

Contaminazione da PFAS

Azioni ARPAV

Regione Veneto

**Periodo di riferimento:
dal 14 giugno 2013
al 31 dicembre 2018**

RIASSUNTO DELLE ATTIVITÀ

Realizzato a cura di:

A.R.P.A.V.

Commissario Straordinario

(Riccardo Guolo)

Direzione Tecnica (Area Tecnico-Scientifica)

(Direttore Carlo Terrabujo)

Dipartimento Provinciale di Belluno

(Direttore Anna Favero)

Dipartimento Provinciale di Padova

(Direttore Alessandro Benassi)

Dipartimento Provinciale di Rovigo

(Direttore Vincenzo Restaino)

Dipartimento Provinciale di Treviso

(Direttore Rodolfo Bassan)

Dipartimento Provinciale di Venezia

(Direttore Loris Tomiato)

Dipartimento Provinciale di Verona

(Direttore Giancarlo Cunego)

Dipartimento Provinciale di Vicenza

(Direttore Paola Salmaso)

Dipartimento Regionale Laboratori

(Direttore Francesca Daprà)

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio

(Direttore Alberto Luchetta)

NOTA: La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta di ARPAV e la citazione della fonte stessa.

Data 13/05/2019

Sommario

Sommario	3
Elenco delle tabelle	4
Elenco delle figure	5
Notazioni	7
1. Introduzione	9
2. Stato della contaminazione alla fonte di pressione MITENI	9
2.1. Verifica di conformità all'Autorizzazione Integrata Ambientale	10
2.1.1. Scarico MITENI nel torrente Poscola.....	11
2.1.2. Lo scarico nel sistema fognario recapitante al depuratore di Trissino	12
2.2. Messa in sicurezza e avanzamento iter ex art. 245 del D.Lgs. 152/06.....	13
3. Monitoraggio dei corpi idrici superficiali	21
4. Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei	25
4.1. Monitoraggio della contaminazione	26
4.2. Rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee	30
4.3. Sintesi Monitoraggio 2018	30
5. Monitoraggio delle acque di transizione e marino-costiere	31
6. Programma di controllo delle altre Fonti di Pressione Ambientale	32
6.1. Riepilogo esiti attività di controllo PFAS nelle fonti di pressione della Regione veneto. Anni 2016-2017	35
7. Fanghi di depurazione nelle zone interessate dalla contaminazione	35
8. Monitoraggio dei suoli nelle zone interessate dalla contaminazione delle acque superficiali	36
8.1. Premessa	36

8.2.	Concentrazione di PFAS nei suoli - breve rassegna bibliografica	36
8.3.	Fase 1 (2016) – Suoli	37
8.3.1.	Criteri di scelta dei punti oggetto di indagine sui suoli.....	37
8.3.2.	Risultati	38
8.4.	Fase 2 (2018) – Suoli	40
8.4.1.	Campionamento	40
8.4.2.	Risultati	41
8.5.	Fase 3 (2018) - Sedimenti	44
8.5.1.	Campionamento	44
8.5.2.	Risultati	44
8.5.3.	Conclusioni e proposte di approfondimento.....	48
9.	Studio preliminare e sperimentale sulla presenza nella matrice aria	48
10.	Programma di controllo delle acque di abbeverata, di produzione alimenti e di irrigazione delle colture agricole.....	48
11.	Obiettivo ZERO PFAS	49
12.	Sintesi dei dati analitici.....	49
13.	Trasparenza amministrativa	53
14.	Elenco dei documenti citati	53

Elenco delle tabelle

tab. 1:	sostanze perfluorochiliche considerate (PFAS)	9
tab. 2:	sostanze perfluorochiliche nel torrente Poscola (ng/L)	11
tab. 3:	sostanze perfluorochiliche al depuratore di Trissino (ng/L).....	12
tab. 4:	PFAS nel piezometro MW18 (ng/L).....	15
tab. 5:	PFAS nel piezometro MW25 (ng/L).....	16
tab. 6:	PFAS nel piezometro MW28 (ng/L).....	17
tab. 7:	monitoraggio dei PFAS 2013-2017 acque superficiali.	21
tab. 8:	superamenti rilevati nel 2016-2018	22
tab. 9:	valori soglia DLgs 152/2006	26
tab. 10:	Numero di punti di prelievo suddivisi per matrice e per corpo idrico.	31

tab. 11: Fonti di pressione controllate per provincia e tipologia di fonte di pressione. Anno 2017..	33
tab. 12: sintesi dei valori di PFAS [$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.] rilevati nei campioni di suolo dell'archivio del Servizio Suoli (N.D.=Not Detectable).....	39
tab. 13: sintesi dei valori di PFAS [$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.] rilevati nei campioni di suolo nel bacino di Montebello (N.D.=Not Detectable).	39
tab. 14: Sintesi dei risultati analitici di PFAS [$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.] nei campioni di suolo (in rosso i risultati superiori al limite di rivelabilità analitica). Nelle righe in verde i risultati relativi all'orizzonte superficiale, in bianco il corrispondente orizzonte profondo.....	42
tab. 15: Sintesi dei risultati analitici di PFAS [$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.] nei campioni di sedimento (in rosso i risultati superiori al limite di rivelabilità analitica).	45
tab. 16: Sintesi dei caratteri pedologici (tutti espressi in percentuale) nei campioni di sedimento. .	45
tab. 17: Tabella riassuntiva dei risultati analitici di PFAS [$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.] nei campioni di suolo e sedimento, relativi alle tre fasi di indagine (in rosso i risultati superiori al limite di rivelabilità analitica).	47
tab. 18: frequenza di campioni per tipologia.....	50
tab. 19: frequenza di campioni per Comune (per $n>10$)	50

Elenco delle figure

fig. 1: Piezometri realizzati presso lo stabilimento MITENI e utilizzati come barriera o punti di conformità.....	14
fig. 2: Valori PFOA e somma totale di PFAS, piezometro MW18.....	18
fig. 3: Valori PFOS, piezometro MW18.....	19
fig. 4: Punti di indagine ambientale e di monitoraggio realizzati dal 2013 al 2018	20
fig. 5: Togna a monte dello scarico A.RI.C.A., staz. 2102 a Cologna Veneta (VR) (ng/l)	24
fig. 6: scarico A.RI.C.A., Cologna Veneta (VR) (ng/l)	24
fig. 7: Fratta a valle dello scarico A.RI.C.A., staz. 2105 a Cologna Veneta (VR) (ng/l)	24
fig. 8: Gorzone, staz. 437 a Cavarzere (VE) (ng/l).....	25
fig. 9: Retrone, staz. 98 a Vicenza (ng/l)	25
fig. 10: Concentrazioni medie di PFAS nelle acque sotterranee anni 2015-2017	28
fig. 11: Tendenze della concentrazione di PFAS nelle acque sotterranee anni 2015-2017.....	29
fig. 12: Campioni prelevati per provincia e tipologia di fonte di pressione. Anno 2017.....	33
fig. 13: Fonti di pressione controllate nell'anno 2017 per tipologia.....	34
fig. 14: Ubicazione dei punti presso i quali sono stati raccolti i campioni di suolo.	38
fig. 15: Ubicazione dei punti presso i quali sono stati raccolti i campioni di suolo. Sullo sfondo le unità della carta dei suoli in scala 1:50.000.....	41
fig. 16: Valori di concentrazione di PFOA nell'orizzonte superficiale, nei siti di monitoraggio (prima e seconda fase).	43
fig. 17: Valori di concentrazione di PFOA nell'orizzonte profondo (50-70 cm), nei siti di monitoraggio (solo seconda fase).	43
fig. 18: Localizzazione dei punti di campionamento dei sedimenti lungo l'alveo del Poscola.	44

fig. 19: Valori di concentrazione di PFOA nei siti di monitoraggio dei sedimenti. In nero i limiti comunali	46
fig. 20: Sedimenti grossolani dell'alveo del torrente Poscola.	46

Notazioni

SIGLA	DENOMINAZIONE
A.Ri.C.A.	Aziende Riunite Collettore Acque
AIA	Autorizzazione Integrata Ambientale
BS	Bacino Scolante
CER	Catalogo Europeo dei Rifiuti
CSC	Concentrazioni Soglia di Contaminazione
CTU	Consulente Tecnico d'Ufficio
DGRV	Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto
ISS	Istituto Superiore della Sanità
LEB	Lessinio – Euganeo - Berico
LOQ	Limite di Quantificazione
MTD	Migliori Tecniche Disponibili
PFAS	Sostanze Perfluoroalchiliche
POC	Punto di Conformità
RdP	Rapporto di Prova
SIRAV	Sistema Informativo Regionale Ambientale del Veneto
SQA	Standard di Qualità Ambientale

1. Introduzione

La presente relazione ha lo scopo di sintetizzare le azioni messe in atto da ARPAV a seguito della segnalazione di contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) da parte del Ministero dell'Ambiente ad ARPAV e alla Provincia di Vicenza.

Le prime dodici sostanze perfluoroalchiliche sono state considerate fin dall'inizio, le successive sei sono state aggiunte nel corso dell'anno 2018 (tab. 1):

tab. 1: sostanze perfluoroalchiliche considerate (PFAS)

DENOMINAZIONE	SIGLA DEL RAPPORTO DI PROVA	CAS NR
Acido Perfluoro Butanoico	PFBA (PerfluoroButyric Acid)	375-22-4
Acido Perfluoro Pentanoico	PFPeA (PerfluoroPentanoic Acid)	2706-90-3
Perfluoro Butan Solfonato	PFBS (PerfluoroButane Sulfonate)	375-73-5
Acido Perfluoro Esanoico	PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid)	307-24-4
Acido Perfluoro Eptanoico	PFHpA (PerfluoroHeptanoic Acid)	375-85-9
Perfluoro Esan Solfonato	PFHxS (PerfluoroHexane Sulfonate)	355-46-4
Acido Perfluoro Ottanoico	PFOA (PerfluoroOctanoic Acid)	335-67-1
Acido Perfluoro Nonanoico	PFNA (PerfluoroNonanoic Acid)	375-91-1
Acido Perfluoro Decanoico	PFDeA (PerfluoroDecanoic Acid)	335-76-2
Perfluoro Ottan Solfonato	PFOS (PerfluoroOctane Sulfonat)	1763-23-1
Acido Perfluoro Undecanoico	PFUnA (PerfluoroUndecanoic Acid)	2058-94-8
Acido Perfluoro Dodecanoico	PFDoA (PerfluoroDodecanoic Acid)	307-55-1
Perfluoro Eptan Solfonato	PFHpS (Perfluoro Heptane Sulfonate)	21934-50-9
	HFPO-DA (Perfluoro 2-Propoxy-Propanoic Acid)	
	4:2-FTS (4:2-FluoroTelomerSulfonate)	
	6:2-FTS (6:2-FluoroTelomerSulfonate)	
	8:2-FTS (8:2-FluoroTelomerSulfonate)	
	cC6O4	

L'attività qui descritta aggiorna quanto finora effettuato dall'acquisizione della suddetta nota (prot. ARPAV N. 60628 del 04/06/2013) fino alle ultime estrazioni ed elaborazioni dei risultati analitici del dicembre 2018.

2. Stato della contaminazione alla fonte di pressione MITENI

Richiesto da ARPAV e dalla Regione Veneto, l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ha emesso un proprio parere sulle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per i suoli e le acque sotterranee (ISS Prot 23/06/2015-0018668, prot. ARPAV N. 74359 del 27/07/2015) (ARPAV 2015).

ISS si è espresso in merito al solo PFOA, precisando che: "Salvo diverso avviso del Ministero dell'Ambiente [...] detti valori sono di riferimento nei procedimenti di bonifiche ambientali." Per

avere un quadro normativo completo si rimane in attesa di un atto legislativo del Ministero dell'Ambiente che individui in maniera completa e formale le CSC per tutti i 12 PFAS.

Successivamente ISS ha emesso un ulteriore parere (ISS Prot. 3994 DAS 01.00 del 07/02/2018) su richiesta dei NOE (da questi trasmessa ad ARPAV con prot. N. 34577 del 09/04/2018), relativo ad alcuni composti della famiglia dei benzotrifluoruri già ricercati nel piano di caratterizzazione presentato dalla ditta MITENI e per alcuni composti della famiglia dei PFAS (ARPAV 2018b).

Di fatto con il nuovo parere si mantiene, per le acque sotterranee, la CSC relativa al parametro PFOA come da parere del 2015; viene invece introdotta una CSC per il parametro PFOS sia per le acque sotterranee che per i terreni. Occorre evidenziare che il nuovo parere dell'ISS modifica la CSC relativa al parametro PFOA per i suoli, passando da 5 a 15 mg/kg per terreni ad uso commerciale/industriale. In merito a queste modifiche e ad altre contenute nel parere, sono stati chiesti chiarimenti a ISS da parte della Regione su invito di ARPAV.

2.1. Verifica di conformità all'Autorizzazione Integrata Ambientale

La ditta MITENI è in possesso dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata dalla Regione Veneto con decreto n. 59 del 30/07/2014 (Decreto del Direttore del Dipartimento Ambiente n. 59/2014).

Con precedenti aggiornamenti si è ricordato che, in base alla L.R. Veneto n. 4 del 18/02/2016, l'Ente competente in materia di AIA per la ditta MITENI risulta essere ora la Provincia di Vicenza (Legge Regionale n. 4/2016).

Con nota Prot. n. 3513 del 18/01/2017, la Provincia ha dato comunicazione di avvio procedimento per il riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, ai sensi della Legge n. 241/1990 e dell'art. 29-quater, comma 5, del D.Lgs. n. 152/2006, per il quale, in data 08/08/2017, 28/8/2017 e 27/2/2018 si sono tenute le riunioni della Conferenza di Servizi (Legge n. 241/1990; Decreto Legislativo n. (152/2006).

La società MITENI S.p.A. di Trissino è stata dichiarata fallita con sentenza datata 09/11/2018 del Tribunale di Vicenza, ha cessato l'attività produttiva e si sta adoperando per la rimozione delle sostanze chimiche presenti nell'installazione nel rispetto della prescrizione 5.73 dell'AIA "Il Gestore dovrà provvedere al ripristino finale e al recupero ambientale dell'area anche in caso di chiusura dell'attività autorizzata".

Nel sito in oggetto, sono state attivate le procedure previste dagli artt. 242 e seguenti del D.Lgs. n. 152/2006 ed in particolare le misure di messa in sicurezza in emergenza.

Di seguito, per gli specifici aspetti degli scarichi nel torrente Poscola e nel sistema fognario recapitante al depuratore di Trissino, si riportano delle tabelle con i più recenti risultati, a partire da inizio 2016.

2.1.1. Scarico MITENI nel torrente Poscola

Le acque utilizzate per il raffreddamento degli impianti confluiscono nel Torrente Poscola, essendo lo scarico autorizzato col sopra citato Decreto Regionale (Decreto del Direttore del Dipartimento Ambiente n. 59 2014). Per quanto riguarda lo scarico nel corpo idrico superficiale Torrente Poscola, nel Decreto sono richiamati i livelli di performance (obiettivo) indicati dall'Istituto Superiore di Sanità citato al punto 3 precedente:

“PFOS ≤ 0,03 µg/litro; PFOA ≤ 0,5 µg/litro; altri PFAS ≤ 0,5 µg/litro.

Come precisato dallo stesso Istituto, la valutazione del raggiungimento dei livelli stessi dovrà essere eseguita su base statistica.

Il raggiungimento di detti obiettivi potrà essere raggiunto per gradi utilizzando le Migliori Tecniche Disponibili (MTD) anche se di tipo sperimentale; entro un anno comunque dovranno essere rispettati almeno i seguenti obiettivi: (PFOS+PFOA) ≤ 0,5 µg/litro, altri PFAS ≤ 0,5 µg/litro.”

Si osservi che, dopo il 27/03/2017, le concentrazioni di PFOA (e PFOS) sono state distinte per il contributo dei singoli isomeri strutturali.

tab. 2: sostanze perfluorochiliche nel torrente Poscola (ng/L)

Data prelievo	Perfluoro Butanoic Acid (ng/L) PFBA	Perfluoro Pentanoic Acid (ng/L) PFPeA	Perfluoro Butane Sulfonate (ng/L) PFBS	Perfluoro Hexanoic Acid (ng/L) PFHxA	Perfluoro Heptanoic Acid (ng/L) PFHpA	Perfluoro Heptane Sulfonate (ng/L) PFHpS	Perfluoro Hexane Sulfonate (ng/L) PFHxS	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA isomero lineare	PFOA isomeri ramificati (ng/L) PFOA isomeri ramificati	PFOA somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOA isomeri totali	Perfluoro Nonanoic Acid (ng/L) PFNA	Perfluoro Decanoic Acid (ng/L) PFDeA	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS isomero lineare	PFOS isomeri ramificati (ng/L) PFOS isomeri ramificati	PFOS somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOS isomeri totali	Perfluoro Undecanoic Acid (ng/L) PFUnA	Perfluoro Dodecanoic Acid (ng/L) PFDoA	Somma PFAS Totali (ng/L)	Perfluoro 2-Propoxy -Propanoic Acid (ng/L) HFPO-DA	4:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 4:2-FTS	6:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 6:2-FTS	8:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 8:2-FTS	cC6O4 (CAS 1190931-27-1) (ng/L) [nanog./L] cC6O4
05/04/2016	591	20	34	18	<10		<10	55				<10	<10	<10				<10	<10	718					
02/05/2016	34	<10	<10	<10	<10		<10	18				<10	<10	<10				<10	<10						
08/06/2016	758	17	<10	<10	<10		<10	18				<10	<10	<10				<10	<10	793					
07/07/2016	97	<10	<10	<10	<10		<10	<10				<10	<10	<10				<10	<10	97					
10/08/2016	17	<10	<10	<10	<10		<10	<10				<10	<10	<10				<10	<10	17					
19/09/2016	11	<10	<10	<10	<10		<10	10				<10	<10	<10				<10	<10	21					
19/10/2016	13	<10	<10	<10	<10		<10	14				<10	<10	<10				<10	<10	27					
29/11/2016	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10				<10	<10	<10				<10	<10						
21/12/2016	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10				<10	<10	<10				<10	<10						
25/01/2017	40	<10	<10	<10	<10		<10	<10				<10	<10	<10				<10	<10	40					
23/02/2017	128	<10	<10	<10	<10		<10	<10				<10	<10	<10				<10	<10	128					
27/03/2017	17	<10	28	<10	<10		<10	<10				<10	<10	<10				<10	<10	45					
19/04/2017	42	<10	<10	<10	<10		<10	<10				<10	<10	<10				<10	<10	42					
25/05/2017	119	<10	<10	<10	<10		<10				<10	<10	<10				<10	<10	<10	119					
12/06/2017	48	<10	13	<10	<10		<10				<10	<10	<10				<10	<10	<10	61					
12/06/2017	71	<10	<10	<10	<10		<10				<10	<10	<10				<10	<10	<10	71					
12/07/2017	42	<10	<10	<10	<10		<10		<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10	42					
30/08/2017	47	<10	<10	<10	<10		<10		39	<10	39	<10	<10		11	<10	11	<10	<10	97					
20/09/2017	29	<10	<10	<10	<10		<10		22	<10	22	<10	<10		<10	<10		<10	<10	51					
25/10/2017	63	6	8	6	<5		<5		80	9	89	<5	<5		13	6	19	<5	<5	191					
23/11/2017	26	<5	<5	<5	<5		<5		12	<5	12	<5	<5		<5	<5		<5	<5	38					
05/12/2017	42	<5	<5	<5	<5		<5		15	<5	15	<5	<5		<5	<5		<5	<5	57					
25/01/2018	<5	<5	<5	<5	<5		<5		<5	<5		<5	<5		<5	<5		<5	<5						
13/02/2018	160	<5	<5	<5	<5		<5		5	<5	5	<5	<5		<5	<5		<5	<5	165					
29/03/2018	121	<25	<25	<25	<25		<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25	121					
18/04/2018	424	<25	<25	<25	<25		<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25	424					
29/05/2018	61	<25	<25	<25	<25		<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25	61	<25				
26/06/2018	300	<25	<25	<25	<25		<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25	300	<25				
31/07/2018	135	<25	<25	<25	<25		<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25	135	<25		<25		
23/08/2018	382	<5	<5	<5	<5	<25	<5		10	<5	10	<5	<5		8	5	13	<5	<5	405	<25	<5	<5	<5	<50
25/09/2018	188	<25	<25	<25	<25		<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25	188	<25		<25		<50
16/10/2018	426	<25	<25	<25	<25		<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25	426	<25		<25		<50
08/11/2018	54	<25	<25	<25	<25		<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25	54	<25		<25		55
12/12/2018	265	<25	<25	<25	<25		<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25		<25	<25	265	<25		<25		<50

2.1.2. Lo scarico nel sistema fognario recapitante al depuratore di Trissino

Le acque produttive esauste, dopo trattamento, sono inviate alla fognatura recapitante al depuratore di Trissino, essendo lo scarico autorizzato col sopra citato decreto AIA. Nel decreto si richiama, per lo scarico in fognatura, il rispetto di quanto prescritto dal gestore del servizio idrico integrato VIACQUA SpA (precedentemente Alto Vicentino Servizi S.p.A.). L'Ente gestore, a partire dal 2013, ha imposto diversi limiti di concentrazione nelle acque di scarico di MITENI.

Si osservi che, dopo il 27/03/2017, le concentrazioni di PFOA (e PFOS) sono state distinte per il contributo dei singoli isomeri strutturali.

tab. 3: sostanze perfluorochiliche al depuratore di Trissino (ng/L)

Data prelievo	Perfluoro Butanoic Acid (ng/L) PFBA	Perfluoro Pentanoic Acid (ng/L) PFPeA	Perfluoro Butane Sulfonate (ng/L) PFBS	Perfluoro Hexanoic Acid (ng/L) PFHxA	Perfluoro Heptanoic Acid (ng/L) PFHpA	Perfluoro Heptane Sulfonate (ng/L) PFHpS	Perfluoro Hexane Sulfonate (ng/L) PFHxS	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA isomero lineare	PFOA isomeri ramificati (ng/L) PFOA isomeri ramificati	PFOA somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOA isomeri totali	Perfluoro Nonanoic Acid (ng/L) PFNA	Perfluoro Decanoic Acid (ng/L) PFDeA	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS isomero lineare	PFOS isomeri ramificati (ng/L) PFOS isomeri ramificati	PFOS somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOS isomeri totali	Perfluoro Undecanoic Acid (ng/L) PFUnA	Perfluoro Dodecanoic Acid (ng/L) PFDoA	Somma PFAS Totali (ng/L)	Perfluoro 2-Propoxy-Propanoic Acid (ng/L) HFPO-DA	4:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 4:2-FTS	6:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 6:2-FTS	8:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 8:2-FTS	cC6O4 (CAS 1190931-27-1) (ng/L) [nanog./L] cC6O4	
05/04/2016	98300	1100	32500	3430	494		126	2520				<10	15	285				<10	<10	138770						
02/05/2016	486000	1070	107500	4490	487		121	2920				<10	18	169				<10	<10	602774						
10/08/2016	132000	807	15000	<500	<500		<500	763				<500	<500	899				<500	<500	149469						
29/11/2016	26900	<200	955	<200	<200		<200	<200				<200	<200	<200				<200	<200	27855						
27/03/2017	2990	38	139	<10	<10		<10	560				<10	12	200				<10	<10	3939						
25/05/2017	934	14	616	23	23		<10				159	<10	<10				59	<10	<10	1828						
20/09/2017	875	<10	29	<10	<10		<10		801	38	839	<10	10		210	212	422	<10	<10	2175						
25/10/2017	1820	8	165	<5	<5		<5		156	10	166	<5	9		67	37	104	<5	<5	2272						
13/02/2018	48	<5	10	<5	<5		<5		101	5	106	<5	5		39	25	64	<5	<5	233						
26/06/2018	25	<25	<25	<25	<25		<25		27	<25	27	<25	<25		<25	<25		<25	<25	52	28					
25/09/2018	4010	<25	1715	54	<25		<25		70	<25	70	<25	<25		<25	<25		<25	<25	5849			<25			
08/11/2018	<25	<25	<25	<25	<25		<25		62	<25	62	<25	<25		39	<25	39	<25	<25	101			<25			

2.2. Messa in sicurezza e avanzamento iter ex art. 245 del D.Lgs. 152/06

La messa in sicurezza, consistente nell'emungimento e trattamento delle acque di falda, è stata progressivamente implementata in relazione agli esiti delle indagini eseguite nel sito e ai risultati dei piezometri di monitoraggio (POC o punti di conformità) realizzati all'esterno del sito o in prossimità del confine dello stesso. Anche i punti di conformità sono stati progressivamente aumentati. In sintesi si è passati dai tre pozzi barriera iniziali, attivi a luglio 2013, agli attuali 30 pozzi/piezometri posizionati sul lato sud dello stabilimento e all'interno, in corrispondenza delle zone più critiche per la contaminazione. L'attuale configurazione della barriera è stata ultimata nei primi mesi del 2018 e i pozzi/piezometri che la costituiscono, fenestrati per la maggior parte nel substrato alluvionale e, alcuni, anche nel substrato fratturato, sono attrezzati con differenti sistemi di pompe per ottimizzare il funzionamento in base ai regimi idrologici. Per i dettagli relativi ai passaggi successivi, che hanno portato alla realizzazione dell'attuale barriera e dei punti di monitoraggio, si rimanda alle precedenti relazioni (ARPAV 2018a). Nel corso del 2018 sono continuate le attività di emungimento e trattamento delle acque ed è stato richiesto alla ditta di adeguare il piano di monitoraggio. Ad agosto 2018 è stata rilevata la presenza di composti oleosi nel fondo di un pozzo interno, la ditta ha provveduto alla rimozione delle sostanze rinvenute e il pozzo è mantenuto in costante emungimento. A novembre 2018, da sopralluogo eseguito da personale ARPAV, risultavano essere presenti in sito 77 pozzi/piezometri di cui 38 dedicati alla messa in sicurezza, 3 utilizzati per il monitoraggio dei livelli freaticometrici e i restanti per il monitoraggio chimico.

Complessivamente, fino a ottobre 2018, come dichiarato da documentazione presentata dalla Ditta, sono stati estratti, dalle due barriere presenti, 37 kg di PFOA, 10 kg di PFOS e 28 kg di altri PFAS per un totale di circa 75 kg. Inoltre sono stati estratti dalle acque sotterranee un totale di circa 500 kg di derivati dei benzotrifluoruri e 41 kg di solventi clorurati, per un totale di circa 4'300'000 m³ di acqua emunta e trattata. Complessivamente la barriera interna ha un'efficacia quasi doppia rispetto alla barriera sud nella rimozione degli inquinanti. Le acque emunte dalla barriera vengono trattate con un sistema di filtri a carbone e poi scaricate in acque superficiali.

Il monitoraggio dell'efficacia della barriera viene verificato da ARPAV tramite il controllo analitico prevalentemente di tre piezometri di valle:

- MW18, posto all'esterno del sito, a sud, di cui si dispone di una serie biennale di dati;
- MW25 completato ad aprile 2016, esterno e posizionato a sud-ovest;
- MW28 completato a ottobre 2016, posto all'esterno del sito, a circa 20 metri dallo stabilimento lungo il margine ovest;

In fig. 1 sono riportati i pozzi/piezometri che costituiscono il sistema di barriere (in rosso la barriera sud e in verde la barriera interna) e i punti di conformità esterni in colore blu.



fig. 1: Piezometri realizzati presso lo stabilimento MITENI e utilizzati come barriera o punti di conformità

Nelle tabelle successive si riportano i dati analitici fin qui ottenuti.

Si osservi che, a partire dal 27/06/2017, le concentrazioni di PFOA (e PFOS) sono state distinte per il contributo dei singoli isomeri strutturali.

tab. 4: PFAS nel piezometro MW18 (ng/L)

Data prelievo	Perfluoro Butanoic Acid (ng/L) PFBA	Perfluoro Pentanoic Acid (ng/L) PFPeA	Perfluoro Butane Sulfonate (ng/L) PFBS	Perfluoro Hexanoic Acid (ng/L) PFHxA	Perfluoro Heptanoic Acid (ng/L) PFHpA	Perfluoro Heptane Sulfonate (ng/L) PFHpS	Perfluoro Hexane Sulfonate (ng/L) PFHxS	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA isomero lineare	PFOA isomeri ramificati (ng/L) PFOA isomeri ramificati	PFOA somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOA isomeri totali	Perfluoro Nonanoic Acid (ng/L) PFNA	Perfluoro Decanoic Acid (ng/L) PFDeA	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS isomero lineare	PFOS isomeri ramificati (ng/L) PFOS isomeri ramificati	PFOS somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOS isomeri totali	Perfluoro Undecanoic Acid (ng/L) PFUnA	Perfluoro Dodecanoic Acid (ng/L) PFDoA	Somma PFAS Totali (ng/L)	Perfluoro 2-Propoxy-Propanoic Acid (ng/L) HFPO-DA	4:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 4:2-FTS	6:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 6:2-FTS	8:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 8:2-FTS	cC6O4 (CAS 1190931-27-1) (ng/L) [nanog./L] cC6O4
22/09/2014	1180	265	3400	729	347		291	7937				28	133	1765				<10	<10	16075					
22/01/2015	1140	161	1945	385	155		216	5113				12	101	1070				<10	<10	10298					
03/02/2015	424	63	938	256	81		215	4697				<10	60	641				<10	<10	7375					
23/04/2015	724	161	1533	392	190		195	3994				20	107	770				<10	<10	8086					
28/05/2015	760	155	2150	326	175		150	3947				21	79	1040				<10	<10	8803					
25/06/2015	953	171	2700	368	178		185	4217				30	230	1320				39	107	10498					
29/07/2015	946	218	1710	346	177		101	3207				<10	<10	639				<10	7	7343					
27/08/2015	878	245	667	266	69		35	1693				<10	<10	197				<10	<10	4050					
30/09/2015	767	276	675	311	92		36	1877				<10	27	245				<10	<10						
28/10/2015	2630	454	6350	1000	463		557	9177				39	151	2185				<10	<10	23005					
30/11/2015	1140	150	3368	418	268		231	5213				20	120	1358				<10	<10	12284					
22/12/2015	1260	227	1965	456	255		163	4000				23	81	1115				<10	<10	9545					
29/01/2016	332	62	254	106	40		27	918				<10	13	172				<10	<10	1923					
26/02/2016	4470	387	4498	738	723		316	11770				67	99	3925				<10	<10	26992					
30/03/2016	1560	305	4040	643	478		349	13680				39	150	2150				<10	<10	23393					
28/04/2016	689	127	1045	224	114		100	3273				13	73	983				<10	<10	6641					
31/05/2016	743	100	535	191	75		70	2600				13	94	903				<10	14	5338					
24/06/2016	729	107	1375	192	126		91	3457				15	77	1040				<10	<10	7209					
26/07/2016	343	61	500	83	24		33	1022				<10	25	358				<10	<10	2449					
25/08/2016	801	139	1475	252	114		65	2950				10	53	670				<10	<10	6529					
27/10/2016	572	142	225	167	16		16	946				<10	12	111				<10	<10	2207					
30/11/2016	1090	154	1235	285	144		71	2733				13	59	687				<10	<10	6471					
28/12/2016	670	121	754	175	85		36	1887				<10	39	415				<10	<10	4182					
31/01/2017	2910	695	756	800	158		46	3627				<10	27	275				<10	<10	9294					
24/02/2017	1650	281	4235	412	378		207	7693				13	102	1370				<10	<10	16341					
31/03/2017	706	110	818	187	68		68	2630				12	38	427				<10	<10	5064					
02/05/2017	998	184	164	267	57		91	3980				16	94	1165				<10	<10	7016					
27/06/2017	613	121	601	208	83		45			599	3072	<10	54			213	748	<10	<10	5545					
26/07/2017	702	75	290	69	16		<10			89	508	<10	<10			53	142	<10	<10	1802					
28/09/2017	483	73	405	96	35		17		921	228	1149	<10	12		150	77	227	<10	<10	2497					
24/10/2017	1060	275	457	291	65		22		1530	411	1941	<5	16		133	70	203	<5	<5	4330					
28/11/2017	1330	147	310	162	37		12		818	226	1044	<5	6		55	36	91	<5	<5	3139					
27/12/2017	2100	272	8345	450	127		157		8357	1300	9657	27	95												
30/01/2018	630	88	1240	150	21		59		2307	611	2918	44	67												
27/02/2018	555	66	844	115	19		41		1923	453	2376	11	48		501	243	744	<5	<5	4819					
27/03/2018	590	98	1485	121	34		55		1923	414	2337	9	23		533	334	867	<5	<5	5619					
17/04/2018	515	71	818	91	36		32		1227	228	1455	<5	13		184	136	320	<5	<5	3351					
29/05/2018	483	35	260	42	16	<25	12		452	94	546	<5	13		165	81	246	<5	<5	1653	33	<5	5	<5	
26/06/2018	425	24	243	34	11	<25	8		356	71	427	<5	12		112	79	191	5	<5	1380	98	<5	<5	<5	
04/07/2018	446	25	538	28	11	<25	7		288	52	340	<5	10		88	49	137	<5	<5	1542	76	<5	<5	<5	
17/07/2018	542	31	423	42	13	<25	11		524	94	618	<5	14		128	74	202	<5	<5	1896	277	<5	<5	<5	
02/08/2018	579	37	490	47	18	<25	13		728	132	860	<5	21		158	88	246	<5	<5	2311	260	<5	<5	<5	

Data prelievo	Perfluoro Butanoic Acid (ng/L) PFBA	Perfluoro Pentanoic Acid (ng/L) PFPeA	Perfluoro Butane Sulfonate (ng/L) PFBS	Perfluoro Hexanoic Acid (ng/L) PFHxA	Perfluoro Heptanoic Acid (ng/L) PFHpA	Perfluoro Heptane Sulfonate (ng/L) PFHpS	Perfluoro Hexane Sulfonate (ng/L) PFHxS	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA isomero lineare	PFOA isomeri ramificati (ng/L) PFOA isomeri ramificati	PFOA somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOA isomeri totali	Perfluoro Nonanoic Acid (ng/L) PFNA	Perfluoro Decanoic Acid (ng/L) PFDeA	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS isomero lineare	PFOS isomeri ramificati (ng/L) PFOS isomeri ramificati	PFOS somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOS isomeri totali	Perfluoro Undecanoic Acid (ng/L) PFUnA	Perfluoro Dodecanoic Acid (ng/L) PFDoA	Somma PFAS Totali (ng/L)	Perfluoro 2-Propoxy-Propanoic Acid (ng/L) HFPO-DA	4:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 4:2-FTS	6:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 6:2-FTS	8:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 8:2-FTS	cC6O4 (CAS 1190931-27-1) (ng/L) [nanog./L] cC6O4
28/08/2018	748	73	921	102	23	<25	21		1473	303	1776	5	23		258	153	411	6	7	4116	548	<5	<5	<5	1030
25/09/2018	965	78	1013	114	49	<25	39		2230	468	2698	9	41		421	271	692	<5	<5	5698	621	<5	<5	<5	1760
07/11/2018	1370	113	1120	149	70	<25	38		2170	405	2575	9	51		500	242	742	<5	<5	6217	1240	<5	<5	<5	1400
06/12/2018	1100	83	1345	121	88	33	38		2317	614	2931	17	84		552	345	897	<5	<5	6737	902	<5	11	<5	2100

tab. 5: PFAS nel piezometro MW25 (ng/L)

Data prelievo	Perfluoro Butanoic Acid (ng/L) PFBA	Perfluoro Pentanoic Acid (ng/L) PFPeA	Perfluoro Butane Sulfonate (ng/L) PFBS	Perfluoro Hexanoic Acid (ng/L) PFHxA	Perfluoro Heptanoic Acid (ng/L) PFHpA	Perfluoro Heptane Sulfonate (ng/L) PFHpS	Perfluoro Hexane Sulfonate (ng/L) PFHxS	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA isomero lineare	PFOA isomeri ramificati (ng/L) PFOA isomeri ramificati	PFOA somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOA isomeri totali	Perfluoro Nonanoic Acid (ng/L) PFNA	Perfluoro Decanoic Acid (ng/L) PFDeA	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS isomero lineare	PFOS isomeri ramificati (ng/L) PFOS isomeri ramificati	PFOS somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOS isomeri totali	Perfluoro Undecanoic Acid (ng/L) PFUnA	Perfluoro Dodecanoic Acid (ng/L) PFDoA	Somma PFAS Totali (ng/L)	Perfluoro 2-Propoxy-Propanoic Acid (ng/L) HFPO-DA	4:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 4:2-FTS	6:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 6:2-FTS	8:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 8:2-FTS	cC6O4 (CAS 1190931-27-1) (ng/L) [nanog./L] cC6O4	
31/05/2016	1520	12	87	19	<10		<10	53				<10	<10	17				<10	<10	1708						
24/06/2016	416	<10	104	<10	<10		<10	44				<10	<10	12				<10	<10	576						
26/07/2016	152	<10	52	<10	<10		<10	56				<10	<10	18				<10	<10	278						
25/08/2016	63	<10	38	11	<10		<10	59				<10	<10	24				<10	<10	195						
27/10/2016	199	15	43	18	<10		<10	134				<10	<10	18				<10	<10	427						
30/11/2016	312	<10	42	11	<10		<10	46				<10	<10	23				<10	<10	434						
28/12/2016	126	<10	27	<10	<10		<10	47				<10	<10	20				<10	<10	220						
31/01/2017	119	17	39	19	<10		<10	122				<10	<10	33				<10	<10	349						
24/02/2017	145	13	83	13	<10		<10	67				<10	<10	31				<10	<10	352						
31/03/2017	148	10	33	<10	<10		<10	42				<10	<10	15				<10	<10	248						
02/05/2017	129	12	30	11	<10		<10	53				<10	<10	25				<10	<10	260						
27/06/2017	114	11	21	15	<10		<10			21	89	<10	<10			13	40	<10	<10	290						
26/07/2017	117	15	45	19	<10		<10			29	140	<10	<10			31	46	<10	<10	382						
28/09/2017	19	<10	22	<10	<10		<10		118	11	129	<10	<10		34	15	49	<10	<10	219						
24/10/2017	263	153	228	143	35		11		874	232	1106	<5	8		85	50	135	<5	<5	2082						
28/11/2017	492	104	876	148	52		58		2700	590	3290	8	31		558	301	859	<5	<5	5918						
27/12/2017	228	53	284	67	23		16		898	173	1071	<5	8		179	94	273	<5	<5	2023						
30/01/2018	142	16	81	15	5		5		177	35	212	<5	<5		75	69	144	<5	<5	620						
27/02/2018	164	15	49	15	5		8		103	19	122	<5	<5		55	29	84	<5	<5	463						
27/03/2018	213	20	74	21	6		7		122	23	145	<5	<5		48	38	86	<5	<5	572						
17/04/2018	275	21	51	21	5		7		91	14	105	<5	<5		39	22	61	<5	<5	546						
29/05/2018	274	15	75	15	<5	<25	7		51	9	60	<5	<5		18	17	35	<5	<5	488	<25	<5	6	<5		
26/06/2018	270	14	565	17	<5	<25	<5		70	18	88	<5	<5		33	34	67	<5	<5	1021	<25	<5	6	<5		
04/07/2018	260	12	2535	12	<5	<25	<5	44		7	51	<5	<5		17	14	31	<5	<5	2901	<25	<5	<5	<5		
17/07/2018	279	13	50	13	<5	<25	<5	52		9	61	<5	<5		21	18	39	<5	<5	455	<25	<5	5	<5		
02/08/2018	257	13	22	11	<5	<25	<5	49		5	54	<5	<5		15	13	28	<5	<5	385	<25	<5	<5	<5		
28/08/2018	318	14	332	15	5	<25	<5	72		14	86	<5	<5		25	24	49	<5	6	825	<25	<5	<5	<5	118	
25/09/2018	283	13	38	13	<5	<25	<5	39		<5	39	<5	<5		22	16	38	<5	<5	424	<25	<5	<5	<5	100	
07/11/2018	377	17	30	15	<5	32	7	69		12	81	<5	<5		23	16	39	<5	<5	598	<25	<5	5	<5	470	
06/12/2018	379	14	38	12	<5	<25	<5	45		9	54	<5	<5		16	17	33	<5	<5	530	<25	<5	5	<5	<50	

tab. 6: PFAS nel piezometro MW28 (ng/L)

Data prelievo	Perfluoro Butanoic Acid (ng/L) PFBA	Perfluoro Pentanoic Acid (ng/L) PFPeA	Perfluoro Butane Sulfonate (ng/L) PFBS	Perfluoro Hexanoic Acid (ng/L) PFHxA	Perfluoro Heptanoic Acid (ng/L) PFHpA	Perfluoro Heptane Sulfonate (ng/L) PFHpS	Perfluoro Hexane Sulfonate (ng/L) PFHxS	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA	Perfluoro Octanoic Acid (ng/L) PFOA isomero lineare	PFOA isomeri ramificati (ng/L) PFOA isomeri ramificati	PFOA somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOA isomeri totali	Perfluoro Nonanoic Acid (ng/L) PFNA	Perfluoro Decanoic Acid (ng/L) PFDeA	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS	Perfluoro Octane Sulfonate (ng/L) PFOS isomero lineare	PFOS isomeri ramificati (ng/L) PFOS isomeri ramificati	PFOS somma isomeri lineare e ramificati (ng/L) PFOS isomeri totali	Perfluoro Undecanoic Acid (ng/L) PFUnA	Perfluoro Dodecanoic Acid (ng/L) PFDoA	Somma PFAS Totali (ng/L)	Perfluoro 2-Propoxy-Propanoic Acid (ng/L) HFPO-DA	4:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 4:2-FTS	6:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 6:2-FTS	8:2-Fluoro Telomer Sulfonate (ng/L) 8:2-FTS	cC6O4 (CAS 1190931-27-1) (ng/L) [nanog./L] cC6O4
27/10/2016	81	25	68	33	<10		<10	298				<10	<10	41				<10	<10	546					
30/11/2016	70	<10	27	11	<10		<10	61				<10	<10	27				<10	<10	196					
28/12/2016	126	<10	27	<10	<10		<10	47				<10	<10	20				<10	<10	220					
31/01/2017	114	39	211	46	19		<10	400				<10	<10	50				<10	<10	879					
24/02/2017	147	22	103	22	11		<10	206				<10	<10	44				<10	<10	555					
31/03/2017	148	10	33	<10	<10		<10	42				<10	<10	15				<10	<10	248					
02/05/2017	145	11	23	10	<10		<10	51				<10	<10	26				<10	<10	266					
27/06/2017	144	14	20	16	<10		<10			24	117	<10	<10			14	44	<10	<10	355					
26/07/2017	159	35	55	31	<10		<10			50	236	<10	<10			39	77	<10	<10	593					
28/09/2017	1070	280	2230	433	459		175		10967	3340	14307	30	108		1895	912	2807	<10	<10	21899					
25/10/2017	4720	956	9515	1540	867		919		30600	6950	37550	109	507		7925	4100	12025	9	6	68723					
28/11/2017	611	111	1440	168	82		87		3390	742	4132	9	28		620	363	983	<5	<5	7651					
27/12/2017	304	44	378	64	30		25		1120	214	1334	<5	9		246	139	385	<5	<5	2573					
30/01/2018	182	15	34	10	<5		<5		45	8	53	<5	<5		97	48	145	<5	<5	439					
27/02/2018	259	14	19	13	<5		<5		41	7	48	<5	<5		59	28	87	<5	<5	440					
27/03/2018	268	32	49	27	9		7		133	22	155	<5	<5		71	53	124	<5	<5	671					
17/04/2018	346	36	49	28	9		6		130	18	148	<5	<5		53	45	98	<5	<5	720					
29/05/2018	381	18	63	16	5	<25	<5		61	9	70	<5	<5		30	16	46	<5	<5	599	<25	<5	<5	<5	
26/06/2018	324	13	475	13	<5	<25	<5		42	11	53	<5	<5		10	10	20	<5	<5	898	<25	<5	<5	<5	
04/07/2018	312	13	329	13	<5	<25	<5		63	10	73	<5	<5		23	13	36	<5	<5	776	<25	<5	<5	<5	
17/07/2018	306	11	21	11	<5	<25	<5		34	6	40	<5	<5		13	12	25	<5	<5	413	<25	<5	<5	<5	
02/08/2018	313	14	25	11	<5	<25	<5		29	<5	29	<5	<5		14	12	26	<5	<5	418	<25	<5	<5	<5	
28/08/2018	442	17	64	19	6	<25	<5		86	16	102	<5	<5		25	24	49	<5	<5	699	<25	<5	<5	<5	74
25/09/2018	495	20	40	14	<5	<25	<5		52	<5	52	<5	<5		20	17	37	<5	<5	658	<25	<5	<5	<5	<50
07/11/2018	723	21	41	17	5	<25	5		97	14	111	<5	<5		35	17	52	<5	<5	975	40	<5	<5	<5	55
06/12/2018	610	16	32	14	<5	<25	<5		50	8	58	<5	<5		23	17	40	<5	<5	770	<25	<5	<5	<5	<50

Il grafico successivo (fig. 2), che riporta l'andamento di PFOA lineare e della somma totale di PFAS, evidenzia che al piezometro MW18 nel mese di giugno 2018 era stata raggiunta, per la prima volta, la CSC così come definita dal parere ISS, tuttavia da metà luglio i valori sono nuovamente aumentati ritornando al di sopra della CSC pur non raggiungendo i picchi registrati negli anni precedenti.

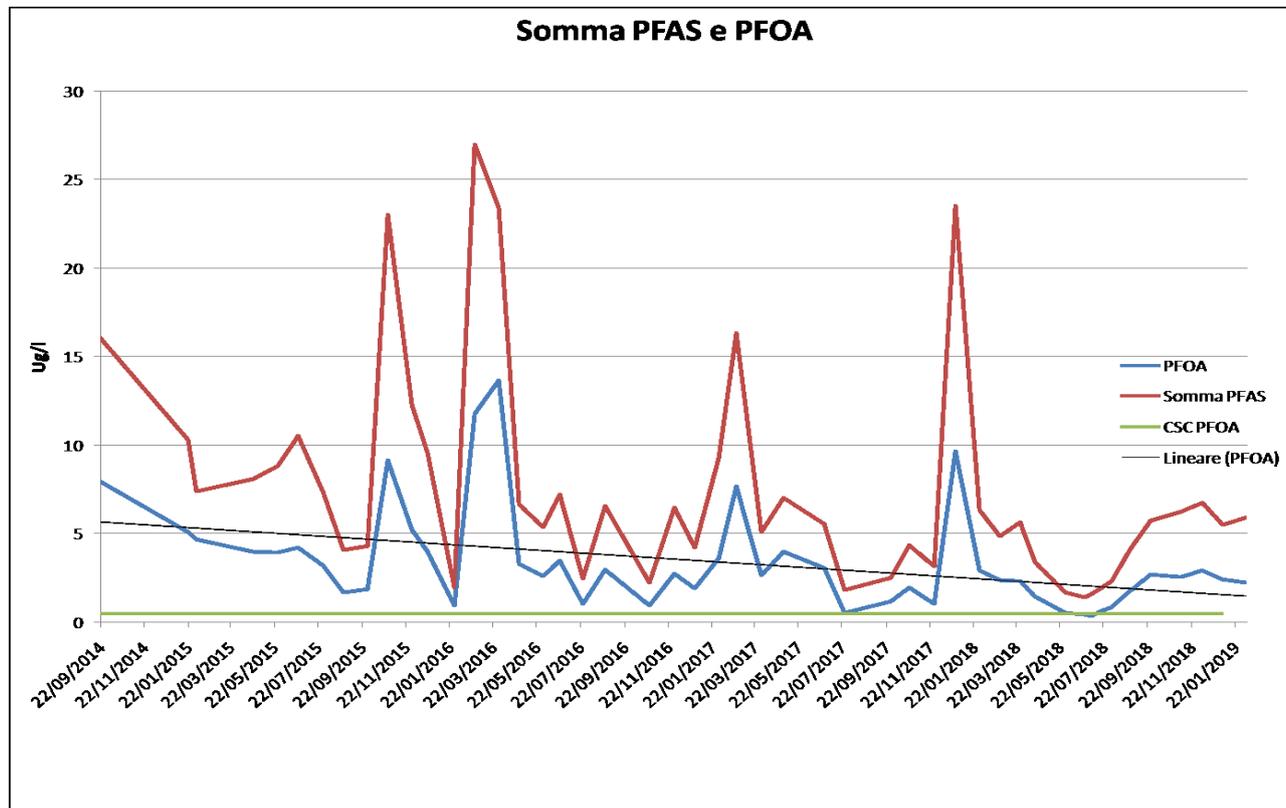


fig. 2: Valori PFOA e somma totale di PFAS, piezometro MW18

In fig. 3 è riportato invece l'andamento del parametro PFOS lineare, per questo parametro, come sopra ricordato, è stata fornita da ISS nel 2018, una CSC pari a 0.03 µg/l (30 ng/l), tale valore non è ancora stato raggiunto al punto di conformità pur evidenziandosi una lenta tendenza alla diminuzione delle concentrazioni.

Per quanto attiene alle attività di caratterizzazione del sito, la prima fase si è conclusa a febbraio 2015, rilevando per le acque sotterranee superamenti della CSC per il ferro, i fluoruri e alcuni composti clorurati e la presenza di PFAS e di composti appartenenti alla famiglia dei benzotrifluoruri. Non sono state invece evidenziate, in quella fase, criticità per la matrice terreni.

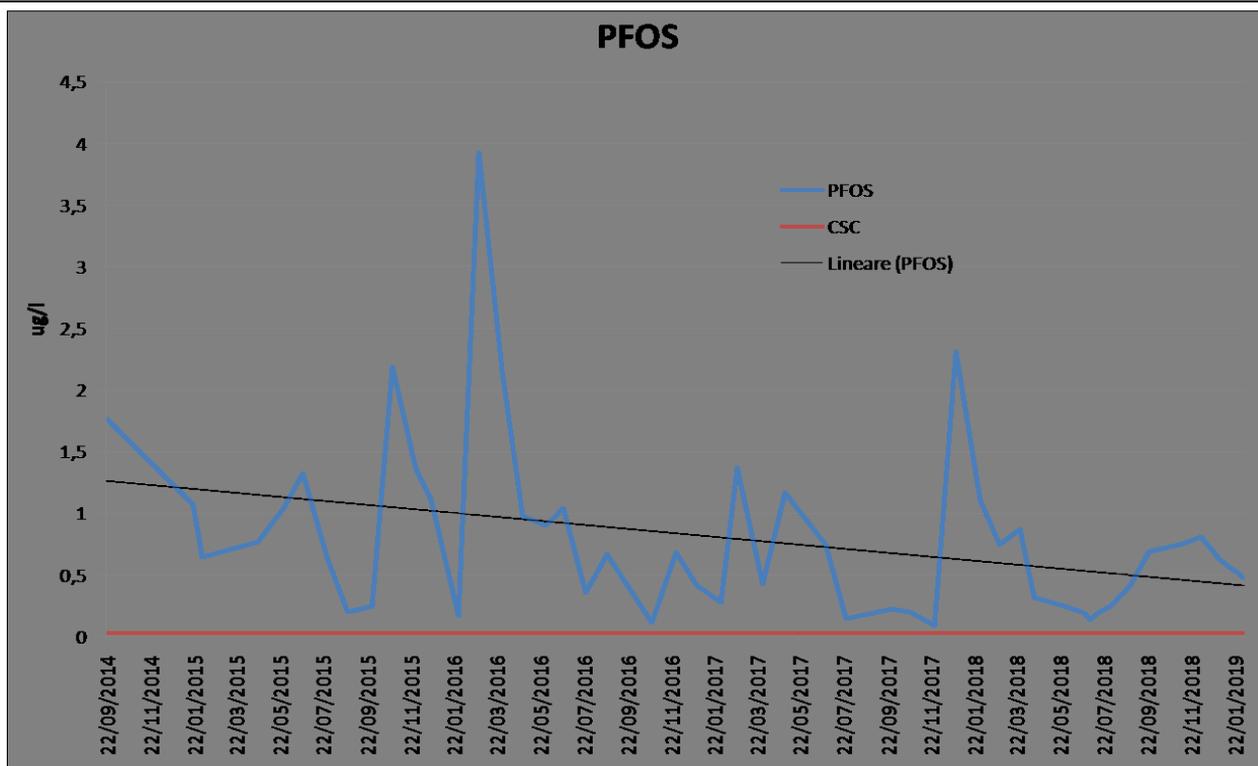


fig. 3: Valori PFOS, piezometro MW18

Sulla base dei risultati delle indagini eseguite per il piano di caratterizzazione veniva elaborata l'analisi di rischio le cui conclusioni definivano il sito contaminato per la matrice acque sotterranee da solventi clorurati e da PFOA. Successive indagini eseguite in sito per chiarire il modello concettuale portavano alla richiesta, da parte degli Enti, di un'integrazione alla caratterizzazione con particolare riferimento all'argine del Torrente Poscola; le indagini eseguite permettevano di rinvenire rifiuti sepolti in epoche passate, tali rifiuti sono poi stati rimossi compatibilmente con la staticità delle strutture presenti.

Per i dettagli relativi alle indagini realizzate in sito fino al 2017 si rimanda alle relazioni precedenti. A seguito dei rinvenimenti del 2017 e alle conseguenti attività della Pubblica Amministrazione, è stato richiesto alla ditta di effettuare una caratterizzazione più dettagliata, ipotizzando un campionamento da eseguire su tutto lo stabilimento con una densità di osservazioni ogni 10 metri circa. Tali attività sono iniziate a luglio 2017 e sono continuate nel 2018 secondo un programma concordato con gli enti che prevedeva la realizzazione di sondaggi o trincee iniziando dalle aree ubicate in corrispondenza degli impianti fino ad interessare tutta l'area dello stabilimento. In figura 4 si riporta l'ubicazione di tutte le tipologie di indagini presenti al 31/12/2018 in MITENI comprendendo tutti punti di realizzati dal 2013 al 2018.

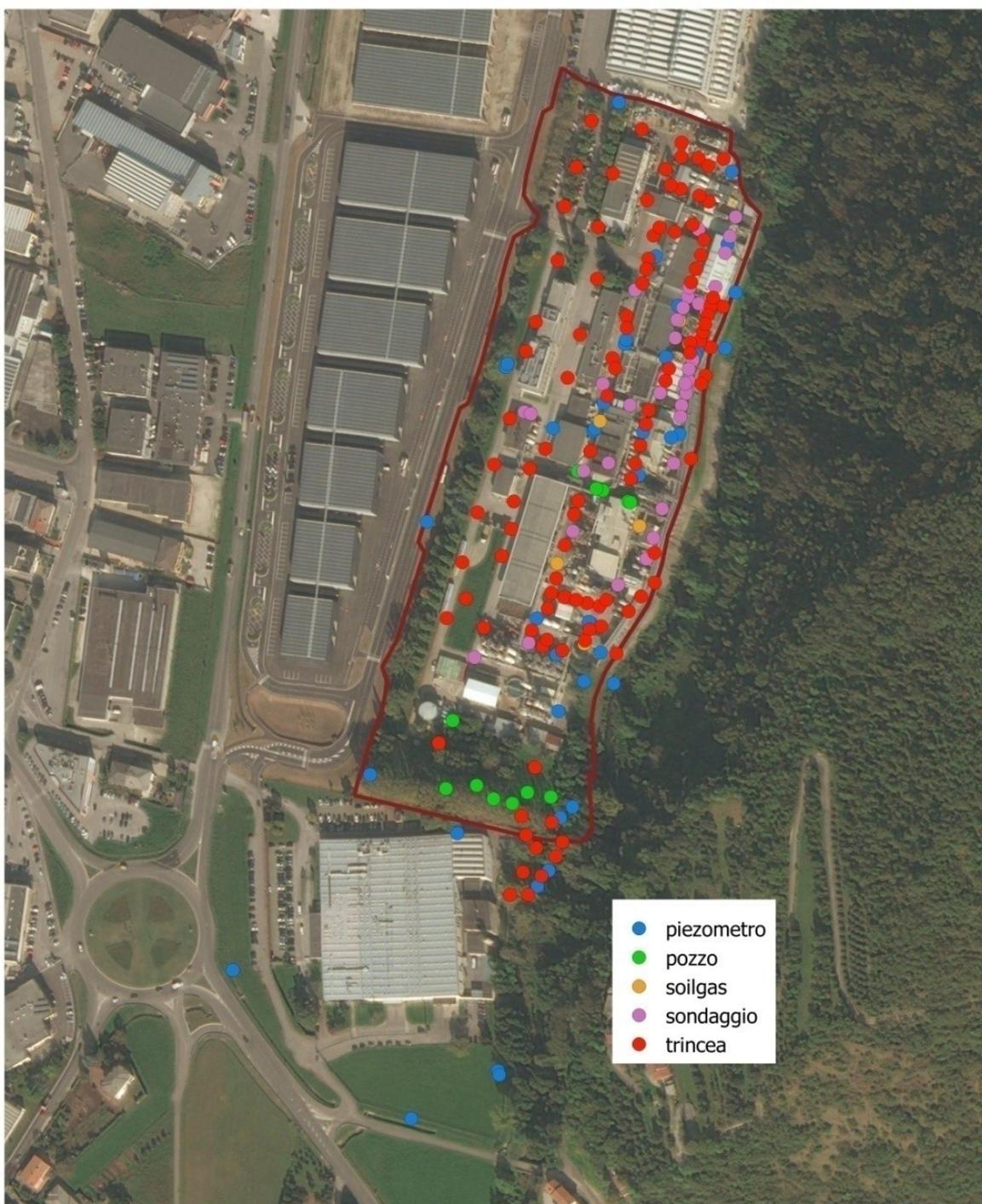


fig. 4: Punti di indagine ambientale e di monitoraggio realizzati dal 2013 al 2018

Nel 2018 venivano anche rilevati nelle acque di falda alcuni nuovi composti prodotti dalla Ditta, il HFPO-DA (nome commerciale GenX) e il cC6O4 le cui produzioni erano iniziate come prove pilota rispettivamente nel 2014 e 2013. Veniva quindi richiesto alla ditta di procedere con la verifica della tenuta degli impianti. Infatti, trattandosi di sostanze di recente produzione, la loro presenza in falda non poteva essere legata a contaminazioni storiche o ad attività gestionali del passato, bensì attribuita all'attuale gestione dell'impianto.

Il monitoraggio sulle acque sotterranee ha confermato la presenza di tali composti anche in aree esterne ai confini del sito.

Ai primi di novembre 2018 la ditta ha presentato la documentazione relativa al progetto di messa in sicurezza operativa/bonifica, ovvero è stata presentata:

- un'analisi di rischio elaborata con i dati acquisiti fino al momento della sua redazione,
- un progetto di bonifica dei suoli che prevede l'inertizzazione e impermeabilizzazione lungo il torrente Poscola
- un progetto di messa in sicurezza operativa (MISO) che prevede l'implementazione della barriera idraulica già esistente e degli interventi in sito (In-Situ Chemical Oxidation - ISCO) per ridurre la contaminazione.

I progetti sono stati valutati a dicembre 2018 e sono state richieste delle integrazioni tra le quali quella di realizzare, in una prima fase, le attività necessarie a garantire la messa in sicurezza del sito. La società MITENI S.p.A. di Trissino è stata dichiarata fallita con sentenza datata 09/11/2018.

3. Monitoraggio dei corpi idrici superficiali

Il monitoraggio dei PFAS, programmato nell'anno 2018 nei fiumi, ha interessato 55 stazioni di cui:

- 32 monitorate con frequenza trimestrale;
- la stazione n. 1161 nello scolo Poazzo con frequenza bimestrale;
- la stazione n. 347 sul Po di Venezia con 8 campioni all'anno (rappresentativa di acqua grezza destinata alla produzione di acqua potabile);
- 21 stazioni con frequenza mensile (per il controllo di acqua grezza destinata alla potabilizzazione, per il calcolo dei carichi e lungo le aste maggiormente contaminate).

A queste stazioni previste nel Piano di monitoraggio "ordinario" regionale si aggiungono le stazioni n. 2102 e n. 2105 del "Progetto Fratta Gorzone", rispettivamente a monte e a valle dello scarico A.Ri.C.A., monitorate con frequenza quindicinale.

Rispetto al 2017, i campioni previsti dal piano 2018 sono aumentati del 230% (224 campioni in più) allo scopo di:

- valutare la distribuzione dei PFAS nel territorio attraverso le grandi derivazioni o a valle di scarichi puntuali potenzialmente contaminati (aree di attenzione);
- valutare l'andamento dei carichi veicolati a mare e approfondire la presenza dei PFAS in corpi idrici non ancora monitorati (aree di approfondimento).

Durante il corso dell'anno, alla pianificazione a scala regionale, si sono aggiunti dei monitoraggi d'indagine a scala provinciale.

Nel periodo che va da agosto 2013 a dicembre 2018 sono stati controllati 205 siti fluviali per un totale di circa 1'300 campioni e oltre 15'000 determinazioni.

Nello stesso periodo sono stati effettuati 37 campioni in 15 siti lacustri monitorati a diverse profondità, con oltre 400 determinazioni.

Nella tabella che segue, relativa ai corpi idrici fluviali, è riportata una sintesi dei risultati del monitoraggio dei PFAS rilevati nell'intero periodo. Per il calcolo dei valori medi relativi le misure inferiori al LOQ sono state poste pari alla metà del valore. Se il valore medio risulta inferiore al limite di quantificazione del metodo, il valore medio è stato posto pari al LOQ.

tab. 7: monitoraggio dei PFAS 2013-2017 acque superficiali.

DESCRIZIONE	N. misure totali	N. presenze	Valore minimo ng/l	Valore massimo ng/l	Valore medio ng/l	SQA-MA Acque interne ng/l	SQA-CMA Acque interne ng/l
PFBS (PerfluoroButane Sulfonate)	1284	795	<5	2.685	81	3.000	
PFBA (PerfluoroButyric Acid)	1283	801	<5	1.627	69	7.000	
PFPeA (PerfluoroPentanoic Acid)	1284	600	<5	450	29	3.000	
PFHxS (PerfluoroHexane Sulfonate)	1284	172	<5	70	<10		
PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid)	1284	632	<5	474	30	1.000	
PFHpA (PerfluoroHeptanoic Acid)	1284	320	<5	260	<10		

DESCRIZIONE	N. misure totali	N. presenze	Valore minimo ng/l	Valore massimo ng/l	Valore medio ng/l	SQA-MA Acque interne ng/l	SQA-CMA Acque interne ng/l
PFOS (PerfluoroOctane Sulfonate)	1284	599	<0,2	424	14	0,65	36.000
PFOA (PerfluoroOctanoic Acid)	1284	827	<5	3.417	127	100	
PFNA (PerfluoroNonanoic Acid)	1284	9	<5	885	<10		
PFDeA (PerfluoroDecanoic Acid)	1284	28	<5	37	<10		
PFUnA (PerfluoroUndecanoic Acid)	1284	2	<5	22	<10		
PFDoA (PerfluoroDodecanoic Acid)	1284	15	<5	22	<10		

Per una corretta valutazione del rispetto degli standard di qualità (media annua o concentrazione massima ammissibile), la normativa fissa, tra i requisiti minimi di prestazione dei metodi analitici, un limite di quantificazione (LOQ) uguale o inferiore al 30% del valore dello standard di qualità medio annuo (Decreto Legislativo n. 219 del 2010). Dal 2013 fino a settembre 2017 il LOQ per tutti i PFAS era pari a 10 ng/l; da ottobre 2017 è stato portato a 5 ng/l, valore adeguato per tutti i PFAS tranne che per il PFOS. Dal 2018, il limite di quantificazione per il PFOS è stato ulteriormente abbassato a 0,2 ng/l, raggiungendo i livelli richiesti dalla normativa (particolarmente stringenti per il PFOS). I valori riportati in questo documento, relativi all'anno 2018, risultano adeguati per tutti i PFAS.

Le sostanze che superano gli SQA-MA (Standard di Qualità Ambientale - Medio Annuo) sono il PFOS e il PFOA, mentre per gli altri PFAS non si registrano superamenti. Non sono stati mai rilevati valori superiori alla concentrazione massima ammissibile prevista per il PFOS (SQA-CMA =36 µg/l – microgrammi litro).

Nella tabella che segue (tab. 8) si riportano i superamenti dello standard di qualità espressi come valori medi annui, rilevati nel periodo 2016-2018 ai sensi del D.Lgs. 172/15 che integra e modifica il D.Lgs. 152/06, Parte Terza. La classificazione viene operata per corpo idrico. Il superamento dello SQA-MA per il PFOS (sostanza prioritaria) determina un mancato conseguimento del Buono Stato Chimico, mentre il superamento dello SQA-MA del PFOA (inquinante specifico) determina uno Stato Ecologico sufficiente.

Nel 2018 sono stati misurati 49 superamenti della concentrazione media annua di PFOS (mancato conseguimento dello Stato Chimico Buono) nei bacini idrografici Brenta, Fratta Gorzone, Bacchiglione, bacino scolante nella laguna di Venezia, Fissero Tartaro Canalbianco, Livenza, Po, Sile e 6 superamenti di PFOA (mancato conseguimento dello Stato Ecologico buono) nei bacini Bacchiglione, Fratta Gorzone. Sono state riscontrate presenze nei bacini Adige e Piave.

tab. 8: superamenti rilevati nel 2016-2018

Bacino	Cod. C.I.	Cod. Staz.	Corpo idrico	Prov	Comune	Inquinanti specifici a sostegno dello Stato Ecologico			Stato Chimico		
						2016 PFOA media misurata ng/l	2017 PFOA media misurata ng/l	2018 PFOA media misurata ng/l	2016 PFOS media misurata ng/l	2017 PFOS Media misurata ng/l	2018 PFOS media misurata ng/l
Decreto Legislativo 172/2015 - SQA-MA (ng/l)						100	100	100	0,65	0,65	0,65
B.S. LAGUNA DI VE	574_10	487	FOSSA MONSELESANA	PD	TRIBANO					5	5
B.S. LAGUNA DI VE	574_17	492	CANALE CUORI	VE	CHIOGGIA						2,81
BACCHIGLIONE	219_30	439	TORRENTE TIMONCHIO	VI	CALDOGNO						4,05
BACCHIGLIONE	219_43	102	FIUME BACCHIGLIONE	VI	LONGARE				16,25	24,5	16
BACCHIGLIONE	219_45	113	FIUME BACCHIGLIONE	PD	SACCOLONGO					13,75	9,9
BACCHIGLIONE	219_52	174	FIUME BACCHIGLIONE	PD	PONTE SAN NICOLÒ					5,25	6,05
BACCHIGLIONE	219_55	181	FIUME BACCHIGLIONE	PD	CORREZZOLA						6,24
BACCHIGLIONE	220_15	325	CANALE BISATTO	PD	CINTO EUGANEO						4,59
BACCHIGLIONE	220_15	1103	CANALE BISATTO	PD	BATTAGLIA TERME					5	10,1
BACCHIGLIONE	220_15	1123	CANALE BISATTO	VI	NANTO				12	24,25	15,62
BACCHIGLIONE	220_17	175	CANALE CAGNOLA	PD	BOVOLENTA						4,86
BACCHIGLIONE	232_10	1099	CANALE BATTAGLIA	PD	BATTAGLIA TERME					5,25	8,14
BACCHIGLIONE	261_20	112	ROGGIA TESINELLA	PD	VEGGIANO						4,92
BACCHIGLIONE	267_40	48	FIUME TESINA	VI	BOLZANO VICENTINO						3,21

Bacino	Cod. C.I.	Cod. Staz.	Corpo idrico	Prov	Comune	Inquinanti specifici a sostegno dello Stato Ecologico			Stato Chimico		
						2016 PFOA media misurata ng/l	2017 PFOA media misurata ng/l	2018 PFOA media misurata ng/l	2016 PFOS media misurata ng/l	2017 PFOS media misurata ng/l	2018 PFOS media misurata ng/l
Decreto Legislativo 172/2015 - SQA-MA (ng/l)						100	100	100	0,65	0,65	0,65
BACCHIGLIONE	271_20	461	FOSSO LONGHELLA	VI	BRESSANVIDO						12,37
BACCHIGLIONE	285_20	98	FIUME RETRONE	VI	VICENZA	600	600	400	84,25	130,75	77,33
BACCHIGLIONE	285_20	1004	FIUME RETRONE	VI	CREAZZO			500			134,58
BACCHIGLIONE	291_15	96	FIUME ASTICHELLO	VI	VICENZA						2,9
BACCHIGLIONE	299_15	1149	ROSTONE OVEST	VI	VILLAVERLA						4,57
BACCHIGLIONE	845_10	1000	CANALE L.E.B. (COLLEG. GUÀ - BACCHIGLIONE)	VR	COLOGNA VENETA				7,67	8,67	1,57
BRENTA	156_70	436	FIUME BRENTA	VE	CAMPOLONGO MAGGIORE						2,5
BRENTA	304_10	353	CANALE PIOVEGO	PD	NOVENTA PADOVANA						4,24
F. T. CANALBIANCO	30_18	225	FIUME PO DI LEVANTE	RO	PORTO VIRO						1,19
F. T. CANALBIANCO	50_10	1161	SCOLO POAZZO	RO	CANARO					9,83	2,21
FRATTA GORZONE	161_20	104	RIO ACQUETTA	VI	LONIGO		1100	400		238	63,85
FRATTA GORZONE	161_25	165	FIUME TOGNA	VR	ZIMELLA	400	500	600	18,5	14,13	32,75
FRATTA GORZONE	161_28	170	FIUME FRATTA	VR	BEVILACQUA						4,71
FRATTA GORZONE	161_30	201	CANALE GORZONE	PD	STANGHELLA						3,86
FRATTA GORZONE	161_35	437	CANALE GORZONE	VE	CAVARZERE						4,91
FRATTA GORZONE	164_10	1155	SCOLO NAVEGALE	PD	POZZONOVO					7,5	4,08
FRATTA GORZONE	166_35	99	FIUME GUÀ	VI	SAREGO						1,03
FRATTA GORZONE	166_40	440	FIUME GUÀ	VR	ZIMELLA		300	200		8,75	17,43
FRATTA GORZONE	166_40	2550	FIUME GUÀ	VI	LONIGO	200			16,25		
FRATTA GORZONE	166_42	441	FIUME GUÀ	VR	ROVEREDO DI GUÀ				10	7,13	8,47
FRATTA GORZONE	166_50	203	CANALE SANTA CATERINA	PD	VESCOVANA						1,74
FRATTA GORZONE	171_10	1022	FIUME BRENDOLA	VI	BRENDOLA						20,18
FRATTA GORZONE	171_20	162	FIUME BRENDOLA	VI	LONIGO - SAREGO		400	300		22	27,89
FRATTA GORZONE	173_20	494	TORRENTE POSCOLA	VI	MONTECCHIO MAGGIORE				10,25	7	2,99
FRATTA GORZONE	179_20	172	SCOLO LOZZO	PD	ESTE						4,72
FRATTA GORZONE	179_30	195	CANALE MASINA	PD	SANT'URBANO						4,51
FRATTA GORZONE	182_10	475	SCOLO ALONTE	VI	POIANA MAGGIORE						5,36
FRATTA GORZONE	192_10	1154	SCOLO VAMPADORE	PD	MEGLIADINO SAN VITALE						1,97
LIVENZA	349_40	72	FIUME LIVENZA	VE	TORRE DI MOSTO						2,52
LIVENZA	356_20	1129	RIO CERVADELLA	TV	FONTANELLE						1,09
PO	535_50	229	FIUME PO	RO	VILLANOVA MARCHESANA						2,7
PO	535_60	227	FIUME PO DI VENEZIA	RO	CORBOLA					5	2,83
PO	535_60	347	FIUME PO DI VENEZIA	RO	TAGLIO DI PO						2,35
SILE	714_23	66	FIUME SILE	TV	TREVISO						1,79
SILE	714_35	238	FIUME SILE	VE	IESOLO						0,95
SILE	778_10	351	COLLETTORE C.U.A.I.	VE	VENEZIA						1,15

	Nel corpo idrico è stato rilevato almeno un superamento dello standard di qualità ambientale (media annua)
	Nel corpo idrico NON è stato rilevato un superamento dello standard di qualità ambientale

Nelle figure seguenti è rappresentata l'evoluzione temporale delle concentrazioni di PFAS, subito a monte dello scarico A.Ri.C.A, nello scarico A.Ri.C.A., a valle dello scarico e della confluenza del canale LEB e alla chiusura dell'asta del Fratta Gorzone prima dell'immissione nel fiume Brenta (fig. 5, fig. 6, fig. 7, fig. 8 e fig. 9). In tutti i grafici non sono rappresentati i valori inferiori al LOQ e nei grafici relativi allo scarico non sono rappresentati i valori misurati nei mesi luglio e agosto 2013 e subito a valle dello scarico nel mese di luglio 2013, perché fuori scala.

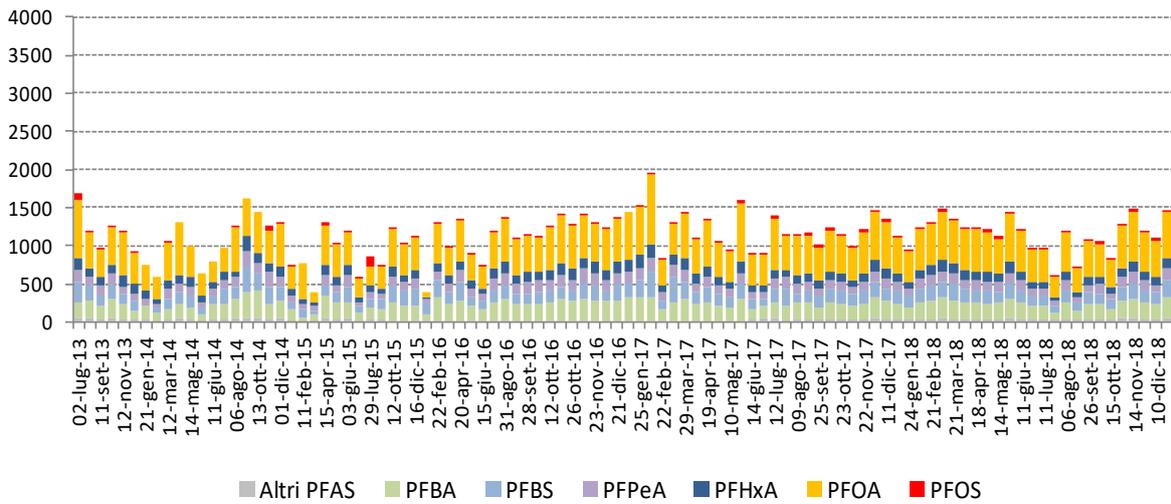


fig. 5: Togna a monte dello scarico A.R.I.C.A., staz. 2102 a Cologna Veneta (VR) (ng/l)

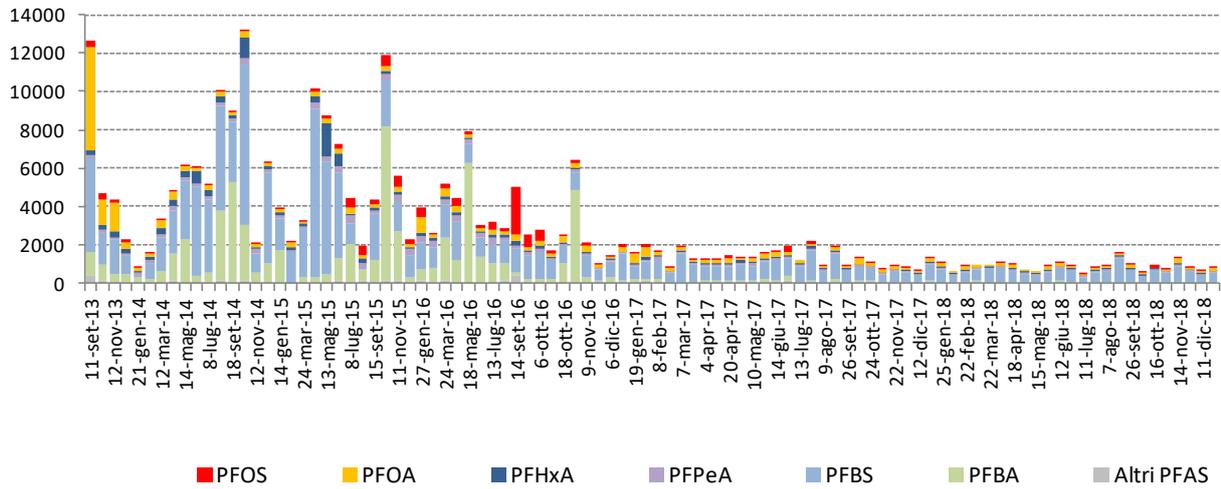


fig. 6: scarico A.R.I.C.A., Cologna Veneta (VR) (ng/l)

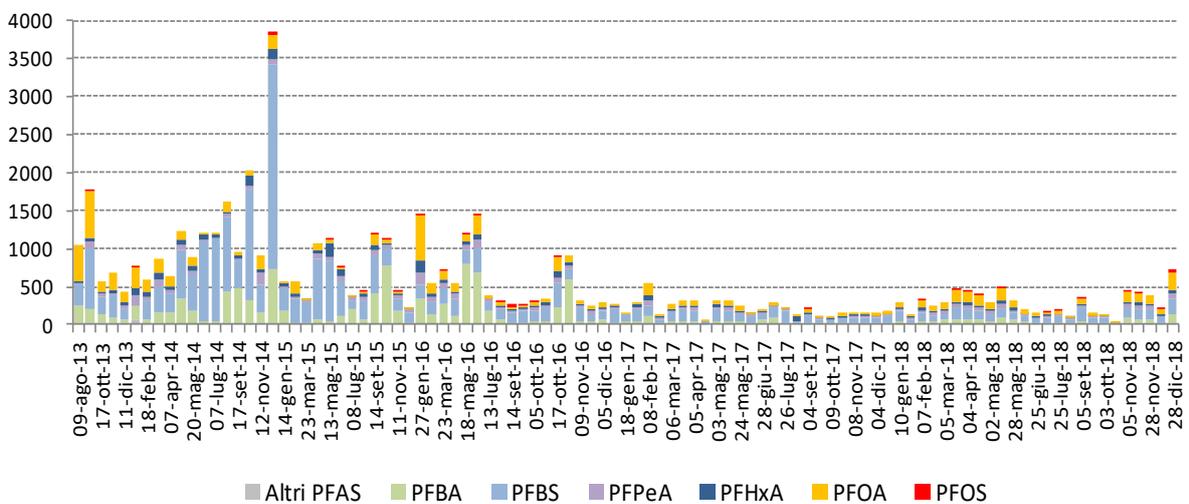


fig. 7: Fratta a valle dello scarico A.R.I.C.A., staz. 2105 a Cologna Veneta (VR) (ng/l)

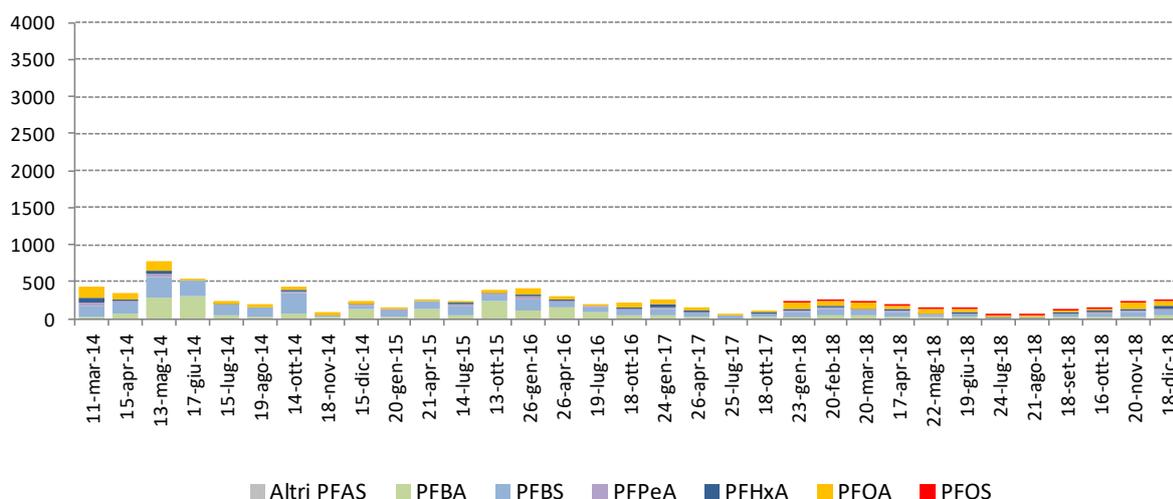


fig. 8: Gorzone, staz. 437 a Cavarzere (VE) (ng/l)

Per quanto riguarda il bacino idrografico Bacchiglione si riporta l'andamento dei PFAS nel Retrone (fig. 9).

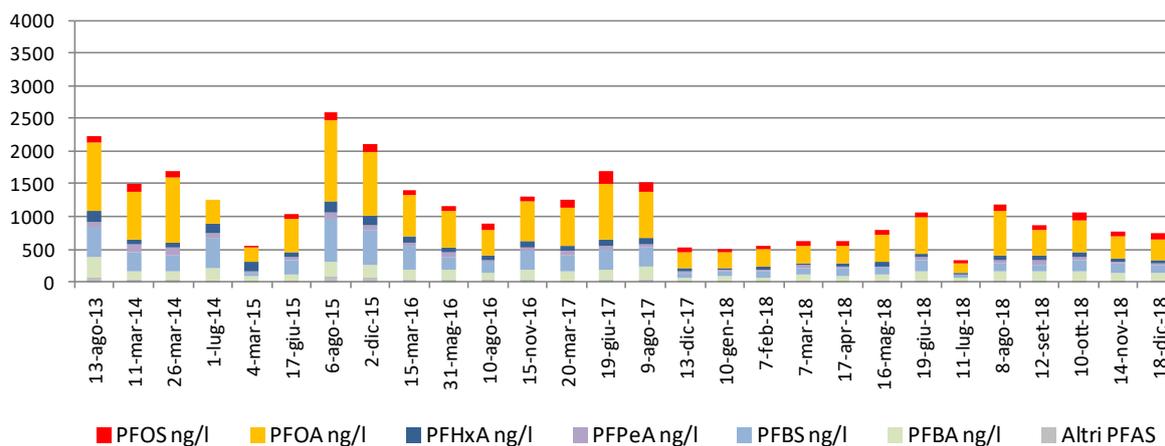


fig. 9: Retrone, staz. 98 a Vicenza (ng/l)

4. Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei

Per le acque sotterranee sono stati fissati valori soglia per alcuni PFAS con il D.M. 6 luglio 2016 "Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" (Direttiva 2014/80 UE 2014). Tale norma sostituisce la lettera B, «Buono stato chimico delle acque sotterranee» della parte A dell'allegato 1 della parte terza del D.Lgs 152/2006, n. 152 aggiornando i valori soglia¹ da considerare per la valutazione dello stato chimico (Decreto Legislativo 152/2006) (tab. 9).

¹ Valore soglia: lo standard di qualità ambientale delle acque sotterranee stabilito a livello nazionale; la conformità del valore soglia deve essere calcolata attraverso la media dei risultati del monitoraggio, riferita al ciclo specifico di monitoraggio, ottenuti in ciascun punto del corpo idrico.

tab. 9: valori soglia DLgs 152/2006

sostanza	Valore soglia	
	acque sotterranee µg/l	interazione acque superficiali (*) µg/l
PFOS	0.03	6,5 10 ⁻⁴
PFPeA	3	-
PFHxA	1	-
PFBS	3	-
PFOA	0.5	0.1

(*) Tali valori sono cautelativi anche per gli ecosistemi acquatici e si applicano ai corpi idrici sotterranei che alimentano i corpi idrici superficiali e gli ecosistemi terrestri dipendenti. Le regioni, sulla base di una conoscenza approfondita del sistema idrologico superficiale e sotterraneo, possono applicare ai valori di cui alla colonna (*) fattori di attenuazione o diluizione. In assenza di tale conoscenza, si applicano i valori di cui alla medesima colonna.

Il controllo qualitativo della falda, con riferimento ai PFAS, da parte di ARPAV, è suddiviso in due attività distinte:

- monitoraggio della contaminazione;
- inserimento dei PFAS nel pannello analitico della rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee del Veneto.

4.1. Monitoraggio della contaminazione

Il monitoraggio della contaminazione è strutturato in modo da integrare i dati specifici misurati da ARPAV con i dati raccolti presso altri Enti di controllo (ULSS, Enti gestori, ecc.) al fine di monitorare l'evoluzione spazio-temporale del fenomeno.

Nel corso del 2018 è proseguita l'integrazione dei dati provenienti dai campionamenti delle acque sotterranee dai pozzi privati previsti dalla DGRV n. 618 del 29 aprile 2014 (Deliberazione della Giunta Regionale 618 2014). Ciò ha permesso di affinare ulteriormente la perimetrazione del plume generale di contaminazione (fig. 10) con l'introduzione di un nuovo punto di monitoraggio (N. 53) nel comune di San Bonifacio definito per un migliore controllo nella parte centro occidentale dell'inquinamento.

Rimane invece ancora incerta la delimitazione nella parte meridionale del territorio (comuni di Poiana Maggiore, Orgiano, Asigliano, Noventa, ecc.) per la complessa interazione tra acque sotterranee e superficiali che caratterizza questa parte di territorio. Anche per questo, in questa parte di territorio, si sta valutando l'attivazione di nuovi punti di campionamento al fine di migliorare la copertura del monitoraggio.

L'attività di monitoraggio sistematico nei corpi idrici sotterranei, iniziata nella primavera del 2015 con l'istituzione di una rete specifica, ha permesso finora di condurre 16 campagne di prelievi. Da luglio del 2017, in relazione ai primi risultati del monitoraggio, la frequenza di campionamento dell'intera rete è stata uniformata a cadenza trimestrale mentre, per 11 stazioni, è stata portata a cadenza mensile. Tali variazioni sono state introdotte al fine di approfondire la correlazione tra le variazioni di concentrazioni rilevate e i possibili fattori correlabili.

La sintesi dei valori medi di concentrazione di PFAS rilevati dalla rete di monitoraggio (2015-2017) sono rappresentati nella figura a seguire (fig. 10), in cui l'entità della contaminazione è evidenziata con una simbologia in classi a grandezza graduata. Gli stessi valori di concentrazione sono riportati con i numeri in rosso in etichetta. Con i punti esclamativi (!) sono evidenziate le aree di cui le informazioni non permettono ancora una delimitazione omogenea dell'area inquinata. Tra queste anche l'ipotizzata migrazione della contaminazione attraverso le formazioni rocciose dei rilievi. Il plume inquinante, rappresentato con l'area in giallo (ricostruito su un valore soglia di concentrazione di 500 ng/l di PFAS totali) deve considerarsi indicativo e provvisorio.

Il primo studio specifico del monitoraggio finora svolto è stato pubblicato nel 2017 i cui risultati hanno dato nuove e significative informazioni sulle modalità di diffusione, sulla distribuzione e sulle tendenze evolutive dell'inquinamento (ARPAV 2017a). In un secondo studio, pubblicato nel

2018 (ARPAV 2018a), sono stati aggiornati i risultati del monitoraggio introducendo l'analisi esplorativa multivariata (cluster analysis). I valori di concentrazione rilevati dalla rete di sorveglianza riflettono in distribuzione il plume inquinante ricostruito da ARPAV nel 2013 e sono caratterizzati da una variabilità spazio-temporale caratteristica per ogni punto di monitoraggio. I massimi valori di concentrazione di PFAS rilevati si individuano in tre zone distinte: in prossimità della sorgente di contaminazione, in corrispondenza del fronte est della contaminazione (comuni di Creazzo e Vicenza) e nei territori dei comuni di Sarego e Lonigo verso sud. L'entità generale dell'inquinamento rilevato varia, in termini assoluti, tra valori nulli registrati fuori dal plume e il valore massimo assoluto di 48'047 ng/l registrato dalla stazione N. 52 in comune di Sarego nel corso della campagna di luglio 2017. I valori di concentrazione rilevati nella zona di Sarego (in particolare per il punto rete n. 52), la loro persistenza nel tempo e le tendenze rilevate, allo stato attuale delle conoscenze, non trovano una interpretazione congruente con una normale propagazione dell'inquinamento in falda. Tale anomalia, già rilevata in passato e confermata anche attraverso l'analisi multivariata, fa ritenere possibile la presenza di un fattore locale tuttora non conosciuto in grado di alterare localmente i valori di concentrazione dell'inquinamento. Per l'anno 2019 sono previste indagini ad hoc.

La specie PFAS inquinante più importante per entità e diffusione rilevata nelle acque sotterranee è il **PFOA** potendo assumere, per questo, una funzione di tracciante dell'inquinamento. Altri PFAS rilevanti nella contaminazione che presentano un grande attitudine a diffondersi nell'ambiente sotterraneo sono il **PFBA**, il **PFBS**, il **PFHxA** e il **PFPeA**.

I valori di concentrazione delle singole specie presentano degli scostamenti importanti dal quadro generale finora ricostruito. L'analisi delle distribuzioni spaziali di concentrazione delle singole specie infatti ha consentito di individuare 12 diverse specifiche geometrie distributive (plume). Tali distribuzioni sono risultate in relazione con le peculiari proprietà chimico-fisiche idrodispersive di ogni singolo congenere.

Per quanto riguarda le tendenze evolutive dell'inquinamento, le indicazioni tendenziali rilevano una diminuzione dell'inquinamento nel tratto intravallivo e di alta pianura mentre, per quanto riguarda i due fronti della contaminazione, quello verso Vicenza ad est e quello verso Montagnana-Noventa a sud, non si evidenziano tendenze significative (fig. 11).

A seguito di campionamenti spot effettuati ed al fine di definire la contaminazione in bassa pianura si ritiene di potenziare dal 2019 la Rete di Sorveglianza con l'aggiunta di un ulteriore pozzo in comune di Ospedaletto Euganeo.

È in corso di realizzazione infine una sintesi aggiornata dei risultati del monitoraggio in cui, oltre ai PFAS, verrà analizzata la presenza di altri composti del benzotrifluoruro (BTF) e di altri contaminanti che hanno interessato l'area di studio in passato.

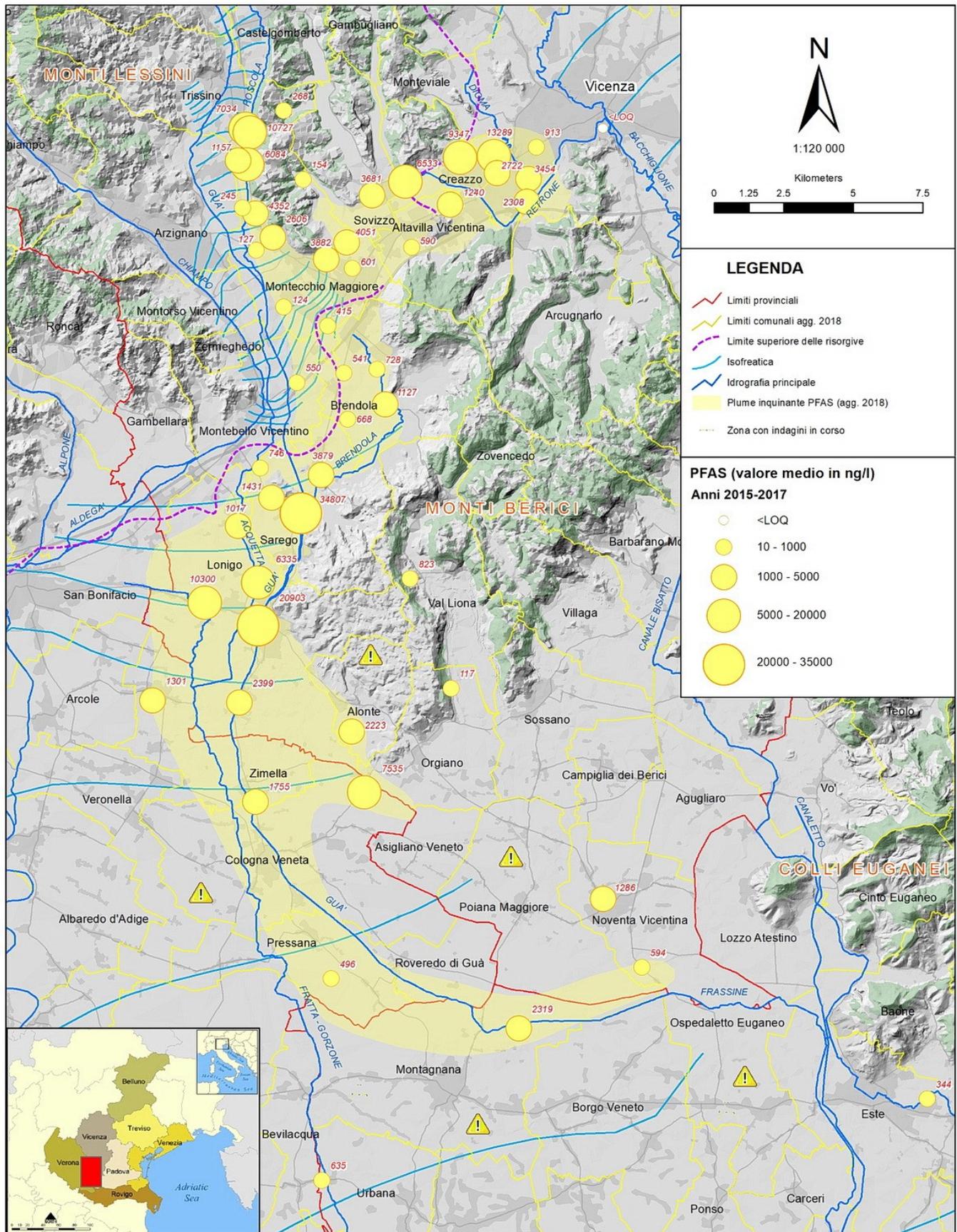


fig. 10: Concentrazioni medie di PFAS nelle acque sotterranee anni 2015-2017

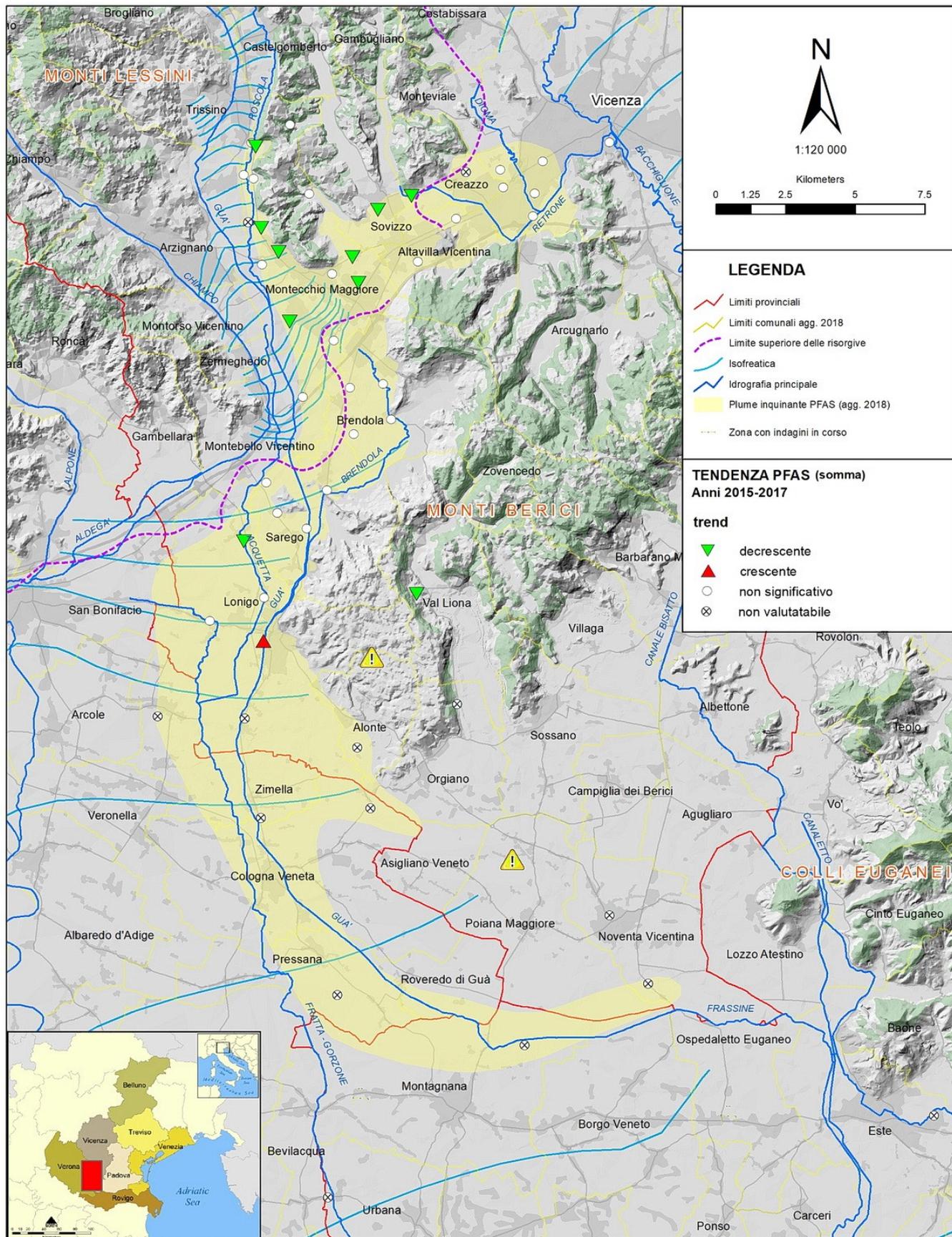


fig. 11: Tendenze della concentrazione di PFAS nelle acque sotterranee anni 2015-2017

4.2. Rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee

A seguito del ritrovamento di sostanze perfluoroalchiliche, ARPAV ha inserito i 12 PFAS oggetto delle indicazioni fornite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nella nota del 29.05.2013, prot. n. 0037869/TRI, tra i parametri da ricercare anche nei punti di monitoraggio della rete regionale delle acque sotterranee. Nel 2018 oltre a queste 12 composti sono stati ricercati anche il Perfluoro Eptansolfonato (PFHpS) e HFPO-DA (nome commerciale GenX) impiegato dall'industria in sostituzione del PFOA.

I prelievi sono effettuati contestualmente ai due campionamenti annuali che vengono regolarmente eseguiti per il monitoraggio dello stato chimico ai sensi del D.Lgs 152/2006 e relativi decreti attuativi (Decreto Legislativo 152 2006).

Di seguito si riporta la sintesi del documento relativo al monitoraggio del 2018, che sarà disponibile sul sito internet dell'Agenzia.

4.3. Sintesi Monitoraggio 2018

Complessivamente nel 2018 sono stati analizzati 204 punti. I risultati confermano quanto evidenziato nei precedenti rapporti: se si escludono i punti dell'area interessata dall'inquinamento e i tre della provincia di Treviso (punto 117 di Casale sul Sile, punto 758 di Farra di Soligo e punto 766 di Paese) in cui sono state rilevate concentrazioni attorno ai 100 ng/L o più di PFAS totali in tutte o quasi le campagne eseguite, nella maggior parte dei punti in cui sono stati rilevati, sono stati trovati in tracce solamente in una o due occasioni.

L'acido Perfluoro Ottanoico (PFOA) è il congenere ritrovato più frequentemente e con le concentrazioni più elevate; mentre l'acido Perfluoro Ottansolfonico (PFOS) è il composto con il maggior numero di superamenti del valore soglia, considerato però che il valore di 30 ng/L è uno o due ordini di grandezza inferiore a quello fissato per gli altri PFAS.

I punti classificati in stato chimico non buono a causa del superamento, in termini di concentrazione media annua, di uno dei valori soglia fissati con il decreto 6 luglio 2016 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare sono cinque: il punto 265 di Brendola (VI), il 464 di Montebello Vicentino (VI), il 465 di Zermeghedo (VI) e il 680 di Villafranca di Verona (VR), rispettivamente con 37, 53, 36 e 43 ng/L di PFOS e il punto 153 di Lonigo (VI) con 33 ng/L di PFOS e 963 ng/L di PFOA².

² Per PFOS e PFOA, nella valutazione del superamento del valore soglia, sono state considerate le somme degli isomeri lineari e ramificati.

5. Monitoraggio delle acque di transizione e marino-costiere

Alla luce della situazione rilevata nelle acque superficiali interne e alle acque sotterranee, è stato pianificato e realizzato nel periodo 2016-2017 un monitoraggio d'indagine delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) anche negli ambienti di transizione e marino costieri del Veneto, con una campagna per ciascuna matrice (acqua, sedimento e biota).

Le indagini hanno interessato i corpi idrici delle lagune di Caorle, Baseleghe, Caleri, Marinetta, Vallona, Barbamarco, Canarin e Scardovari, e i sei corpi idrici marino costieri prospicienti la costa veneta (CE1_1, CE1_2, CE1_3, CE1_4, ME2_1 e ME2_2).

Per quanto riguarda la laguna di Venezia, poiché ARPAV esegue istituzionalmente il monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi (mentre il monitoraggio dello stato chimico è effettuato dal Provveditorato Interregionale OO.PP. di Venezia) si è deciso su tale rete di effettuare le analisi dei PFAS sui campioni di mitili prelevati nel 2016.

Allo scopo di ottimizzare lo sforzo di campionamento si è mantenuta la stessa rete di stazioni utilizzata per il monitoraggio dei corpi idrici delle acque di transizione e marino costiere ai sensi del D.Lgs. 172/2015 (tab. 10).

Il campionamento del sedimento è stato ripetuto nel 2017 nelle acque marino costiere e nel 2018 in acque di transizione (di questi, due campioni dell'area del delta del Po sono ancora in corso di analisi), nell'ambito dell'analisi della tendenza a lungo termine delle concentrazioni di sostanze dell'elenco di priorità (Tab. 1/A del D.Lgs. 172/2015).

tab. 10: Numero di punti di prelievo suddivisi per matrice e per corpo idrico.

		ACQUA	SEDIMENTO	BIOTA
LAGUNE	Caorle	1	1	1
	Baseleghe	1	1	1
	Caleri	1	3	2
	Caleri - Marinetta	2	1	1
	Vallona	1	1	1
	Barbamarco	1	2	2
	Canarin	1	2	1
	Scardovari	2	3	2
	Venezia	-	-	9
Totale transizione		10	14	11
MARE	CE1_1	3	3	2
	CE1_2	2	2	0
	CE1_3	2	2	2
	CE1_4	2	2	0
	ME2_1	1	1	0
	ME2_2	1	1	0
	Totale mare		11	11
TOTALE		21	25	24

Complessivamente, nel periodo 2016-2018 sia nelle acque di transizione che marino costiere i valori rilevati in ciascun campione e per ogni matrice indagata sono risultati inferiori al limite di quantificazione (LOQ).

Fa eccezione un campione di sedimento marino relativo alla campagna effettuata nel 2016. Tale campione, prelevato alla stazione 10532 al largo di Venezia, presentava una concentrazione di PFOA pari a 5 µg/kg s.s.; per il PFOA non esiste uno standard di qualità ambientale (SQA) per la matrice sedimento, per cui il risultato è stato valutato rispetto ai valori soglia proposti dall'ISS con nota 1668 del 23/06/2015 per suoli ad uso industriale/commerciale (5'000 µg/kg) e per i suoli ad uso verde-residenziale (500 µg/kg), risultando molto al di sotto degli stessi. Va considerato

comunque che la stazione di prelievo 10532 è localizzata a 8.3 km dalla costa, con batimetrica di 18 m, in vicinanza dell'area di stazionamento delle navi del traffico navale (mercantile e passeggeri) diretto ai corridoi di entrata al Porto di Venezia e a quello di Chioggia. Il sedimento in questa zona presenta una percentuale pelitica molto bassa (55%) rispetto alle altre stazioni della rete di monitoraggio (che si attestano attorno al 90%). Vista l'assenza di foci fluviali nell'areale antistante Venezia, il riscontro di PFOA in questa stazione fa supporre plausibilmente che il contaminante non sia di provenienza fluviale bensì legato al traffico navale.

Attualmente si attendono i risultati delle analisi su 13 campioni di biota-pesce raccolti nel corso del 2018, di cui 7 relativi ai corpi idrici di transizione e 6 dei corpi idrici marino costieri, e dei due campioni di sedimento lagunare dell'area del delta del Po sopra citati.

Per quanto riguarda il prosieguo dell'attività, va evidenziato che, anche per le acque marino-costiere e di transizione, nell'ambito dei monitoraggi istituzionali ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, tra i parametri da ricercare sono comprese le sostanze perfluorurate, con decorrenza dal 22/12/2018.

Il D.Lgs. 172/2015 prevede infatti lo SQA per il PFOS e i suoi sali sia in acqua che nel biota (pesci) (Tab. 1/A) ai fini della determinazione dello stato chimico; lo stesso decreto individua gli SQA in acqua per altri composti analoghi presenti nell'elenco delle sostanze da monitorare per la determinazione dello stato ecologico (Tab. 1/B).

Per la matrice sedimento non sono indicati valori di riferimento (SQA), ma il PFOS e derivati sono previsti nell'ambito dell'analisi della tendenza a lungo termine delle concentrazioni di sostanze dell'elenco di priorità (Tab. 1/A); tali indagini prevedono una cadenza triennale, intensificando la frequenza nel caso di siti che presentino particolari criticità.

In tale quadro ARPAV ha programmato ed avviato il monitoraggio istituzionale delle acque marino-costiere e di transizione, relativamente alle matrici acqua e biota (pesci) a partire dal 2019. In particolare, per i campionamenti di acqua è prevista la frequenza trimestrale e per i campionamenti di biota-pesci la frequenza annuale.

6. Programma di controllo delle altre Fonti di Pressione Ambientale

Dal secondo semestre 2016 ARPAV ha realizzato un programma di controllo delle fonti di pressione con l'obiettivo specifico – essenzialmente conoscitivo – di verificare, su scala regionale, la presenza e la consistenza di pressioni ambientali per i PFAS.

Sono state così controllate 227 fonti di pressione nel 2016 e 128 nel 2017 (oltre alle discariche, rispettivamente 69 nel 2016 e 66 nel 2017), selezionate sulla base di alcuni criteri secondo una distribuzione tra le varie province che teneva conto dell'area di contaminazione originaria e delle zone in cui insistono aziende a più alto rischio.

Dell'attività relativa al 2016 si è dato conto con la relazione riferita al 31 dicembre 2017 e, inoltre, i risultati sono descritti nel documento "Programma di controllo delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nelle fonti di pressione della Regione Veneto. Anno 2016" pubblicato sul sito internet di ARPAV.

Nel corso del 2017 sono stati prelevati 617 campioni da 128 impianti, privilegiando le province di Verona (249 campioni: circa il 40% del totale regionale), Treviso (116 campioni: circa il 19%), Vicenza (95 campioni: 15%) e Venezia (79 campioni: 13%); a seguire Rovigo (32 campioni: 5%), Padova (31 campioni: 5%) e Belluno (15 campioni: 2%).

Considerati i risultati emersi dall'indagine dell'anno precedente, che ha evidenziato la presenza di PFAS soprattutto nelle discariche e nei depuratori, l'attività di controllo nel 2017 ha riguardato circa l'80% (493 su 617) dei campioni prelevati presso 66 discariche (52% delle fonti di pressione controllate), per verificare la presenza di PFAS nel percolato e nelle acque sotterranee, e il 13% presso 34 depuratori di acque reflue urbane (26%). Del restante, circa il 6% è stato prelevato nei 22 diversi impianti produttivi selezionati (17%) e l'1% negli impianti di trattamento rifiuti (5%).

Nei 22 impianti produttivi controllati, ARPAV ha effettuato 36 campioni, di cui 8 presso concerie, 7 presso aziende tessili, 4 presso galvaniche e i restanti 17 in altre fonti di pressione (vedi tab. 11, fig. 12 e fig. 13).

tab. 11: Fonti di pressione controllate per provincia e tipologia di fonte di pressione. Anno 2017

Provincia	Depuratori		Discariche		Impianti produttivi		Imp. Tratt. Rifiuti		TOTALE		% Provincia sul TOTALE	
	N.Impian.	N.Camp.	N.Impian.	N.Camp.	N.Impian.	N.Camp.	N.Impian.	N.Camp.	N.Impian.	N.Camp.	N.Impian.	N.Camp.
BELLUNO	3	5	2	8	1	2	0	0	6	15	4,7	2,4
PADOVA	1	1	4	30	0	0	0	0	5	31	3,9	5,0
ROVIGO	1	1	3	29	0	0	1	2	5	32	3,9	5,2
TREVISO	5	12	14	93	9	9	1	2	29	116	22,7	18,8
VENEZIA	13	22	8	52	3	4	1	1	25	79	19,5	12,8
VERONA	6	19	18	212	6	18	0	0	30	249	23,4	40,4
VICENZA	5	20	17	69	3	3	3	3	28	95	21,9	15,4
TOTALE	34	80	66	493	22	36	6	8	128	617	100	100
% Tipo impianto sul Totale	26,6	13,0	51,6	79,9	17,2	5,8	4,7	1,3	100	100		

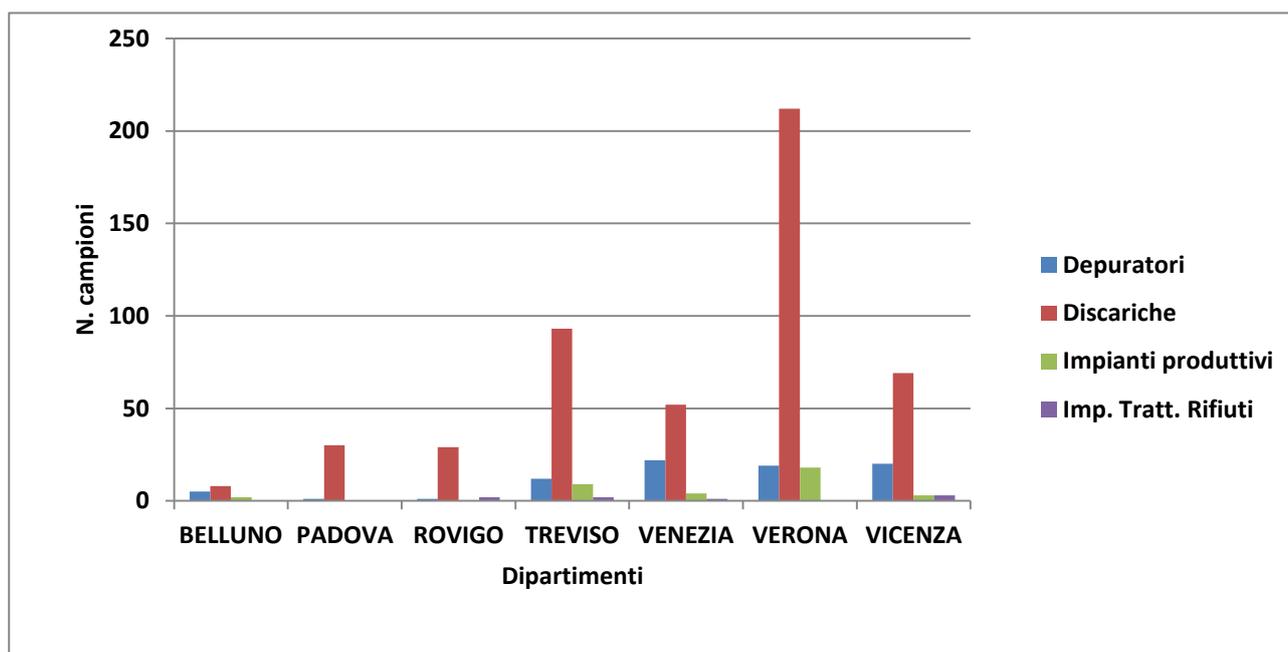


fig. 12: Campioni prelevati per provincia e tipologia di fonte di pressione. Anno 2017.

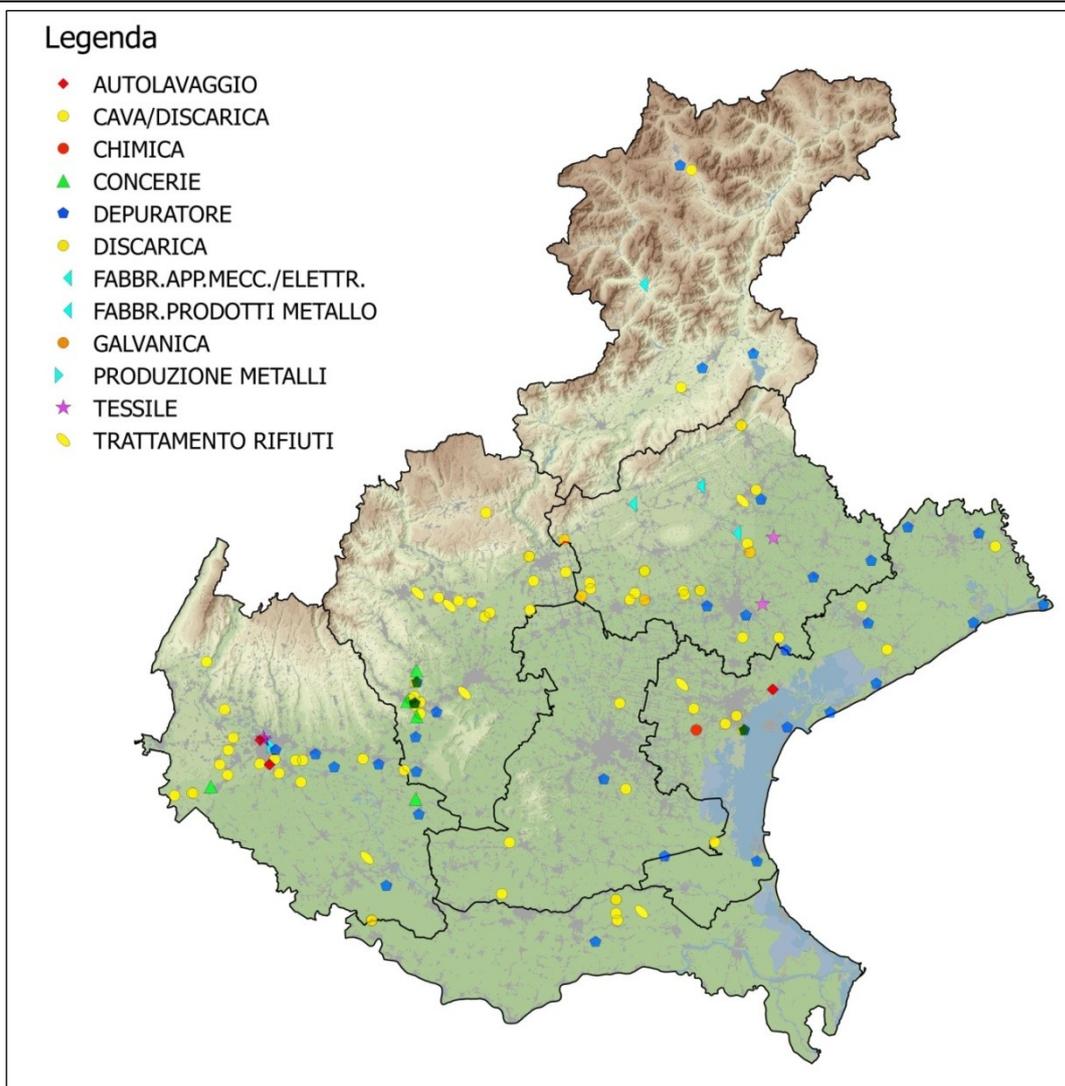


fig. 13: Fonti di pressione controllate nell'anno 2017 per tipologia

Nella tabella seguente è presente una sintesi dei risultati delle indagini 2016 e 2017, mentre la relazione completa è descritta nel documento "Programma di controllo delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nelle fonti di pressione della Regione Veneto. Anno 2017" pubblicato sul sito internet di ARPAV.

6.1. Riepilogo esiti attività di controllo PFAS nelle fonti di pressione della Regione veneto. Anni 2016-2017

Impianti controllati per tipologia	2016		2017	
	N. impianti	N. campioni	N. impianti	N. campioni
Totale	227	554	128	617
Depuratori	87	124	34	80
Discariche	69	342	66	493
Galvaniche	14	17	4	4
Concerie	4	8	5	8
Cartiere	13	14	0	0
Tessili	6	6	4	7
Altri impianti produttivi	24	30	9	17
Impianti trattamento rifiuti	10	13	6	8
Superamenti acque reflue industriali				
	N. superamenti		N. superamenti	
PFBA > 500 ng/l	20		9	
PFBS > 500 ng/l	31		17	
PFOA > 500 ng/l	3		3	
PFOS > 30 ng/l	25		15	
Somma Altri PFAS > 500 ng/l	13		9	
Discariche controllate Acque Sotterranee				
	N. impianti	N. campioni	N. impianti	N. campioni
Discariche controllate Acque Sotterranee	60	239	58	373
Superamenti Acque sotterranee				
	N. superamenti		N. superamenti	
PFPeA > 3'000 ng/l	0		1	
PFBS > 3'000 ng/l	0		1	
PFHxA > 1'000 ng/l	0		1	
PFOA > 500 ng/l	1		4	
PFOS > 30 ng/l	14		20	
Somma Altri PFAS > 3'000 ng/l	0		1	
Discariche controllate Percolato				
	N. impianti	N. campioni	N. impianti	N. campioni
Discariche controllate Percolato	56	103	53	120
Superamenti Percolato				
	N. superamenti		N. superamenti	
PFOA + PFOS > 50'000 ng/l	7		10	
Somma Altri PFAS > 50'000 ng/l	13		17	

Sulla base dei dati raccolti, è stato redatto un programma di controllo della presenza di PFAS sulle fonti di pressione per il 2018.

Questo programma, che è stato inserito nell'ambito della pianificazione annuale ARPAV, definiva una serie di criteri con l'obiettivo di individuare priorità di controllo tra fonti di pressione, quali depuratori, impianti produttivi e discariche.

7. Fanghi di depurazione nelle zone interessate dalla contaminazione

L'attività si è conclusa e se ne è dato conto con la precedente relazione riferita al 31 dicembre 2017 (ARPAV 2018a)

8. Monitoraggio dei suoli nelle zone interessate dalla contaminazione delle acque superficiali

8.1. Premessa

L'indagine condotta sulla diffusione di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) ha fatto emergere la necessità di ampliare il monitoraggio alle diverse matrici ambientali in modo da ottenere un quadro più completo possibile dell'estensione della contaminazione.

Con riferimento alla nota trasmessa dall'Istituto Superiore di Sanità alla Regione Veneto in data 19.02.2016, dalla quale emerge che la concentrazione di PFAS riscontrata in alcuni alimenti potrebbe essere legata alla presenza di tali sostanze nel suolo, si è ritenuto necessario avviare una verifica sul contenuto di PFAS di terreni agricoli nelle zone interessate dall'apporto irriguo di acque contaminate.

L'indagine sul suolo si è svolta in tre diverse fasi:

- 1. indagine conoscitiva con ricerca bibliografica e analisi di campioni presenti in pedoteca del Servizio Suoli di ARPAV e ricadenti nella zona interessata dalla contaminazione;
- 2. approfondimento con campionamento di siti interessati da interventi irrigui con acqua contaminata;
- 3. campionamento dei sedimenti del torrente Poscola.

8.2. Concentrazione di PFAS nei suoli - breve rassegna bibliografica

Vista la scarsa disponibilità di dati relativa alla presenza di PFAS nei suoli italiani, si riportano alcuni valori di concentrazione, tratti da letteratura, riferiti a luoghi e situazioni molto diversificate, allo scopo di creare una base di confronto, da approfondire con studi specifici.

Una serie di studi hanno preso in considerazione la concentrazione di PFAS nei suoli di aree vaste allo scopo di indagare la presenza di contaminazione diffusa dovuta a tali sostanze; nei dati riportati di seguito come breve sintesi dei lavori di ricerca si riportano i valori massimi riscontrati di PFOS e PFOA.

- 1. PFOS<0.3 µg/kg e PFOA<3.3 µg/kg in campioni di neve e suolo relativi ad uno studio sulla presenza di composti PFAS dovuti alle scioline utilizzate in un'area sciistica (Dalarna, Svezia) (Plassmann and Berger, 2013);
- 2. PFOS<1.7 µg/kg e di PFOA<3.4 µg/kg, in campioni di suolo su depositi della costa occidentale della Corea del Sud (Naile et al., 2013);
- 3. PFOS<2.4 µg/kg e PFOA<9.0 µg/kg, in suoli delle zone di Shanghai, Tianjin, Anhui, Jiangsu e del nord-est della Cina (Meng et al., 2013; Strynar et al., 2012; Wang and Wang, 2013; Wang et al., 2011);
- 4. PFOS<0.42 µg/kg e PFOA<0.32 µg/kg in suoli della Liaodong Bay (China), zona con elevata concentrazione di industrie di lavorazione del fluoro (Wang and Wang, 2013);
- 5. PFOA<0.20 µg/kg e PFOS<0.21 µg/kg, nel bacino del fiume Huaihe, in Cina, zona di intenso sfruttamento industriale e agricolo lungo il fiume (Meng et al., 2013);
- 6. PFOS<1.5 µg/kg e PFOA<5.4 µg/kg in suoli campionati nella Terra del Fuoco (Argentina) e nell'Antartide (Llorca et al., 2012);
- 7. PFOS 0.1 µg/kg e PFOA<0.3 µg/kg in campioni superficiali di suoli di un'area agricola con scarse urbanizzazione e industrializzazione, lungo il fiume Koshi, nel Nepal orientale (Tan et al., 2014);

- 8. 60 campioni di suolo raccolti in modo casuale in varie nazioni, riportano i seguenti valori di PFAS (Strynar et al., 2012):
- PFOS<5.2 e PFOA<21.5 µg/kg (regioni di Osaka e Hokkaido, Giappone);
- PFOS<2.6 e PFOA<31.7 µg/kg (North Carolina, Texas, Kentucky e Indiana, USA);
- PFOS<10.1 e PFOA<0.8 µg/kg (Messico).

Per quanto riguarda situazioni riferite a fonti di contaminazione più localizzata, i dati tratti da letteratura sono i seguenti:

- 9. PFOS tra 0.2 e 28.2 e PFOA tra 5.5 e 125.7 µg/kg, in campioni di suolo effettuati per il monitoraggio di un'area metropolitana del Minnesota dov'erano localizzati un impianto di produzione di PFAS e sito di smaltimento dei rifiuti prodotti dall'impianto stesso (Feng Xiao et al., 2014);
- 10. PFOS<410 e PFOA<320 µg/kg, in suoli su cui si spandono materiali organici di origine urbana, in aree dell'Illinois e dell'Alabama, USA (Sepulvado et al., 2011; Washington et al., 2010);
- 11. PFOS<20000 e PFOA<5200 µg/kg nei suoli di una base dell'aeronautica militare nel South Dakota, USA (Houtz et al., 2013);
- 12. PFOS<189 e PFOA<34.2 µg/kg in suoli nei pressi di un impianto di produzione di PFAS, in Cina (Wang et al., 2010).
- 13. PFOS=66 µg/kg (media) e 6.11 µg/kg (mediana) in suoli di tre siti, sede di esercitazioni contro gli incendi, ad Uppsala, Svezia (Bergtrom Sofia, 2014).

Dagli esempi elencati si nota che la presenza di sostanze perfluoroalchiliche nel suolo sembra molto diffusa, sia in zone direttamente interessate dall'attività umana (a livelli di concentrazione generalmente più elevati) che in zone apparentemente incontaminate. Se valori molto elevati, legati alla presenza di fonti di pressione riconosciute (es. 9, 10, 11, 12) risultano preoccupanti ma perlomeno prevedibili, la presenza in zone apparentemente incontaminate (es. 6) o in campioni casualmente raccolti (es. 8), dimostra la distribuzione pressoché ubiquitaria di queste sostanze, legata a meccanismi di trasporto ed accumulo legati al trasferimento lungo la catena alimentare, erosione e deposizione del suolo, più difficili da localizzare e controllare.

8.3. Fase 1 (2016) – Suoli

In questa fase esplorativa si è deciso di non procedere con un campionamento specifico dei terreni, ma di utilizzare campioni già presenti nella pedoteca del Servizio Osservatorio Suolo e Bonifiche, presso la sede di Treviso. Ricadono nell'area d'interesse infatti numerosi campioni raccolti nel corso delle campagne di rilevamento per l'elaborazione della cartografia pedologica a scala regionale e provinciale.

I campioni in oggetto sono stati raccolti in un arco temporale che va dal 2002 al 2014, sono stati seccati all'aria, setacciati e conservati in contenitori sigillati. Considerata la notevole persistenza dei PFAS (i PFOA hanno tempi di dimezzamento stimati in 92 anni) e la durata pluridecennale della contaminazione, si è considerato che l'utilizzo di campioni conservati fosse compatibile con gli obiettivi dell'indagine.

8.3.1. Criteri di scelta dei punti oggetto di indagine sui suoli

Il modello concettuale considerato prevede che l'eventuale presenza di PFAS nei suoli derivi principalmente dall'utilizzo di acque irrigue contaminate.

Come area di indagine per valutare l'eventuale contaminazione nei suoli, è stato considerato il territorio a valle della sorgente di contaminazione (ditta MITENI, nel comune di Trissino) soggetto a pratica irrigua e attraversato dai corsi d'acqua superficiali (è stato scelto un buffer di 1 km circa) che hanno registrato presenze consistenti di PFAS.

Si sono presi in considerazione solo i campioni raccolti nello strato superficiale.

Le informazioni acquisite sull'irrigazione dei terreni in oggetto e sull'origine delle acque utilizzate, sono risultate parziali e frammentarie.

I punti inizialmente individuati come potenzialmente contaminati in base alle informazioni sulla qualità e l'uso delle acque, sono stati ulteriormente selezionati in base all'uso del suolo, escludendo i punti con utilizzi che non prevedono un uso intensivo e persistente dell'irrigazione (es: vigneti, frutteti) e favorendo quelli su terreni con avvicendamenti di colture ad alto fabbisogno idrico (es: mais). Sono stati inoltre esclusi dall'analisi i punti in cui le caratteristiche dei suoli non rendono necessari apporti irrigui (es: suoli molto argillosi) che spesso necessitano di sistemazioni agrarie (baulature) per favorire l'allontanamento delle acque in eccesso.

In totale, per l'indagine in oggetto, sono stati selezionati 14 campioni dall'archivio del Servizio Osservatorio Suolo e Bonifiche e sono stati utilizzati i risultati di 7 campioni effettuati nell'ambito del piano di caratterizzazione del bacino di lagunaggio di Montebello, a titolo di confronto.

8.3.2. Risultati

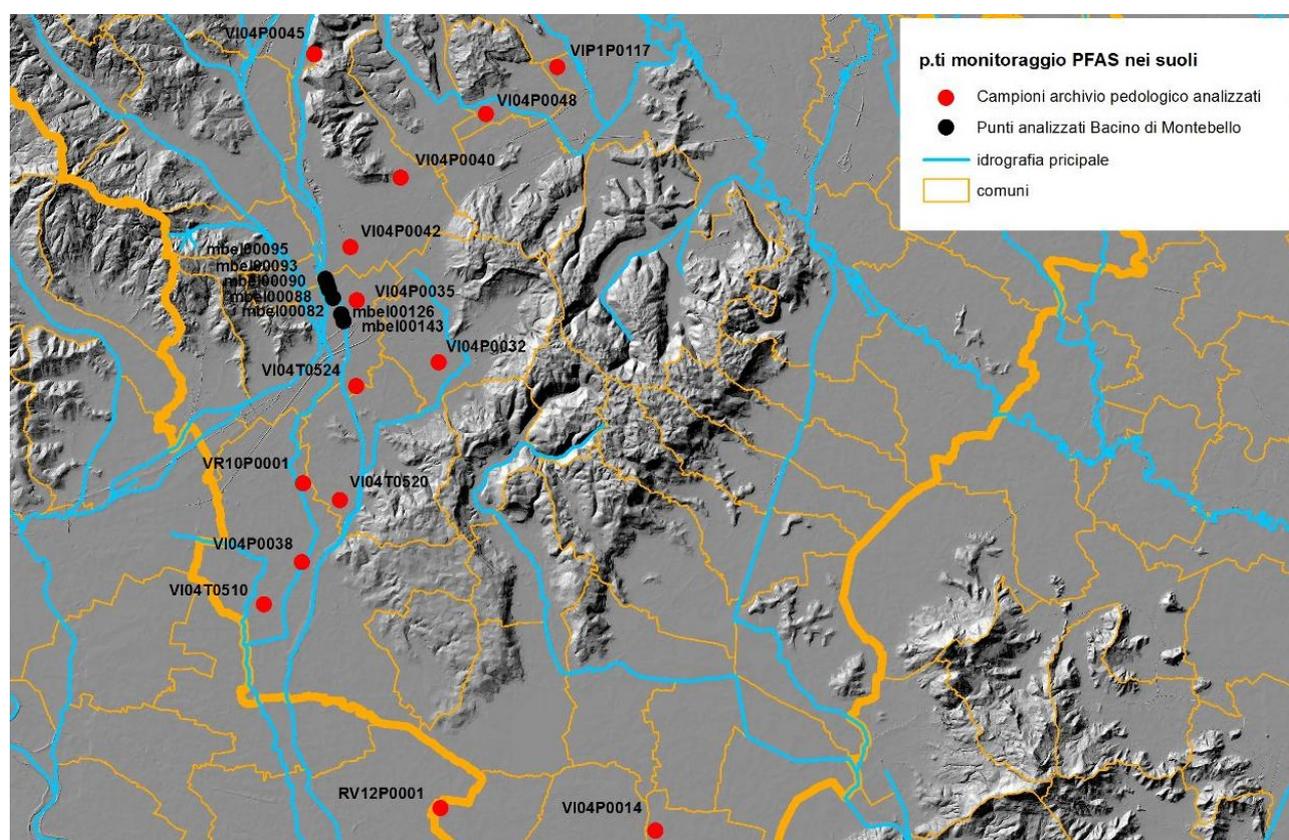


fig. 14: Ubicazione dei punti presso i quali sono stati raccolti i campioni di suolo.

In fig. 14 sono indicati, oltre ai punti oggetto del presente studio, anche i punti campionati presso il bacino di laminazione di Montebello.

tab. 12: sintesi dei valori di PFAS [$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.] rilevati nei campioni di suolo dell'archivio del Servizio Suoli (N.D.=Not Detectable).

Id campione	Anno	Comune	PFOA [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	altri PFAS
VIP1P0117/1	2009	VICENZA	<2	N.D.
RV12P0001/1	2002	ASIGLIANO	<2	N.D.
VR10P0001/1	2006	LONIGO	4	N.D.
VI04P0014/1	2010	NOVENTA VICENTINA	<2	N.D.
VI04P0032/1	2010	BRENDOLA	<2	N.D.
VI04P0035/1	2010	MONTEBELLO VICENTINO	4	N.D.
VI04P0038/1	2010	LONIGO	5	N.D.
VI04P0040/1	2010	MONTECCHIO MAGGIORE	4	N.D.
VI04P0042/1	2010	MONTECCHIO MAGGIORE	3	N.D.
VI04P0045/1	2010	TRISSINO	3	N.D.
VI04P0048/1	2010	CREAZZO	<2	N.D.
VI04T0510/1	2014	LONIGO	<2	N.D.
VI04T0520/1	2014	SAREGO	<2	N.D.
VI04T0524/1	2014	SAREGO	4	N.D.

I risultati dei controlli analitici finora effettuati per la determinazione delle sostanze perfluorate sui 14 campioni di terreno provenienti dalle zone interessate dalla contaminazione sono riportati in tab. 12 mentre in tab. 13 sono presentati i dati disponibili per il bacino di Montebello.

tab. 13: sintesi dei valori di PFAS [$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.] rilevati nei campioni di suolo nel bacino di Montebello (N.D.=Not Detectable).

Id campione	Anno	Comune	PFOA [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	altri PFAS
S126/1 da 0 a -1 m	2014	MONTEBELLO VICENTINO	3	N.D.
S126/2 da -1 a -2 m	2014	MONTEBELLO VICENTINO	3	N.D.
S126/3 da -2 a -3 m	2014	MONTEBELLO VICENTINO	3	N.D.
S143 da 0 a -1 m	2014	MONTEBELLO VICENTINO	3	N.D.
S82/1 da -0 a -1	2014	MONTEBELLO VICENTINO	<2	N.D.
S88/1 da -0 a -1	2014	MONTEBELLO VICENTINO	<2	N.D.
S90/1 da -0 a -1	2014	MONTEBELLO VICENTINO	<2	N.D.
S93/1 da -0 a -1	2014	MONTEBELLO VICENTINO	<2	N.D.
S95/1 da -0 a -1	2014	MONTEBELLO VICENTINO	<2	N.D.

Dalla tab. 12 si desume che tra i PFAS analizzati, l'unico congenere rilevato è rappresentato dal PFOA che si trova a concentrazioni di poco superiori al limite di rivelabilità ($2 \mu\text{g}/\text{kg}$) in 7 dei 14 campioni analizzati, con valore massimo pari a $5 \mu\text{g}/\text{kg}$. Valori simili sono stati riscontrati presso i 7 campioni analizzati nell'ambito del piano di caratterizzazione del bacino di lagunaggio di Montebello (tab. 13) con 2 soli punti con valori superiori al limite di rilevabilità, pari a $3 \mu\text{g}/\text{kg}$. In uno dei due punti il valore è stato ricercato e riscontrato anche in profondità.

Tutti gli altri congeneri considerati risultano inferiori ai limiti di rivelabilità i quali variano a seconda dei congeneri tra 2 e 3 µg/kg.

I valori riscontrati risultano ampiamente al di sotto dei valori di concentrazione soglia di contaminazione per il PFOA (scelto come inquinante di riferimento del gruppo dei PFAS), proposti dall'ISS con nota 18668 del 23/06/2015 sia per suoli ad uso industriale/commerciale (5'000 µg/kg), che per uso verde/residenziale (500 µg/kg).

I valori risultano anche di 2-3 ordini di grandezza inferiori rispetto ai valori riscontrati nei terreni raccolti presso il sito di Trissino da cui è originata la contaminazione che presentano valori dell'ordine dei decimi di unità o delle unità di mg/kg di PFOA e PFOS.

Volendo fare un confronto con matrici correlate con il suolo nella zona oggetto di studio, si evidenzia che i dati analitici eseguiti tra il 2012 e il 2014 sui fanghi di depurazione dei principali impianti localizzati nell'area interessata dalla contaminazione da PFAS riscontrano valori variabili tra 0 e 200 µg/kg s.s. (di cui PFOA 0÷100 µg/kg s.s.) e che i valori riscontrati sulle matrici alimentari (animali e vegetali) di cui alla nota dell'ISS del febbraio 2016 si aggirano su valori dell'ordine 1÷10 µg/kg di PFOS e PFOA.

Anche dal confronto con i risultati riportati da altri autori i valori rilevati si attestano tra quelli più bassi riscontrati, e quindi riconducibili a livelli di concentrazione rappresentativi di una lieve contaminazione diffusa più che di arricchimento legati a fenomeni localizzati di accumulo.

8.4. Fase 2 (2018) – Suoli

Il monitoraggio di seguito descritto si è svolto attraverso l'analisi di campioni sia di suolo agricolo, ipotizzando che l'eventuale presenza di PFAS potesse derivare dall'utilizzo di acque irrigue contaminate.

Dopo la Fase 1, esplorativa, è seguito un campionamento mirato su suoli sicuramente interessati dall'utilizzo irriguo delle acque provenienti dai corsi d'acqua contaminati. Sulla base delle informazioni acquisite dal consorzio di bonifica Alta Pianura Veneta che gestisce la rete irrigua, sono stati individuati 10 siti, abitualmente irrigati con acque provenienti da corsi d'acqua contaminati da PFAS.

In questa fase sono stati previsti anche prelievi a diverse profondità del suolo, al fine di valutare la dinamica verticale dei composti.

I punti sono stati scelti anche in base all'uso del suolo, escludendo zone con utilizzi che non prevedono un uso intensivo e persistente dell'irrigazione (es: vigneti, frutteti) ma scegliendo terreni con avvicendamenti di colture ad alto fabbisogno idrico (seminativi quali mais, soia, frumento).

I siti ricadono nelle province di Vicenza e Verona, nei comuni di Montecchio Maggiore (2 siti), Brendola (3 siti), Sarego (1 sito), Lonigo (1 sito), Zimella (1 sito) e Cologna Veneta (2 siti).

8.4.1. Campionamento

Il campionamento si è svolto tra gennaio e febbraio 2018.

Sono stati raccolti 20 campioni, in corrispondenza dei 10 siti individuati, in ognuno dei quali si sono prelevati 1 campione superficiale (corrispondente allo stato arato, circa 40 cm) e uno più profondo (tra i 50 e i 70 cm).

In corrispondenza di ciascun sito è stata individuata un'area omogenea, per gestione e tipologia di suolo, di circa 0,5 ha (con variabilità dell'estensione delle aree campionate da 0,36 a 1 ha) all'interno della quale si è proceduto ad un campionamento sistematico secondo la procedura di campionamento dei suoli redatta dal Servizio Suolo e Bonifiche (CSu002DT del 22/08/2016), analogamente a quanto eseguito per i 14 campioni della prima fase di monitoraggio (fase conoscitiva).

In sintesi i passaggi operativi sono stati:

- suddivisione dell'area omogenea in 16 celle di uguale estensione;

- raccolta per ogni cella di due campioni elementari (uno superficiale (0-40 cm) e uno profondo (50-70 cm) a mezzo di trivella manuale;
- miscelazione separata dei due gruppi di campioni elementari (superficiali e profondi), quartatura e formazione dei 2 campioni finali (superficiale e profondo).

In fig. 15 è riportata la localizzazione dei punti di monitoraggio, con indicazione dei punti relativi alla fase conoscitiva oggetto della relazione precedente e dei 10 siti oggetto della seconda fase di indagine.

In base alle informazioni contenute nella carta dei suoli in scala 1:50'000 di recente pubblicazione (ARPAV, 2018) e confermati dalle analisi dei parametri standard pedologici, i siti campionati ricadono su tipologie di suolo omogenee e simili tra loro, caratterizzate da alto tenore di argilla e limo (tessiture da franco limoso argillose o argilloso limose) e classificate a permeabilità "moderatamente bassa".

Solo in un caso (sito MO04A10) il campionamento è stato effettuato su un suolo più permeabile, caratterizzato da tessitura franco sabbiosa (basso tenore in argilla e presenza di frammenti grossolani).

Tutti i siti campionati sono coltivati a seminativo avvicendato e, dalle informazioni ricavati dalle interviste agli agricoltori, richiedono mediamente 2- 3 interventi irrigui all'anno.

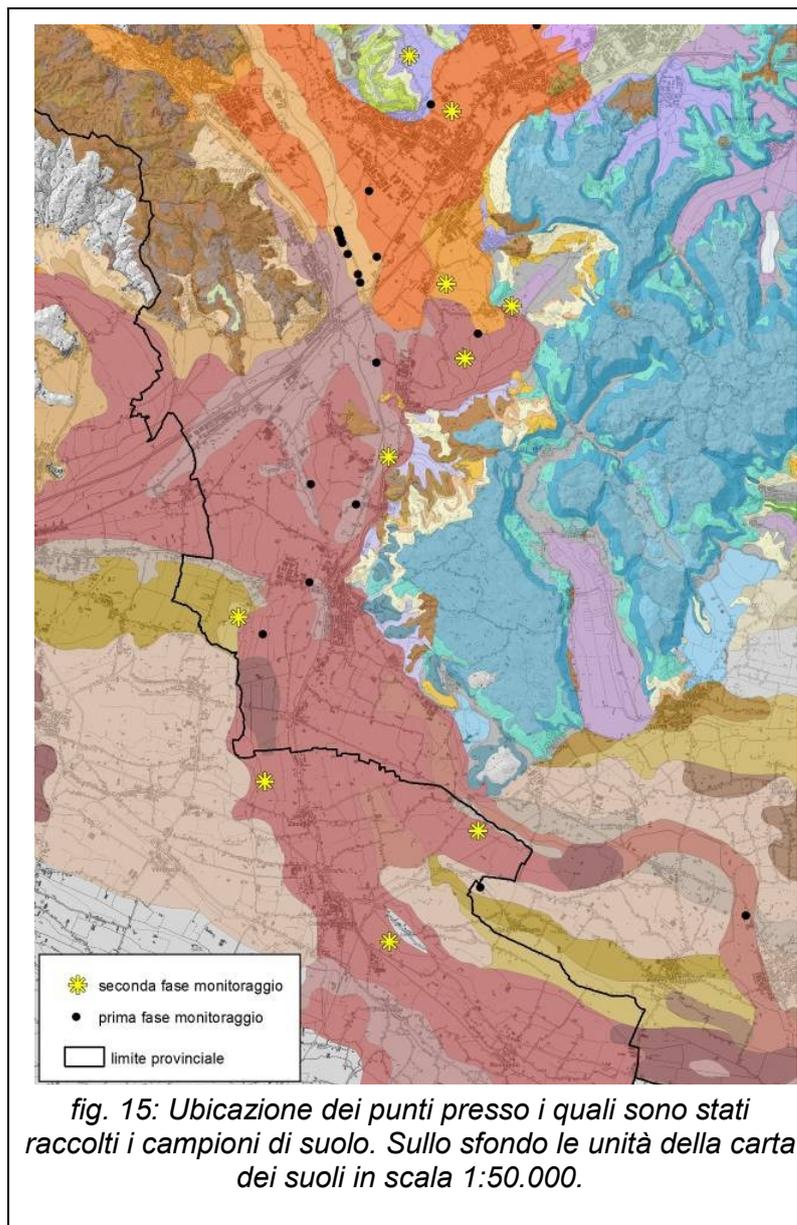
8.4.2. Risultati

In tab. 14 si riportano i risultati analitici dei congeneri PFAS analizzati per i 20 campioni di suolo.

Le analisi sono state eseguite dal Servizio Laboratori ARPAV di Venezia.

I risultati confermano tra i congeneri analizzati, la presenza prevalente di PFOA (Acido Perfluoro Ottanoico – isomero lineare) con superamenti del limite di rivelabilità (2 µg/kg) in 12 su 20 campioni (in 7 dei 10 siti) e concentrazioni che raggiungono un massimo di 10 µg/kg in corrispondenza del campione MO04A0002/2 (comune di Montecchio Maggiore). In 5 dei 7 siti con presenza di PFOA, si registra un incremento nello strato profondo rispetto a quello superficiale.

Rispetto ai campioni analizzati nella prima fase del monitoraggio si registra la presenza di altri 2 congeneri, in tutti i casi con valore maggiore nell'orizzonte profondo rispetto a quello superficiale:



- il PFHxA (Acido Perfluoro Esanoico) in 5 campioni su 20 (tutti profondi), con valori compresi tra 2 e 3 µg/kg, ossia appena al di sopra del limite di rivelabilità (2 µg/kg). Si tratta di 5 dei 12 campioni in cui si registra anche la presenza di PFOA.
- il PFBA (Acido Perfluoro Butanoico) in un solo campione (MO04A0001/2, comune di Montebelluna) che raggiunge i 4 µg/kg, anch'esso appena sopra il limite di rivelabilità (3 µg/kg), campione in cui si riscontra la presenza anche di PFHxA e PFOA.

Tutti gli altri congeneri analizzati risultano inferiori ai limiti di rivelabilità i quali variano a seconda dei congeneri tra 2 e 3 µg/kg.

Come nella prima fase del monitoraggio, i valori riscontrati risultano ampiamente al di sotto dei valori di concentrazione soglia di contaminazione per il PFOA (scelto come inquinante di riferimento del gruppo dei PFAS), proposti dall'ISS con nota 18668 del 23/06/2015 sia per suoli ad uso industriale/commerciale (5'000 µg/kg), che per uso verde/residenziale (500 µg/kg) e successiva nota prot. 3994 DAS 01.00 del 07/02/2018 che prevede CSC di 15'000 µg/kg, per suoli ad uso industriale/commerciale e di 960 µg/kg per uso verde/residenziale.

tab. 14: Sintesi dei risultati analitici di PFAS [µg/kg s.s.] nei campioni di suolo (in rosso i risultati superiori al limite di rivelabilità analitica). Nelle righe in verde i risultati relativi all'orizzonte superficiale, in bianco il corrispondente orizzonte profondo.

identificativo campione	acido perfluoro butanoico - PFBA	acido perfluoro pentanoico - PFPeA	acido perfluoro butansolfonico - PFBS	acido perfluoro esanoico - PFHxA	acido perfluoro eptanoico - PFHpA	acido perfluoro esansolfonico - PFHxS	acido perfluoro ottanoico isomero lineare - PFOA	isomeri ramificati espressi come PFOA lineare	acido perfluoro nonanoico - PFNA	acido perfluoro decanoico - PFDeA	acido perfluoro ottansolfonico isomero lineare - PFOS	isomeri ramificati espressi come PFOS lineare	acido perfluoro undecanoico - PFUnA	acido perfluoro dodecanoico < PFDoA	Σ PFAS	Somma di PFOA, PFOS e rispettivi isomeri	Somma PFAS esclusi PFOA, PFOS, PFBA e PFBS	Somma PFAS esclusi PFOA, PFOS
MO04A1/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	7	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	7	7		
MO04A1/2	4	<3	<3	2	<2	<3	6	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	12	6	2	6
MO04A2/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	7	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	7	7		
MO04A2/2	<3	<3	<3	2	<2	<3	10	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	12	10	2	2
MO04A3/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	3		
MO04A3/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4		
MO04A4/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4		
MO04A4/2	<3	<3	<3	3	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	6	3	3	3
MO04A5/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2				
MO04A5/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2				
MO04A6/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4		
MO04A6/2	<3	<3	<3	2	<2	<3	7	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	9	7	2	2
MO04A7/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2				
MO04A7/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2				
MO04A8/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2				
MO04A8/2	<3	<3	<3	3	<2	<3	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5	2	3	3
MO04A9/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2				
MO04A9/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4		
MO04A10/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2				
MO04A10/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2				

L'approfondimento di indagine su campioni profondi ha evidenziato la presenza di un andamento crescente con la profondità di campionamento in un numero significativo di siti per i tre congeneri di cui si è registrata la presenza.

Vista la relativa omogeneità nelle tipologie di suolo presenti e nel tipo di gestione agronomica, le differenze prevalenti nell'andamento della contaminazione dovrebbero essere riconducibili alle caratteristiche chimico fisiche dei composti analizzati.

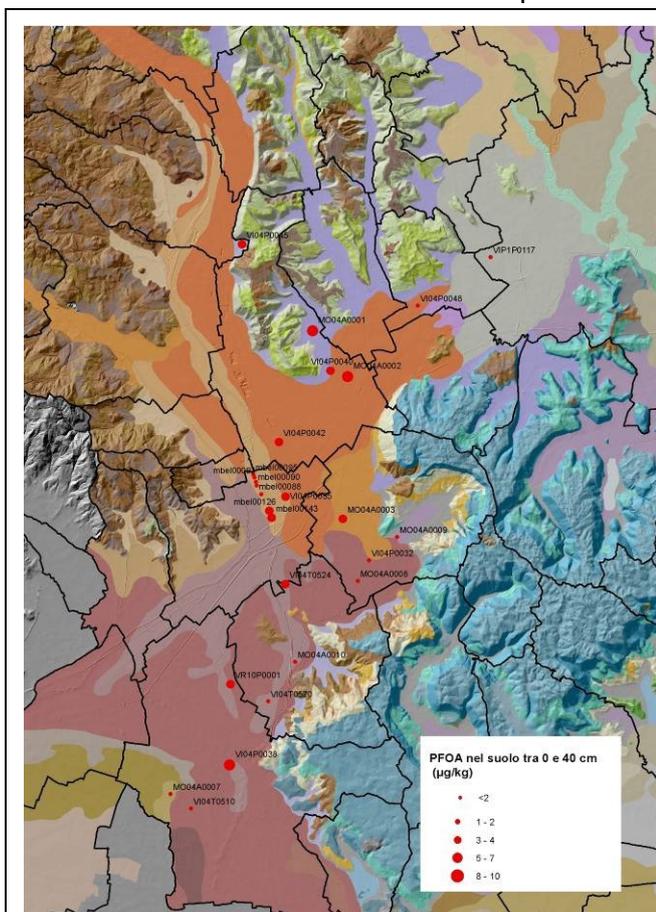


fig. 16: Valori di concentrazione di PFOA nell'orizzonte superficiale, nei siti di monitoraggio (prima e seconda fase).

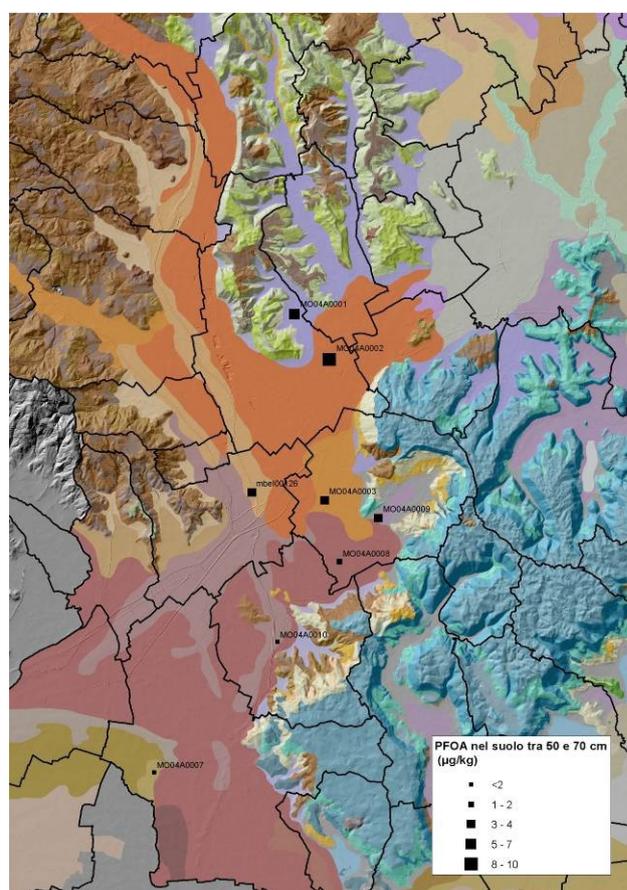


fig. 17: Valori di concentrazione di PFOA nell'orizzonte profondo (50-70 cm), nei siti di monitoraggio (solo seconda fase).

In un caso (sito MO04A10) dei 3 siti che non registrano presenza di PFOA, il suolo è caratterizzato da elevata permeabilità che potrebbe essere la causa dell'allontanamento totale dei composti dal profilo, negli altri due casi la permeabilità è invece paragonabile a quella dei siti con presenza di PFOA.

8.5. Fase 3 (2018) - Sedimenti

Il successivo approfondimento è stato condotto sui sedimenti del torrente Poscola, corso d'acqua che lambisce il sito industriale della MITENI e principale corpo ricettore degli scarichi, individuando 6 siti di campionamento tutti localizzati all'interno dell'alveo.

È stato scelto un sito a monte dello scarico mentre gli altri 5 sono stati localizzati a valle a distanze crescenti dalla principale fonte di contaminazione (fig. 18).

I 6 siti ricadono nei comuni di Montecchio Maggiore e marginalmente di Arzignano, in provincia di Vicenza.

8.5.1. Campionamento

Il campionamento si è svolto nell'agosto 2018 approfittando di una fase di magra delle portate.

Sono stati raccolti manualmente 6 campioni di sedimenti in alveo, in corrispondenza dei 5 siti individuati.

In corrispondenza di ciascun sito si è proceduto ad un campionamento irregolare con raccolta di circa 10 campioni elementari ad una profondità di 0-5 cm.

Non è stato possibile raccogliere campioni a maggior profondità a causa dell'abbondante presenza di ghiaia. Solo in corrispondenza del sito MO04A12 il campionamento è stato effettuato su un sedimento più fine, ricco di sostanza organica, in corrispondenza di un'ansa di decantazione.

8.5.2. Risultati

Le analisi sono state eseguite dal Servizio Laboratori ARPAV di Venezia.

In tabella 4 si riportano i risultati analitici dei congeneri PFAS analizzati per i 6 campioni di sedimento.

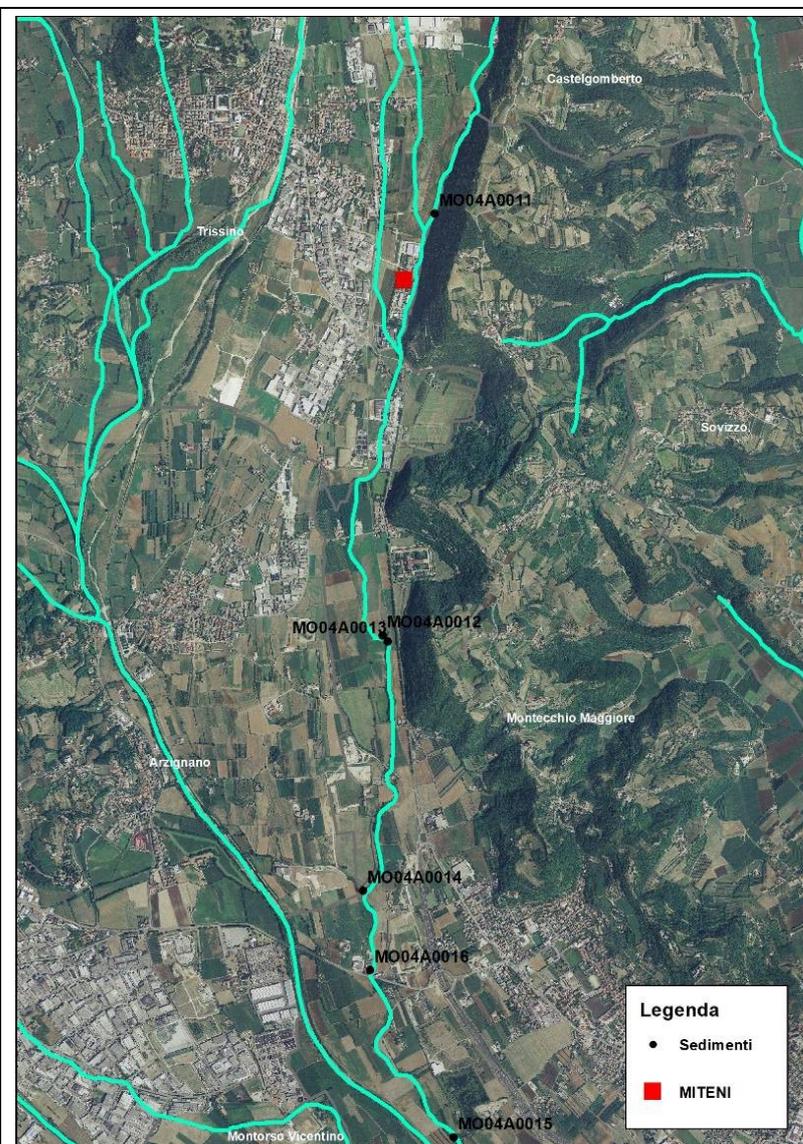


fig. 18: Localizzazione dei punti di campionamento dei sedimenti lungo l'alveo del Poscola.

tab. 15: Sintesi dei risultati analitici di PFAS [$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.] nei campioni di sedimento (in rosso i risultati superiori al limite di rivelabilità analitica).

identificativo campione	acido perfluoro butanoico - PFBA	acido perfluoro pentanoico - PFPeA	acido perfluoro butansolfonico - PFBS	acido perfluoro esanoico - PFHxA	acido perfluoro eptanoico - PFHpA	acido perfluoro esansolfonico - PFHxS	acido perfluoro ottanoico isomero lineare - PFOA	isomeri ramificati espressi come PFOA lineare	acido perfluoro nonanoico - PFNA	acido perfluoro decanoico - PFDeA	acido perfluoro ottansolfonico isomero lineare - PFOS	isomeri ramificati espressi come PFOS lineare	acido perfluoro undecanoico - PFUnA	acido perfluoro dodecanoico - PFDaA	Σ PFAS	Somma di PFOA, PFOS e rispettivi isomeri
MO04A0011	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3		
MO04A0012	<3	<3	<3	<3	<3	<3	5,7	<3	<3	<3	6,9	<3	<3	<3	12,6	12,6
MO04A0013	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3		
MO04A0014	<3	<3	<3	<3	<3	<3	13,3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	13,3	13,3
MO04A0015	<3	<3	<3	<3	<3	<3	78,4	<3	<3	12,5	<3	<3	<3	<3	90,9	78,4
MO04A0016	<3	<3	<3	<3	<3	<3	26,6	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	26,6	26,6

I risultati riportati in tab. 15 (come elaborazione dei valori contenuti nel rapporto di prova) esprimono la concentrazione sulla terra fine, per permettere il confronto con i risultati dei campioni delle fasi precedenti.

Questo passaggio risulta significativo, data la quantità di frammenti grossolani presente in questo lotto di campioni (vedi tab. 16). I risultati confermano tra i congeneri analizzati la presenza prevalente di PFOA (Acido Perfluoro Ottanoico – isomero lineare) con superamenti del limite di rivelabilità ($3 \mu\text{g}/\text{kg}$) in 4 di 6 campioni e concentrazione massima di $78,4 \mu\text{g}/\text{kg}$ in corrispondenza del campione MO04A0015, localizzato subito a monte della confluenza Poscola-Guà.

I due campioni con valori inferiori ai limiti di rivelabilità sono localizzati uno a monte della MITENI (MO04A0011) e uno nel primo sito campionato a valle di MITENI (MO04A0013).

tab. 16: Sintesi dei caratteri pedologici (tutti espressi in percentuale) nei campioni di sedimento.

	Argilla	Limo	Sabbia tot	Scheletro	C org
MO04A0011	10,7	21,5	67,8	72,5	1,9
MO04A0012	13,9	45,1	41,0	12,6	5,7
MO04A0013	7,2	16,1	76,7	78,5	1,9
MO04A0014	8,2	12,9	78,9	62,3	1,4
MO04A0015	12,2	22,9	64,9	43,9	2,8
MO04A0016	9,2	15,3	75,5	47,4	2,1

Rispetto ai campioni analizzati nelle fase del monitoraggio dedicate al suolo, si registra la presenza di 1 nuovo congenere, il PFDeA (Acido Perfluoro Decanoico) in 1 campione su 6, con valore di $12,5 \mu\text{g}/\text{kg}$, in corrispondenza dello stesso campione con la maggior presenza di PFOA.

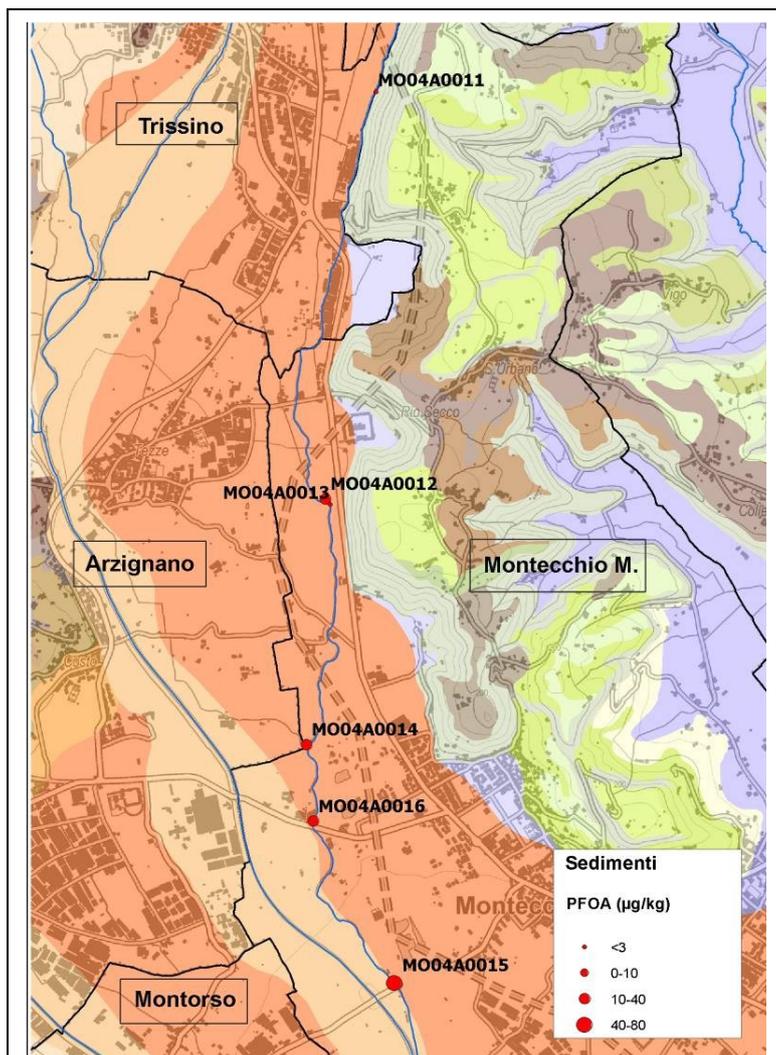


fig. 19: Valori di concentrazione di PFOA nei siti di monitoraggio dei sedimenti. In nero i limiti comunali

Tutti gli altri congeneri analizzati risultano inferiori ai limiti di rivelabilità che in questa campagna è pari a 3 µg/kg.

In relazione ai parametri fisici dei sedimenti (sintetizzati in tab. 16), si evidenzia che la maggior parte dei campioni (5 su 6) presenta granulometria molto grossolana; l'unica eccezione è rappresentata dal campione MO04A0012 che è stato raccolto a breve distanza dal campione MO04A0013 ma, come specificato in precedenza, in corrispondenza di un punto con depositi a maggior componente limosa e a più alto contenuto di sostanza organica, caratteri senza dubbio significativi nel determinare la differenza nei contenuti degli inquinanti tra i due punti molto vicini tra loro. Nei restanti campioni il contenuto di carbonio organico è tendenzialmente moderato.



fig. 20: Sedimenti grossolani dell'alveo del torrente Poscola.

tab. 17: Tabella riassuntiva dei risultati analitici di PFAS [$\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.] nei campioni di suolo e sedimento, relativi alle tre fasi di indagine (in rosso i risultati superiori al limite di rivelabilità analitica).

Identificativo campione	acido perfluoro butanoico - PFBA	acido perfluoro pentanoico - PFPeA	acido perfluoro butansolfonico - PFBS	acido perfluoro esanoico - PFHxA	acido perfluoro eptanoico - PFHpA	acido perfluoro esansolfonico - PFHxS	acido perfluoro ottanoico isomero lineare - PFOA	isomeri ramificati espressi come PFOA lineare	acido perfluoro nonanoico - PFNA	acido perfluoro decanoico - PFDeA	acido perfluoro ottansolfonico isomero lineare - PFOS	isomeri ramificati espressi come PFOS lineare	acido perfluoro undecanoico - PFUnA	acido perfluoro dodecanoico - PFDaA	Σ PFAS	Somma di PFOA, PFOS e rispettivi isomeri	Frammenti grossolani (%)
mbeI00126/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	3	0
mbeI00126/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	3	0
mbeI00126/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	3	0
mbeI00143/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	3	0
mbeI00082/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
mbeI00088/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
mbeI00090/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
mbeI00093/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
mbeI00095/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
VIP1P0117/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			3
RV12P0001/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
VR10P0001/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4	0
VI04P0014/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
VI04P0032/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			5
VI04P0035/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4	8
VI04P0038/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5	5	0
VI04P0040/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4	3
VI04P0042/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	3	0
VI04P0045/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	3	2
VI04P0048/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			2
VI04T0510/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
VI04T0520/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
VI04T0524/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4	0
MO04A0001/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	7	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	7	7	0
MO04A0001/2	4	<3	<3	2	<2	<3	6	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	12	6	0
MO04A0002/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	7	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	7	7	0
MO04A0002/2	<3	<3	<3	2	<2	<3	10	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	12	10	0
MO04A0003/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	3	0
MO04A0003/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4	0
MO04A0004/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4	0
MO04A0004/2	<3	<3	<3	3	<2	<3	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	6	3	0
MO04A0005/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
MO04A0005/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
MO04A0006/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4	0
MO04A0006/2	<3	<3	<3	2	<2	<3	7	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	9	7	0
MO04A0007/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
MO04A0007/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
MO04A0008/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
MO04A0008/2	<3	<3	<3	3	<2	<3	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5	2	0
MO04A0009/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
MO04A0009/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	4	0
MO04A0010/1	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
MO04A0010/2	<3	<3	<3	<2	<2	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			0
MO04A0011/1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3			72.5
MO04A0012/1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	5.72	<3	<3	<3	6.86	<3	<3	<3	12.59	12.59	12.6
MO04A0013/1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3			78.5
MO04A0014/1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	13.26	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	13.26	13.26	62.3
MO04A0015/1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	78.43	<3	<3	12.48	<3	<3	<3	<3	90.91	78.43	43.9
MO04A0016/1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	26.62	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	26.62	26.62	47.4

8.5.3. Conclusioni e proposte di approfondimento

Per quanto riguarda l'indagine sui **campioni di suolo**, la campagna analitica sopra descritta, condotta sui campioni provenienti da 10 siti campionati a due profondità ha evidenziato concentrazioni di PFAS nei suoli fino a valori di 12 µg/kg s.s. Il congener rilevato con maggior frequenza è costituito dal PFOA, come nella prima fase di monitoraggio, seguito da PFBA e PFHxA (che invece non risultavano presenti nella prima fase). Gli altri composti della famiglia dei PFAS risultano sempre al di sotto del limite di rivelabilità strumentale.

I risultati hanno inoltre evidenziato dinamiche verticali dei composti presenti le cui relazioni con le caratteristiche chimico-fisiche dei suoli devono essere approfondite.

Ulteriori approfondimenti potranno essere condotti su terreni in situazioni di potenziale impatto, quali ad esempio aree interessate in passato da utilizzo di fanghi di depurazione oppure dall'allevamento di animali a terra nei cui prodotti sia stata rilevata la presenza dei PFAS.

L'indagine condotta invece sui **campioni di sedimenti** provenienti dai 6 siti campionati lungo l'asta del torrente Poscola ha evidenziato concentrazioni di PFAS variabili da valori inferiori ai limiti di rivelabilità fino a valori di 91 µg/kg s.s. Si tratta di valori 7 volte superiori a quelli massimi finora riscontrati nei terreni. Il congener rilevato con maggior frequenza è sempre costituito dal PFOA, analogamente a quanto riscontrato nei terreni, con presenze sporadiche di PFOS e PFDeA (quest'ultimo mai riscontrato sopra i limiti di rivelabilità nei terreni). Gli altri composti della famiglia dei PFAS risultano sempre al di sotto del limite di rivelabilità strumentale.

I risultati sembrano evidenziare un trend crescente via via che ci si allontana dagli scarichi di MITENI anche se il basso numero di campioni raccolti e la conoscenza non dettagliata delle dinamiche deposizionali del torrente, dove non sono da escludere fenomeni di erosione del fondo o di rideposizione di materiale trasportato da monte (di difficile quantificazione), non permettono ancora di confermare tale ipotesi. Va inoltre sottolineato che i sedimenti superficiali interessati dal campionamento pur essendo a diretto contatto con le acque contaminate, presentano una permeabilità molto alta, cosa che favorisce il veloce allontanamento degli inquinanti.

Non è escluso un ulteriore campionamento a maggior profondità sui sedimenti del torrente Poscola con l'utilizzo di mezzi meccanici per valutare le dinamiche verticali all'interno del corpo sedimentario.

9. Studio preliminare e sperimentale sulla presenza nella matrice aria

Non vi sono aggiornamenti in merito all'attività condotta da ARPAV di cui si è dato conto con la precedente relazione riferita al 31 dicembre 2018.

Come già evidenziato, la Società MITENI S.p.A. di Trissino è stata dichiarata fallita con sentenza datata 09/11/2018 del Tribunale di Vicenza. Non è noto se potranno esserci riscontri alle ipotesi formulate.

10. Programma di controllo delle acque di abbeverata, di produzione alimenti e di irrigazione delle colture agricole

L'argomento è stato affrontato in tre distinte occasioni:

- Una richiesta, da parte del Direttore Generale dell'Area Sanità e Sociale della Regione Veneto (nota prot. N. 486172 del 13/12/2016; prot. ARPAV N. 117790/2016), di effettuare alcuni campionamenti straordinari di acque di abbeverata in aziende zootecniche; l'attività svolta da ARPAV è stata di supporto ai Dipartimenti di Prevenzione delle AULSS nn. 6 Euganea, 8 Berica e 9 Scaligera. L'attività si è conclusa e se ne è dato conto con la relazione riferita al 30 giugno 2017.

- Le richieste dei titolari di aziende agricole situate nella cosiddetta “zona rossa” che hanno aderito alla campagna di campionamenti indetta dalla Deliberazione della Giunta Regionale n° 215 del 28/02/2017 (prot. ARPAV N. 21123 del 02/03/2017). L’attività si è conclusa e se ne è dato conto con la precedente relazione riferita al 30 giugno 2017.
- Una richiesta da parte della Azienda ULSS N. 8 Berica - Dipartimento Prevenzione - Coordinamento dei servizi Veterinari, del 12/01/2018, di collaborazione per un campionamento straordinario da effettuarsi in alcuni allevamenti che utilizzano acqua di pozzo per l’abbeverata degli animali. Anche questa attività si è conclusa e se ne è dato conto con la precedente relazione del 20 luglio 2018.

11. Obiettivo ZERO PFAS

La Regione Veneto, con Deliberazione della Giunta Regionale n.1591/2017, ha posto lo “Avvio della sperimentazione volta al conseguimento della ‘virtuale assenza’ di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nella filiera idropotabile”.

Tale Deliberazione prevedeva il campionamento periodico e la successiva analisi della concentrazione di PFAS nelle acque erogate nella “zona di massima esposizione sanitaria”, così come definita dalla DGR 2133/2016 - la cosiddetta “Area Rossa”- con lo scopo di sperimentare sul campo tecnologie di trattamento per le riduzioni dei carichi inquinanti.

Il ruolo di ARPAV, in questo contesto, è stato quello di occuparsi, per un periodo di 6 mesi, di eseguire campionamenti sia a monte che a valle del trattamento con frequenze differenziate.

Di tutto ciò è stato rendicontato nella precedente relazione del 20 luglio 2018

Dopo i primi 6 mesi di sperimentazione, decorrenti al 04/04/2018, i campionamenti sono proseguiti e continuano a tutt’oggi con la seguente frequenza:

- con frequenza settimanale a valle del trattamento;
- con frequenza mensile a monte del trattamento.

I risultati dei campionamenti settimanali sono disponibili sul sito internet alla pagina <http://www.analisipfas.it/>

In data 21 maggio 2018, è stata emessa la DGR 691/2018 che, modificando il "Piano di sorveglianza sulla popolazione esposta alle sostanze perfluoroalchiliche" ha ridefinito le Aree d’interesse, tuttavia questo fatto non ha comportato una modifica sostanziale nella sperimentazione di cui alla DGR 1591/2017 in quanto le aree di recente introduzione sono servite alternativamente o dagli stessi approvvigionamenti già oggetto di campionamento, o da approvvigionamenti esterni all’area di contaminazione da PFAS.

12. Sintesi dei dati analitici

Prosegue la trasmissione periodica dei risultati dei campioni analizzati da ARPAV dall’inizio della sorveglianza, riferiti alla matrice acque alla Direzione Prevenzione, Sicurezza Alimentare, Veterinaria.

Alla data del 06/02/2019 si è provveduto al settantesimo invio.

Dal 27/06/2013 al 28/12/2018 sono stati analizzati **13581** campioni di PFAS sulla matrice acqua (oltre ad altri circa 880 per conto di privati o di enti fuori regione)

Di seguito si propongono alcune tabelle riepilogative.

Le voci si riferiscono a campioni d’acqua secondo le seguenti tipologie:

- EROGAZIONE: prelievi effettuati dalla rete di distribuzione delle acque destinate al consumo umano;

- SCARICO PRODUTTIVO IN CORPO IDRICO: prelievi presso aziende, immediatamente a monte dello scarico in corpo idrico;
- SCARICO PRODUTTIVO IN FOGNATURA: come sopra, scarichi afferenti al sistema fognario;
- SORGENTI O RISORGIVE: prevalentemente dalla rete di monitoraggio ARPAV;
- SOTTERRANEE: come sopra;
- SUPERFICIALI: come sopra;
- ALTRE ACQUE: prelievi di acque "tecnologiche" (ad esempio per studi di efficacia depurativa).

Nella tabella che segue è riportata la numerosità dei campioni secondo le precedenti tipologie (tab. 18).

tab. 18: frequenza di campioni per tipologia

Tipologia	Totale
EROGAZIONE	4984
SCARICO PRODUTTIVO IN CORPO IDRICO	535
SCARICO PRODUTTIVO IN FOGNATURA	182
SORGENTI O RISORGIVE	149
SOTTERRANEE	6000
SUPERFICIALI	1282
ALTRE ACQUE	449
Totale complessivo	13581

Nella tabella successiva si evidenzia la numerosità dei campioni nei Comuni ove risulta un numero di analisi ≥ 10 , distinti per Provincia (tab. 19).

tab. 19: frequenza di campioni per Comune (per $n > 10$)

Prov.	Comune	Totale	Prov.	Comune	Totale
BL	AURONZO DI CADORE	13	VE	CAMPOLONGO MAGGIORE	10
BL	BELLUNO	24	VE	CAORLE	14
BL	CORTINA D'AMPEZZO	10	VE	CAVARZERE	43
BL	FELTRE	11	VE	CHIOGGIA	51
BL	LONGARONE	11	VE	CONCORDIA SAGITTARIA	11
BL	PONTE NELLE ALPI	17	VE	ERACLEA	11
			VE	FOSSALTA DI PIAVE	18
PD	ABANO TERME	45	VE	JESOLO	66
PD	ANGUILLARA VENETA	26	VE	MEOLO	11
PD	BAONE	14	VE	MIRANO	23
PD	BATTAGLIA TERME	23	VE	PORTOGRUARO	41
PD	BOVOLENTA	10	VE	QUARTO D'ALTINO	11
PD	CADONEGHE	17	VE	SAN DONÀ DI PIAVE	27
PD	CAMPODARSEGO	19	VE	SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO	14
PD	CARMIGNANO DI BRENTA	46	VE	SANTO STINO DI LIVENZA	12
PD	CASALE DI SCODOSIA	12	VE	SCORZÈ	25
PD	CERVARESE SANTA CROCE	12	VE	SPINEA	12
PD	CINTO EUGANEO	11	VE	TEGLIO VENETO	10
PD	CITTADELLA	13	VE	TORRE DI MOSTO	27
PD	CODEVIGO	17	VE	VENEZIA	121
PD	CONSELVE	11			

Prov.	Comune	Totale
PD	CORREZZOLA	31
PD	ESTE	80
PD	FONTANIVA	54
PD	LOREGGIA	25
PD	MASERA' DI PADOVA	12
PD	MERLARA	26
PD	MONSELICE	12
PD	MONTAGNANA	699
PD	MONTEGROTTO TERME	22
PD	NOVENTA PADOVANA	19
PD	PADOVA	91
PD	PIACENZA D'ADIGE	23
PD	PIAZZOLA SUL BRENTA	11
PD	PIOMBINO DESE	12
PD	PONTE SAN NICOLÒ	24
PD	ROVOLON	13
PD	SACCOLONGO	11
PD	SANT'URBANO	43
PD	STANGHELLA	33
PD	URBANA	29
PD	VESCOVANA	11

RO	ADRIA	70
RO	BADIA POLESINE	50
RO	BAGNOLO DI PO	16
RO	BERGANTINO	22
RO	CANARO	11
RO	CANDA	15
RO	CASTELMASSA	13
RO	CASTELNOVO BARIANO	41
RO	CORBOLA	65
RO	FIESSO UMBERTIANO	17
RO	GIACCIANO CON BARUCHELLA	15
RO	LENDINARA	12
RO	OCCHIOBELLO	58
RO	POLESELLA	32
RO	PORTO TOLLE	14
RO	PORTO VIRO	16
RO	ROSOLINA	83
RO	ROVIGO	62
RO	SAN MARTINO DI VENEZZE	19
RO	TAGLIO DI PO	50
RO	TRECENTA	16
RO	VILLADOSE	69
RO	VILLAMARZANA	19
RO	VILLANOVA DEL GHEBBO	14
RO	VILLANOVA MARCHESANA	25

TV	ALTIVOLE	17
TV	BORSO DEL GRAPPA	12
TV	CASALE SUL SILE	14
TV	CASTELFRANCO VENETO	61

Prov.	Comune	Totale
VI	AGUGLIARO	68
VI	ALONTE	103
VI	ALTAVILLA VICENTINA	62
VI	ARCUGNANO	10
VI	ARZIGNANO	147
VI	ASIAGO	10
VI	ASIGLIANO VENETO	76
VI	BASSANO DEL GRAPPA	55
VI	BREGANZE	18
VI	BRENDOLA	382
VI	BRESSANVIDO	20
VI	CALDOGNO	33
VI	CAMPIGLIA DEI BERICI	73
VI	CASSOLA	15
VI	CASTELGOMBERTO	22
VI	CHIAMPO	22
VI	CORNEDO VICENTINO	11
VI	CREAZZO	93
VI	CRESPANO DEL GRAPPA	18
VI	DUEVILLE	44
VI	GAMBELLARA	60
VI	GRANCONA	34
VI	GRUMOLO DELLE ABBADESSE	39
VI	LONGARE	29
VI	LONIGO	815
VI	MALO	14
VI	MARANO VICENTINO	43
VI	MAROSTICA	21
VI	MONTEBELLO VICENTINO	111
VI	MONTECCHIO MAGGIORE	377
VI	MONTECCHIO PRECALCINO	43
VI	MONTICELLO CONTE OTTO	14
VI	MONTORSO VICENTINO	45
VI	NANTO	27
VI	NOVENTA VICENTINA	130
VI	ORGIANO	360
VI	PADERNO DEL GRAPPA	10
VI	POIANA MAGGIORE	205
VI	POZZOLEONE	20
VI	ROSÀ	42
VI	ROSSANO VENETO	42
VI	SAN GERMANO DEI BERICI	100
VI	SANDRIGO	34
VI	SARCEDO	24
VI	SAREGO	466
VI	SCHIO	24
VI	SOSSANO	76
VI	SOVIZZO	42
VI	TEZZE SUL BRENTA	72
VI	THIENE	53
VI	TORRI DI QUARTESOLO	11
VI	TRISSINO	402

Prov.	Comune	Totale
TV	CESSALTO	10
TV	CONEGLIANO	39
TV	CORDIGNANO	23
TV	CORNUDA	21
TV	FARRA DI SOLIGO	20
TV	FOLLINA	11
TV	FONTANELLE	11
TV	GAJARINE	15
TV	GIAVERA DEL MONTELLO	14
TV	ISTRANA	53
TV	LORIA	40
TV	MARENO DI PIAVE	19
TV	MASERADA SUL PIAVE	14
TV	MONTEBELLUNA	40
TV	MORGANO	16
TV	MORIAGO DELLA BATTAGLIA	16
TV	NERVESA DELLA BATTAGLIA	24
TV	ORMELLE	15
TV	PAESE	116
TV	PONZANO VENETO	12
TV	PREGANZIOL	14
TV	QUINTO DI TREVISO	14
TV	RESANA	59
TV	RIESE PIO X	31
TV	RONCADE	15
TV	SAN BIAGIO DI CALLALTA	10
TV	SAN POLO DI PIAVE	12
TV	SAN VENDEMIANO	17
TV	SANTA LUCIA DI PIAVE	18
TV	SERNAGLIA DELLA BATTAGLIA	18
TV	SILEA	11
TV	TREVIGNANO	25
TV	TREVISO	39
TV	VALDOBBIADENE	15
TV	VAZZOLA	15
TV	VEDELAGO	52
TV	VILLORBA	21
TV	VITTORIO VENETO	52
TV	VOLPAGO DEL MONTELLO	24
TV	ZERO BRANCO	10

Prov.	Comune	Totale
VI	VAL LIONA	58
VI	VALDAGNO	22
VI	VICENZA	304
VI	VILLAGA	12
VI	VILLAVERLA	22
VI	ZANÈ	12
VI	ZERMEGHEDO	62

VR	ALBAREDO D'ADIGE	62
VR	ARCOLE	44
VR	BELFIORE	44
VR	BEVILACQUA	58
VR	BONAVIGO	41
VR	BOSCHI SANT'ANNA	34
VR	BOVOLONE	13
VR	CALDIERO	12
VR	CAPRINO VERONESE	13
VR	CASTAGNARO	10
VR	CASTELNUOVO DEL GARDA	17
VR	COLOGNA VENETA	437
VR	ILLASI	11
VR	ISOLA DELLA SCALA	19
VR	LEGNAGO	432
VR	MINERBE	58
VR	MONTECCHIA DI CROSARA	15
VR	MOZZECANE	10
VR	PESCANTINA	130
VR	PESCHIERA DEL GARDA	13
VR	PRESSANA	51
VR	ROVEREDO DI GUÀ	56
VR	SAN BONIFACIO	156
VR	SAN GIOVANNI LUPATOTO	40
VR	SAN MARTINO BUON ALBERGO	98
VR	SOAVE	75
VR	SOMMACAMPAGNA	40
VR	SONA	80
VR	TERRAZZO	36
VR	VALEGGIO SUL MINCIO	103
VR	VERONA	299
VR	VERONELLA	36
VR	VILLA BARTOLOMEA	13
VR	VILLAFRANCA DI VERONA	41
VR	ZEVIO	153
VR	ZIMELLA	122

13. Trasparenza amministrativa

Mantenendosi la necessità di rendere fruibili al pubblico le informazioni di carattere ambientale (Decreto Legislativo n. 33 2013), l'insieme delle informazioni è raccolto in una pagina web dedicata, immediatamente raggiungibile dalla home page, tramite il seguente banner.



Risultano così immediatamente fruibili anche i nuovi documenti mano a mano prodotti cui l'utenza può facilmente accedere (www.arpa.veneto.it/arpav/pagine-generiche/sostanze-perfluoroalchiliche-pfas).

14. Elenco dei documenti citati

ARPAV, Prot. 74359 del 27/07/2015. 2015.

ARPAV (2015) – Aggiornamento a dicembre 2015 del monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nelle acque superficiali del Veneto. Report interno.

ARPAV (2016) - Inquinamento da sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) Approfondimento in merito alla produzione e gestione dei fanghi di depurazione nelle zone interessate dalla contaminazione da PFAS. Report interno.

ARPAV, Monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nella rete di sorveglianza delle acque sotterranee. Anni 2015-2016. Nota Tecnica n° 02/17, Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto 2017.

ARPAV, Monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nella rete di sorveglianza delle acque sotterranee. Anno 2017. Nota Tecnica n° 02/18, Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto 2018.

ARPAV, Contaminazione da PFAS. Azioni ARPAV. Regione Veneto. Periodo di riferimento: dal 14 giugno 2013 al 31 dicembre 2017. Riassunto delle attività, Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto, <http://www.arpa.veneto.it/arpav/pagine-generiche/allegati-pagine-generiche/pfas-relazioni-attivita-arpav/AGGIORNAMENTO%20RELAZIONE%20PFAS%20%20gennaio%202018.pdf/view> 2018a.

ARPAV, Prot. 34577 del 09/04/2018. ISS Prot. 3994 DAS 01.00 del 07/02/2018 2018b.

Bergström, Sofia (2014) - Transport of per- and polyfluoroalkyl substances in soil and groundwater in Uppsala, Sweden, Sveriges lantbruksuniversitet Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Aquatic Sciences and Assessment.

DECRETO 6 LUGLIO, Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. 2016, GU Serie Generale n.165 del 16-07-2016.

DECRETO DEL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO AMBIENTE N. 59, Ditta MITENI SpA, con sede legale in Loc. Colombara, 91 a Trissino (VI) e ubicazione impianto in Loc. Colombara, 91 a Trissino. Autorizzazione Integrata Ambientale Punti 4.1f, 4.2b e 4.2d dell'Allegato VIII, Parte II del Decreto Legislativo n° 152/2006. 2014, Bollettino Ufficiale della Regione del Veneto n. 96 del 07.10.2014.

- DECRETO LEGISLATIVO 33, Riordino della disciplina riguardante il diritto di accesso civico e gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni. 2013, G.U. n. 80 del 5 aprile 2013.
- DECRETO LEGISLATIVO 152, Norme in materia ambientale. 2006, GU Serie Generale n.88 del 14-04-2006-Suppl. Ordinario n. 96.
- DECRETO LEGISLATIVO 172, Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. (15G00186). 2015, GU Serie Generale n.250 del 27-10-2015.
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 215, Approvazione del progetto per il campionamento e il monitoraggio delle acque di falda che alimentano i pozzi utilizzati per l'abbeverata degli allevamenti, per la produzione di alimenti e per l'irrigazione delle colture nelle aree interessate dalla contaminazione da sostanze perfluoro-alchiliche (PFAS). 2017, Bollettino Ufficiale della Regione del Veneto nr. 29 del 21 marzo 2017.
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 618, Approvazione di «Primi indirizzi operativi per l'utilizzo dei pozzi privati ai Comuni delle Province interessate dalla presenza di sostanze perfluoroalchiliche (PFASs) nelle acque destinate al consumo umano.» 2014, Bollettino Ufficiale della Regione del Veneto n. 52 del 20 maggio 2014.
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 2133, Approvazione del «Piano di sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta alle sostanze perfluoroalchiliche» e del «Piano di campionamento per il monitoraggio degli alimenti in relazione alla contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) in alcuni ambiti della Regione del Veneto». 2016, Bollettino della Regione del Veneto n.4 del 05.01.2017.
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N.691, Modifica del «Piano di sorveglianza sulla popolazione esposta alle sostanze perfluoroalchiliche», di cui all'Allegato A alla D.G.R. n. 2133 del 23/12/2016. 2018, Bollettino Ufficiale della Regione Veneto n. 52 del 29 maggio 2018.
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N.1591, Avvio della sperimentazione volta al conseguimento della «virtuale assenza» di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nella filiera idropotabile. 2017, Bollettino Ufficiale della Regione del Veneto n. 97 del 13 ottobre 2017.
- DIRETTIVA 2014/80 UE, Direttiva 2014/80 UE della Commissione Europea del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. 2014, Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 21.6.2014.
- LEGGE 241, Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi. 1990, GU Serie Generale n.192 del 18-08-1990.
- Houtz, E.F., Higgins, C.P., Field, J.A., Sedlak, D.L. (2013) - Persistence of perfluoroalkyl acid precursors in AFFF - impacted groundwater and soil. Environ. Sci. Technol. 47 (15), 8187 e 8195.
- ISS – nota del 23/06/2015 0018668 – Valori CSC Bonifiche suoli e acque sotterranee PFAS.
- ISS – nota del 19/02/2016 - Parere dell'Istituto Superiore di Sanità sui risultati analitici dei controlli sulle sostanze perfluorate su alimenti.
- LEGGE REGIONALE 4, Disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale e di competenze in materia di autorizzazione integrata ambientale. 2016, Bollettino Ufficiale della Regione del Veneto n. 15 del 22 febbraio 2016.
- Llorca, M., Farre, M., Tavano, M.S., Alonso, B., Koremblit, G., Barcelo, D. (2012) - Fate of a broad spectrum of perfluorinated compounds in soils and biota from Tierra del Fuego and Antarctica. Environ. Pollut. 163, 158 e 166.

- Meng, J., Wang, T., Wang, P., Giesy, J.P., Lu, Y. (2013) - Perfluorinated compounds and organochlorine pesticides in soils around Huaihe river: a heavily contaminated watershed in Central China. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 20 (6), 3965 e 3974.
- Naile, J.E., Khim, J.S., Hong, S., Park, J., Kwon, B.O., Ryu, J.S., Hwang, J.H., Jones, P.D., Giesy, J.P. (2013) - Distributions and bioconcentration characteristics of perfluorinated compounds in environmental samples collected from the west coast of Korea. *Chemosphere* 90 (2), 387 e 394.
- Plassmann, M.M., Berger, U. (2013) - Perfluoroalkyl carboxylic acids with up to 22 carbon atoms in snow and soil samples from a ski area. *Chemosphere* 91 (6), 832 e 837.
- Sepulvado, J.G., Blaine, A.C., Hundal, L.S., Higgins, C.P. (2011) - Occurrence and fate of perfluorochemicals in soil following the land application of municipal biosolids. *Environ. Sci. Technol.* 45 (19), 8106 e 8112.
- Strynar, M.J., Lindstrom, A.B., Nakayama, S.F., Egeghy, P.P., Helfant, L.J. (2012) - Pilot scale application of a method for the analysis of perfluorinated compounds in surface soils. *Chemosphere* 86 (3), 252 e 257.
- Tan, B., Wang, T., Wang, P., Luo, W., Lu, Y., Romesh, K.Y., Giesy, J.P. (2014) - Perfluoroalkyl substances in soils around the Nepali Koshi river: levels, distribution, and mass balance. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 21 (15), 9201 e 9211.
- Wang, Y., Fu, J., Wang, T., Liang, Y., Pan, Y., Cai, Y., Jiang, G. (2010) - Distribution of perfluorooctane sulfonate and other perfluorochemicals in the ambient environment around a manufacturing facility in China. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 44 (21), 8062 e 8067.
- Wang, T.Y., Lu, Y.L., Chen, C.L., Naile, J.E., Khim, J.S., Park, J., Luo, W., Jiao, W.T., Hu, W.Y., Giesy, J.P. (2011) - Perfluorinated compounds in estuarine and coastal areas of north Bohai Sea, China. *Mar. Pollut. Bull.* 62 (8), 1905 e 1914.
- Wang, P., Wang, T., Giesy, J.P., Lu, Y. (2013) - Perfluorinated compounds in soils from Liaodong Bay with concentrated fluorine industry parks in China. *Chemosphere* 91 (6), 751 e 757.
- Xiao, F., Simcik, M. F., Halbach, T. R., Gulliver, J. S. (2014) - Perfluorooctane sulfonate (PFOS) and perfluorooctanoate (PFOA) in soils and groundwater of a U.S. metropolitan area: Migration and implications for human exposure. *Science Direct, Water research* 72 (2015), 64-74.



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale

Via Ospedale, 24
35131 Padova
Tel. +39 049 82 39301
Fax. +39 049 66 0966
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpav.veneto.it