



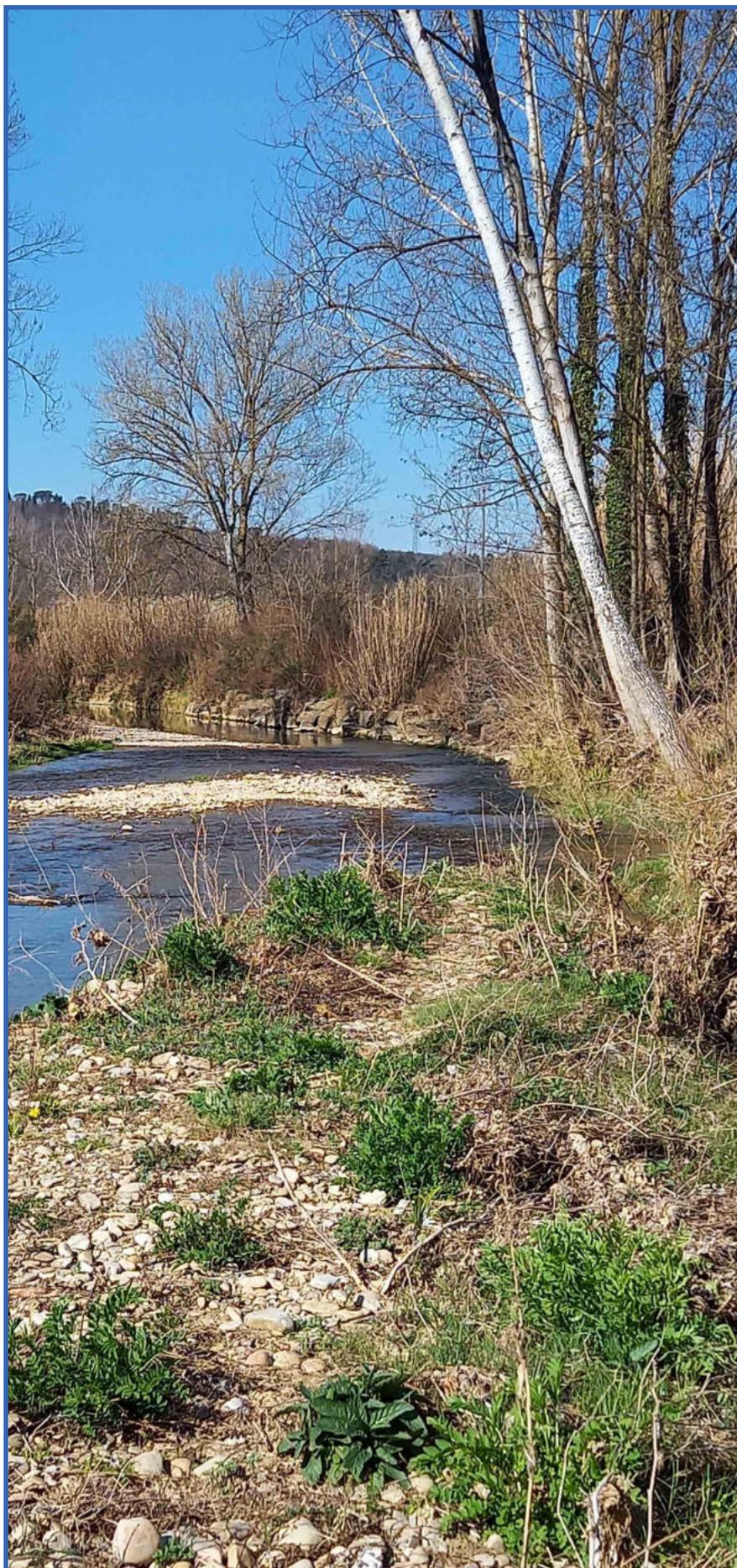
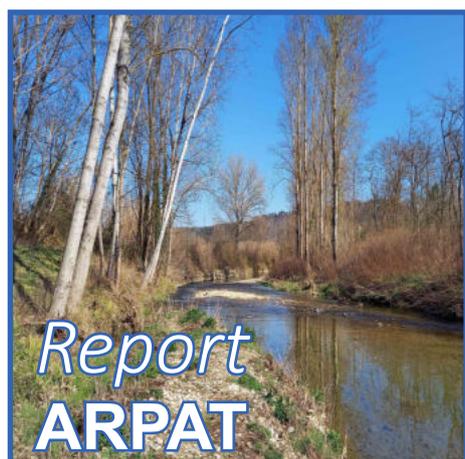
ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

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.arp.at.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 2,4DICLOROFENOSSACETICO | 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 |
| ACETOCLOR | DICAMBA | LENACIL | PROCLORAZ |
| ACIDO AMINOMETILFOSFONICO (AMPA) | DIMETENAMIDE | MANDIPROPAMIDE | PROPAZINA |
| AMETOCTRADINA | DIMETOMORF | MEPANIPYRIM | PROPICONAZOLO |
| ATRAZINA, DEISOPROPIL- | ENDOSULFAN SOLFATO | METALAXIL-M | PROPIZAMIDE |
| ATRAZINA, DESETIL- | ETOFUMESATE | METAMITRON | PROPOSSICARBAZONE |
| AZOSSISTROBINA | ETOPROFOS | METAZACLOR | PROPOXUR |
| BENALAXIL | FENAMIDONE | METIOCARB | QUINOXIFEN |
| BOSCALID | FENAMIFOS | METOLACLOR-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 | IPROVALICARB | 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 comporti 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 | turbidità |
| 29/07/19 | | | | piogge recenti turbidità 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 Camaio | 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.arp.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arp/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 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | Erba degli alligatori | Localizzata | si |
| | <i>Asclepias syriaca</i> | Pianta dei pappagalli | Diffusa | no |
| | <i>Baccharis halimifolia</i> | Baccaris | Diffusa | no |
| | <i>Cabomba caroliniana</i> | Cabomba caroliniana | | no |
| | <i>Eichhornia crassipes</i> | Giacinto d'acqua | Localizzata | no |
| | <i>Elodea nuttallii</i> | Peste d'acqua di Nuttall | Diffusa | no |
| | <i>Gunnera tinctoria</i> | | | no |
| | <i>Heracleum mantegazzianum</i> | Panace di Mantegazza | Localizzata | no |
| | <i>Heracleum persicum</i> | <i>Heracleum persicum</i> | | no |
| | <i>Heracleum sosnowskyi</i> | <i>Heracleum sosnowskyi</i> | | no |
| | <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> | Soldinella reniforme | Diffusa | no |
| | <i>Impatiens glandulifera</i> | Balsamina ghiandolosa | Diffusa | si |
| | <i>Ludwigia grandiflora</i> | Porracchia a grandi fiori | Localizzata | si |
| | <i>Ludwigia peploides</i> | Porracchia plepoide | Diffusa | si |
| | <i>Lysichiton americanus</i> | <i>Lysichiton americanus</i> | Assente | no |
| | <i>Microstegium vimineum</i> | <i>Microstegium vimineum</i> | | no |
| | <i>Myriophyllum aquaticum</i> | Mirofillo acquatico | Diffusa | si |
| | <i>Myriophyllum heterophyllum</i> | Mirofillo acquatico | Assente | |
| | <i>Parthenium hysterophorus</i> | <i>Parthenium hysterophorus</i> | Assente | no |
| | <i>Pennisetum setaceum</i> | Penniseto allungato | Diffusa | no |
| <i>Persicaria perfoliata</i> | <i>Persicaria perfoliata</i> | Assente | no | |
| <i>Pueraria lobata</i> | Pueraria | Assente | | |
| invertebrati | <i>Eriocheir sinensis</i> | Granchio cinese | sporadica | no |
| | <i>Orconectes limosus</i> | Gambero americano | Diffusa | no |
| | <i>Orconectes virilis</i> | Gambero virile | Assente | no |
| | <i>Pacifastacus leniusculus</i> | Gambero della California | Diffusa | no |
| | <i>Procambarus clarkii</i> | Gambero rosso della Louisiana | Diffusa | si |
| | <i>Procambarus fallax f. virginalis</i> | 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 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> (MART) Griseb. | si | invasiva | Sud America |
| Asteraceae (Compositae) | <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. | no | Naturalizzata | America-USA |
| | <i>Helianthus tuberosus</i> L. | no | invasiva | USA |
| | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. | no | invasiva | Sud America |
| | <i>Bidens frondosa</i> L. | no | Naturalizzata | America - USA |
| Azollaceae | <i>Azolla filiculoides</i> LAM | no | invasiva | Neotropica (*) |
| Cyperaceae | <i>Cyperus eragrostis</i> Lam.non Vahl | no | Naturalizzata | Sud America |
| Lemnoidae | <i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel | no | invasiva | Subtropicale |
| Onagraceae | <i>Ludwigia peploides</i> ssp <i>montevidensis</i> (Spreng) P.H. Raven | si | invasiva | Sud America |
| Poaceae | <i>Paspalum dilatatum</i> L. | no | invasiva | Sud America |
| Polygonaceae | <i>Reynoutria japonica</i> Houtt. | si | invasiva | Asia |
| Scrophulariaceae | <i>Buddleja davidii</i> 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. Montevidensis*. 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. Montevidensis* 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 | <i>Corbicula fluminea</i> (Muller,1774) | no | invasiva | SudEst asiatico, Turchia |
| CROSTACEI – Cambaridae | <i>Procambarus clarkii</i> Giradr, 1952 | si | invasiva | USA, Messico |
| GASTEROPODI - Hydrobioidea | <i>Potamopyrgus antipodarum</i> (J.E. Gray, 1843) | no | invasiva | Nuova Zelanda |
| GASTEROPODI - Physidae | <i>Physella acuta</i> (Draparnaud, 1805) | no | invasiva | Nord America |
| GASTEROPODI - Planorbidae | <i>Gyraulus chinensis</i> (Dunker,1848) | no | invasiva | Asia |
| GASTEROPODI- Planorbidae | <i>Ferissia californiana</i> (Rowell, 1863) | no | invasiva | Nord America |
| GASTEROPODI – Viviparidi | <i>Sinotaia quadrata</i> (Benson, 1842) | no | invasiva | Cina |
| OLIGOCHETE – Lumbricidae | <i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826) | no | invasiva | Cosmopolita |
| OLIGOCHETI - Tubificidae | <i>Branchiura sowerbyi</i> (Beddard,1892) | no | invasiva | Asia tropicale e subtropicale |
| TRICLADI – Dugesiidae | <i>Dugesia tigrina</i> | 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 |

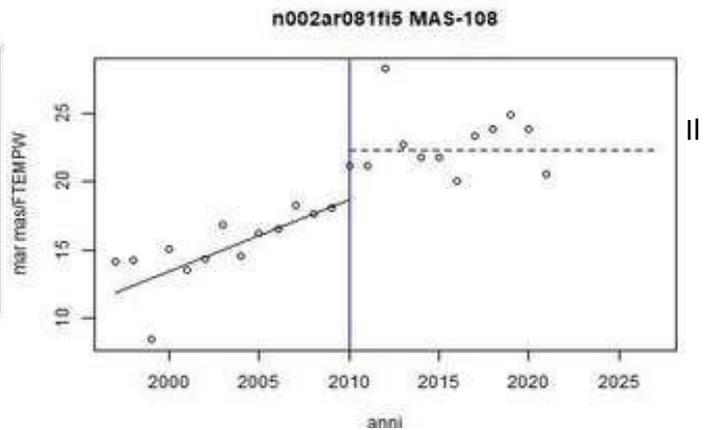
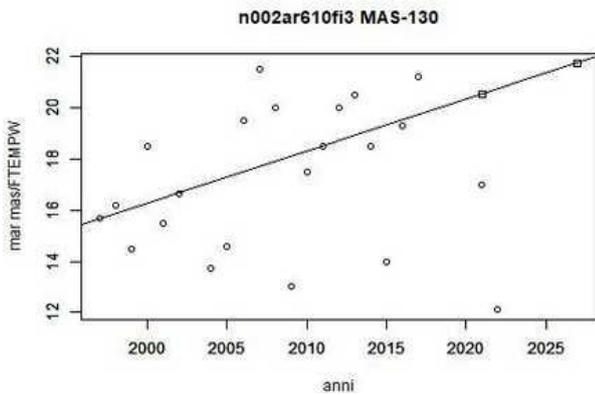
| MACROINVERTEBRATI esotici rilevati periodo 2019-2021 | | |
|--|--------------------------|----------|
| Sottobacino | Corpo idrico | Cod |
| Fiora | Fiora monte | MAS-091 |
| | Fiora valle | MAS-093 |
| | Fosso del Cadone | MAS-2017 |
| | Fosso del Procchio | MAS-501 |
| | Lente | MAS-090 |
| Lamone-Reno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

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

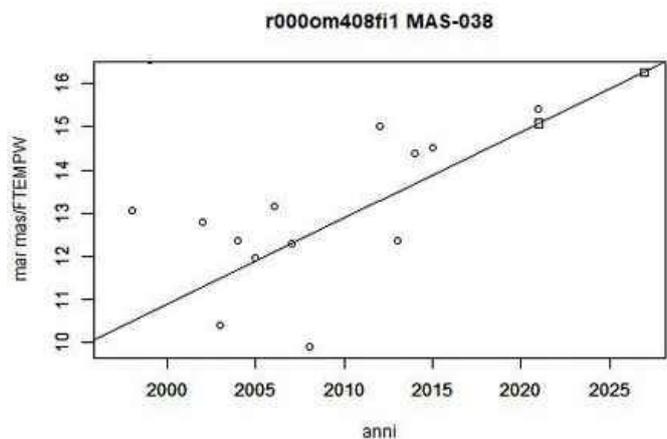
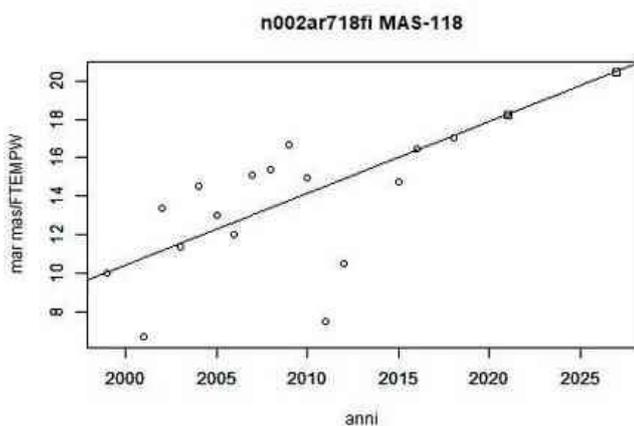
| MACROFITE esotiche rilevate periodo 2019-2021 | | |
|---|----------------------|----------|
| Sottobacino | Corpo idrico | Cod. |
| Arno | Arno Camaioni | MAS-108 |
| | Arno valdarno sup. | MAS-106 |
| Arno-Bientina | Crespina | MAS-2006 |
| Arno-Bisenzio | Bisenzio medio | MAS-125 |
| | Bisenzio valle | 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 Gallicano | 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 Niseici 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 Nisechi, 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 | Ombroie 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 | Veza | 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 | |

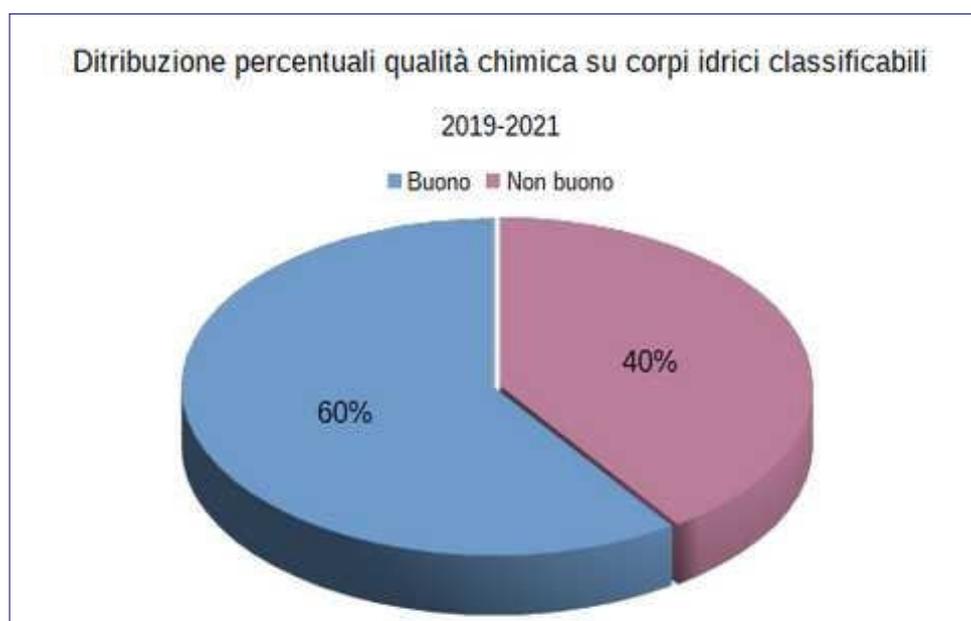
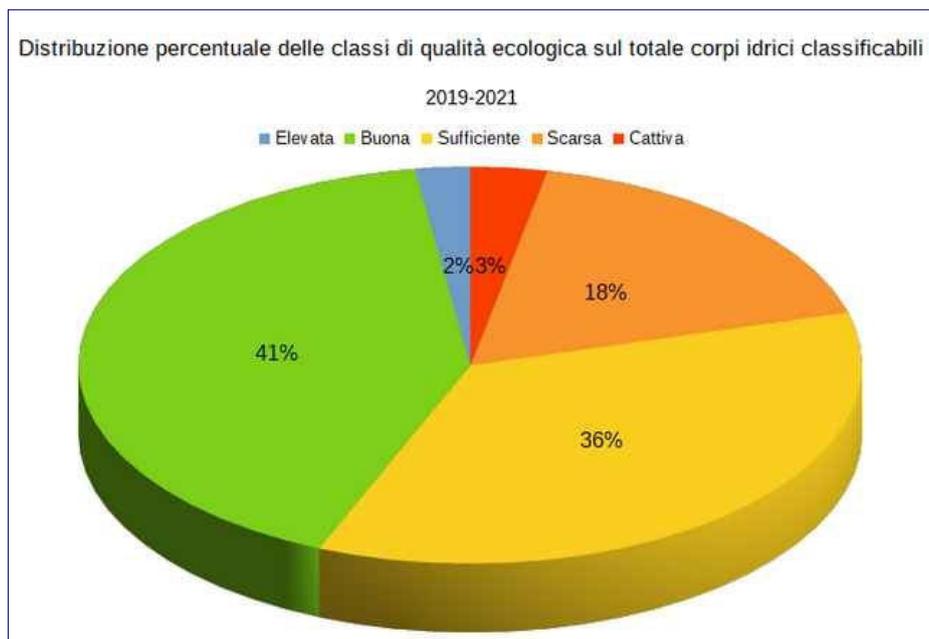
| Ricerca sostanze pericolose nel biota, specie ittica target | | | | | | |
|---|-----------------------|--------------------|--------------------------|---------|---------------|-------------------------|
| Tipo | Anno di campionamento | Bacino idrografico | Corpo idrico | Codice | BIOTA annuale | Biota 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- difenilietere 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.

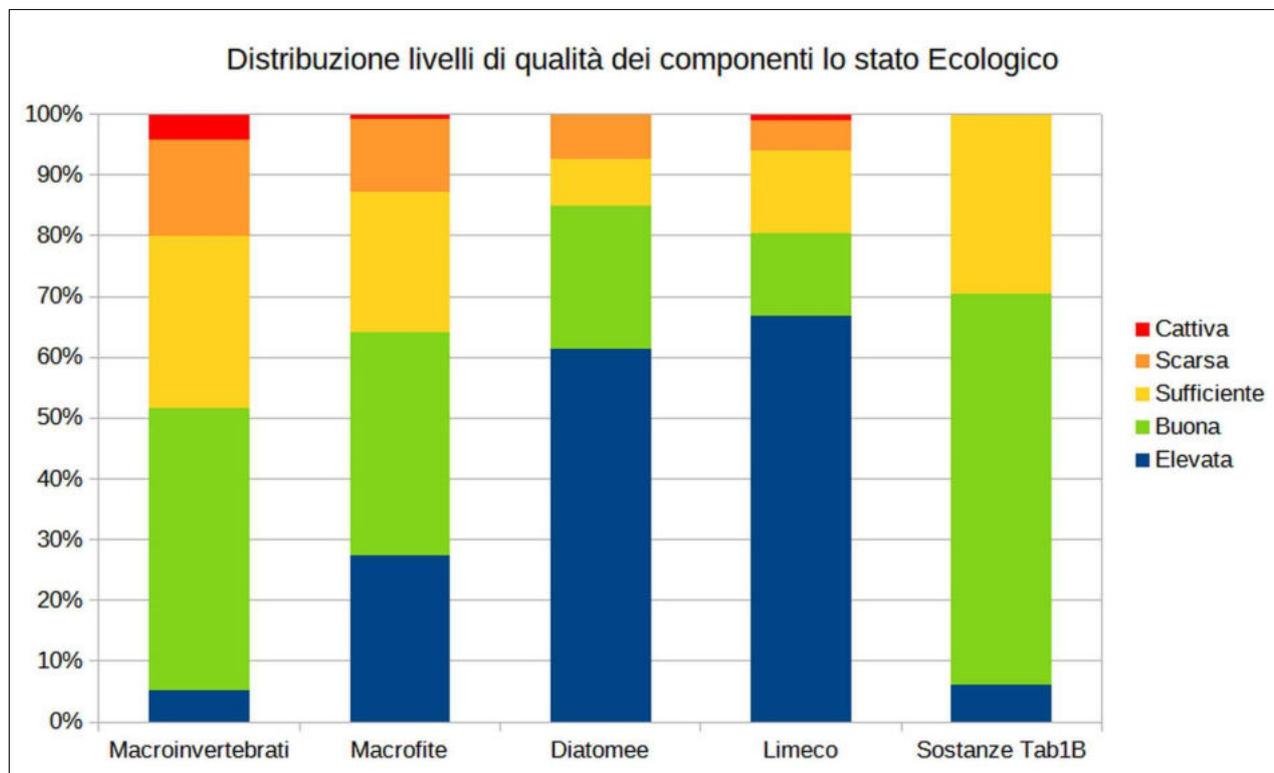
7 - Fiumi - STATO ECOLOGICO e CHIMICO

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.

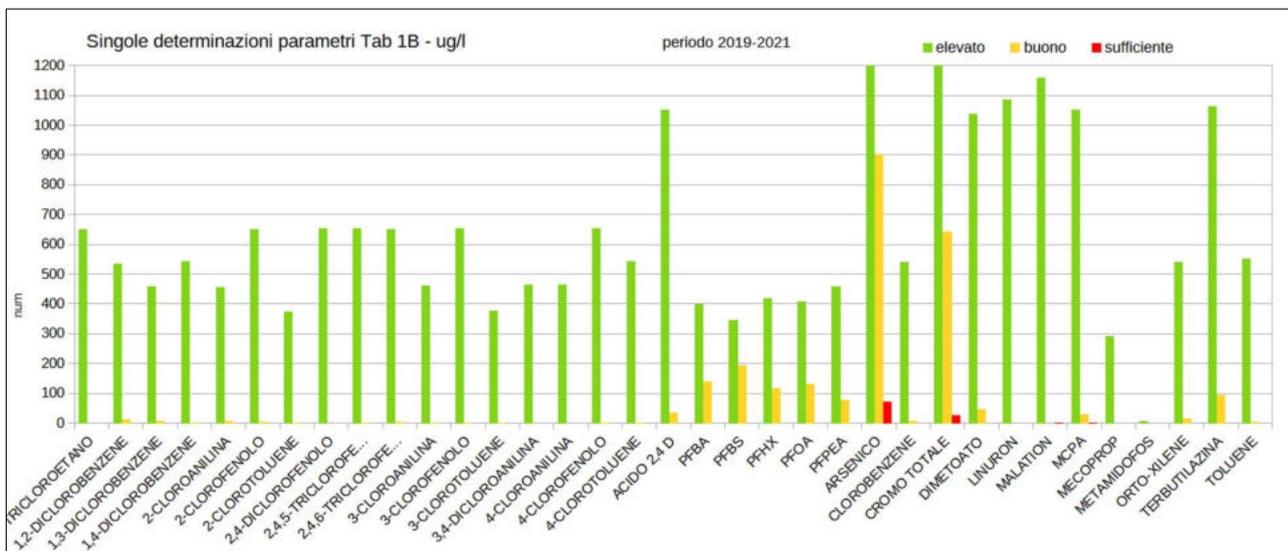


L’elenco delle sostanze pericolose di tabella 1B contiene 35 parametri, le cui determinazioni nel triennio sono così distribuite:

| 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 | |

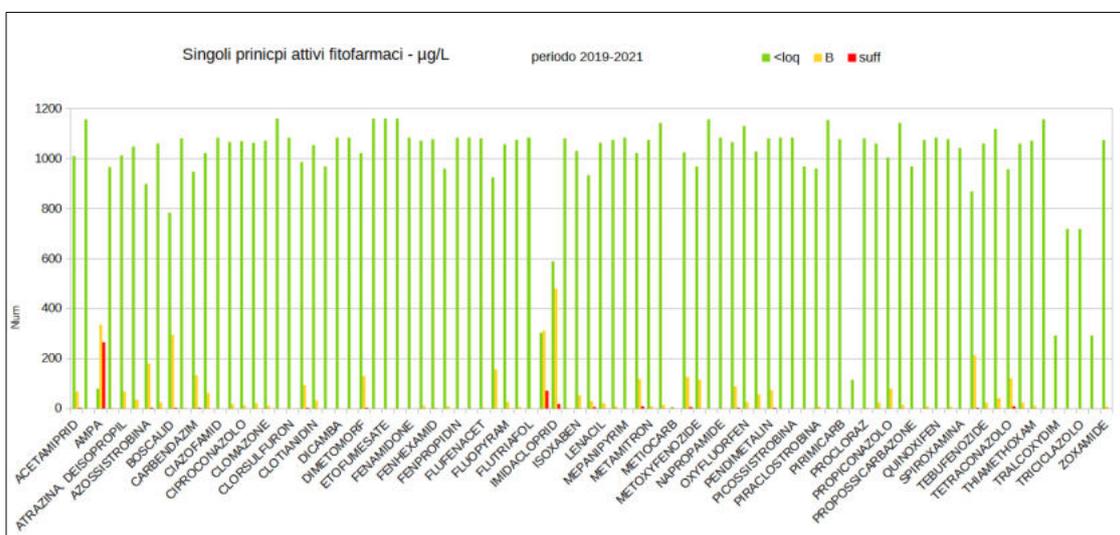
Su oltre 25.500 analisi, solo 103 (0,4%) rappresentano criticità dando luogo a qualità ecologica sufficiente, mentre l’89,8% ha dato risultato inferiore LOQ, sostanzialmente assente, utilizzando le migliori tecniche analitiche ad oggi disponibili; rimane una zona di incertezza, determinati ma che non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



Per quanto riguarda gli altri principi attivi fitoiatrici, non ricompresi in tabella 1B, si osserva che, su oltre 89.000 analisi, lo 0,5% è critico, rappresentato in massima parte dal pesticida ampa, seguito da glifosato e in misura minore da imidacloprid, metalaxil, come indicato dall'istogramma seguente.

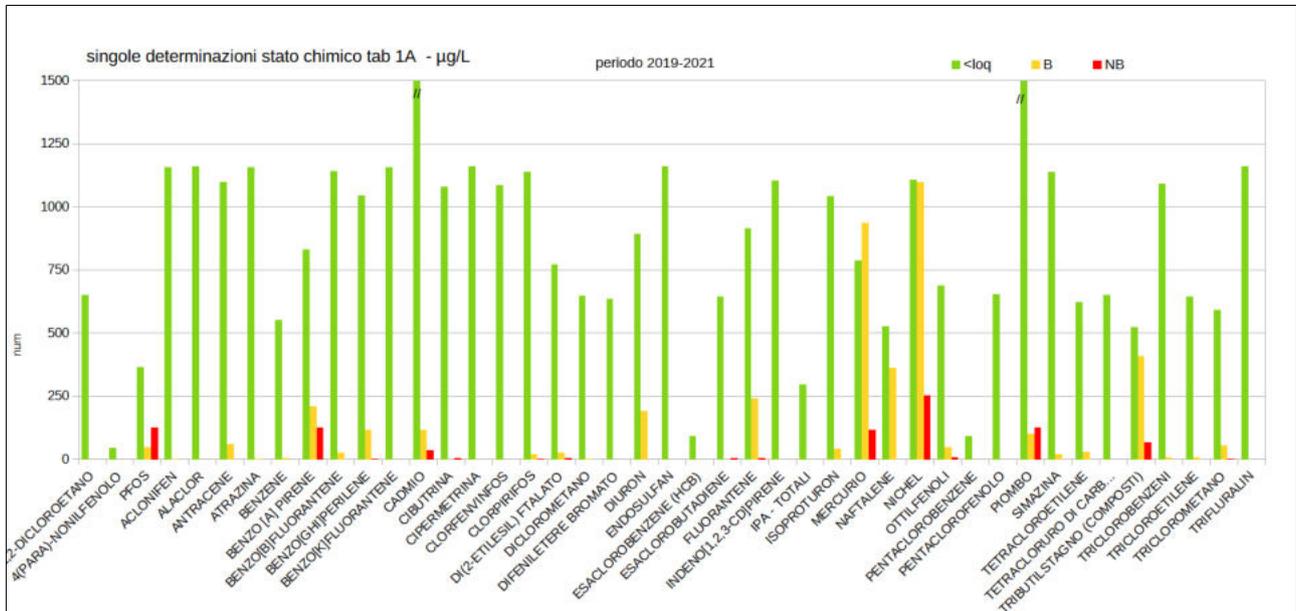
| Tab. 1B altri pesticidi stato ecologico (2019-2021) | | |
|--|---------------|---------------|
| n° parametri determinati | 87 | |
| n° analisi <LOQ | 85.311 | 95,2% |
| n° analisi <SQA | 3.901 | 4,4% |
| n° analisi >SQA | 436 | 0,5% |
| totale analisi eseguite | 89.648 | 100,0% |



Dall'analoga disamina delle analisi dei parametri di tabella 1A da cui deriva lo stato chimico si osservano 887 analisi su un totale di oltre 42.000, ossia il 2% delle analisi supera lo SQA.

| Tab. 1A stato chimico (2019-2021) | | |
|-----------------------------------|---------------|-------------|
| 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 | C4C16 | 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-Ombrone 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 | |
| | Ombrone_Pt Monte | PT | MAS-128 | B | B | E | E | E | B | | NB | BaP, Hg |
| | Ombrone_Pt Medio | PT | MAS-129 | SC | SC | SC | SC | SC | SU | ampa, glif | NB | pfos, Hg |
| | Ombrone_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-rs | 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, dimetomor-f, 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 | Camaiore-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 sufficiente 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)

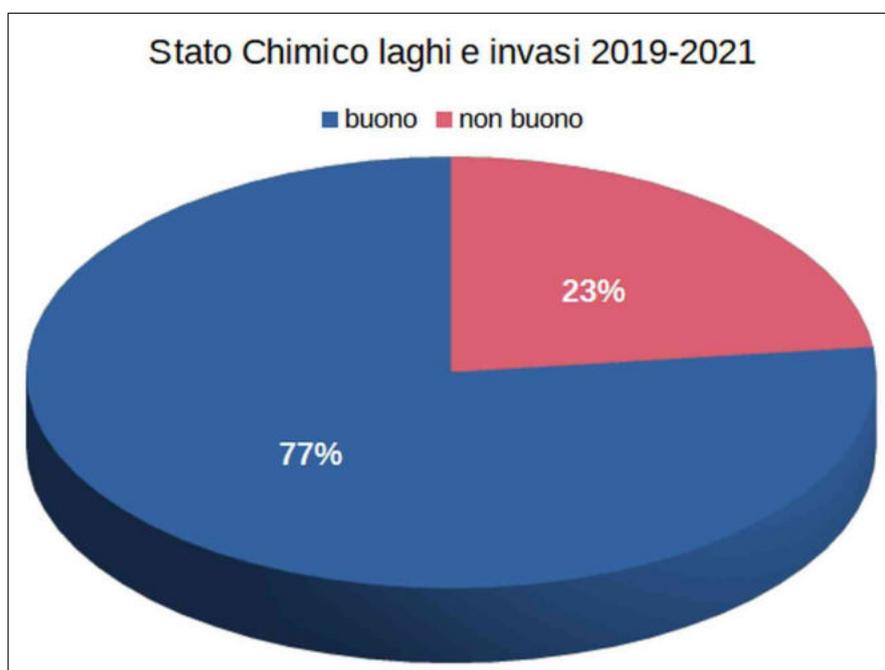
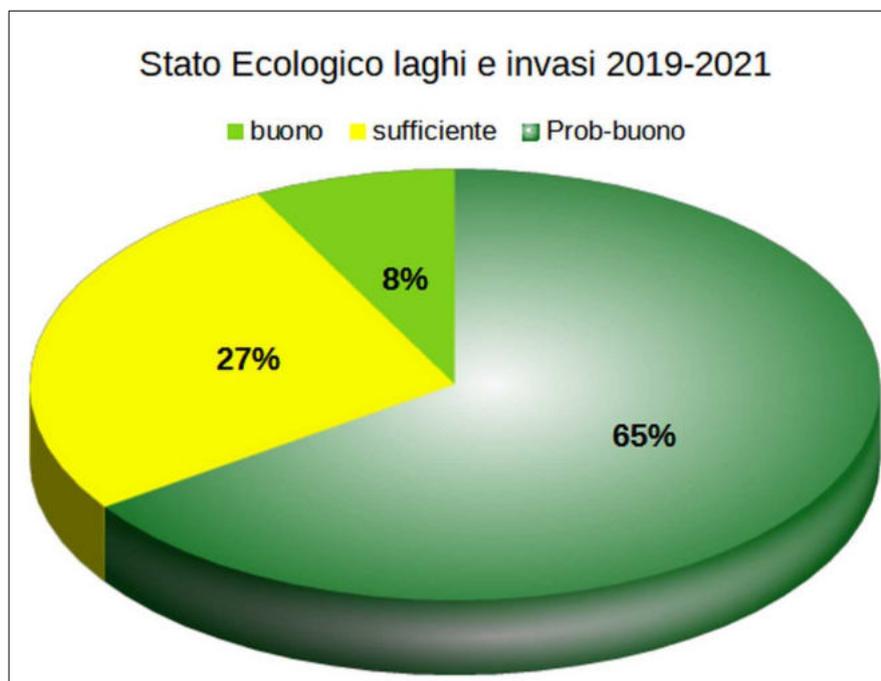
Sono previste le consuete cinque classi di qualità da elevato a cattivo. L'indice fitoplanctonico è calcolabile solo avendo i risultati di 6 campioni in un anno. Nel triennio in esame è disponibile un solo dato completo sull'invaso di **Bilancino** dove risulta giudizio buono. Sono stati individuati 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 | Ombrone 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