	B	E	E	SU	As	B	
	Fosso Del Cadone	GR	MAS-2017	B	B	B	E	E			B	
	Fosso Del Procchio	GR	MAS-501	SC	SU	SC	B	SU	B		B	
	Lente	GR	MAS-090	SU	B	B	SU	B	SU	As	B	
Lamone-Reno	Diaterna Valle	FI	MAS-850	B				E	B		B	
	Lamone Valle	FI	MAS-1000	B	B	B	B	E	B		B	
	Limentra Di Sambuca	PT	MAS-095	B	B	E	E	E	E		B	
	Reno Valle	PT	MAS-094	B	B	E	E	E	B		B	
	Rovigo	FI	MAS-849	B				E	B		B	
	Santerno Valle	FI	MAS-096	B	B	E	E	E	B		B	
	Senio Monte	FI	MAS-098	B	B	E	E	E			nodati	
Tevere	Tevere Sorgenti	AR	MAS-059	E				E	E		B	
	Tevere Monte	AR	MAS-060	B	B			E	B		B	
	Tevere Valle	AR	MAS-061	B				E	B		B	
	Astrone	SI	MAS-066	B				B	B		B	
	Cerfone	AR	MAS-856	SU	SU	E	E	E	B		B	
	Colle Destro	AR	MAS-886	B				E	B		NB	Hg
	Paglia	SI	MAS-067A	B				E	B		B	
	Singerna	AR	MAS-062	SU	B	SU	E	E	E		B	
	Sovara	AR	MAS-064	SC	SC		E	E	B		B	
	Stridolone	GR	MAS-2021	B	B	B	B	E	B		B	
	Tignana	AR	MAS-957	B	B	E	E	E	B		NB	Hg

Sotto-bacino del Magra: la totalità dei corpi idrici è in stato chimico buono, quello ecologico presenta dei valori sufficienti tra cui l'intero tratto del Magra.

Bacini del Conca e Lamone: in buona qualità chimica e ecologica.

Fiora: buono lo stato chimico ma tre punti risultano sufficienti/scarsi per l'ecologico.

Nella quota toscana del Tevere la qualità chimica è buona ad eccezione di un superamento di mercurio sul Tignana; la qualità ecologica su Sovara, Cerfone e Singerna è sufficiente/scarsa.

Complessivamente, nei bacini interregionali la percentuale di corpi idrici che ha raggiunto l'obiettivo dettato dalla Direttiva Europea di stato ecologico buono o elevato è il 68%, e per lo stato chimico buono il 92%: la situazione nel complesso è buona, considerando che in Toscana scorre il tratto montano di molti corpi idrici.

8 – Laghi

Nel programma regionale di monitoraggio di laghi e invasi il **fitoplancton** è campionato in quanto costituisce uno degli elementi biologici sulla base dei quali effettuare la valutazione della qualità ecologica. A seguito della decisione della commissione europea del 20/9/2013, l'indice indicato negli anni precedenti come ICF o Indice Complessivo del Fitoplancton è stato sostituito con il Metodo italiano di valutazione del fitoplancton o IPAM/NITMET, determinato sulla base di un anno di campionamento. Si ottiene mediando gli indici medi di composizione e biomassa, ovvero:

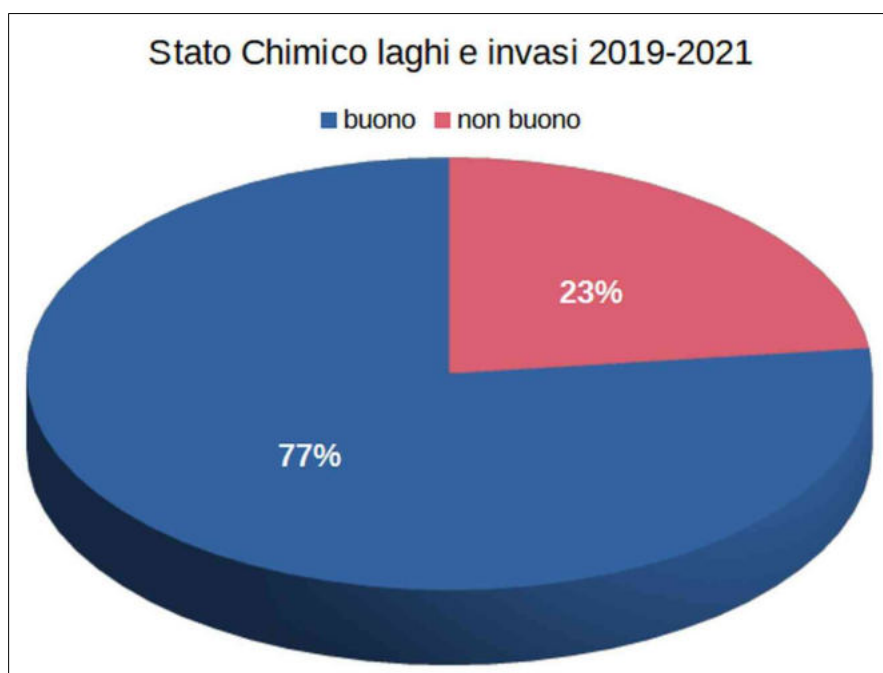
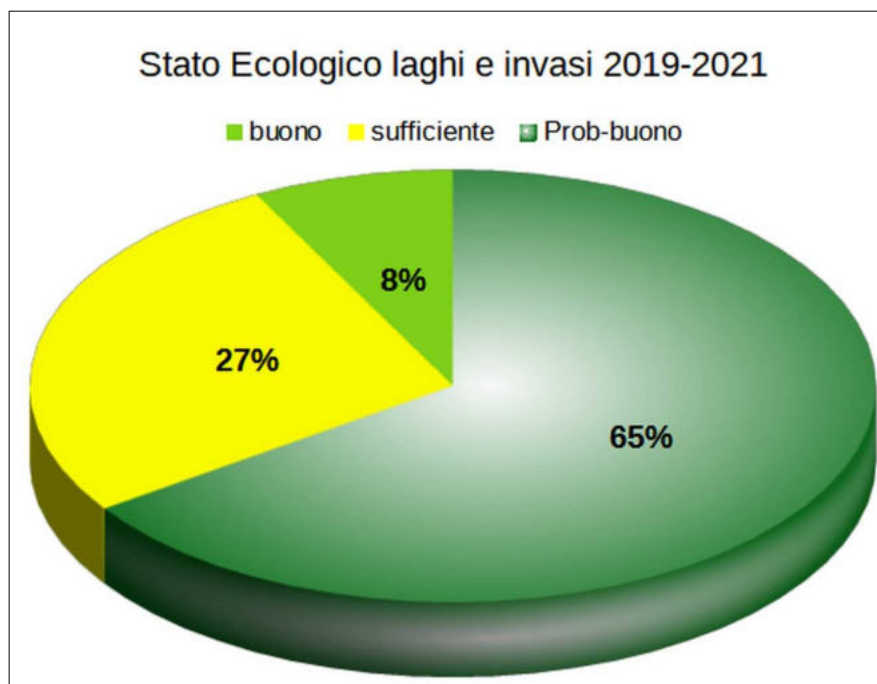
- l'indice medio di biomassa, calcolato mediando i valori degli RQE normalizzati di clorofilla e di biovolume;
- l'indice di composizione PTI (Phytoplankton Trophic Index)

Sono previste le consuete cinque classi di qualità da elevato a cattivo. L'indice fitoplanctonico è calcolabile solo avendo i risultati di 6 campioni in un anno. Nel triennio in esame è disponibile un solo dato completo sull'invaso di **Bilancino** dove risulta giudizio buono. Sono stati individuati 69 *taxa* diversi con biovolume medio pari a $0,55\text{mm}^3/\text{L}$ e una clorofilla *a* media di $6,49\mu\text{g}/\text{L}$.

I *taxa* trovati nei sei campioni sono distribuiti in: 15 Bacillariophyta, 27 Chlorophyta/Charophyta, 6 Cryptophyceae, 3 Cyanophyceae, 3 Dinophyceae, 2 Euglenophyceae e infine 1 Haptophyta.

Lo **stato trofico** prevede la combinazione di tre parametri: fosforo totale, ossigeno ipolimnico e trasparenza. Nella maggior parte delle determinazioni del fosforo è stato usato un metodo con LOQ non adeguata al livello più basso di concentrazione relativa alla classe elevata, quindi per non penalizzare in modo "artificioso" il corpo idrico, è stata usata una classificazione "probabile" non certa per incompletezza di indicatori.

Codice	Prov.	Nome corpo idrico	Stato Chimico	parametri critici tab. 1A	Stato Ecologico	Fitoplancton	LTL stato trofico laghi	Sostanze pericolose tab .1B compreso pesticidi	parametri critici tab. 1B
MAS-614	AR	Invaso Finestrelle	NB	C4Cl6	B(°)			B	
MAS-103	AR	Invaso La Penna	B		SU			SU	ampa
MAS-613	AR	Invaso Le scaglie	B		B(°)			B	
MAS-104	AR	Invaso Levane	B		SU		SU	SU	ampa
MAS-063	AR	Invaso Montedoglio	B		B(°)			B	
MAS-620	AR	Lago Orma del Diavolo Cammenata	NB	CHCl3	B(°)			B	
MAS-619	AR	Lago San Cipriano	B		B(°)			B	
MAS-606	FI	Bacino Calvanella	B		B(°)			B	
MAS-122	FI	Invaso Bilancino	B		SU	B	SU	B	
MAS-609	FI	Lago Chiostrini	B		B(°)			B	
MAS-608	FI	Lago Fabbrica1	B		B(°)			B	
MAS-605	FI	Lago Isola	NB		B(°)			B	
MAS-607	FI	Lago Migneto	B		B(°)			B	
MAS-051	GR	Lago Accesa	B		SU		B	SU	As
MAS-650	LU	Lago Massaciuccoli	NB	BaP, Pb	SU		SU	B	
MAS-087	PI	Lago Santa Luce	NB	Hg	B(°)			B	
MAS-621	PO	Invaso Montachello Bagnolo	B		B(°)			B	
MAS-615	PT	Bacino della Giudea	B		B(°)			B	
MAS-616	PT	Bacino Due Forre	B		B(°)			B	
MAS-617	PT	Bacino Falchereto	NB	Hg	B(°)			B	
MAS-143	PT	Padule Fucecchio	B		SU		SU	SU	ampa
MAS-611	SI	Bacino Elvella	B		B(°)			B	
MAS-603	SI	Invaso Calcione	B		B		B	B	
MAS-610	SI	Invaso Orcia Astrone	B		B(°)			B	
MAS-115	SI	Lago di Chiusi	B		SU		SU	B	
MAS-114	SI	Lago Montepulciano	B		buono		B	B	
(°) stato ecologico con qualità probabile non certa perché data da un unico indice									



La maggior parte dei corpi idrici lacustri toscani sono invasi artificiali, molti dei quali usati a scopo potabile e comunque di piccole dimensioni. Può essere considerato un indice robusto lo stato chimico ma non quello ecologico, data la mancanza di bioindicatori e di parametri limitati per il livello trofico.

9- Acque di transizione

Per quanto riguarda la classificazione delle acque di transizione si rimanda al report specifico di ARPAT: "Monitoraggio ambientale acque di transizione, triennio 2019-2021"

Qui si riporta solo la tabella riassuntiva

Cod.	Prov.	Nome corpo idrico	Stato Ecologico	stato trofico (*)	sostanze tab. 1B acqua	parametri critici compresi fitofarmaci	sedimenti tab 3B (ecologico)	sedimenti tab. 2A (chimico)	parametri critici sedimenti tab. 3B e 2A	Stato Chimico	parametri critici tab. 1A acqua	chimico acqua+sedimento
MAS-111	PI	Arno foce	SU	SU	SU	ampa	nodati	nodati		NB	Hg, cib	NB
MAS-007	PI	Serchio foce	SU	SU	B		nodati	nodati		NB	PFOS, BaP, B(ghi)P, Hg	NB
MAS-037	GR	Ombrore foce	SU	SU	B		B	B		NB	BaP	NB
MAS-050	GR	Bruna foce	SU	SU	B		SU	NB	Cd,Pb,As, Cr	NB	cibu	NB
MAS-079	LI	Cornia foce	B	nodati	B		nodati	nodati		B		B
MAS-052	GR	Diaccia Botrona	SU	SU	B		SU	NB	DDE, Pb,Cr	NB	Cd, Ni	NB
MAS-057	GR	Lago di Burano	SU	SU	B		B	nodati	antracene	NB	Hg	NB
MAS-088	GR	Laguna Orbetello levante	SU	SU	B		SU	NB	antracene Cd,Hg,Pb, As	B		NB
MAS-089	GR	Laguna Orbetello ponente	SU	SU	B		B	NB	Cd,Pb	B		NB
MAS-548	GR	Emissario San Rocco	SU	SU	SU	ampa	SU	NB	DDD,DDE, DDT, TBT,Cr	NB	Hg, cibu	NB
MAS-014	LU	Canale Burlamacca	SU	SU	B		nodati	nodati		NB	BaP, cibu, Ni, TBT	NB
MAS-082	LI	Padule di Bolgheri	non campionabile									

Conclusioni

La frequenza di validità dei piani di Tutela delle acque è sessennale, con una distribuzione dei punti di campionamento nel triennio. Il 2021 chiude il triennio 2019-2021 e i risultati ottenuti andranno ad aggiornare in primo luogo il Piano di gestione redatto a cura del Distretto idrografico Appennino settentrionale, e in secondo luogo il Piano di Tutela.

La classificazione dei singoli corpi idrici, su cui insiste un'unica stazione di campionamento rappresentativa di tutto il corso d'acqua, è declinata nello stato ecologico (formato da 5 indici biologici e chimici) e stato chimico dato dalla elaborazione delle analisi sui parametri di tabella 1A All. 1 - Parte III - D. Lgs. 152/06

In complesso, si tratta dell'elaborazione di circa 1.200 campioni di bioindicatori (macroinvertebrati, macrofite e diatomee) di circa 25.500 analisi di sostanze pericolose che afferiscono allo stato ecologico, a cui si sommano circa 89.600 analisi di fitofarmaci e di oltre 42.000 determinazioni di sostanze pericolose usate per lo stato chimico.

A livello regionale l'obiettivo di qualità ecologica buona/elevata è raggiunto nel 43% dei corpi idrici e la qualità chimica buona del 60%.

I bacini più impattati dal punto di vista ecologico sono l'Arno e il Toscana Nord, dal punto di vista chimico, invece, Arno e Toscana Costa.

Per quanto riguarda i laghi, lo stato ecologico è "meno robusto" in ragione delle difficoltà incontrate nell'applicazione di indici biologici e stato trofico.

Per le acque di transizione si rimanda alla specifica relazione; in sintesi si riporta la conclusione: l'83% dei corpi idrici è in stato ecologico sufficiente, derivato nella maggioranza dei casi dallo stato trofico sufficiente. Lo stato chimico è non buono nel 67% dei corpi idrici se considerata la sola matrice acqua; se inserite anche le indagini sui sedimenti e scelto il risultato peggiore, lo stato non buono sale all'83%.

La classificazione si riferisce alla matrice acqua e non al biota, e nello stato ecologico non sono considerati i campioni di Niseci (comunità ittica). Questi indici ancora sperimentali, insieme all'indice di qualità morfologica IQM, sono trattati in un capitolo a parte, in quanto il numero di campioni a disposizione è significativamente inferiore a quello sulla matrice acqua e quindi sarebbe fuorviante cumulare le informazioni.



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
www.arpat.toscana.it