

## **Risultati del monitoraggio tramite l'impiego del biota ai sensi del D.lgs 172/2015 (anni 2019-2020): prima valutazione dello stato chimico con l'impiego del Biota per le acque superficiali interne (fiumi)**

In applicazione al D.lgs 172/2015, che aggiorna la lista di sostanze prioritarie ed i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) in ottemperanza alla Direttiva 2013/39/UE, negli anni 2019-2020 Arpal ha dato avvio all'attività di monitoraggio della matrice biota sui corpi idrici superficiali interni (fiumi) seguendo le indicazioni delle Linee guida Ispra 143/2016 "Linee guida per il monitoraggio delle sostanze prioritarie (secondo D.lgs 172/2015)".

Nel presente elaborato si riportano i risultati dell'attività di monitoraggio sulla matrice biota nei corpi idrici fluviali effettuata da ARPAL per Regione negli anni 2019 e 2020, e una prima valutazione dello stato chimico ottenuto tramite l'impiego del biota. Si fa presente che tale attività sta proseguendo nel 2021.

### **Corpi idrici monitorati**

L'attività di monitoraggio delle sostanze prioritarie nel biota è stata svolta su alcuni corpi idrici della rete regionale individuata ai sensi del D.lgs 152/06, che vengono riportati in tabella 1.

Distretto	Stazione	Tipo_Monit_2015-2020	Profilo 2015-2020	COD_EU	Nome corpo idrico
ITB	BOSP41	Operativo	SE SC	IT07RW5812LI	F. Bormida di Spigno 2
ITC	CTAR03M	Operativo	SE NIT	IT07RW4550045LI	T. Arroscia 5
ITB	ERER01M	Operativo	SE	IT07RW5771LI	T. Erro 1
ITC	POPO03M	Operativo	SE SC	IT07RW0422LI	T. Polcevera 2
ITB	SCSC06E	Operativo	SE SC	IT07RW2068LI	T. Scrivia 8
ITB	VVVV01	Sorveglianza	SE	IT07RW5801IR	T. Valla 1

Tabella 1: corpi idrici sui quali è stato effettuato il monitoraggio delle sostanze prioritarie ai sensi del D.lgs 172/2015.

I corpi idrici indagati, la cui scelta è stata concordata con Regione, sono stati selezionati tra quelli inclusi nella rete regionale poiché rappresentativi di diverse tipologie di pressioni incidenti e poiché si è ritenuto avessero una comunità ittica idonea. In tabella 2 vengono riportate le pressioni incidenti per ogni corpo idrico, come risultano dall'analisi delle pressioni effettuata

### **Direzione Scientifica UO PST**

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
www.arpal.liguria.it  
C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



nell'ambito dell'aggiornamento del PTA 2021-2026, e gli impatti rilevati applicando la metodologia indicata nelle Linee Guida SNPA Manuale n.177/2018.

Stazione	Nome corpo idrico	Pressioni	Impatti rilevati
BOSP41	F. Bormida di Spigno 2	PU_14, PU_15, D_21_BUFF, ALTR_51	NUTR, ORGA, MICR, CHEM, OTHE
CTAR03M	T. Arroscia 5	D_21_BUFF, PR_35, ALTR_51	OTHE
ERER01M	T. Erro 1	PU_11, ALTR_51	NUTR, MICR, OTHE
POPO03M	T. Polcevera 2	PU_14, PU_15, D_21_BUFF, D_24_BUFF, M_41, ALTR_51	NUTR, MICR, CHEM, HMOC
SCSC06E	T. Scrivia 8	PU_11, D_24_BUFF, M_41, ALTR_51	NUTR, MICR, CHEM, HHYC
VVVV01	T. Valla 1	PU_11	

Tabella 2: dettaglio delle pressioni e impatti rilevati per ogni corpo idrico

PU_11	Pressioni 1.1 Puntuali – Scarichi acque reflue urbane depurate
PU_14	Pressioni 1.4 Puntuali – Scarichi acque reflue industriali non IPPC
PU_15	Pressioni 1.5 Puntuali – Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati
D_21_AI	Pressioni 2.1 Diffuse (riferito all'ambito territoriale del bacino afferente) – Dilavamento urbano (run off)
D_21_BUFF	Pressioni 2.1 Diffuse (riferito all'ambito territoriale del buffer) – Dilavamento urbano (run off)
D_24_BUFF	Pressioni 2.4 Diffuse (riferito all'ambito territoriale del buffer) – Trasporti e infrastrutture
PR_35	Pressioni 3.5 Prelievi/diversione di portata - Piscicoltura
M_41	Pressioni 4.1 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto/zona litorale del corpo idrico
ALTR_51	Pressioni 5.1 Altre pressioni -Introduzioni di specie e malattie

Tabella 3 : Legenda delle pressioni risultate significative in base all'analisi delle pressioni effettuata nell'ambito dell'aggiornamento del PTA 2021-2026

NUTR	inquinamento da nutrienti rilevato per il superamento delle soglie degli indicatori specifici
ORGA	inquinamento organico rilevato per il superamento delle soglie degli indicatori specifici
MICR	inquinamento microbiologico per il superamento della soglia dell'indicatore specifico
CHEM	inquinamento chimico per il superamento della soglia dell'indicatore specifico
ACID	acidificazione determinata dal superamento della soglia dell'indicatore specifico
HHYC	alterazione idrologica determinata dal superamento degli indicatori A1 e/o A3 dell'indice IQM
HMOC	alterazione morfologica determinata dal superamento degli indicatori F7 e/o F9 dell'indice IQM
OTHE	perdita di biodiversità per superamento soglie specie macrofitiche e/o ittiche alloctone

Tabella 4 : Legenda degli impatti rilevati in applicazione delle Linee Guida SNPA Manuale n.177/2018

#### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
 www.arpal.liguria.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



Seguendo le indicazioni delle Linee guida Ispra 143/2016, i programmi di monitoraggio relativi al biota sono stati armonizzati con quelli dello stato ecologico, effettuando i campionamenti in concomitanza con la valutazione della fauna ittica tramite l'indice NISECI, in modo da non impattare eccessivamente sulla comunità ittica del corpo idrico.

## Specie ittica selezionata

La specie ittica selezionata per l'indagine è stata il Cavedano (*Squalius squalus*), che rispetta i criteri suggeriti nelle Linee Guida elencati di seguito:

- Specie comuni abbastanza ben distribuite ed abbondanti
- Specie facilmente campionabili
- Specie di semplice identificazione
- Specie sedentarie appartenenti a popolazioni naturali locali
- Specie con comunità di individui di taglia varia all'interno della quale sono stati scelti quelli di taglia piccola o media.

La scelta della specie ittica Cavedano (*Squalius squalus*) è stata anche dettata dalla tipologia dei corpi idrici sottoposti ad indagine: il Cavedano, oltre ad essere ben distribuito in gran parte delle regioni italiane, predilige prevalentemente acque a corrente veloce, sebbene sia presente anche in acque a corrente più lenta, ed è tipico delle zone ittiche a Ciprinidi litofili.

L'individuazione di tale specie ittica per questa prima fase conoscitiva di monitoraggio sulla matrice biota è stata inoltre dettata dalla scelta di non impattare sulle specie tipiche della zona ittica a Salmonidi, nella logica di non incidere sull'abbondanza delle comunità ad essa appartenenti.

I campionamenti sono stati effettuati nel periodo estivo tra la fine del mese di Luglio e la metà di Settembre per non interferire con la fase riproduttiva del Cavedano, che indicativamente si colloca tra Aprile e Giugno, e per armonizzare, come già precedentemente esposto, i campionamenti in concomitanza con la valutazione della fauna ittica tramite l'indice NISECI.

In tabella 5 viene riportato un dettaglio dei campioni analizzati per ogni corpo idrico.

Escludendo le taglie inferiori ai 10 cm appartenenti alla classe di taglia 1, come definita nel "Manuale di applicazione Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI)", (Manuali e Linee Guida 159/2017- ISPRA, 2017), mediamente il popolamento di cavedani

### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
www.arpal.liguria.it  
C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



riscontrato nei corsi d'acqua monitorati si attesta intorno ai 16 cm. Pertanto per le indagini relative alla matrice biota sono state considerate le taglie comprese in un range di 11-28 cm di lunghezza.

La scelta dell'utilizzo di questo range di taglie è stata anche dettata da esigenze relative alla fase di trattamento ed omogeneizzazione del campione, le analisi infatti sono state svolte utilizzando il pesce intero. L'utilizzo del pesce intero è una delle opzioni suggerite nelle Linee guida Ispra 143/2016, si è ritenuto di utilizzare questa modalità nell'avvio della fase sperimentale di indagine, anche al fine di armonizzare il monitoraggio in eventuali specie diverse da quella individuata inizialmente.

In alcuni casi, nello specifico per i campioni riferiti ai punti POPO03M e CTAR03M, la comunità ittica di cavedano rinvenuta è risultata poco consistente, di conseguenza il campione ottenuto non è stato sufficiente per indagare tutti i parametri selezionati.

Inoltre, in due punti stazione inizialmente individuati per l'analisi del biota nell'anno 2020, nello specifico nei punti ENLA07 ed ENSL04, non sono stati trovati individui di taglia adeguata appartenenti alla specie selezionata *Squalius squalus*, si è quindi deciso di inserire per l'analisi del biota altri due punti inclusi nella valutazione del NISECI per quell'anno. In dettaglio sono stati inseriti i punti ERER01M e VVVV01.

Stazione	Anno	Nome corpo idrico	Specie ittica	Numero esemplari	Range classe di taglia	
					lunghezza (cm)	peso (grammi)
BOSP41	2019	F. Bormida di Spigno 2	Cavedano	8	11-18,6	13-70
CTAR03M	2020	T. Arroscia 5	Cavedano	2	14	26-29
ERER01M	2020	T. Erro 1	Cavedano	4	16,5-20,5	40-90
POPO03M	2019	T. Polcevera 2	Cavedano	2	12,5-13,5	20-28
SCSC06E	2019	T. Scrivia 8	Cavedano	4	14,8-18,5	34-61
VVVV01	2020	T. Valla 1	Cavedano	2	24-28	144-230

Tabella 5: riepilogo campioni analizzati per stazione/corpo idrico, viene riportato il numero degli individui analizzati e il range delle classi di taglia

#### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
 www.arpal.liguria.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



## Parametri analizzati

Si riporta di seguito la tabella 1.1 delle Linee guida Ispra 143/2016 con l'elenco delle sostanze prioritarie per le quali è stabilito SQA<sub>BIOTA</sub> in base al D.Lgs 172/15.

N.	SOSTANZA	SQA <sub>BIOTA</sub> [µg/kg DI PESO UMIDO]	MATRICE DA MONITORARE (SECONDO DLgs 172/2015)
(5)	Difenileteri bromurati (PBDE)	0,0085	<i>Pesci</i>
(9 ter)	DDT*	50	<i>Pesci (&lt;5% grassi)</i>
(9 ter)	DDT*	100	<i>Pesci (&gt;5% grassi)</i>
(15)	Fluorantene	30	<i>Crostacei e molluschi</i>
(16)	Esaclorobenzene (HCB)	10	<i>Pesci</i>
(17)	Esaclorobutadiene (HCBd)	55	<i>Pesci</i>
(21)	Mercurio e composti	20	<i>Pesci</i>
(28)**	Benzo[a]pirene	5	<i>Crostacei e molluschi</i>
(34)	Dicofol	33	<i>Pesci</i>
(35)	Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)	9,1	<i>Pesci</i>
(37)	Diossine e composti diossina- simili	0,0065 TEQ	<i>Pesci, crostacei e molluschi</i>
(43)	Esabromociclododecano (HBCDD)	167	<i>Pesci</i>
(44)	Eptacloro ed eptacloro epossido	6,7 x 10 <sup>-3</sup>	<i>Pesci</i>

\* Il DDT totale comprende la somma degli isomeri 1,1,1-tricloro 2,2 bis (p-clorofenil)etano (numero CAS 50-29-3), 1,1,1-tricloro-2 (o-clorofenil)-2-(p-clorofenil)etano (numero CAS 789-02-6), 1,1-dicloro-2,2 bis (p-clorofenil)etilene (numero CAS 72-55-9) e 1,1-dicloro-2,2bis (p-clorofenil)etano (numero CAS 72-54-8)

\*\* Il benzo[a]pirene può essere considerato marcatore degli altri IPA, di conseguenza solo il benzo[a]pirene deve essere monitorato per raffronto con lo SQA per il biota

### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
 www.arpal.liguria.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



Per la scelta dei parametri da analizzare ci si è allineati al contenuto della tabella sopra riportata, selezionando quelli applicabili alla matrice pesci. Si noti che i parametri Fluorantene e Benzo(a)pirene sono previsti solo per le matrici crostacei e molluschi poiché gli IPA hanno un turnover molto veloce, compreso in un intervallo temporale che va da 3 a 6 settimane, di conseguenza ai fini della valutazione dello stato chimico il monitoraggio di tali sostanze nei pesci non è opportuno.

Non sono ad oggi disponibili risultati per il parametro Esabromociclododecano (HBCDD) in quanto tale sostanza non può essere analizzata internamente ad Arpal e fino ad oggi non è stato possibile individuare un laboratorio idoneo cui appoggiarsi.

Per l'effettuazione di alcune analisi è stato necessario riferirsi a laboratori esterni ad Arpal, come illustrato in tabella 7.

Parametri analizzati	Laboratorio
Mercurio e composti, Piombo, Cadmio, Arsenico	ARPAL
Diossine e composti diossina-simili (PCDD, PCDF, PCB-DL) + PCB markers	
Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)	ARPA Toscana nel 2019 ARPAL nel 2020
Esaclorobenzene	IZS (Istituto Zooprofilattico Sperimentale)
Esaclorobutadiene	
Eptacloro ed eptacloro epossido	
DDT totale (sommatoria di 4 isomeri: CAS 50-29-3;789-02-6;72-55-9;72-54-8)	
Difenileteri bromurati (PBDE)	ARPA Toscana
Dicofol	

Tabella 7: dettaglio dei laboratori che hanno effettuato le analisi per i diversi parametri analitici

## Risultati

Il dettaglio dei risultati analitici di tutti i parametri indagati viene riportato nell'Allegato 1 (relazione\_BIOTA\_Allegato).

In Tabella 8 vengono sintetizzati i risultati ottenuti, indicando per ogni singolo parametro monitorato e per ogni stazione/corpo idrico se è stato rinvenuto nel campione analizzato (ovvero

### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
 www.arpal.liguria.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

se la concentrazione è risultata superiore al Limite di Quantificazione della metodica analitica) e se è stato superato il valore limite previsto dalla normativa vigente (ovvero lo Standard di Qualità Ambientale per il biota fissato nella tabella 1/A dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs.152/06) per la valutazione dello stato chimico.

Al fine di rendere più fruibile la situazione rilevata sono state utilizzate colorazioni differenti per i riscontri ottenuti:

- sostanza non rinvenuta nel campione, ovvero concentrazione inferiore al Limite di Quantificazione: **<LQ (colore verde)**;
- sostanza rinvenuta nel campione ma al di sotto dello Standard di Qualità Ambientale (SQA): **>LQ e <SQA (colore giallo)**;
- sostanza rinvenuta nel campione in concentrazione superiore allo Standard di Qualità Ambientale: **>SQA (colore arancio)**.

Stazione		BOSP41	SCSC06E	POPO03M	CTAR03M	ERER01M	VVVV01
Data prelievo		06/08/2019	13/09/2019	13/09/2019	29/07/2020	14/09/2020	14/09/2020
Parametro	SQA (µg/kg di peso umido)						
Mercurio e composti	20	>SQA	>SQA	>LQ e <SQA	>LQ e <SQA	>SQA	>SQA
Diossine e composti diossina-simili	0,0065 TEQ	>LQ e <SQA	>LQ e <SQA	>LQ e <SQA	>LQ e <SQA	>LQ e <SQA	>LQ e <SQA
Esaclorobenzene	10	<LQ	<LQ	nd	nd	<LQ	<LQ
Eptacloro ed eptacloro epossido	6,7*10 <sup>-3</sup>	<LQ non adeguato	<LQ non adeguato	nd	nd	<LQ non adeguato	<LQ non adeguato
DDT totale	50 (<5% grassi)-100 (>5% grassi)	<LQ	<LQ	nd	nd	<LQ	<LQ
Difenileteri bromurati (PBDE)	0,0085	>SQA	>SQA	nd	nd	>SQA	>SQA
Dicofol	33	<LQ	<LQ	nd	nd	>LQ e <SQA	<LQ
Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)	9,1	>SQA	>SQA	nd	>LQ e <SQA	<LQ	<LQ
Esaclorobutadiene	55	nd	nd	nd	nd	<LQ	<LQ

Tabella 8: Parametri monitorati per ogni stazione/corpo idrico e risultati ottenuti. LQ=Limite di quantificazione; SQA=Standard di Qualità Ambientale

#### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
 www.arpal.liguria.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



Si noti innanzitutto che per due campioni è stato possibile analizzare solo un sottoinsieme di parametri, poiché i campioni ittici rinvenuti erano scarsi.

Per quanto riguarda le analisi sui metalli in aggiunta al parametro **Mercurio** richiesto dal D.Lgs 172/15 sono stati monitorati anche **Piombo**, **Cadmio** e **Arsenico**: sebbene non siano previsti i relativi SQA nel biota, si è scelto di fornire tali risultati nell'allegato insieme al dettaglio degli altri dati analitici.

Riguardo il parametro **Diossine e composti diossina-simili**, è necessario puntualizzare che con questo termine si intende un gruppo di composti piuttosto ampio, presenti come miscele complesse dei diversi congeneri aventi differente tossicità; per esprimere la concentrazione complessiva di PCDD/PCDF e PCB diossina simili nelle diverse matrici si utilizza il concetto di tossicità equivalente (TEQ), che si ottiene sommando i prodotti tra i valori TEF (fattori di tossicità equivalente) dei singoli congeneri e le rispettive concentrazioni, espresse con l'unità di misura della matrice in cui vengono ricercate.

Per i parametri **Eptacloro ed eptacloro epossido** il LQ raggiunto dal Laboratorio dell'IZS non risulta adeguato, essendo pari a 4 µg/kg contro 0,0067 µg/kg: tuttavia si chiarisce che è in atto una collaborazione con l'IZS che permetterà di raggiungere le performance richieste.

Relativamente ai parametri indagati il parametro **DDT totale** è riferito alla sommatoria di 4 isomeri: CAS 50-29-3;789-02-6;72-55-9;72-54-8.

Riguardo ai fitofarmaci, si rappresenta che l'IZS, insieme al DDT ha ricercato un cospicuo numero di altre sostanze, risultate tutte inferiori al limite di quantificazione, eccetto la **Tetramethrin** che è risultata presente nelle stazioni ERER01M e VVVV01; tali sostanze non sono state inserite nell'allegato dei risultati analitici, ma su richiesta potranno essere forniti i referti con i risultati specifici.

Si noti che sui 6 campioni analizzati i 4 aventi il profilo più completo presentano tutti superamenti dell'SQA per almeno un parametro, mentre i due campioni sui quali è stato possibile analizzare solo parte del profilo analitico presentano valori lievemente al di sotto del limite (tutti i dati sono riportati in relazione\_BIOTA\_Allegato).

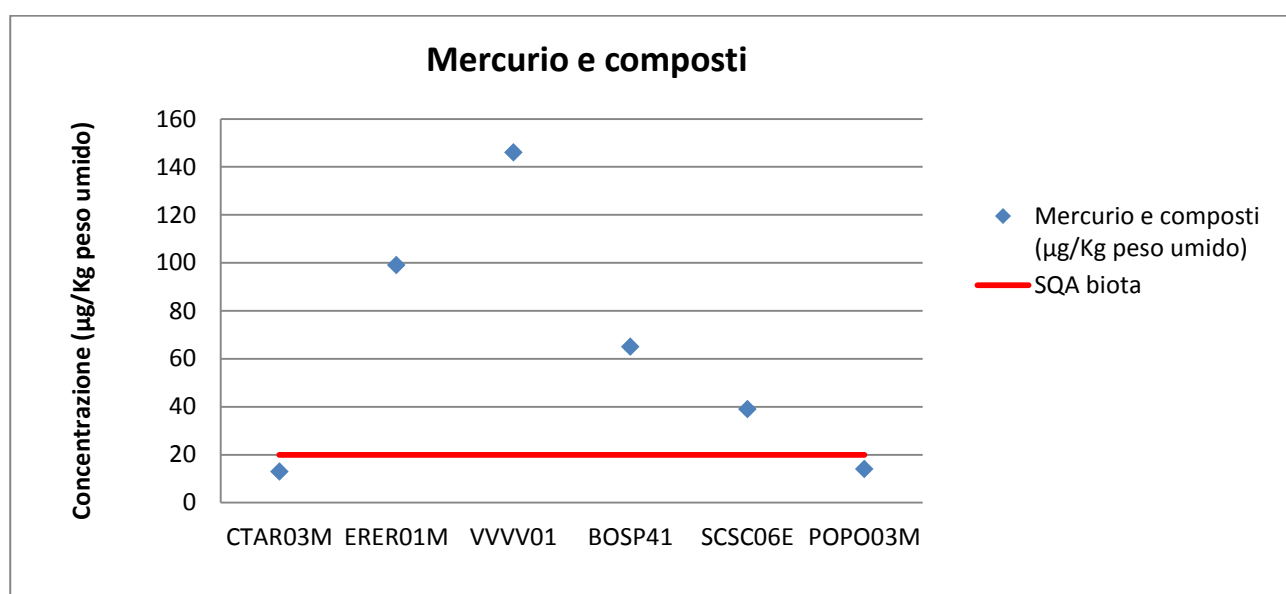
#### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
www.arpal.liguria.it  
C.F. e P.IVA 01305930107

### Mercurio e composti

Come precedentemente esposto in tutti i campioni analizzati è stata rilevata presenza di Mercurio: nella tabella seguente e nel relativo grafico sono indicate le quantità rilevate.

PUNTO CAMPIONAMENTO	SQA biota	CTAR03M	ERER01M	VVVV01	BOSP41	SCSC06E	POPO03M
Mercurio e composti (µg/Kg peso umido)	20	13	99	146	65	39	14



In alcuni casi i superamenti rispetto all'SQA sono di notevole entità, soprattutto nel T. Valla (VVVV01) ove è stato riscontrato maggiore di un ordine di grandezza.

#### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
 www.arpal.liguria.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation

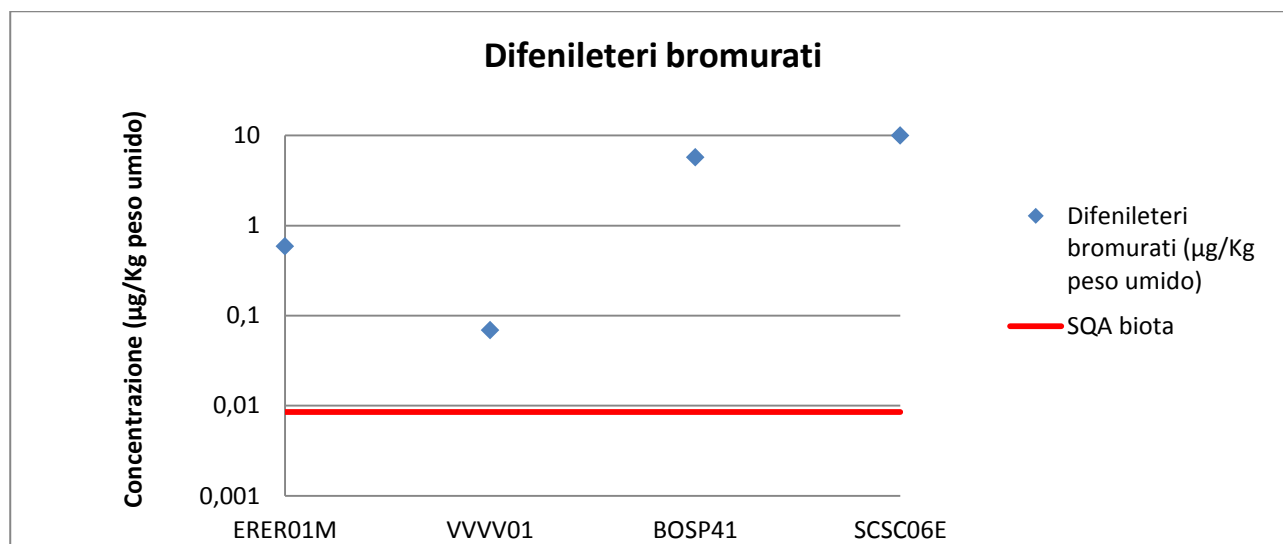


### *Difenileteri bromurati*

I difenileteri bromurati sono ben oltre l'SQA per tutti i quattro campioni analizzati, nella tabella seguente è riportato il dettaglio dei dati.

PUNTO CAMPIONAMENTO	SQA biota	ERER01M	VVVV01	BOSP41	SCSC06E
Difenileteri bromurati (µg/Kg peso umido)	0,0085	0,59	0,069	5,7	10

Per poter rappresentare i dati nel grafico è stato necessario utilizzare la scala logaritmica: si noti che nello Scrivia (SCSC06E) il valore riscontrato supera l'SQA di 3 ordini di grandezza



#### **Direzione Scientifica UO PST**

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: [arpal@pec.arpal.liguria.it](mailto:arpal@pec.arpal.liguria.it)  
[www.arpal.liguria.it](http://www.arpal.liguria.it)  
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation

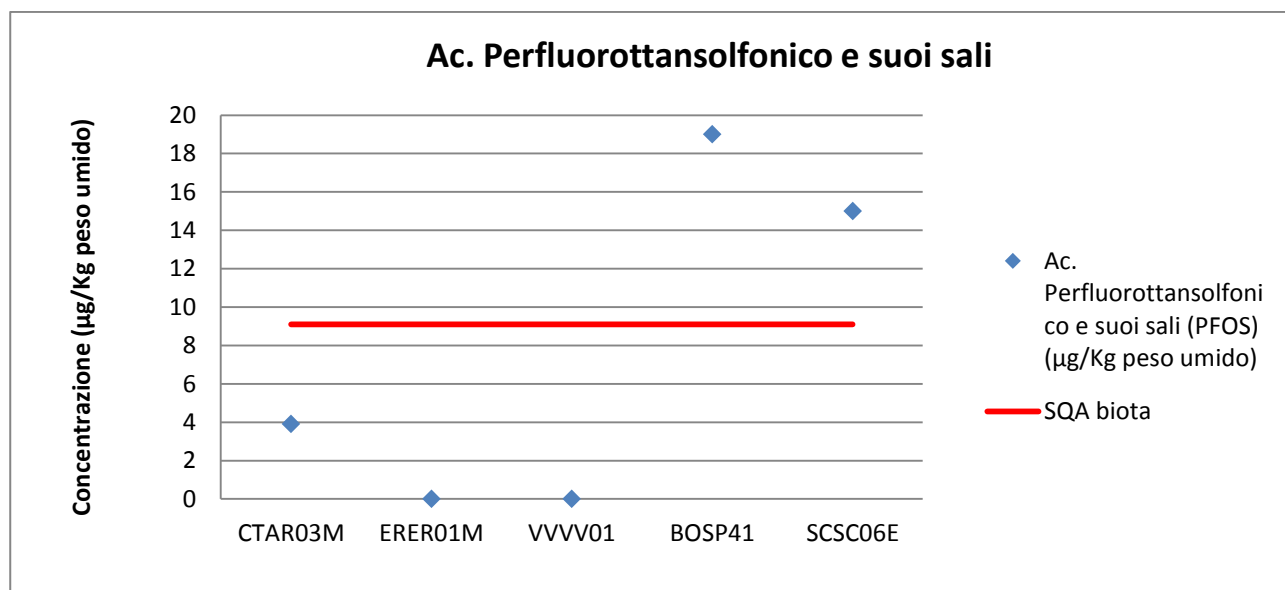


### Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)

Nella tabella e nel grafico seguenti è illustrato il dettaglio dei risultati relativi all'Acido perfluorottansolfonico.

Nei punti di monitoraggio sul T.Erro (ERER01M) e sul T.Valla (VVVV01) il PFOS è risultato inferiore al limite di quantificazione, mentre sul T.Arrestra (CTAR03M) è presente ma in basse concentrazioni; nel T.Scrivia (SCSC06E) e nel fiume Bormida di Spigno (BOSP41) invece i valori rilevati sono superiori all'SQA.

PUNTO_CAMPIONAMENTO	SQA biota	CTAR03M	ERER01M	VVVV01	BOSP41	SCSC06E
Ac. perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS) (µg/Kg peso umido)	9,1	3,9	<LQ	<LQ	19	15



#### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
 www.arpal.liguria.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



## Effetti dell'analisi del biota sulla valutazione stato chimico

Il monitoraggio del biota fornisce elementi aggiuntivi per la determinazione del buono stato chimico delle acque superficiali, al fine di valutare quanto incide l'implementazione dei risultati del biota sullo stato di qualità risulta quindi opportuno inquadrare lo stato di qualità dei corpi idrici elaborato senza l'apporto di tale matrice.

Nella tabella 9 viene quindi riportato il quadro di sintesi dei vari indici relativi al sessennio di monitoraggio 2014-19, inclusi lo stato ecologico e lo stato chimico, elaborati senza considerare l'EQB Fauna Ittica ed i risultati dell'analisi del biota; al fine di facilitare un raffronto con quanto rappresentato nella presente relazione, nell'ultima colonna è indicato lo stato chimico risultante dal monitoraggio sulla matrice biota nel periodo indagato (2019-2020).

Si chiarisce che l'elaborazione riportata nella colonna "stato chimico biota" è solo un'ipotesi basata sui dati ottenuti dall'attività sperimentale descritta nella presente relazione in base ad alcuni superi riscontrati.

Stazione	Nome corpo idrico	Stato Ecologico 2014-19	EQB che determina lo stato inferiore a Buono 2014-19	LIMeco 2014-19	Parametri Tab.1B che superano gli SQA 2014-19	EQB Fauna Ittica	Classe IQM	Parametri Tab.1A che superano gli SQA 2014-19	stato chimico 2014-19 matrice ACQUA	stato chimico matrice BIOTA - dati 2019-20
BOSP41	F. Bormida di Spigno 2	Sufficiente	IBMR, STAR	Buono	arsenico, toluene	Scarso		benzo(a)pirene, fluorantene	NON BUONO	NON BUONO
CTAR03M	T. Arroscia 5	Sufficiente	IBMR	Elevato		-			BUONO	BUONO
ERER01M	T. Erro 1	Sufficiente	IBMR	Buono		Buono			BUONO	NON BUONO
POPO03M	T. Polcevera 2	Sufficiente	IBMR, STAR	Elevato		Scarso	Pessimo	benzo(a)pirene, fluorantene	NON BUONO	NON BUONO
SCSC06E	T. Scrivia 8	Sufficiente	IBMR, STAR	Buono		Sufficiente		benzo(a)pirene, PFOS	NON BUONO	NON BUONO
VVVV01	T. Valla 1	Buono		Elevato		Scarso			BUONO	NON BUONO

Tabella 9: Stato di qualità (SE e SC) dei corpi idrici monitorati per la matrice biota relativamente al sessennio 2014-19, nell'ultima colonna vengono riportati i risultati ottenuti nella matrice biota (2019-20)

### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
 www.arpal.liguria.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



Stazione	Nome corpo idrico	Parametri Tab.1A che superano gli SQA 2014-19	stato chimico 2014-19	Parametri che superano l'SQA per la matrice biota (2019-20)	stato chimico BIOTA (dati 2019-20)
BOSP41	F. Bormida di Spigno 2	benzo(a)pirene, fluorantene	NON BUONO	Mercurio e composti, PBDE, PFOS	NON BUONO
CTAR03M	T. Arroscia 5		BUONO		BUONO
ERER01M	T. Erro 1		BUONO	Mercurio e composti, PBDE	NON BUONO
POPO03M	T. Polcevera 2	benzo(a)pirene, fluorantene	NON BUONO		NON BUONO
SCSC06E	T. Scrivia 8	benzo(a)pirene, PFOS	NON BUONO	Mercurio e composti, PBDE, PFOS	NON BUONO
VVVV01	T. Valla 1		BUONO	Mercurio e composti, PBDE	NON BUONO

Tabella 10: Confronto tra stato chimico dei corpi idrici monitorati ai sensi del d.lgs.152/06 s.m.i., relativamente al sessennio 2014-19 ed ipotesi di stato chimico includendo i risultati ottenuti nella matrice biota, con il dettaglio dei parametri che superano l'SQA per la matrice biota (2019-20)

In tabella 10 viene riportato un confronto puntuale tra lo stato chimico ottenuto nella classificazione del sessennio 2014-19 ai sensi del d.lgs.152/06 s.m.i., e l'ipotesi di stato chimico includendo la matrice biota.

Si evidenzia che, nei 6 corpi idrici indagati, in 3 casi considerando solo i dati della colonna d'acqua si presenta già uno stato chimico non buono; applicando gli SQA del biota non solo sono confermati i 3 corpi idrici in stato chimico non buono ma se ne aggiungono altri 2. Solo un corpo idrico (punto stazione CTAR03M) continua a risultare in stato chimico buono considerando i dati della colonna d'acqua e del biota.

Si osserva quindi una certa corrispondenza tra i risultati ottenuti con le analisi sulla matrice acquosa e sulla matrice biota, nello specifico per il punto CTAR03M viene mantenuto il giudizio di qualità Buono per lo stato chimico in entrambe le matrici; nel caso della stazione SCSC06E il superamento di Acido perfluorottansolfonico è rilevato sia nella matrice acquosa sia nel biota.

Solo per i punti ERER01M e VVVV01 l'analisi del biota determina un peggioramento del giudizio di qualità per stato chimico per i superamenti relativi ai parametri mercurio e composti e PBDE.

#### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
 Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
 www.arpal.liguria.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



## Conclusioni e criticità riscontrate

In conclusione, dai risultati ottenuti attraverso l'attività sperimentale di analisi sulla matrice biota (specie ittica *Squalius squalus*) in alcuni punti di monitoraggio della rete regionale dei corpi idrici, si rappresenta che le analisi su tale matrice risultano in parte in linea con quanto ottenuto sulla matrice acquosa, per alcuni punti ed alcuni parametri indagati vengono però evidenziati dei superamenti che determinano uno scadimento dello stato chimico rispetto a quanto riscontrato nella matrice acquosa.

Si riportano di seguito alcune delle criticità riscontrate durante questa prima esperienza di monitoraggio, per illustrare i limiti e le potenzialità di una sua futura applicazione su scala più ampia:

- l'attività di monitoraggio sul biota può essere eseguita solo su alcuni corpi idrici della rete, in grado di sostenere una comunità ittica idonea (specie idonee e sufficiente abbondanza di individui da non essere danneggiata dal campionamento stesso, soprattutto in caso di campionamenti ripetuti negli anni per valutare un trend degli inquinanti). Questo aspetto rappresenta un limite nell'applicazione della metodica e rende difficile confrontare i risultati dello stato chimico ottenuto per quei corpi idrici in cui si indaga solo la matrice acquosa per motivazioni oggettive.
- In alcuni casi, nello specifico per i campioni riferiti ai punti POPO03M e CTAR03M, la comunità ittica rinvenuta per la specie *Squalius squalus* è risultata poco consistente, di conseguenza il campione ottenuto non è stato sufficiente per indagare tutti i parametri selezionati. Nel proseguimento dell'attività di monitoraggio verrà valutato l'utilizzo anche di altre specie ittiche in aggiunta al cavedano.
- Per alcuni parametri si è verificato un non completo raggiungimento dei limiti di quantificazione richiesti dalla tabella di legge
- Effettuazione di alcuni tipi di analisi: difficoltà nel reperire laboratori con metodiche con performance e limiti di quantificazione adeguati per il parametro l'Esabromociclododecano.

### Direzione Scientifica UO PST

Via Bombrini 8, 16149, Genova  
Tel. +39 01064294 fax +39 0106437441  
PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it  
www.arpal.liguria.it  
C.F. e P.IVA 01305930107

PUNTO_CAMPIONA	DATA_CAMPIO	PARAMETRO	UM	ESPR_RIS	RISULTATO	OPERATOR	VALORE	LDQ	METODO
BOSP41	06/08/19	Acido perfluorottansolfonico e suoi derivati (PFOS)	µg/Kg	su peso umido	19,0	=	19	2,5	EPA 3535A 2007 + DTERM. IN HPLC/MS
BOSP41	06-ago-19	Arsenico	µg/kg	su peso umido	129	=	129	2	EPA 3051A + EPA 6020A
BOSP41	06-ago-19	Cadmio	µg/kg	su peso umido	10	=	10	0,5	EPA 3051A + EPA 6020A
BOSP41	06/08/19	DDT [somma di p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE e p,p'-DDD]	mg/Kg	su peso umido	<0,004	<	0,004	0,004	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
BOSP41	06/08/19	DICOFOL	µg/Kg	su peso umido	<0,1	<	0,1	0,1	UNI EN 15662 2009 + EPA 3535A 2007 + EPA 8270E 2018
BOSP41	06/08/19	Esaclorobenzene (HCB)	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
BOSP41	06/08/19	Heptachlor	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
BOSP41	06/08/19	Heptachlor-endo-epoxide (isomer A, trans)	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
BOSP41	06/08/19	Heptachlor-exo-epoxide (isomer B, cis)	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
BOSP41	06-ago-19	Mercurio	µg/kg	su peso umido	65	=	65	2	EPA 3051A + APAT CNR IRSA 3200A2 Man 29 2003
BOSP41	06-ago-19	Piombo	µg/kg	su peso umido	52	=	52	5	EPA 3051A + EPA 6020A
BOSP41	06/08/19	POLIBROMO DIFENILETERI (PBDE)	µg/Kg	su peso umido	5,7	=	5,7	0,0075	EPA 1614A 2010
BOSP41	06-ago-19	Sommatoria (OMS-PCDD/F-TEQ+OMS-PCB-TEQ)	ng/kg	su peso umido	2.16	=	2,16		C121 - Calcolo
BOSP41	06-ago-19	Umidità	g/100 g		73.97	=	73,97		Rapporti ISTISAN 96/34 pag 7 Met D
POPO03M	13-set-19	Arsenico	µg/kg	su peso umido	76	=	76	2	EPA 3051A + EPA 6020A
POPO03M	13-set-19	Cadmio	µg/kg	su peso umido	2.9	=	2,9	0,5	EPA 3051A + EPA 6020A
POPO03M	13-set-19	Mercurio	µg/kg	su peso umido	14	=	14	2	EPA 3051A + APAT CNR IRSA 3200A2 Man 29 2003
POPO03M	13-set-19	Piombo	µg/kg	su peso umido	85	=	85	5	EPA 3051A + EPA 6020A
POPO03M	13-set-19	Sommatoria (OMS-PCDD/F-TEQ+OMS-PCB-TEQ)	ng/kg	su peso umido	1.45	=	1,45		C121 - Calcolo
POPO03M	13-set-19	Umidità	g/100 g		73.15	=	73,15		Rapporti ISTISAN 96/34 pag 7 Met D
SCSC06E	13/09/2019	Acido perfluorottansolfonico e suoi derivati (PFOS)	µg/Kg	su peso umido	15,0	=	15	2,5	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
SCSC06E	13-set-19	Arsenico	µg/kg	su peso umido	23	=	23	2	EPA 3051A + EPA 6020A
SCSC06E	13-set-19	Cadmio	µg/kg	su peso umido	0.7	=	0,7	0,5	EPA 3051A + EPA 6020A
SCSC06E	13/09/2019	DDT [somma di p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE e p,p'-DDD]	mg/Kg	su peso umido	<0,004	<	0,004	0,004	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
SCSC06E	13/09/2019	DICOFOL	µg/Kg	su peso umido	<0,1	<	0,1	0,1	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
SCSC06E	13/09/2019	Esaclorobenzene (HCB)	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
SCSC06E	13/09/2019	Heptachlor	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
SCSC06E	13/09/2019	Heptachlor-endo-epoxide (isomer A, trans)	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
SCSC06E	13/09/2019	Heptachlor-exo-epoxide (isomer B, cis)	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
SCSC06E	13-set-19	Mercurio	µg/kg	su peso umido	39	=	39	2	EPA 3051A + APAT CNR IRSA 3200A2 Man 29 2003
SCSC06E	13-set-19	Piombo	µg/kg	su peso umido	38	=	38	5	EPA 3051A + EPA 6020A
SCSC06E	13/09/2019	POLIBROMO DIFENILETERI (PBDE)	µg/Kg	su peso umido	10	=	10	0,0075	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 3/0 2019
SCSC06E	13-set-19	Sommatoria (OMS-PCDD/F-TEQ+OMS-PCB-TEQ)	ng/kg	su peso umido	4.08	=	4,08		C121 - Calcolo
SCSC06E	13-set-19	Umidità	g/100 g		74.19	=	74,19		Rapporti ISTISAN 96/34 pag 7 Met D

PUNTO_CAMPIONE	DATA_CAMPIONE	PARAMETRO	UM	ESPR_RIS	RISULTATO	OPERATORE	VALORE	LDQ	METODO
CTAR03M	28/07/20	Ac. Perfluoroottansolfonico e suoi sali (PFOS)	µg/kg	su peso umido	3.9	=	3,9	0,2	C639 - PFAS in LC/MS
CTAR03M	28/07/20	Arsenico	µg/kg	su peso umido	51	=	51	10	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
CTAR03M	28/07/20	Cadmio	µg/kg	su peso umido	7	=	7	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
CTAR03M	28/07/20	Mercurio e composti	µg/Kg	su peso umido	13	=	13	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
CTAR03M	28/07/20	Piombo	µg/kg	su peso umido	26	=	26	13	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
CTAR03M	28/07/20	Sommatoria (OMS-PCDD/F-TEQ+OMS-PCB-TEQ)	ng/kg	su peso umido	0.97	=	0,97		C121 - Calcolo
CTAR03M	28/07/20	Umidità	g/100 g		71.97	=	71,97		Rapporti ISTISAN 96/34 pag 7 Met D
ERER01M	14/09/20	Ac. Perfluoroottansolfonico e suoi sali (PFOS)	µg/kg	su peso umido	<0.2	<	0,2	0,2	C639 - PFAS in LC/MS
ERER01M	14/09/20	Arsenico	µg/kg	su peso umido	33	=	33	10	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
ERER01M	14/09/20	Cadmio	µg/kg	su peso umido	5.8	=	5,8	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
ERER01M	14/09/20	Mercurio e composti	µg/Kg	su peso umido	99	=	99	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
ERER01M	14/09/20	Piombo	µg/kg	su peso umido	<13	<	13	13	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
ERER01M	14/09/20	Sommatoria (OMS-PCDD/F-TEQ+OMS-PCB-TEQ)	ng/kg	su peso umido	0.66	=	0,66		C121 - Calcolo
ERER01M	14/09/20	Umidità	g/100 g		75.96	=	75,96		Rapporti ISTISAN 96/34 pag 7 Met D
ERER01M	14/09/20	DDT [somma di p,p'-DDT, o,p'-DDT, p-p'-DDE e p,p'-TDE (D	mg/Kg	su peso umido	<0,008	<	0,008	0,008	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
ERER01M	14/09/20	DICOFOL	µg/Kg	su peso umido	0,1	=	0,1		UNI EN 15662 2009 + EPA 3535A 2007 + EPA 8270E 2018
ERER01M	14/09/20	Esaclorobenzene (HCB)	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
ERER01M	14/09/20	Esaclorobutadiene	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
ERER01M	14/09/20	Heptachlor	mg/Kg	su peso umido	<0.004	<	0,004	0,004	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
ERER01M	14/09/20	Heptachlor-endo-epoxide (isomer A, trans)	mg/Kg	su peso umido	<0.002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
ERER01M	14/09/20	Heptachlor-exo-epoxide (isomer B, cis)	mg/Kg	su peso umido	<0.002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
ERER01M	14/09/20	POLIBROMO DIFENILETERI (PBDE)	µg/Kg	su peso umido	0,59	=	0,59		EPA 1614A 2010
ERER01M	14/09/20	Tetramethrin	mg/Kg	su peso umido	0.003	=	0,003		Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2022
VVVV01	14/09/20	Ac. Perfluoroottansolfonico e suoi sali (PFOS)	µg/kg	su peso umido	<0.2	<	0,2	0,2	C639 - PFAS in LC/MS
VVVV01	14/09/20	Arsenico	µg/kg	su peso umido	27	=	27	10	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
VVVV01	14/09/20	Cadmio	µg/kg	su peso umido	5	=	5	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
VVVV01	14/09/20	DDT [somma di p,p'-DDT, o,p'-DDT, p-p'-DDE e p,p'-TDE (D	mg/Kg	su peso umido	<0,008	<	0,008	0,008	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
VVVV01	14/09/20	DICOFOL	µg/Kg	su peso umido	<0,1	<	0,1	0,1	UNI EN 15662 2009 + EPA 3535A 2007 + EPA 8270E 2018
VVVV01	14/09/20	Esaclorobenzene (HCB)	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
VVVV01	14/09/20	Esaclorobutadiene	mg/Kg	su peso umido	<0,002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
VVVV01	14/09/20	Heptachlor	mg/Kg	su peso umido	<0.004	<	0,004	0,004	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
VVVV01	14/09/20	Heptachlor-endo-epoxide (isomer A, trans)	mg/Kg	su peso umido	<0.002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
VVVV01	14/09/20	Heptachlor-exo-epoxide (isomer B, cis)	mg/Kg	su peso umido	<0.002	<	0,002	0,002	Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2020
VVVV01	14/09/20	Mercurio e composti	µg/Kg	su peso umido	146	=	146	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
VVVV01	14/09/20	Piombo	µg/kg	su peso umido	<13	<	13	13	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
VVVV01	14/09/20	POLIBROMO DIFENILETERI (PBDE)	µg/Kg	su peso umido	0,069	=	0,069		EPA 1614A 2010
VVVV01	14/09/20	Sommatoria (OMS-PCDD/F-TEQ+OMS-PCB-TEQ)	ng/kg	su peso umido	0.99	=	0,99		C121 - Calcolo
VVVV01	14/09/20	Tetramethrin	mg/Kg	su peso umido	0.003	=	0,003		Pesticidi / GC-MS/MS (Quantitativo) - MI 10CH188 rev 4/0 2022
VVVV01	14/09/20	Umidità	g/100 g		73.90	=	73,9		Rapporti ISTISAN 96/34 pag 7 Met D