

Campagna di misura delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nei punti di monitoraggio della rete regionale acque sotterranee

autunno 2014

ARPAV

Direttore Generale

Carlo Emanuele Pepe

Direzione Tecnica

Paolo Rocca

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio:

Alberto Luchetta

Progetto e realizzazione

Servizio Osservatorio Acque Interne

Italo Saccardo (Responsabile della struttura)

Cinzia Boscolo e Filippo Mion (Autori)

Monitoraggio

Dipartimenti Provinciali

Analisi chimiche

Dipartimento Regionale Laboratori

giugno 2015

rev1 del 29/05/2017 modificati termini pag.2

Abbreviazioni e acronimi

EFSA European Food Safety Authority (Autorità europea per la sicurezza alimentare)

LOQ limite di quantificazione

PFAA acidi perfluoroalchilici

PFAS sostanze perfluoroalchiliche

PFBA acido perfluorobutanoico

PFBS acido perfluorobutansolfonico

PFCA acidi perfluoroalchilcarbossilici

PFDeA acido perfluorodecanoico

PFDoA acido perfluorododecanoico

PFHpA acido perfluoroeptanoico

PFHxA acido perfluoroesanoico

PFHxS acido perfluoroesansolfonico

PFNA acido perfluorononanoico

PFOA acido perfluoroottanoico

PFOS acido perfluoroottansolfonico

PFPeA acido perfluoropentanoico

PFSA acidi perfluoroalchilsolfonici

PFUnA acido perfluoroundecanoico

TDI Tolerable Daily Intake (dose giornaliera tollerabile)

Indice

1	Introduzione -----	1
2	Le sostanze perfluoroalchiliche ricercate -----	2
3	I valori limite-----	3
3.1	Acque destinate al consumo umano -----	3
3.2	Standard di qualità ambientale e valori soglia-----	4
4	I punti di monitoraggio -----	4
5	Sintesi dei risultati autunno 2014 -----	5
5.1	Congeneri trovati -----	5
5.2	Congeneri per campione-----	7
5.3	Concentrazioni misurate -----	8
6	Confronto con i risultati precedenti-----	11
6.1	Differenze nei congeneri rilevati -----	11
6.2	Differenze nel numero di congeneri rilevati per campione -----	11
6.3	Differenze nelle concentrazioni misurate -----	13
	Appendice A Risultati analitici autunno 2014 -----	15
	Appendice B Serie temporale dei punti con presenza di PFAS -----	20
	Allegato 1 Mappe di distribuzione dei singoli congeneri	

1 Introduzione

A seguito del ritrovamento di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nelle acque superficiali, sotterranee e potabili della provincia di Vicenza e comuni limitrofi¹, ARPAV ha inserito 12 acidi perfluoroalchilici (PFAA) all'interno del pannello analitico dei parametri da ricercare anche nei punti di monitoraggio della rete regionale delle acque sotterranee. I primi campionamenti si sono svolti in corrispondenza della campagna autunnale 2013.

La presente relazione sintetizza i risultati della terza campagna di monitoraggio realizzata durante l'autunno 2014 e presenta un confronto tra i valori misurati nei diversi periodi.

I risultati delle campagne precedenti, autunno 2013 e primavera 2014, sono disponibili sul sito internet www.arpa.veneto.it.

¹ Nota Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29.05.2013. prot. n. 0037869/TRI.

2 Le sostanze perfluoroalchiliche ricercate

Le sostanze perfluoroalchiliche, comunemente indicate con l'acronimo PFAS, sono costituite da catene di atomi di carbonio a lunghezza variabile (in genere da C4 a C14) lineari o ramificate. Il legame carbonio-fluoro (C-F) rende queste molecole particolarmente resistenti all'idrolisi, alla fotolisi e alla degradazione microbica facendole diventare così molto utili in un ampio campo di applicazioni industriali e prodotti di largo consumo, ma anche particolarmente persistenti nell'ambiente. I PFAS sono utilizzati principalmente per rendere resistenti ai grassi e all'acqua materiali quali tessuti, tappeti, carta e rivestimenti per contenitori per alimenti.

La ricerca ha riguardato 12 acidi perfluoroalchilici (PFAA): gli acidi perfluoroalchilsolfonici (PFSA) con 4, 6 e 8 atomi di carbonio e gli acidi perfluoroalchilcarbossilici (PFCA) da 4 a 12 atomi di carbonio (Tabella 1).

In base al numero di atomi di carbonio presenti i composti perfluoroalchilici si distinguono in composti a catena lunga (long-chain perfluorinated compounds LC PFC) o a catena corta (short-chain perfluorinated compounds SC PFC). Il termine composti perfluoroalchilici a catena lunga è riferito:

- acidi perfluoroalchilcarbossilici con 8 o più atomi di carbonio (oppure con 7 o più catene perfluoroalchiliche $C_nF_{2n+1}COOH$, $n \geq 7$);
- acidi perfluoroalchilsolfonici con 6 o più atomi di carbonio (oppure con 6 o più catene perfluoroalchiliche $C_nF_{2n+1}SO_3H$, $n \geq 6$).

Di particolare interesse, nell'ottica della protezione della salute e dell'ambiente, sono i composti a catena lunga in quanto si sono dimostrati essere maggiormente bioaccumulabili rispetto agli omologhi a catena corta. PFOS e PFOA sono i due acidi perfluoroalchilici a catena lunga maggiormente riportati e discussi nella letteratura scientifica.

Tabella 1. Elenco dei composti perfluoroalchilici analizzati.

classe	sigla	nome	formula	catena
acidi perfluoroalchilsolfonici PFSA $C_nF_{2n+1}SO_3H$	PFBS	acido perfluorobutansolfonico	$C_4HF_9O_3S$	corta
	PFHxS	acido perfluoroesansolfonico	$C_6HF_{13}O_3S$	lunga
	PFOS	acido perfluoroottansolfonico	$C_8HF_{17}O_3S$	lunga
acidi perfluoroalchilcarbossilici PFCA $C_nF_{2n+1}COOH$	PFBA	acido perfluorobutanoico	$C_4HF_7O_2$	corta
	PFPeA	acido perfluoropentanoico	$C_5HF_9O_2$	corta
	PFHxA	acido perfluoroesanoico	$C_6HF_{11}O_2$	corta
	PFHpA	acido perfluoroeptanoico	$C_7HF_{13}O_2$	corta
	PFOA	acido perfluoroottanoico	$C_8HF_{15}O_2$	lunga
	PFNA	acido perfluorononanoico	$C_9HF_{17}O_2$	lunga
	PFDeA	acido perfluorodecanoico	$C_{10}HF_{19}O_2$	lunga
	PFUnA	acido perfluoroundecanoico	$C_{11}HF_{21}O_2$	lunga
	PFDoA	acido perfluorododecanoico	$C_{12}HF_{23}O_2$	lunga

3 I valori limite

3.1 Acque destinate al consumo umano

Allo stato attuale, per queste sostanze, non sono ancora definiti limiti di concentrazione né nella nostra normativa nazionale, né in quella europea e nemmeno negli standard internazionali fissati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Per le acque destinate al consumo umano il Ministero della Salute, con nota prot. 2565 del 29/01/2014, recependo il parere dell'Istituto Superiore di Sanità (prot. 16/01/2014 – 0001584), su “Acqua destinata al consumo umano contenente sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nelle acque della Provincia di Vicenza e Comuni limitrofi” ad integrazione di quanto già rappresentato con nota ISS prot. 0022264 – 07.06.2013, ha ribadito la raccomandazione di assicurare adeguate misure di prevenzione della contaminazione delle acque di origine e a livello impiantistico l'implementazione di tecniche di adsorbimento e/o filtrazione attraverso membrane di provata efficienza per la rimozione di PFAS nella filiera di produzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano. Contestualmente ha ritenuto che nello scenario di contaminazione rappresentato, l'applicazione delle citate tecnologie possa garantire nelle acque trattate almeno i seguenti livelli di performance (obiettivo): PFOS: $\leq 0,03 \mu\text{g/litro}$ (30 ng/litro); PFOA: $\leq 0,5 \mu\text{g/litro}$ (500 ng/litro) e altri PFAS: $\leq 0,5 \mu\text{g/litro}$ (500 ng/litro). Il livello definito per “altri PFAS” è riferito alla somma delle concentrazioni dei singoli PFAS – diversi da PFOS e PFOA – rilevati e quantificati nella procedura di controllo, comprendenti almeno i seguenti PFAS: PFBA, PFPeA, PFBS, PFHxA, PFHpA, PFHxS, PFNA, PFDeA, PFUnA, PFDaA.

Una successiva nota dell'Istituto Superiore di Sanità (prot. 04/06/2014 – 0001584), precisa che per quanto riguarda i livelli di performance si raccomanda di valutare l'ottemperanza al valore limite su base statistica, nell'ambito dell'attività di controllo dei processi di trattamento e che per l'uso potabile dell'acqua emunta da pozzi privati non allacciati alla rete acquedottistica – con riferimento limitato alle contaminazioni da sostanze perfluorurate – sono da adottare i medesimi criteri definiti per le acque distribuite dai sistemi di gestione idropotabili, previo idoneo monitoraggio.

Nell'ambito del parere, l'uso potabile include anche l'utilizzo per la reidratazione e ricostituzione di alimenti, per preparazione di alimenti e bevande in cui l'acqua costituisca ingrediente, o entri in contatto con l'alimento per tempi prolungati, o sia impiegata per la cottura. Acque emunte dai pozzi privati in cui i livelli di sostanze perfluorurate risultino superiori ai limiti di performance ed indicativamente inferiori ai valori di concentrazioni stimabili in base alla dose giornaliera tollerabile (TDI, Tolerable Daily Intake) definita dall'EFSA² in $0,3 \mu\text{g/litro}$ per il PFOS e $3 \mu\text{g/litro}$ per il PFOA, possono essere utilizzate per il lavaggio di stoviglie ed alimenti in cui l'acqua entri in contatto per tempi ridotti e venga rimossa per la gran parte della superficie (ad esempio lavaggio di frutta e verdura, sotto flusso d'acqua, consigliando l'uso di acque potabili per l'ultimo risciacquo) e per igiene personale anche ove sia ravvisabile la possibilità di ingestione (ad esempio lavaggio dei denti). Le acque emunte da pozzi privati possono comunque essere utilizzate per l'igiene di indumenti e ambienti e per ogni uso nelle reti di scarico e tecnologiche (es. impianti termici).

² EFSA, Autorità europea per la sicurezza alimentare.

3.2 Standard di qualità ambientale e valori soglia

Come standard di qualità ambientale, solo nell'agosto del 2013³, è stato proposto uno standard per il PFOS nelle acque superficiali di 0.65 ng/l come media annua e di 36 µg/l come concentrazione massima ammissibile; nelle acque marine di 0.13 ng/l come media annua e di 7.2 µg/l come concentrazione massima ammissibile; nel biota di 9.1 µg/kg di peso umido. Questi valori devono essere recepiti nella normativa nazionale entro il 13 luglio 2015.

Per le acque sotterranee non sono stati individuati standard di qualità per il PFOS.

Recentemente, nella bozza del decreto ministeriale di modifica dell'allegato 1 alla parte terza del decreto legislativo n 152/2006, recante "i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici", attualmente in corso di elaborazione, sono stati individuati standard di qualità ambientale per le acque superficiali e valori soglia per le acque sotterranee per alcuni composti perfluorurati ai fini della valutazione dello stato chimico⁴.

I valori di prossimo recepimento nella normativa nazionale per le singole sostanze perfluorate nelle diverse matrici sono riepilogati in Tabella 2.

Tabella 2. Standard di qualità ambientale e valori soglia. SQA-MA: Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo; SQA-CMA: Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile, VS: valore soglia.

sostanza	SQA-MA	SQA-MA	SQA-CMA	SQA-CMA	SQA	VS
	µg/l acque superficiali interne	µg/l altre acque di superficie	µg/l acque superficiali interne	µg/l altre acque di superficie	µg/kg biota	µg/l acque sotterranee
PFOS	6,5 10-4	1,3 10-4	36	7,2	9,1	-
PFBA	7	1,4	-	-	-	-
PFPeA	3	0,6	-	-	-	3
PFHxA	1	0,2	-	-	-	1
PFBS	3	0,6	-	-	-	3
PFOA	0,1	0,02	-	-	-	0,5

4 I punti di monitoraggio

Per il 2014 la ricerca dei PFAS è stata estesa a tutti i punti di campionamento previsti nel piano di monitoraggio delle acque sotterranee, esclusi i pozzi artesiani profondi della provincia di Venezia e le sorgenti della provincia di Belluno, analizzate a novembre 2013 e per le quali tutte le misure sono risultate negative. Sono state monitorate per la prima volta invece le sorgenti in provincia di Treviso, Vicenza e Verona e una ventina di pozzi, ubicati per la maggior parte nella provincia di Treviso.

³ Direttiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 12 agosto 2013, che modifica le Direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque

⁴ Valori derivanti dalla proposta tecnica (prot. n. 5433 del 28/11/2014) del gruppo di lavoro sulle sostanze perfluorate, istituito con D.D. 4819/TRI/DI/N del 20/12/2013 .

5 Sintesi dei risultati autunno 2014

Nell'autunno 2014 la ricerca di PFAS ha riguardato 186 punti di campionamento per un totale di 2231 determinazioni. Complessivamente le determinazioni superiori al limite di quantificazione di 10 ng/litro (note come *detected data*) sono state 69 su 2231 (pari al 3.1%).

I risultati analitici per punto di monitoraggio sono riportati in Appendice A. In allegato 1 per ciascuna sostanza ricercata è riportata una mappa che illustra la distribuzione nel territorio regionale, un grafico che mostra le concentrazioni misurate nei vari campioni e un istogramma che riporta il numero di campioni per intervallo di concentrazione.

Tabella 3. Sintesi dei risultati per singolo composto. Legenda: LOQ=limite di quantificazione, cmin=concentrazione minima misurata, cmax=concentrazione massima misurata.

classe	congenere	LOQ [ng/l]	campioni	no-detected	detected	cmin [ng/l]	cmax [ng/l]
acidi perfluoroalchilsolfonici	PFBS	10	186	177	9	12	327
	PFHxS	10	186	186	0	-	-
	PFOS	10	186	181	5	11	17
acidi perfluoroalchilcarbossilici	PFBA	10	185	165	20	10	626
	PFPeA	10	186	183	3	13	25
	PFHxA	10	186	179	7	15	491
	PFHpA	10	186	184	2	13	25
	PFOA	10	186	164	22	10	1377
	PFNA	10	186	186	0	-	-
	PFDeA	10	186	185	1	10	10
	PFUnA	10	186	186	0	-	-
	PFDoA	10	186	186	0	-	-

5.1 Congeneri trovati

I campioni con presenza di almeno un composto in concentrazione superiore a 10 ng/litro sono 33 su 186 (pari al 18%); di questi 11 (pari al 6%) contengono anche acidi perfluorosolfonici oltre a quelli perfluorocarbossilici.

Il PFOA è risultato essere il congenere ritrovato più frequentemente con 22 misure positive su 186 (pari al 12%), seguito da PFBA con 20 su 185 (pari al 11%). Non sono stati rilevati gli acidi perfluoroalchilcarbossilici a catena più lunga del PFOA (le concentrazioni di PFNA, PFUnA e PFDoA sono inferiori al limite di quantificazione in tutti i campioni e PFDeA è stato trovato in un solo campione con concentrazione di 10 ng/l).

Il PFOS è stato ritrovato solo in cinque campioni su 186 (pari al 2.7%).

La distribuzione geografica della presenza dei singoli congeneri nel territorio regionale è sintetizzata nelle mappe di Figura 1, mentre la ripartizione per provincia dei campioni positivi è riportata in Figura 2.

Per quasi tutti i congeneri la maggior parte delle misure positive interessa i campioni prelevati nella provincia di Vicenza. Tutti i punti della provincia di Venezia sono risultati negativi.

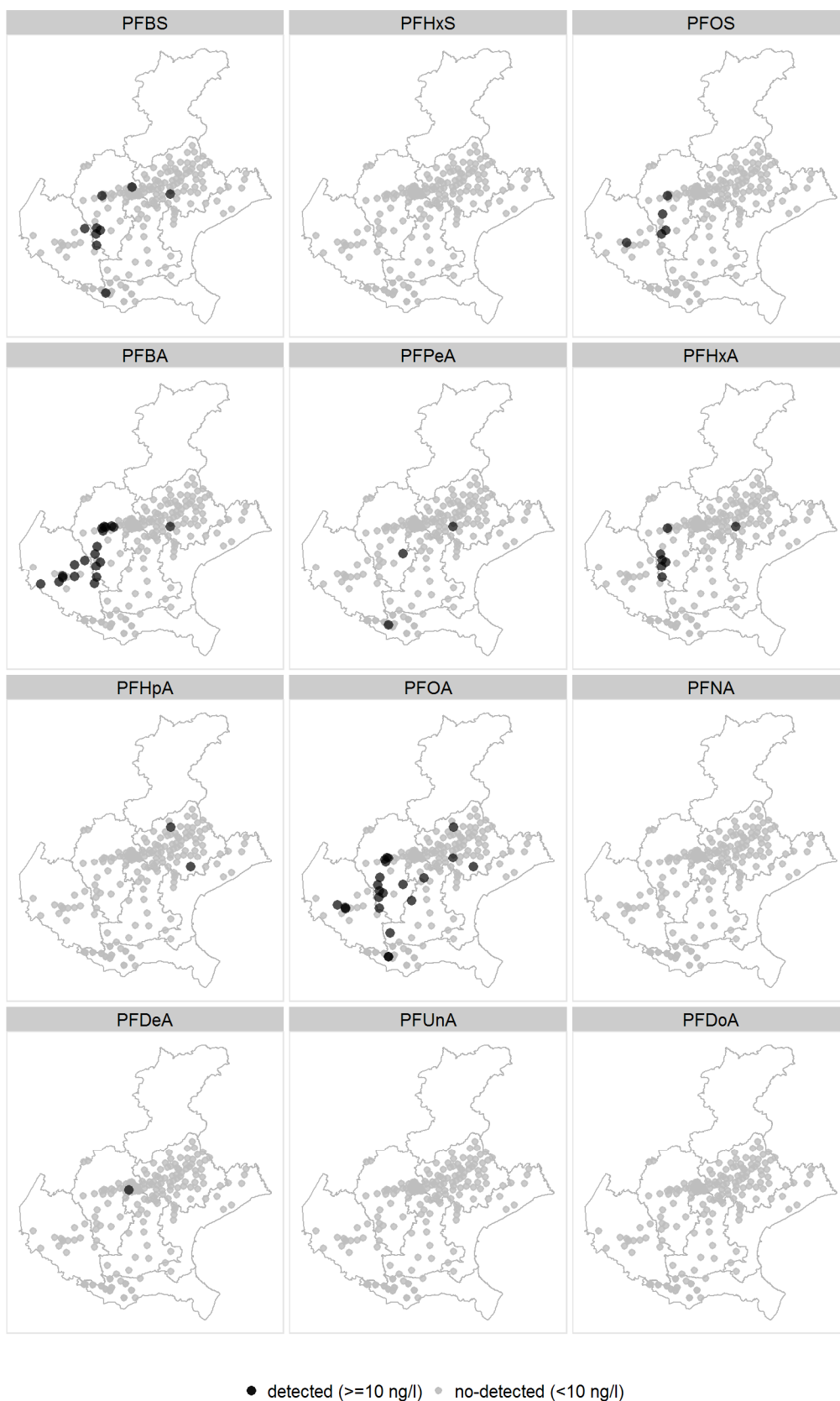


Figura 1. Distribuzione geografica della presenza dei singoli congeneri nel territorio regionale.

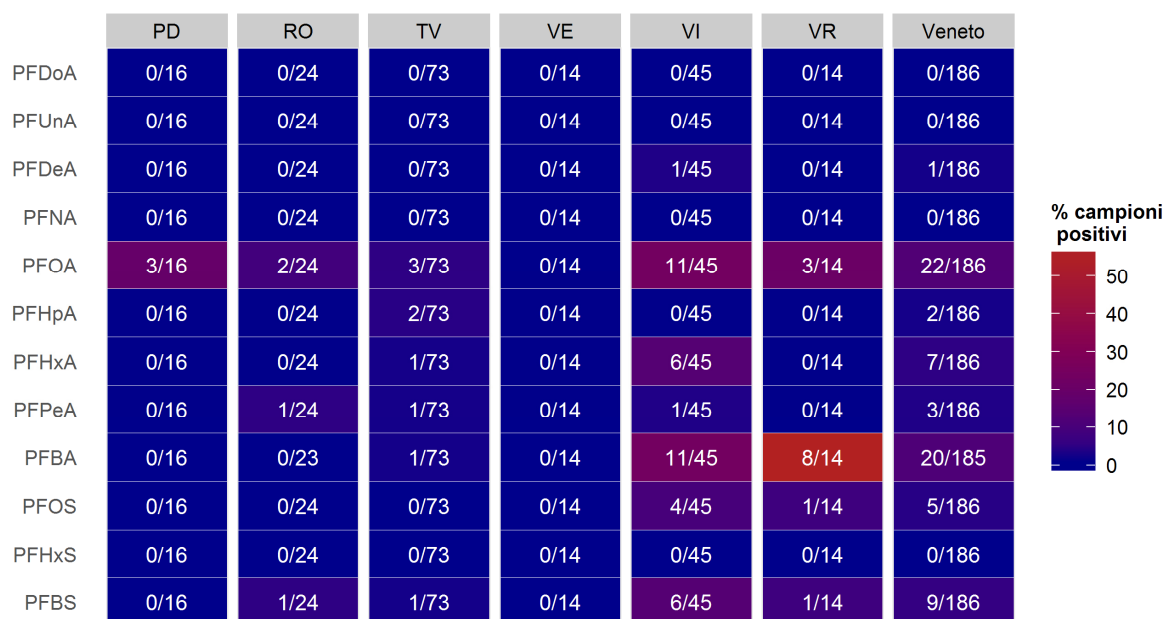


Figura 2. Distribuzione dei singoli congeneri per provincia e regione. Per ciascuna sostanza è riportato il numero di campioni positivi sul numero totale di campioni per provincia e per l'intera regione.

5.2 Congeneri per campione

Analizzando la presenza contemporanea di più sostanze per campione, si osserva che a fronte di una contaminazione del 18% dei campioni, è stata riscontrata la presenza di almeno due sostanze nel 10%, con un massimo di 5 sostanze in 4 campioni (Figura 3).

Osservando la distribuzione nel territorio regionale del numero di sostanze per campione (Figura 5) si nota che, come prevedibile, i campioni con più sostanze sono quelli che ricadono nell'area nel *plume* di contaminazione, fanno eccezione il punto 766 di Paese (TV) e il 456 di Marano Vicentino.

In Figura 4 per ciascuna combinazione di congeneri è riportato il numero di campioni in cui è stata ritrovata. Il PFOA è presente nella quasi totalità delle miscele (18 campioni su 19, pari al 95%).

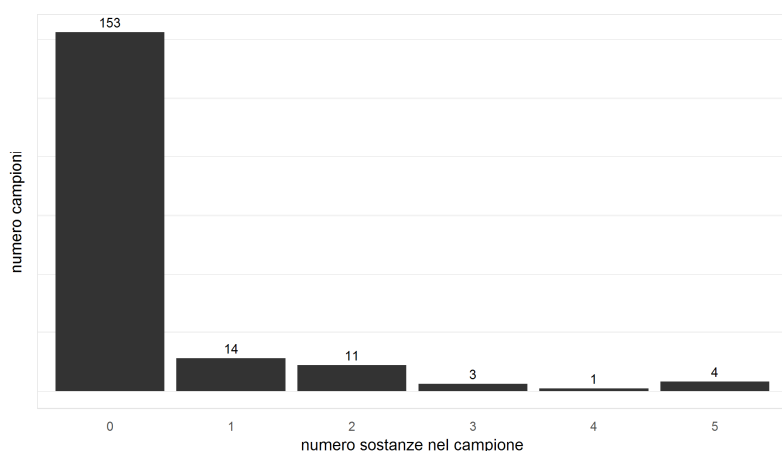


Figura 3. Numero di sostanze misurate con concentrazione superiore al limite di quantificazione per campione.

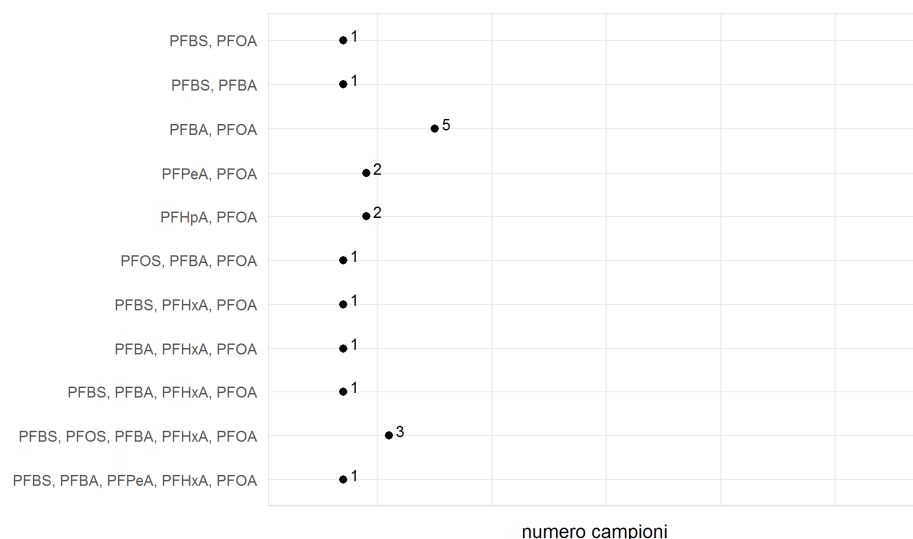


Figura 4. Combinazione di acidi perfluoroalchilici.

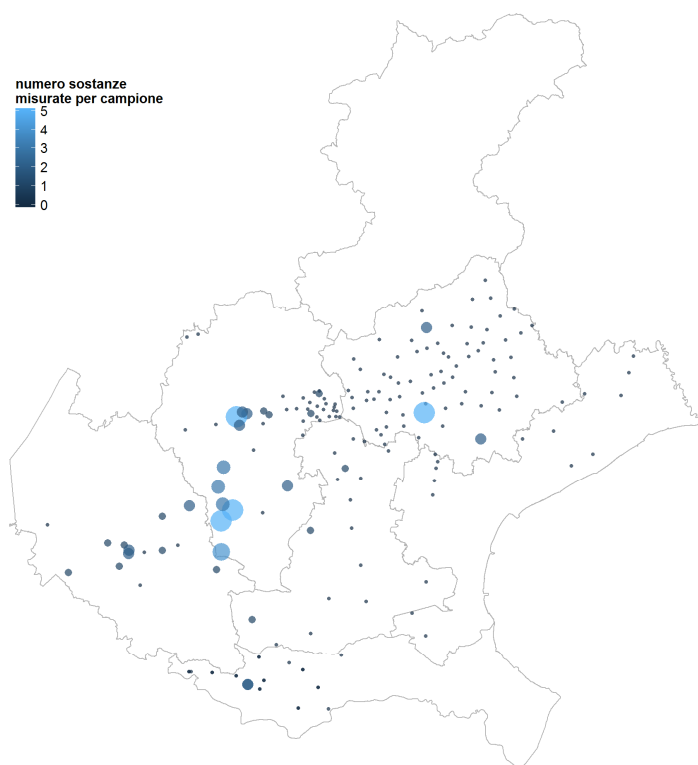


Figura 5. Localizzazione dei campioni. Numero di sostanze misurate in concentrazione superiore al limite di quantificazione di 10 ng/l per campione.

5.3 Concentrazioni misurate

Per illustrare i risultati, analogamente a quanto fatto nei precedenti documenti, i valori misurati sono stati suddivisi in 5 classi di concentrazione: <10, 10÷30, 31÷100, 101÷500, >500 ng/l. Il numero di campioni per ciascuna classe è riportato in Tabella 4. Il parametro “PFAS somma” rappresenta la somma delle concentrazioni di tutti i singoli PFAS rilevati e quantificati nella procedura di controllo.

Anche se il range di concentrazione misurato per i singoli congeneri è risultato piuttosto ampio (Tabella 4 e Figura 6) i valori sono generalmente bassi: il 65% (45/69) non supera i 30 ng/l e il 91% (63/69) i 100 ng/l.

Le uniche sostanze con concentrazione superiore a 500 ng/l sono è PFBA e PFOA nel campione prelevato nel pozzo 153 a Lonigo (VI).

La distribuzione geografica delle concentrazioni dei singoli congeneri nel territorio regionale è sintetizzata nelle mappe di Figura 7. Mappe di maggior dettaglio sono disponibili in allegato 1.

Tabella 4. Sintesi del numero di campioni per classe di concentrazione. Legenda: LOQ=limite di quantificazione, cmin=concentrazione minima misurata, cmax=concentrazione massima misurata.

parametro	LOQ ng/l	campioni totale	numero campioni per intervallo di concentrazione (ng/l)					cmin ng/l	cmax ng/l
			<10	10÷30	31÷100	101÷500	>500		
PFBS	10	186	177	3	5	1	0	12	327
PFHxS	10	186	186	0	0	0	0	-	-
PFOS	10	186	181	5	0	0	0	11	17
PFBA	10	185	165	11	6	2	1	10	626
PFPeA	10	186	183	3	0	0	0	13	25
PFHxA	10	186	179	6	0	1	0	15	491
PFHpA	10	186	184	2	0	0	0	13	25
PFOA	10	186	164	14	7	0	1	10	1377
PFNA	10	186	186	0	0	0	0	-	-
PFDeA	10	186	185	1	0	0	0	10	10
PFUnA	10	186	186	0	0	0	0	-	-
PFDoA	10	186	186	0	0	0	0	-	-
PFAS somma	10	186	153	14	10	8	1	10	2821

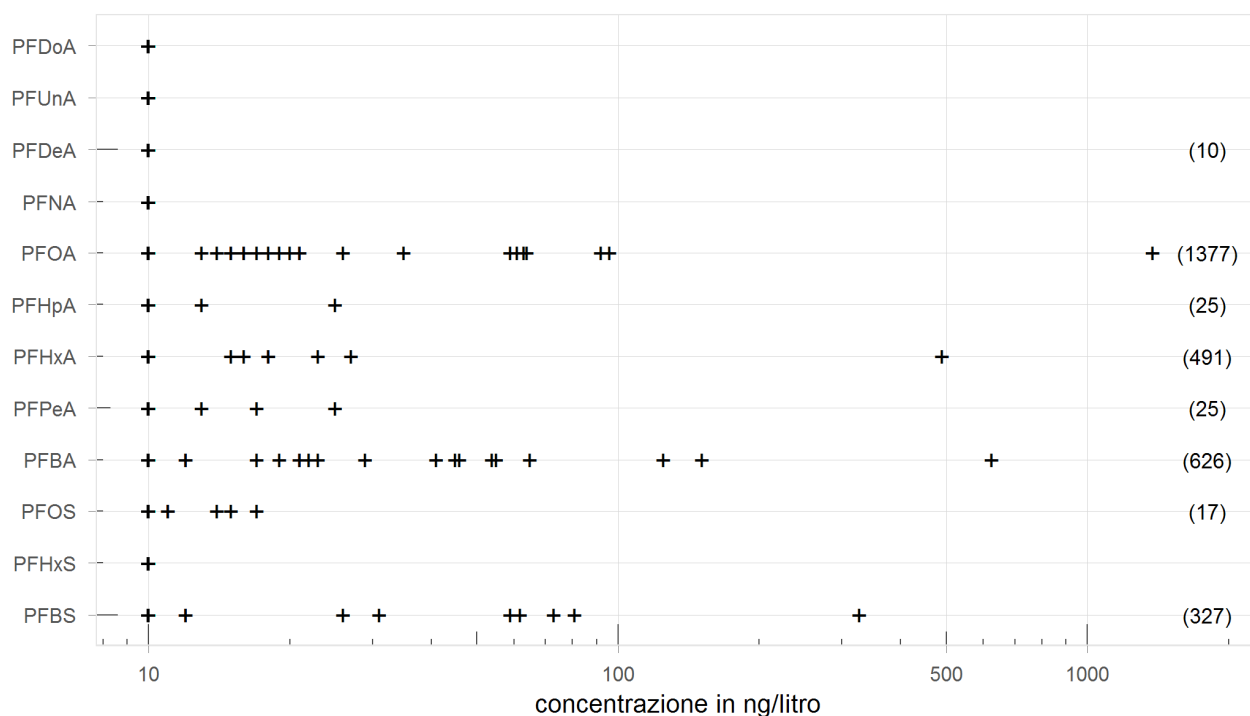


Figura 6. Concentrazione dei singoli composti nei campioni di acque sotterranee. Il numero tra parentesi indica la concentrazione massima misurata per ciascun congenere. Campioni multipli con la stessa concentrazione sono rappresentati una sola volta.

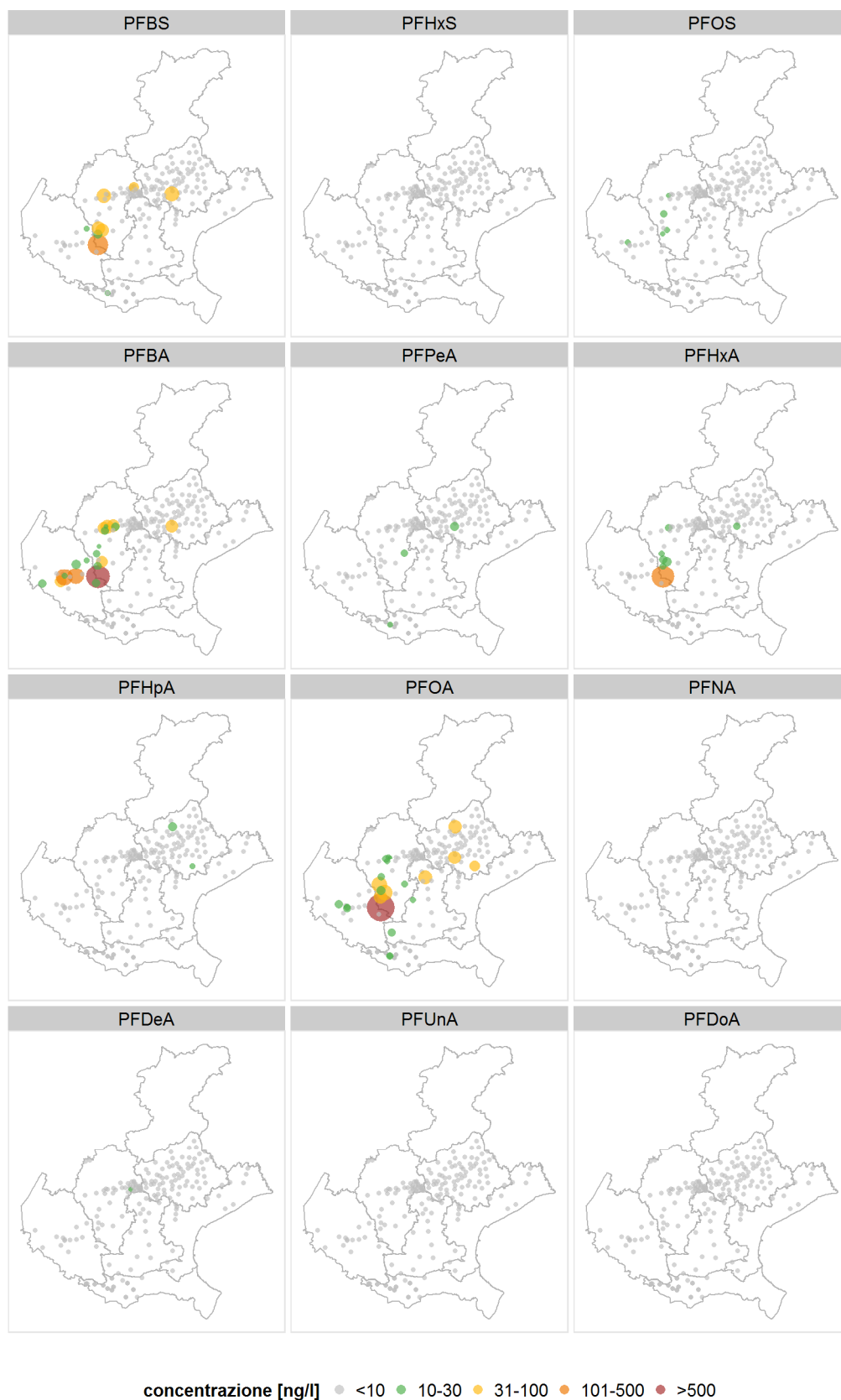


Figura 7. Distribuzione geografica della concentrazione dei singoli congeneri nel territorio regionale.

6 Confronto con i risultati precedenti

Le variazioni osservate sono descritte sia in termini di sostanze rilevate che di concentrazioni misurate nei tre periodi.

I confronti sono basati sui valori numerici, senza tener conto dell'incertezza di misura associata al risultato analitico.

Nel confronto sono state utilizzate solo le 169 stazioni di monitoraggio con dati in tutti e tre i periodi.

6.1 Differenze nei congeneri rilevati

Sono stati ricercati gli stessi 12 acidi perfluoroalchilici in tutte e tre le campagne, ne sono stati misurati, con concentrazione superiore al limite di quantificazione: 11 nella prima, 9 nella seconda e 8 nella terza (Tabella 5).

Considerando i singoli congeneri si nota una generale diminuzione nel numero di campioni positivi, soprattutto per le tre sostanze rilevate più frequentemente nell'autunno 2013: PFPeA, PFHxA e PFOA. Per PFOS e PFBA invece si nota un leggero aumento di campioni positivi nell'ultima campagna.

Il ritrovamento, in termini di occorrenze, degli acidi perfluoroalchilcarbossilici a catena più lunga del PFOA è trascurabile in tutte e tre le campagne.

Tabella 5. Numero di campioni positivi per sostanza e periodo di campionamento.

classe	congenere	LOQ ng/l	campioni	campioni positivi		
				autunno 2013	primavera 2014	autunno 2014
acidi perfluorosolfonici	PFBS	10	169	9	7	9
	PFHxS	10	169	2	1	0
	PFOS	10	169	2	2	5
acidi perfluorocarbossilici	PFBA	10	169	10	9	20
	PFPeA	10	169	26	4	3
	PFHxA	10	169	57	11	7
	PFHpA	10	169	4	4	2
	PFOA	10	169	51	25	22
	PFNA	10	169	2	1	0
	PFDeA	10	169	1	0	1
	PFUnA	10	169	1	0	0
	PFDoA	10	169	0	0	0

6.2 Differenze nel numero di congeneri rilevati per campione

Il numero di sostanze presenti contemporaneamente per campione è diminuito nel tempo (Figura 8). Nella prima campagna la maggior parte dei campioni positivi (49/65, pari al 75%) ha più di una sostanza, nella seconda prevalgono i campioni con una sola sostanza (22/33, pari al 67%), e nella terza i campioni con più di una sostanza sono di poco superiori a quelli con una sola (19/33 pari al 57%).

Analizzando le diverse combinazioni di congeneri nei tre periodi si nota una grande variabilità nella composizione delle miscele (Figura 10), inoltre le combinazioni trovate in numero significativo

nell'autunno 2013: PFHxa, PFOA 20 volte e PFPeA, PFHxa, PFOA 14 volte, sono praticamente assenti nei periodi successivi.

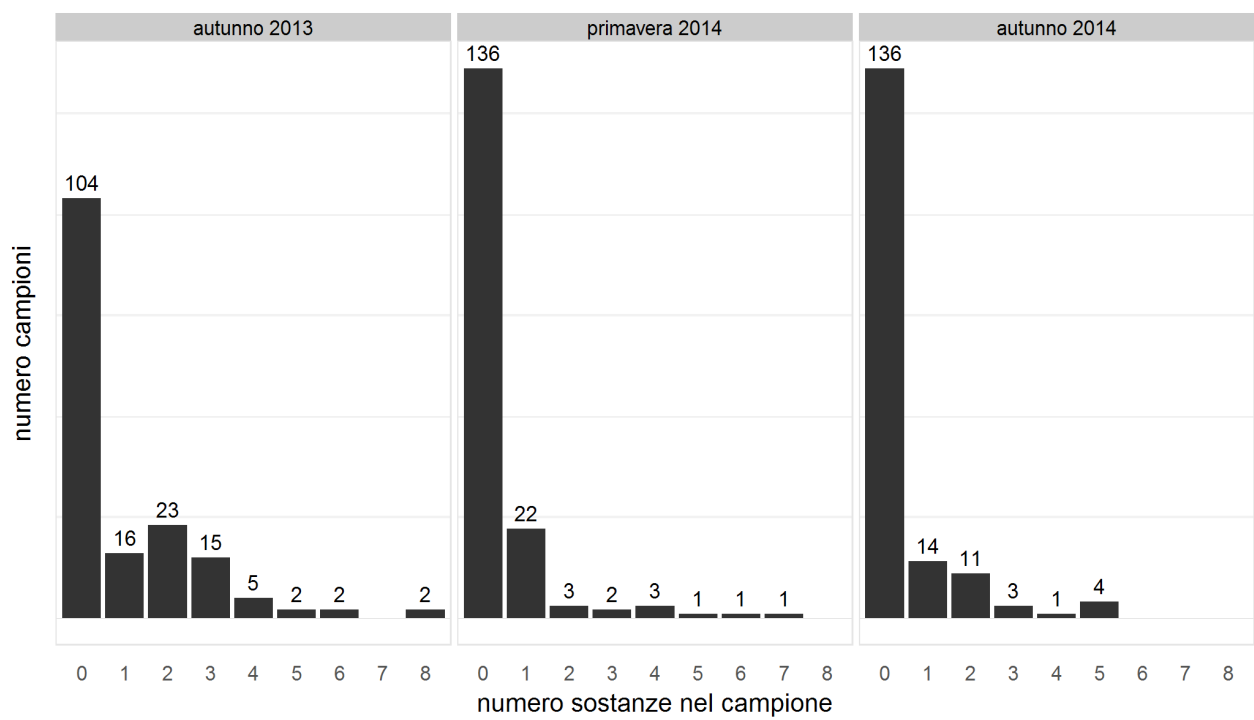


Figura 8. Numero di sostanze misurate con concentrazione superiore al limite di quantificazione per campione nelle tre campagne di monitoraggio considerando il sottoinsieme di stazioni analizzate in tutti e tre i periodi.

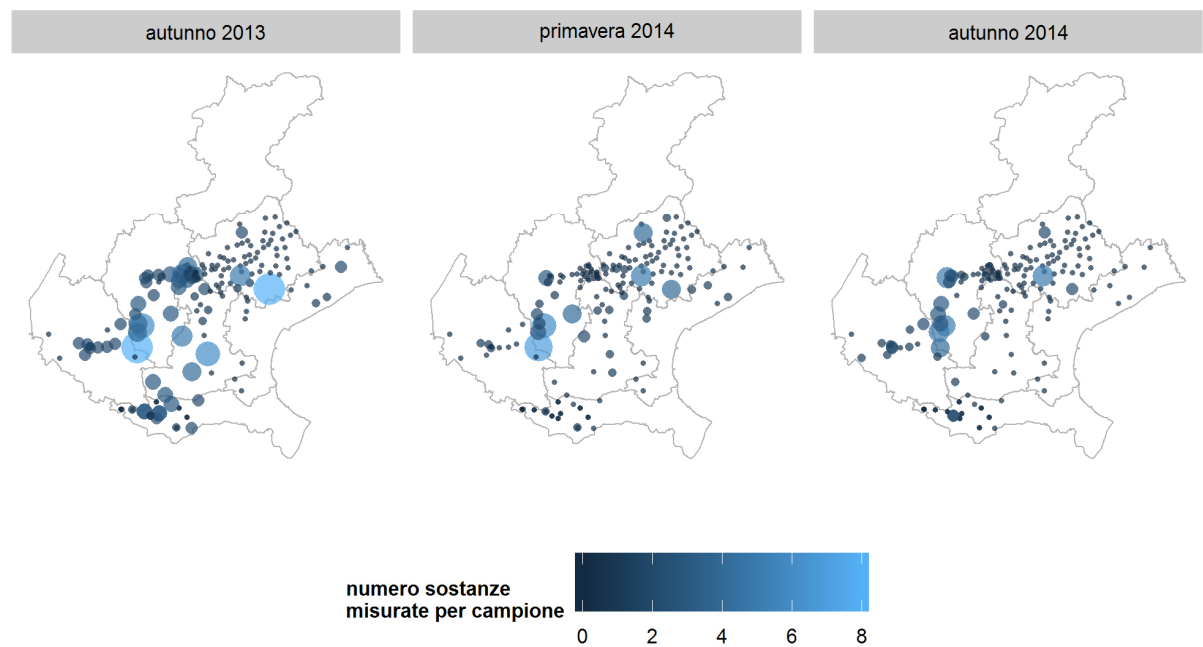


Figura 9. Localizzazione dei campioni. Numero di sostanze misurate con concentrazione superiore al limite di quantificazione per campione.

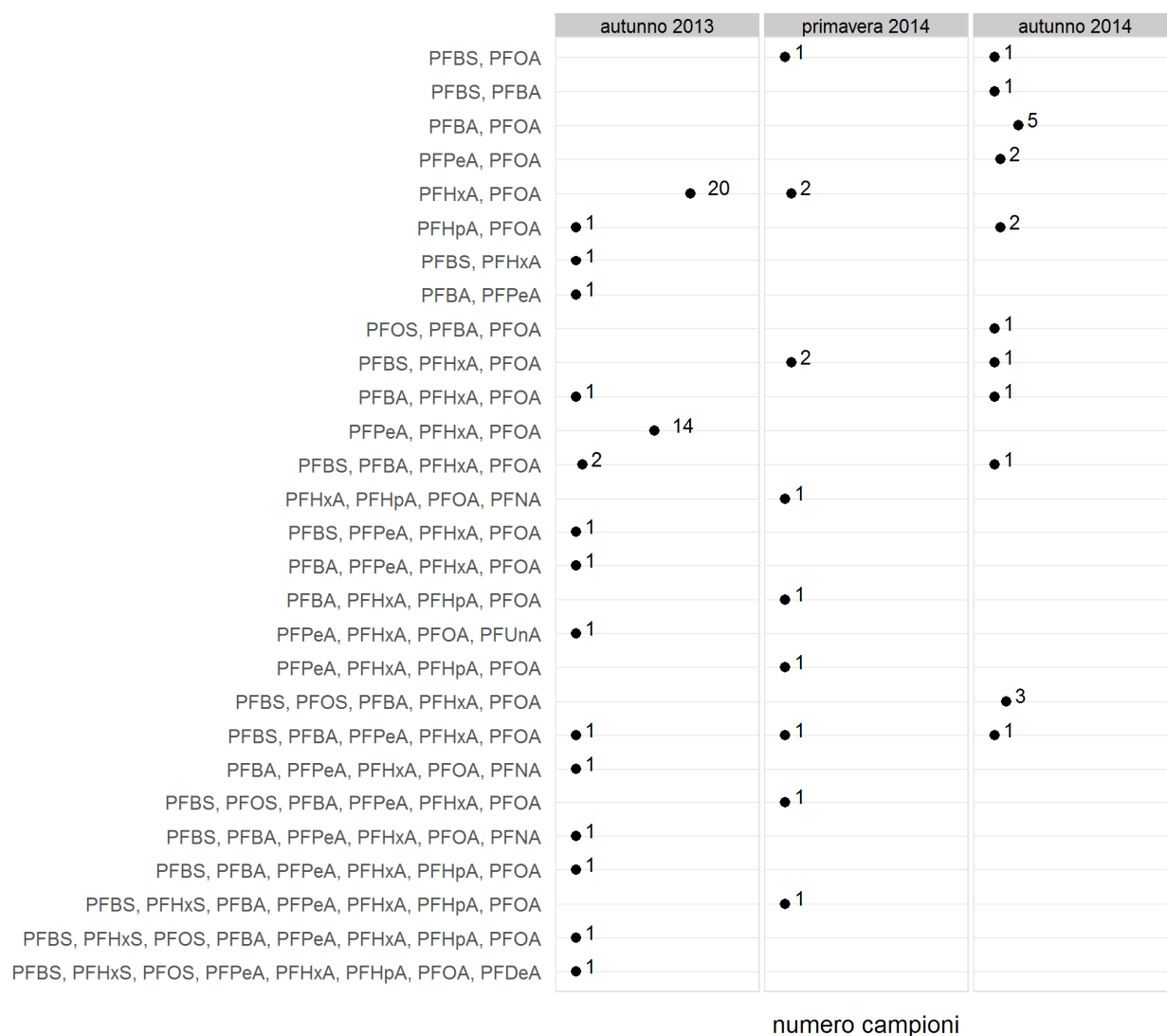


Figura 10. Combinazione di acidi perfluoroalchilici nelle tre campagne, considerando il sottoinsieme di stazioni analizzate in tutti e tre i periodi.

6.3 Differenze nelle concentrazioni misurate

L'esistenza di differenze tra le concentrazioni misurate è stata valutata attraverso il test non parametrico di Friedman per dati appaiati, confrontando la somma delle concentrazioni misurate nei tre campionamenti per il sottoinsieme di 169 stazioni con dati in tutti e tre i periodi.

I risultati del test ($\chi^2 = -40.63, df=2, p < 0.01$) indicano che le concentrazioni sono statisticamente diverse (la mediana di uno, o più, dei gruppi considerati è significativamente diversa). L'analisi post-hoc ⁵, mostra che l'ultima campagna differisce dalla prima, ma non dalla seconda (primavera 2014-autunno 2013: $p=0$, autunno 2014-autunno 2013: $p=0$, autunno 2014-primavera 2014: $p=0.72$). Come evidenziato nel precedente rapporto le concentrazioni della campagna della primavera 2014 erano risultate inferiori a quelle dell'autunno 2013.

⁵ Per il test è stata utilizzata la funzione in R disponibile all'indirizzo <http://www.r-statistics.com/wp-content/uploads/2010/02/Friedman-Test-with-Post-Hoc.r.txt>

In Figura 11 sono mostrati in forma grafica i valori misurati per ciascun congenere nei tre periodi.

Per le stazioni con dati nei tre periodi e con almeno una sostanza misurata in concentrazione superiore al limite di quantificazione in una delle tre campagne, i valori misurati sono riportati in dettaglio in appendice B.

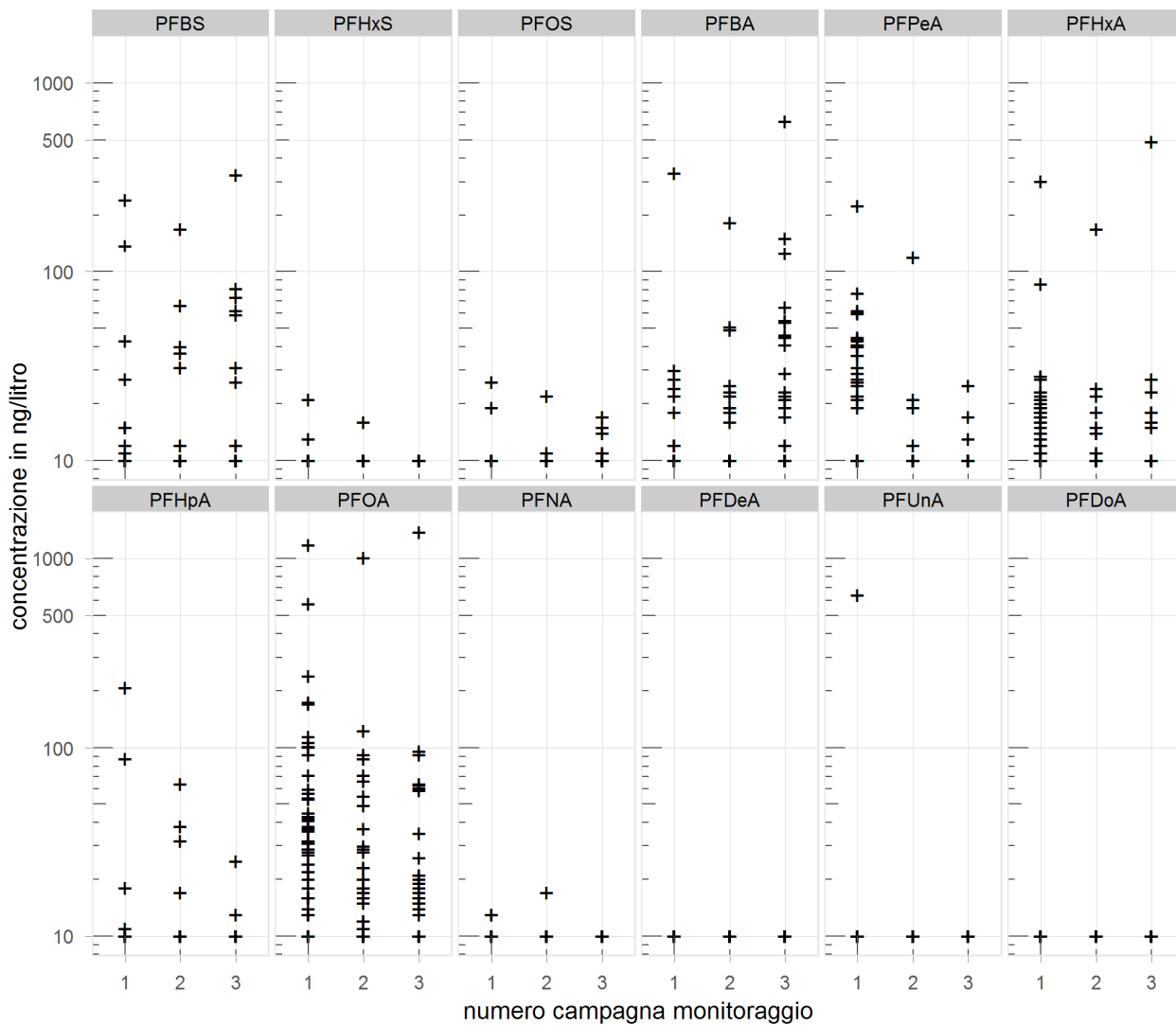


Figura 11. Concentrazione dei singoli congeneri nelle tre campagne di monitoraggio per il sottoinsieme di stazioni analizzate in tutti e tre i periodi.

Appendice A Risultati analitici autunno 2014

Tabella 6. Risultati analitici per punto di monitoraggio. Tutte le concentrazioni sono espresse in nanogrammi/litro. "PFAS somma" rappresentata la somma delle concentrazioni di tutti i singoli PFAS rilevati e quantificati nella procedura di controllo. Metodo di prova: EPA/600/R-08/092 METHOD 537.

Prov. - Comune	cod. punto	data	C4-PFBs	C6-PFHxS	C8-PFOs	C4-PFBA	C5-PFPeA	C6-PFHxA	C7-PFHpA	C8-PFOA	C9-PFNA	C10-PFDeA	C11-PFuNA	C12-PFDoA	PFAS somma
PD - Campo San Martino	955	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	64	<10	<10	<10	<10	64
PD - Casale di Scodosia	980	21/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	<10	<10	<10	<10	20
PD - Cervarese Santa Croce	975	29/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	15	<10	<10	<10	<10	15
PD - Codevigo	981	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - Conselve	977	21/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - Limena	969	29/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - Maserà di Padova	976	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - Monselice	978	21/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - Padova	1036	29/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - Piacenza d'Adige	86	21/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - Piazzola sul Brenta	962	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - Piombino Dese	53	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - San Giorgio delle Pertiche	963	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - San Giorgio in Bosco	951	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - San Martino di Lupari	517	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
PD - Villa Estense	80	21/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Badia Polesine	903	10/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Badia Polesine	904	10/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Bagnolo di Po	905	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Bagnolo di Po	906	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Bergantino	901	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Bergantino	907	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Bergantino	908	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Canda	909	13/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Canda	910	13/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Castelnuovo Bariano	911	17/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Castelnuovo Bariano	912	17/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Fiesso Umbertiano	913	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Fiesso Umbertiano	914	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Giacciano con Baruchella	915	13/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Giacciano con Baruchella	916	13/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Lendinara	926	17/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Polesella	900	19/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Rovigo	902	18/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Trecenta	917	10/11/2014	12	<10	<10	-	<10	<10	<10	14	<10	<10	<10	<10	26
RO - Trecenta	918	10/11/2014	<10	<10	<10	<10	13	<10	<10	17	<10	<10	<10	<10	30
RO - Villamarzana	921	18/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0

Prov. - Comune	cod. punto	data	C4-PFBS	C6-PFHxS	C8-PFOs	C4-PFBA	C5-PFPeA	C6-PFHxA	C7-PFHpA	C8-PFOA	C9-PFNA	C10-PFDeA	C11-PFUnA	C12-PFDoA	PFAS somma
RO - Villamarzana	922	18/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Villanova del Ghebbo	919	19/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
RO - Villanova del Ghebbo	920	19/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Altivole	23	27/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Altivole	531	29/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Arcade	773	23/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Asolo	535	16/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Breda di Piave	783	14/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Caerano di San Marco	108	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Cappella Maggiore	806	06/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Casale sul Sile	117	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	13	35	<10	<10	<10	<10	48
TV - Castelfranco Veneto	2601102	20/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Castelfranco Veneto	575	29/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Castelfranco Veneto	586	29/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Castelfranco Veneto	765	01/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Cessalto	114	07/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Codognè	789	06/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Conegliano	792	30/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Cordignano	702	06/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Cornuda	100	14/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Farra di Soligo	758	16/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	25	61	<10	<10	<10	<10	86
TV - Follina	90	14/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Fontanelle	724	06/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Fregona	2603003	19/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Gaiarine	711	06/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Gaiarine	726	07/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Giavera del Montello	761	17/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Giavera del Montello	810	17/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Godega di Sant'Urbano	706	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Loria	550	14/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Loria	771	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Mareno di Piave	790	23/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Mareno di Piave	791	23/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Maser	248	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Maserada sul Piave	781	20/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Montebelluna	552	13/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Montebelluna	570	13/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Montebelluna	730	13/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Morgano	808	09/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Moriago della Battaglia	746	20/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Moriago della Battaglia	814	16/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0

Prov. - Comune	cod. punto	data	C4-PFBS	C6-PFHxS	C8-PFOs	C4-PFBA	C5-PFPeA	C6-PFHxA	C7-PFHpA	C8-PFOA	C9-PFNA	C10-PFDeA	C11-PFUnA	C12-PFDoA	PFAS somma
TV - Nervesa della Battaglia	101	14/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Nervesa della Battaglia	741	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Nervesa della Battaglia	2605009	20/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Ormelle	812	07/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Paese	766	28/10/2014	81	<10	<10	55	25	18	<10	63	<10	<10	<10	<10	242
TV - Pederobba	2605601	20/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Ponte di Piave	807	07/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Ponzano Veneto	762	14/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Quinto di Treviso	99	09/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Resana	578	22/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Resana	777	22/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Resana	778	22/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Riese Pio X	230	14/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Riese Pio X	772	01/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - San Biagio di Callalta	809	17/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - San Pietro di Feletto	2607301	20/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - San Polo di Piave	811	20/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - San Vendemiano	710	06/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - San Zenone degli Ezzelini	236	29/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Santa Lucia di Piave	713	20/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Santa Lucia di Piave	714	23/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Sernaglia della Battaglia	754	16/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Sernaglia della Battaglia	756	20/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Trevignano	737	17/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Trevignano	739	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Vazzola	728	06/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Vedelago	271	29/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Vedelago	583	22/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Vedelago	815	22/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Villorba	749	13/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Villorba	750	23/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Vittorio Veneto	102	30/09/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Volpago del Montello	732	17/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Volpago del Montello	735	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
TV - Zero Branco	363	09/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Cavarzere	1006	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Cona	1005	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Concordia Sagittaria	1021	30/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Eraclea	1008	29/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Jesolo	1007	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Martellago	1011	27/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0

Prov. - Comune	cod. punto	data	C4-PFBS	C6-PFHxS	C8-PFOs	C4-PFBA	C5-PFPeA	C6-PFHxA	C7-PFHpA	C8-PFOA	C9-PFNA	C10-PFDeA	C11-PFUnA	C12-PFDOA	PFAS somma
VE - Meolo	1001	06/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Portogruaro	1004	30/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Salzano	1010	06/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - San Donà di Piave	1002	06/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Santo Stino di Livenza	1003	29/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Scorzè	1012	27/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Spinea	1009	06/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VE - Teglio Veneto	1019	25/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Arcugnano	2400604	18/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Arzignano	266	29/10/2014	<10	<10	<10	17	<10	15	<10	92	<10	<10	<10	<10	124
VI - Bassano del Grappa	95	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Bassano del Grappa	244	10/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Bassano del Grappa	519	10/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Bassano del Grappa	521	04/11/2014	31	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	31
VI - Breganze	458	27/10/2014	<10	<10	<10	21	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	21
VI - Brendola	265	28/10/2014	62	<10	15	45	<10	27	<10	96	<10	<10	<10	<10	245
VI - Caldogno	234	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Cartigliano	501	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Castelgomberto	468	28/10/2014	<10	<10	17	10	<10	<10	<10	18	<10	<10	<10	<10	45
VI - Lastevasse	2405004	27/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Lonigo	153	29/10/2014	327	<10	<10	626	<10	491	<10	1377	<10	<10	<10	<10	2821
VI - Malo	460	27/10/2014	<10	<10	<10	19	<10	<10	<10	15	<10	<10	<10	<10	34
VI - Marano Vicentino	456	27/10/2014	73	<10	11	46	<10	18	<10	21	<10	<10	<10	<10	169
VI - Marostica	450	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Marostica	452	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Mason Vicentino	451	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Molvena	2405901	20/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Montebello Vicentino	464	28/10/2014	26	<10	11	21	<10	16	<10	59	<10	<10	<10	<10	133
VI - Montecchio Precalcino	462	12/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Pedemonte	2407603	25/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Pozzoleone	227	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Pozzoleone	463	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Rosà	506	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Rosà	523	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Rosà	524	10/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Rosà	525	10/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Rossano Veneto	224	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Rossano Veneto	507	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Rossano Veneto	509	12/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Rossano Veneto	528	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Rossano Veneto	529	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0

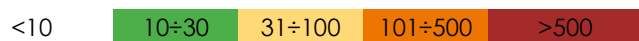
Prov. - Comune	cod. punto	data	C4-PFBS	C6-PFHxS	C8-PFOs	C4-PFBA	C5-PFPeA	C6-PFHxA	C7-PFHpA	C8-PFOA	C9-PFNA	C10-PFDeA	C11-PFuNA	C12-PFDoA	PFAS somma
VI - Rossano Veneto	530	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - San Vito di Leguzzano	2409601	19/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Sarcedo	457	27/10/2014	<10	<10	<10	54	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	54
VI - Tezze sul Brenta	235	12/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Tezze sul Brenta	502	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	10
VI - Tezze sul Brenta	504	04/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Tezze sul Brenta	508	12/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Thiene	160	27/10/2014	<10	<10	<10	65	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	75
VI - Torri di Quartesolo	155	11/11/2014	<10	<10	<10	<10	17	<10	<10	16	<10	<10	<10	<10	33
VI - Valdagno	2411112	20/08/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VI - Zanè	459	27/10/2014	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	13	<10	<10	<10	<10	23
VI - Zermeghedo	465	29/10/2014	59	<10	<10	<10	<10	23	<10	26	<10	<10	<10	<10	108
VR - Belfiore	387	28/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VR - Castelnuovo del Garda	192	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VR - Cologna Veneta	392	28/10/2014	<10	<10	<10	22	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	22
VR - Illasi	386	27/10/2014	<10	<10	<10	29	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	29
VR - Isola della Scala	187	30/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0
VR - Isola della Scala	624	29/10/2014	<10	<10	<10	41	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	41
VR - Montecchia di Crosara	196	03/11/2014	12	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	24
VR - Mozzecane	632	29/10/2014	<10	<10	<10	23	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	23
VR - San Giovanni Lupatoto	650	04/11/2014	<10	<10	14	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	14
VR - San Giovanni Lupatoto	656	27/10/2014	<10	<10	<10	12	<10	<10	<10	16	<10	<10	<10	<10	28
VR - Verona	671	03/11/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	21	<10	<10	<10	<10	21
VR - Zevio	381	27/10/2014	<10	<10	<10	125	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	125
VR - Zevio	653	27/10/2014	<10	<10	<10	151	<10	<10	<10	19	<10	<10	<10	<10	170
VR - Zevio	654	27/10/2014	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0

Appendice B Serie temporale dei punti con presenza di PFAS

Per gli 81 punti con dati in tutte e tre le campagne ed almeno una sostanza misurata in concentrazione superiore al limite di quantificazione di 10 ng/l, sono sintetizzati in forma grafica i valori misurati nei diversi periodi.

I grafici sono ordinati in base a: provincia, comune e codice stazione.

La scala di colori riprende la suddivisione in classi utilizzata in tutto il rapporto:



21

PFAS somma	RO - Canda, 910			RO - Castelnovo Bariano, 912			RO - Fiesse Umbertino, 914		
	85	0	0	10	0	0	22	18	0
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	32	<10	<10	<10	<10	<10	22	18	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	17	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10
	36	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	RO - Giacciano con Baruchella, 915			RO - Giacciano con Baruchella, 916			RO - Lendinara, 926		
	78	11	0	84	0	0	69	0	0
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	20	<10	<10	43	<10	<10	29	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	18	11	<10	19	<10	<10	19	<10	<10
	40	<10	<10	22	<10	<10	21	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	RO - Polesella, 900			RO - Rovigo, 902			RO - Trecenta, 917		
	34	0	0	28	0	0	13	0	26
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	22	<10	<10	16	<10	<10	<10	<10	14
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	12	<10	<10	12	<10	<10	13	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	12
PFAS somma	RO - Trecenta, 918			TV - Casale sul Sile, 117			TV - Farra di Soligo, 758		
	11	0	30	960	195	48	119	100	86
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	17	576	123	35	101	37	61
	<10	<10	<10	208	38	13	18	32	25
	11	<10	<10	86	15	<10	<10	14	<10
	<10	<10	13	26	19	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	26	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	13	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	15	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	TV - Loria, 550			TV - Morgano, 808			TV - Paese, 766		
	0	29	0	16	0	0	252	209	242
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	29	<10	16	<10	<10	53	88	63
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	18	18	18
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	21	21	25
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	22	16	55
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	138	66	81
	a2013	p2014	a2014	a2013	p2014	a2014	a2013	p2014	a2014

PFAS somma	TV - Quinto di Treviso, 99			TV - Riese Pio X, 772			TV - Veduggio, 271		
	14	0	0	0	30	0	0	20	0
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	14	<10	<10	<10	30	<10	<10	20	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	TV - Vittorio Veneto, 102			VE - Concordia Sagittaria, 1021			VE - Eraclea, 1008		
	0	28	0	104	0	0	62	23	0
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	28	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	77	<10	<10	62	<10	<10
	<10	<10	<10	27	<10	<10	<10	23	<10
PFAS somma	VE - Jesolo, 1007			VE - Meolo, 1001			VE - Salzano, 1010		
	40	0	0	0	18	0	0	25	0
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	40	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	18	<10	<10	25	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	VE - San Donà di Piave, 1002			VE - Spinea, 1009			VI - Arzignano, 266		
	0	51	0	0	49	0	113	81	124
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	92	71	92
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	21	10	15
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	51	<10	<10	49	<10	<10	<10	17
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	VI - Bassano del Grappa, 521			VI - Breganze, 458			VI - Brendola, 265		
	86	0	31	11	0	21	272	199	245
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	31	<10	<10	<10	<10	<10	115	92	96
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	11	<10	<10
	18	<10	<10	11	<10	<10	28	22	27
	25	<10	<10	<10	<10	<10	45	12	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	21	30	22	45
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	11	15
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	12	<10	31	<10	<10	<10	43	40	62
	a2013	p2014	a2014	a2013	p2014	a2014	a2013	p2014	a2014

PFAS somma	VI - Sarcedo, 457			VI - Tezze sul Brenta, 235			VI - Tezze sul Brenta, 502		
	22	0	54	12	0	0	110	0	10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	10	<10	<10	<10	<10	<10	45	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	12	<10	<10	12	<10	<10	21	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	44	<10	<10
	<10	<10	54	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	VI - Tezze sul Brenta, 504			VI - Tezze sul Brenta, 508			VI - Thiene, 160		
	77	0	0	37	0	0	0	0	75
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	27	<10	<10	24	<10	<10	<10	<10	10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	14	<10	<10	13	<10	<10	<10	<10	<10
	36	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	VI - Torri di Quartesolo, 155			VI - Zanè, 459			VI - Zermeghedo, 465		
	146	109	33	25	0	23	90	51	108
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	102	49	16	13	<10	13	31	20	26
	<10	17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	20	24	<10	12	<10	<10	22	<10	23
	<10	<10	17	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	24	19	<10	<10	<10	10	10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	VR - Belfiore, 387			VR - Cologna Veneta, 392			VR - Illasi, 386		
	24	0	0	0	0	22	0	0	29
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	13	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	11	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	22	<10	<10	29
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFAS somma	VR - Isola della Scala, 624			VR - Montecchia di Crosara, 196			VR - Mozzecane, 632		
	28	0	41	27	0	24	0	0	23
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	12	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	41	<10	<10	12	<10	<10	23
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
a2013 p2014 a2014			a2013 p2014 a2014			a2013 p2014 a2014			

VR - San Giovanni Lupatoto, 650				VR - San Giovanni Lupatoto, 656				VR - Verona, 671			
PFAS somma	42	22	14	11	0	28		29	66	21	
PFDoA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFUnA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFDeA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFNA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFOA	28	<10	<10	<10	<10	16		18	66	21	
PFHpA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFHxA	14	<10	<10	11	<10	<10		11	<10	<10	
PFPeA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFBA	<10	<10	<10	<10	<10	12		<10	<10	<10	
PFOS	<10	22	14	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFHxS	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFBS	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
VR - Zevio, 381				VR - Zevio, 653				VR - Zevio, 654			
PFAS somma	251	0	125	186	11	170		182	0	0	
PFDoA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFUnA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFDeA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFNA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFOA	239	<10	<10	174	11	19		171	<10	<10	
PFHpA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFHxA	12	<10	<10	12	<10	<10		11	<10	<10	
PFPeA	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFBA	<10	<10	125	<10	<10	151		<10	<10	<10	
PFOS	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFHxS	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
PFBS	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	
	a2013	p2014	a2014	a2013	p2014	a2014		a2013	p2014	a2014	