

# PFAS

## Monitoraggio della contaminazione nell'acqua destinata al consumo umano erogata da rete acquedottistica

Rapporto tecnico

*(Aggiornamento agosto 2022)*

Venezia, 01 settembre 2022



## Introduzione.

In questo rapporto viene esaminata la problematica dell'inquinamento da PFAS nell'acqua destinata al consumo umano erogata da rete acquedottistica.

Dell'intera famiglia dei PFAS dal 2013 sono state individuate e analizzate le seguenti 12 sostanze:

- PFBA (PerfluoroButyric Acid)
- PFBS (PerfluoroButane Sulfonate)
- PFDeA (PerfluoroDecanoic Acid)
- PFDoA (PerfluoroDodecanoic Acid)
- PFHpA (PerfluoroHeptanoic Acid)
- PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid)
- PFHxS (PerfluoroHexane Sulfonate)
- PFNA (PerfluoroNonanoic Acid)
- PFOA (PerfluoroOctanoic Acid)
- PFOS (PerfluoroOctane Sulfonat)
- PFPeA (PerfluoroPentanoic Acid)
- PFUnA (PerfluoroUndecanoic Acid)

L'analisi statistica qui presentata è stata effettuata dal personale della Direzione Prevenzione, Sicurezza Alimentare, Veterinaria della Regione del Veneto sulla base dati aggiornata e revisionata con i dati e le informazioni a disposizione ad agosto 2022.

Da gennaio 2014 a ottobre 2017 i livelli di performance a cui si è fatto riferimento sono stati quelli indicati dal Ministero della Salute (nota prot. n. 2565 del 29/01/14) su parere dell'Istituto Superiore di Sanità (Tab. 1).

**Tab. 1:** Livelli di performance (obiettivo) dei PFAS per l'acqua destinata al consumo umano stabiliti da ISS

Sostanza	Livello di performance (obiettivo)
PFOA	≤ 500 ng/l
PFOS	≤ 30 ng/l
Altri PFAS (somma delle sostanze PFAS escluso PFOA e PFOS)	≤ 500 ng/l

Nell'ottobre 2017, con DGR n. 1590 del 03/10/2017, la Giunta regionale ha stabilito dei valori provvisori più restrittivi (Tab. 2), tenendo comunque fermi i livelli fissati dall'Istituto Superiore di Sanità per l'acqua ad uso zootecnico (Tab. 1).

**Tab. 2:** Valori provvisori di performance (obiettivo) dei PFAS per l'acqua destinata al consumo umano stabiliti dalla Regione del Veneto (DGR n. 1590/2017)

Sostanza	Livello di performance (obiettivo)
PFOA + PFOS	≤ 90 ng/l
PFOS	≤ 30 ng/l
Altri PFAS (somma di sostanze PFAS escluso PFOA e PFOS)	≤ 300 ng/l

A partire dall'aggiornamento dei dati di luglio 2018, aggiornamenti che la Direzione regionale Prevenzione, Sicurezza Alimentare, Veterinaria riceve periodicamente dal Dipartimento Provinciale di Vicenza di APAV, sono stati introdotti due nuovi parametri della famiglia dei PFAS: PFHpS—perfluoro heptane sulfonate e HFPO-DA (GenX).

A partire dall'aggiornamento di settembre 2018, prima in ambito ambientale e successivamente nell'acqua destinata al consu-

mo umano, è stato introdotto tra le sostanze ricercate anche il cC6O4 CAS 1190931-27-1 e dall'aggiornamento di ottobre 2020 il cC6O4 CAS 1190931-41-9.

## **Metodologia di analisi dei dati.**

La base dati utilizzata è costituita, oltre che dai risultati analitici del monitoraggio effettuato dalle Aziende ULSS nelle acque distribuite al consumo umano, registrati nel sistema SInAP, anche da tutte le informazioni ottenute da campionamenti in punti di controllo extra rete SInAP eseguiti da Aziende ULSS e ARPAV eseguiti ad hoc al fine di monitorare maggiormente il fenomeno.

I risultati analitici elaborati riguardano il periodo di monitoraggio luglio 2013 a luglio 2022

I dati che ricadono al di sotto del limite di rilevabilità, a seguito di indicazioni dell'Istituto Superiore di Sanità, vengono trattati secondo i criteri definiti dalla Dir. 2009/90/CE art. 5 recepiti con D.lgs. n. 152/2006. Inoltre, l'ottemperanza ai livelli di *performance* (obiettivo) viene qui valutata su base statistica, secondo l'indicazione dell'Istituto Superiore di Sanità (nota prot. n. 04/06/2014-0018780).

A seguito dell'introduzione dei nuovi livelli di performance regionali, allo scopo di permettere un confronto temporale omogeneo, viene presentata un'analisi per entrambi i gruppi di valori di riferimento per l'intero periodo considerato.

Inoltre, il parametro "Altri PFAS" è inteso come somma dei PFAS (10 composti) inizialmente ricercati esclusi PFOA, PFOS e i nuovi parametri introdotti da luglio 2018, i quali vengono elaborati separatamente.

Infine, viene presentata un'analisi riferita ai nuovi limiti introdotti dall'ultima Direttiva (UE) 2020/2184 in fase di recepimento e nel disegno di legge n. 2392/2021

## Monitoraggio della contaminazione dell'acqua potabile erogata da rete acquedottistica.

Fin dal 2013, anno in cui la Direzione Prevenzione, Sicurezza Alimentare, Veterinaria della Regione del Veneto è venuta a conoscenza della presenza di sostanze perfluoroalchiliche nell'acqua potabile erogata da rete acquedottistica, essa, in sinergia con tutti i soggetti istituzionali coinvolti, ha provveduto a monitorare l'area interessata dalla fonte di pressione individuata ed ad effettuare le azioni di sanità pubblica necessarie.

Nel 2016 la medesima Direzione ha esteso il monitoraggio al resto del territorio veneto.

### Le 12 sostanze PFAS

Come precedentemente indicato nell'introduzione, dell'intera famiglia dei PFAS sono stati individuati e analizzati 12 parametri. Da luglio 2013 a luglio 2022 sono 9.878 i campionamenti effettuati ed analizzati su acqua di rete acquedottistica pre e post trattamento (Tab. 3). Nello specifico sono stati eseguiti e analizzati 4.746 campioni prelevati in punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore (al rubinetto) nell'ambito del monitoraggio delle Aziende ULSS (Tab. 4).

**Tab. 3:** Numero di campioni effettuati e analizzati su acqua di rete acquedottistica per Azienda ULSS (assetto organizzativo dal 01/01/2017) e per anno. Luglio 2013:Luglio 2022

ULSS	Anno										Totale	
	2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
1				60	14	13	1					88
2	3	8		45	86	81	52	39	34	18		366
3				11	7	10	15	16	16	5		80
4				12	26	24	25	23	22	4		136
5	27	35	11	119	115	126	168	165	134	55		955
6	83	136	123	138	273	195	252	317	222	87		1.826
7	2	5		21	13	22	5					68
8	230	218	398	465	706	663	606	486	439	267		4.478
9	106	153	134	182	245	277	245	218	219	102		1.881
<b>Totale</b>	<b>451</b>	<b>555</b>	<b>666</b>	<b>1.053</b>	<b>1.485</b>	<b>1.411</b>	<b>1.369</b>	<b>1.264</b>	<b>1.086</b>	<b>538</b>		<b>9.878</b>

\* Secondo semestre

**Tab. 4:** Numero di campioni effettuati su acqua di rete acquedottistica in erogazione al consumatore per Azienda ULSS (assetto organizzativo dal 01/01/2017) e per anno. Luglio 2013:Luglio 2022

ULSS	Anno										Totale	
	2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
1				60	14	12	1					87
2	3	3		6	4	1	2	1	2	1		23
3				6	7	10	13	14	14	5		69
4				10	22	21	19	21	20	4		117
5		6		32	31	38	45	39	23	8		222
6	80	136	100	107	219	152	202	256	173	62		1.487
7		5		21	13	20	4					63
8	138	133	129	171	168	114	108	103	125	96		1.285
9	98	145	125	129	164	197	171	144	152	68		1.393
<b>Totale</b>	<b>319</b>	<b>428</b>	<b>354</b>	<b>542</b>	<b>642</b>	<b>565</b>	<b>565</b>	<b>578</b>	<b>509</b>	<b>244</b>		<b>4.746</b>

\* Secondo semestre

Le elaborazioni di seguito riportate riguardano i 4.746 campioni prelevati in punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore (al rubinetto) nell'ambito del monitoraggio delle Aziende ULSS (assetto organizzativo dal 01/01/2017).

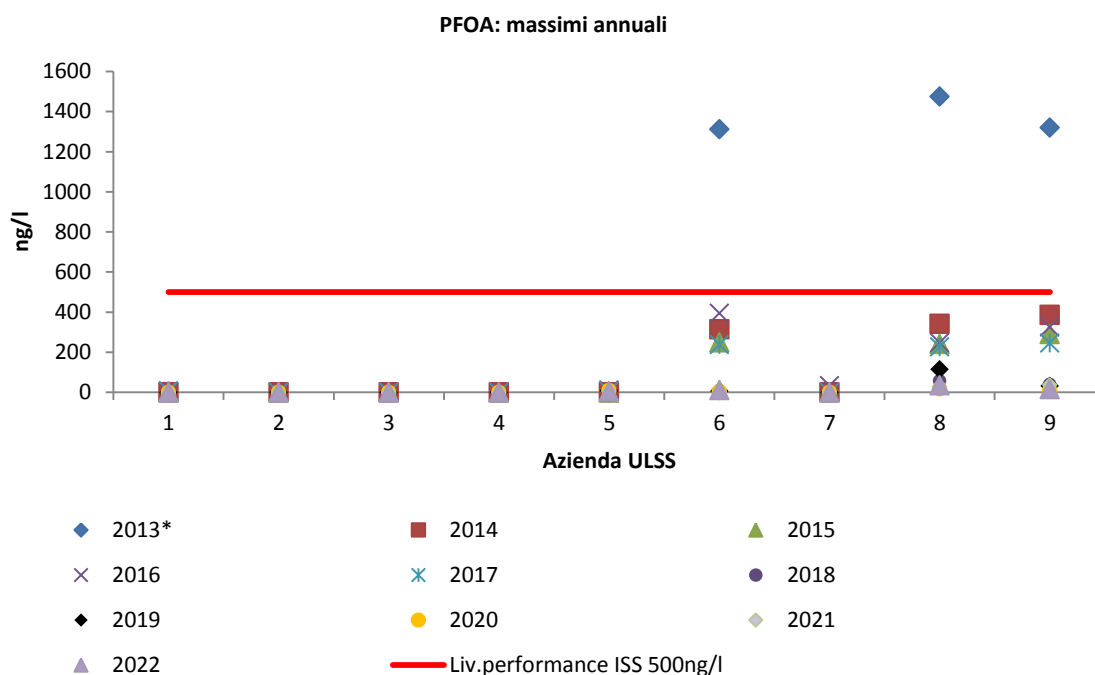
E' stata rilevata la presenza dei composti PFAS in 2.098 campioni (44%).

**Tab. 5:** Numero di campioni effettuati su acqua di rete acquedottistica in erogazione al consumatore con presenza di PFAS per Azienda ULSS e per anno. Luglio 2013:Luglio 2022

ULSS	Anno										Totale	
	2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
1				0	1	0	0					1
2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
3				0	0	0	0	0	0	0	0	0
4				0	0	0	1	0	0	0	0	1
5		1		11	9	8	12	8	13	5		67
6	77	123	100	104	119	25	3	19	12	13		595
7		0		2	0	2	0					4
8	106	111	109	108	120	65	49	50	42	46		806
9	91	135	123	87	111	29	15	10	12	11		624
<b>Totale</b>	<b>274</b>	<b>370</b>	<b>332</b>	<b>312</b>	<b>360</b>	<b>129</b>	<b>80</b>	<b>87</b>	<b>79</b>	<b>75</b>		<b>2.098</b>
<i>* Secondo semestre</i>												

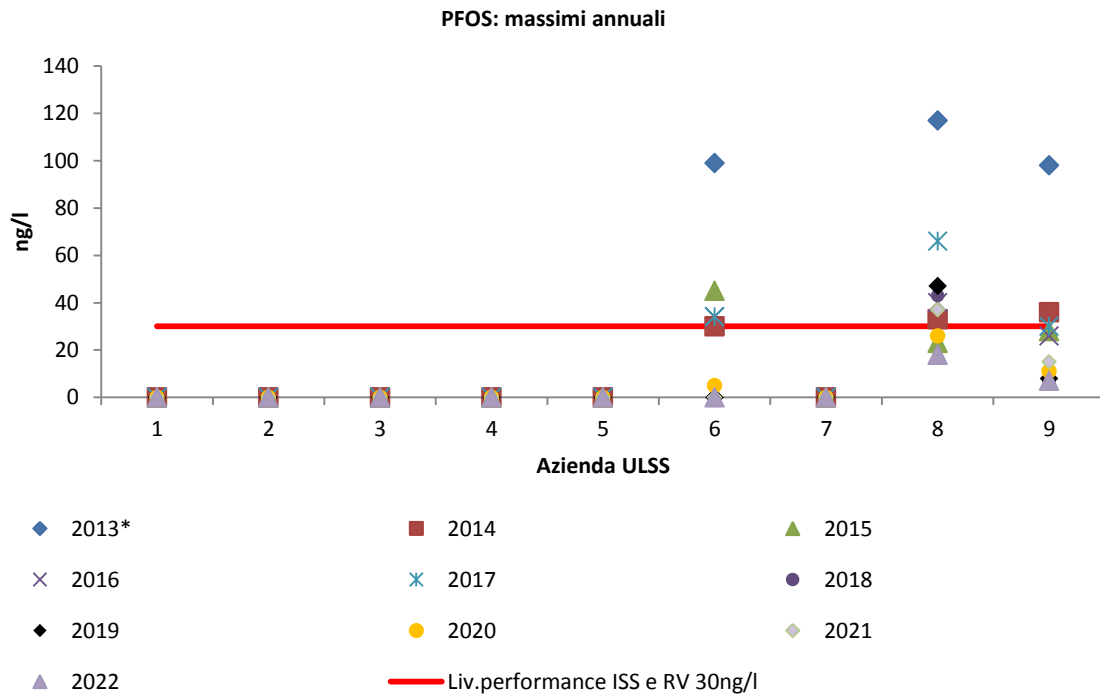
Nei successivi grafici (Figg. 1-4) vengono rappresentate le massime concentrazioni annue per AULSS e in relazione ai livelli di performance fissati dall'Istituto superiore di Sanità (ISS) e dalla Regione del Veneto (RV)

**Fig. 1:** PFOA: Concentrazioni massime annuali per Azienda ULSS rilevata in campioni di acqua di rete acquedottistica in erogazione. Luglio 2013:Luglio 2022



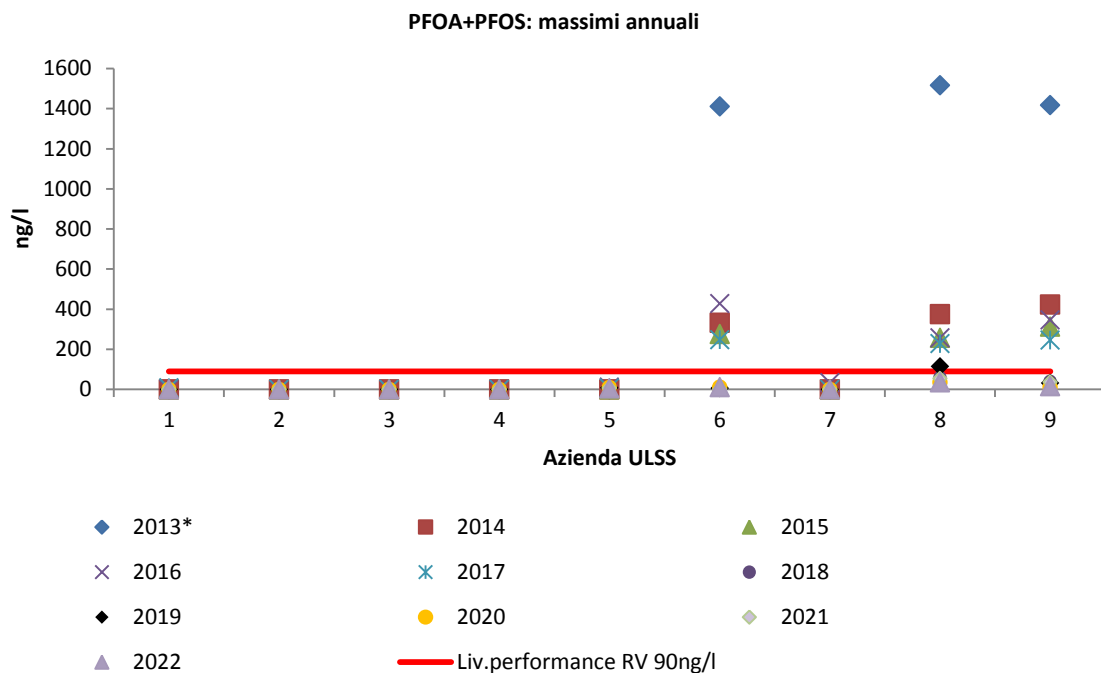
*\* Secondo semestre*

**Fig. 2:** PFOS - Concentrazioni massime annuali per Azienda ULSS rilevata in campioni di acqua di rete acquedottistica in erogazione. Luglio 2013:Luglio 2022



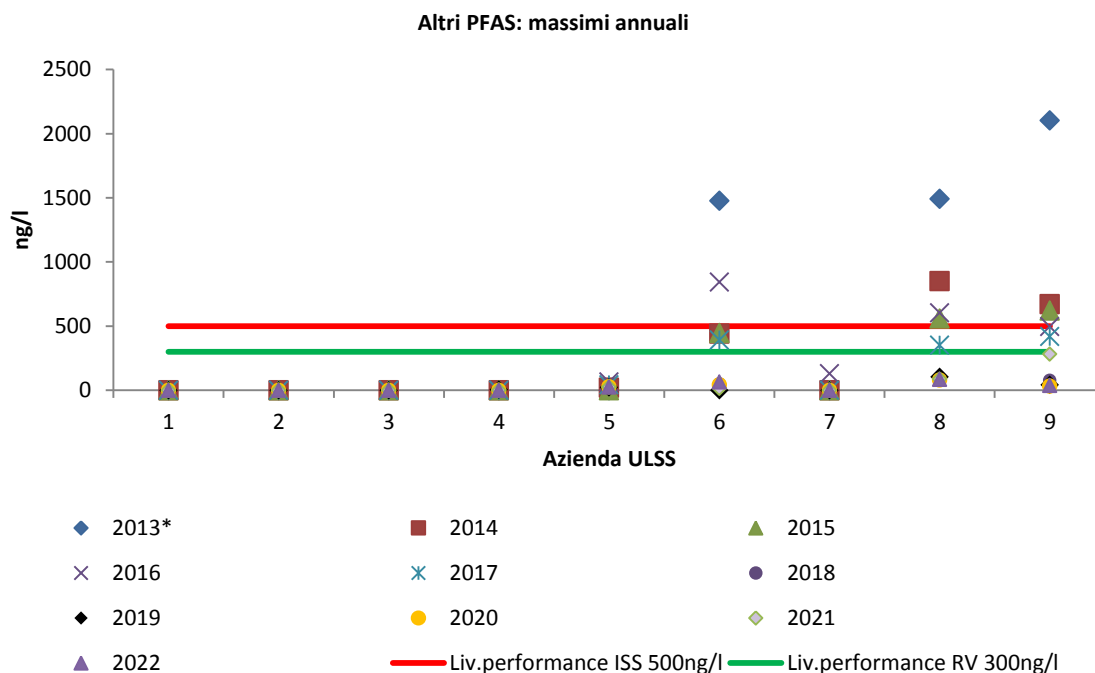
\* Secondo semestre

**Fig. 3:** PFOA+PFOS - Concentrazioni massime annuali per Azienda ULSS rilevata in campioni di acqua di rete acquedottistica in erogazione. Luglio 2013:Luglio 2022



\* Secondo semestre

**Fig. 4:** Altri PFAS - Concentrazioni massime annuali per Azienda ULSS rilevata in campioni di acqua di rete acquedottistica in erogazione. Luglio 2013:Luglio 2022



\* Secondo semestre

Nelle prossime tabelle (Tabb. 6-9) viene presentato in quanti campioni per anno e Azienda ULSS sono stati rilevati superamenti dei livelli di performance dettati dall'ISS e dalla Regione del Veneto

**Tab. 6: PFOA**—Numero di superamenti del livello di performance stabilito da ISS (500 ng/l) per Azienda ULSS e per anno rilevati in campioni di acqua di rete acquedottistica in erogazione al consumatore. Luglio 2013:Luglio 2022

ULSS	Anno										Totale
	2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1				0	0	0	0				0
2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
3				0	0	0	0	0	0	0	0
4				0	0	0	0	0	0	0	0
5		0		0	0	0	0	0	0	0	0
6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
7		0		0	0	0	0				0
8	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<b>Totale</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
* Secondo semestre											



**Tab. 7: PFOS**—Numero di superamenti del livello di performance stabilito da ISS e dalla Regione del Veneto (30 ng/l) per Azienda ULSS e per anno rilevati in campioni di acqua di rete acquedottistica in erogazione al consumatore. Luglio 2013:Luglio 2022

ULSS	Anno										Totale
	2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1				0	0	0	0				0
2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
3				0	0	0	0	0	0	0	0
4				0	0	0	0	0	0	0	0
5		0		0	0	0	0	0	0	0	0
6	14	0	1	2	1	0	0	0	0	0	18
7		0		0	0	0	0				0
8	16	1	0	1	3	2	3	0	1	0	27
9	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12
<b>Totale</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>57</b>

\* Secondo semestre

**Tab. 8: PFOA + PFOS**—Numero di superamenti del livello di performance stabilito dalla Regione del Veneto (90 ng/l) per Azienda ULSS e per anno rilevati in campioni di acqua di rete acquedottistica in erogazione al consumatore. Luglio 2013:Luglio 2022

ULSS	Anno										Totale
	2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1				0	0	0	0				0
2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
3				0	0	0	0	0	0	0	0
4				0	0	0	0	0	0	0	0
5		0		0	0	0	0	0	0	0	0
6	76	67	69	44	55	0	0	0	0	0	311
7		0		0	0	0	0				0
8	82	40	27	24	22	0	1	0	0	0	196
9	86	115	87	33	40	0	0	0	0	0	361
<b>Totale</b>	<b>244</b>	<b>222</b>	<b>183</b>	<b>101</b>	<b>117</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>868</b>

\* Secondo semestre

**Tab. 9: Altri PFAS**—Numero di superamenti del livello di performance stabilito da ISS (500 ng/l) e del livello di performance stabilito dalla Regione del Veneto (300 ng/l) per Azienda ULSS e per anno rilevati in campioni di acqua di rete acquedottistica in erogazione al consumatore. Luglio 2013:Luglio 2022

ULSS	liv.performance ISS > 500 ng/l											liv.performance RV > 300 ng/l											
	Anno										Totale	Anno										Totale	
	2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
1				0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3				0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	
4				0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	
5		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	
6	12	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	62	42	36	25	27	0	0	0	0	0	192
7		0		0	0	0	0				0	0		0	0	0	0					0	
8	27	10	7	1	0	0	0	0	0	0	0	45	67	38	27	11	6	0	0	0	0	0	149
9	6	6	13	0	0	0	0	0	0	0	0	25	63	60	50	20	17	0	0	0	0	0	210
<b>Totale</b>	<b>45</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>84</b>	<b>192</b>	<b>140</b>	<b>113</b>	<b>56</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>551</b>

\* Secondo semestre

Dalle elaborazioni dei dati a disposizione (Tabb. 5-9; Figg.1-4), anche a seguito dell'estensione nel 2016 del monitoraggio al resto del territorio del Veneto non interessato dall'evento, confermano che la presenza di sostanze perfluoroalchiliche e il superamento dei livelli di performance in acqua da rete acquedottistica erogata al consumatore interessa i territori delle Aziende ULSS 6 — Euganea, ULSS 8 — Berica e ULSS 9— Scaligera; mentre i controlli effettuati nei punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore nell'ULSS 5 — Polesana ha confermato la presenza ma non il superamento sia dei livelli di performance fissati dall'Istituto Superiore di Sanità sia dalla Regione del Veneto.

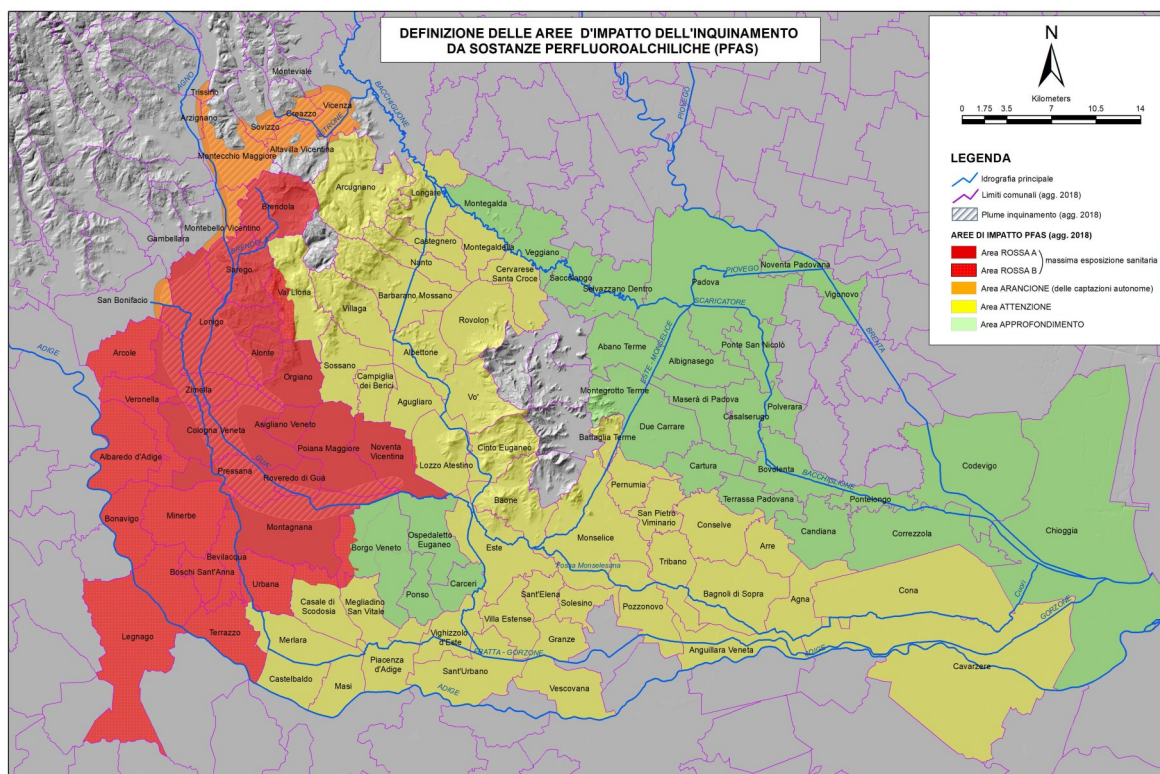
Per tale motivo qui di seguito viene presentato un focus per il solo territorio interessato delle Aziende ULSS 6, 8 e 9, territorio per il quale, prima con DGR n. 2133 del 23 dicembre 2016 e successivamente con DGR n. 691 del 21 maggio 2018, è stato individuato un rischio pari alla massima esposizione.

Con la DGR n. 2133/2016 è stato approvato il "Piano di sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta alle sostanze perfluoroalchiliche" e il "Piano di campionamento per il monitoraggio degli alimenti in relazione alla contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) in alcuni ambiti della Regione del Veneto" con il quale sono state individuate 4 aree relative a 4 diversi gradienti di rischio:

1. area rossa: area di massima esposizione sanitaria
2. area arancio: area delle captazioni autonome ad uso potabile
3. area gialla: area di attenzione
4. area in verde: area di approfondimento.

Successivamente con la DGR n. 691/2018, a seguito di un maggior numero di dati e di informazioni sempre più dettagliate, le aree di impatto sanitario (Fig. 5) sono state modificate e integrate con alcuni Comuni o con porzioni di Comuni.

**Fig. 5:** Mappa dell'area di esposizione da PFAS nella Regione Veneto (DGR n. 691/2018)



Area di massima esposizione sanitaria— Area rossa (DGR n. 691/2018): monitoraggio della contaminazione dell'acqua potabile erogata da rete acquedottistica

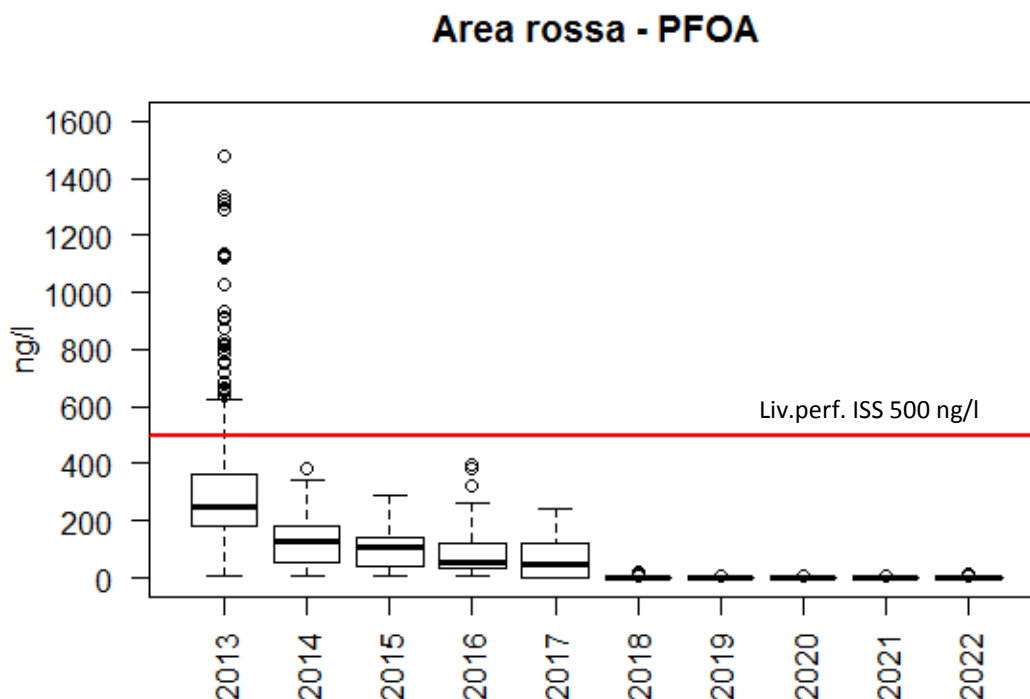
L'Area Rossa è l'area di maggior impatto sanitario, nella quale la popolazione, prima dell'apposizione dei filtri, è stata maggiormente esposta ai PFAS, principalmente attraverso l'acqua potabile ed anche attraverso una contaminazione ambientale di fondo.

L'Area Rossa (Area Rossa A, Area Rossa B), così definita dalla DGR 691/2018, è composta da 30 Comuni ed interessa parte delle Aziende ULSS 6 Euganea, ULSS 8 Berica e ULSS 9 Scaligera.

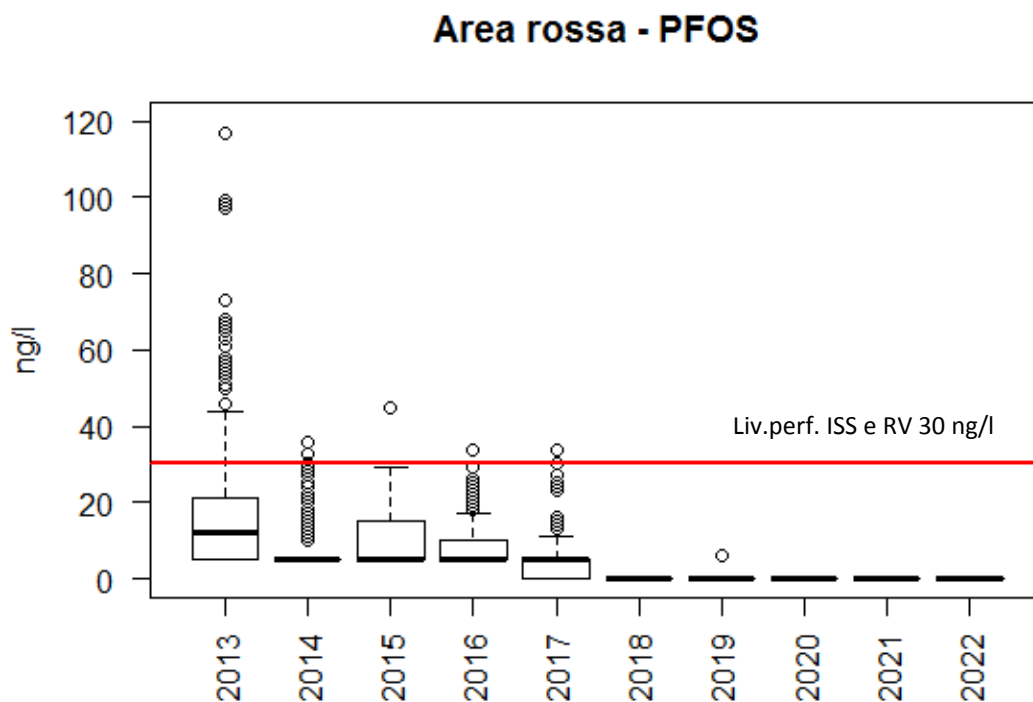
Di seguito viene presentato un focus sull'evolversi della contaminazione nell'acqua potabile erogata da rete acquedottistica al consumatore nell'area di massimo impatto sanitario per un totale di 2.538 campioni elaborati (54% dei 4.746 campioni analizzati ed elaborati nella prima parte del report).

Nell'assegnazione di una stazione ad un'area di impatto o ad un'altra si deve tenere conto della precisione del sistema di rilevamento o di trasformazione delle coordinate e pertanto di un grado di incertezza legata alla precisione delle coordinate registrate soprattutto per punti che risultano essere *border line* ovvero sul confine delle aree. Questo è un aspetto della base dati in continua verifica ed evoluzione.

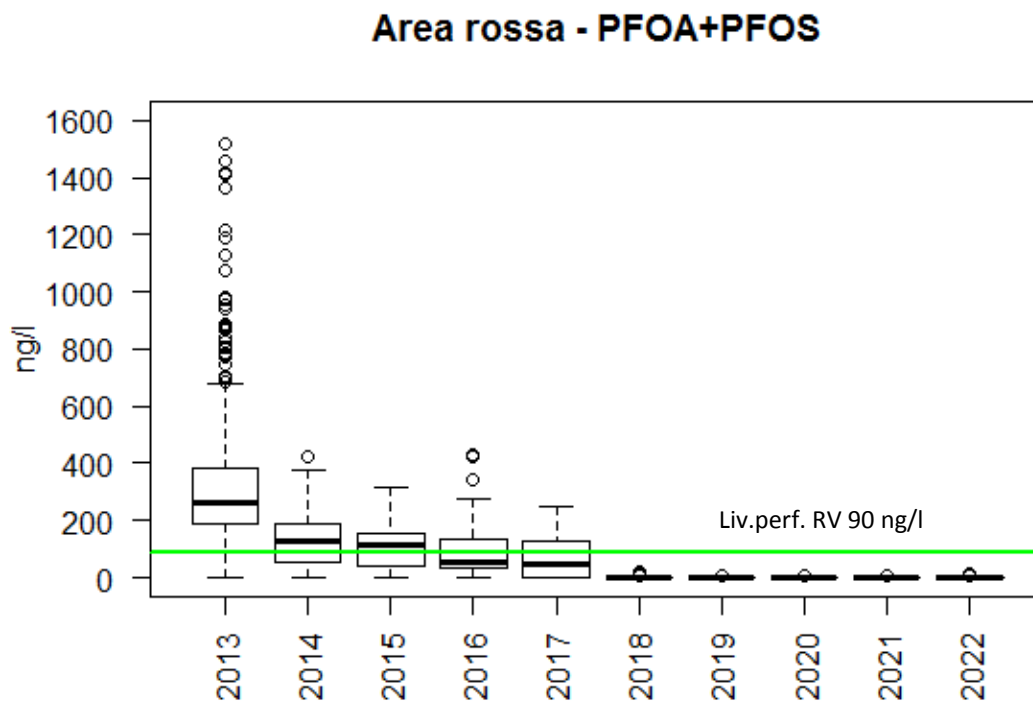
**Fig. 6:** Concentrazioni di PFOA rilevate nei campioni effettuati (n= 2.538) nei punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore nell'area rossa di massima esposizione sanitaria per anno. Luglio 2013:Luglio 2022



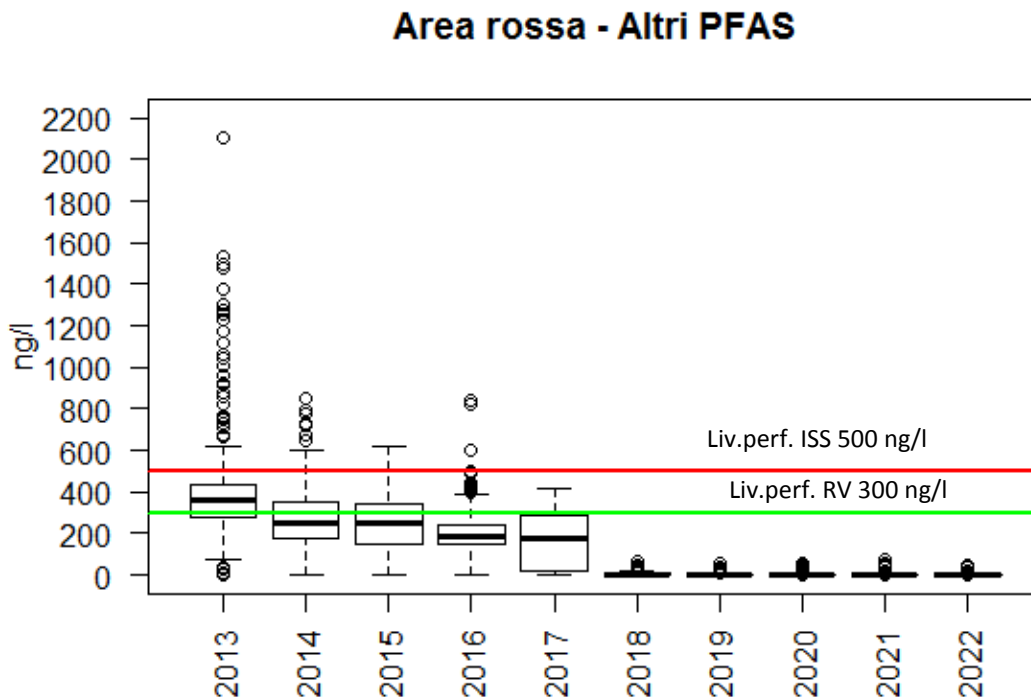
**Fig. 7:** Concentrazioni di PFOS rilevate nei campioni effettuati (n= 2.538) nei punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore nell'area rossa di massima esposizione sanitaria per anno. Luglio 2013:Luglio 2022



**Fig. 8:** Concentrazioni di PFOA+PFOS rilevate nei campioni effettuati (n= 2.538) nei punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore nell'area rossa di massima esposizione sanitaria per anno. Luglio 2013:Luglio 2022



**Fig. 9:** Concentrazioni di Altri PFAS rilevate nei campioni effettuati ( $n= 2.538$ ) nei punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore nell'area rossa di massima esposizione sanitaria per anno. Luglio 2013:Luglio 2022



### **Nuovi parametri PFAS**

Come precedentemente indicato nell'introduzione, a partire dall'aggiornamento dei dati di luglio 2018 sono stati introdotti nuovi parametri della famiglia dei PFAS nel panel di composti ricercati: PFHpS—perfluoro heptane sulfonate, HFPO-DA (GenX), cC6O4-CAS 1190931-27-1 e cC6O4-CAS 1190931-41-9. Per il cC6O4 non è stato mai cercato per entrambi i codici CAS.

1) PFHpS: sono 2.173 i campioni prelevati in punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore (al rubinetto) in cui è stato ricercato da giugno 2018. Tutti i campioni sono risultati al di sotto del livello di rilevabilità ( $LOQ < 5$  ng/l), pertanto non influiscono sul valore calcolato del parametro Altri PFAS.

2) HFPO-DA (GenX): in 2.156 campioni prelevati in punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore (al rubinetto). Tutti sono risultati al di sotto del livello di rilevabilità ( $LOQ < 25$  ng/l o  $< 5$  ng/l), pertanto non influiscono sul valore calcolato del parametro Altri PFAS.

3) cC6O4-CAS 1190931-27-1 : cercato in 64 campioni, il 75% dei campioni è stato effettuato nell'AULSS 5—Polesana. In 58 campioni il valore rilevato è inferiore a 40 ng/l. Mentre in 6 campioni sono stati rilevati valori in un range da 44 ng/l a 70 ng/l, questi comunque pur incrementando il valore calcolato del parametro Altri PFAS rimane al di sotto dei livelli di performance fissati da ISS e Regione del Veneto.

4) cC6O4-CAS 1190931-41-9: cercato in 65 campioni. Il 83% (54 campioni) sono stati effettuati sul territorio dell'AULSS 5—Polesana. Per tutti il valore rilevato è risultato inferiore a LOQ di 40 ng/l, pertanto non influiscono sul valore calcolato del parametro Altri PFAS.

### **Direttiva (UE)2020/2184 e Disegno di Legge n. 2392/2021**

Nella nuova Direttiva (UE) 2020/2184 in fase di recepimento e il disegno di legge n. 2392/2021 presentato, vengono introdotti limiti per:

-> PFAS—Totale: totalità delle sostanze poli e perfluoroalchiliche. Il limite definito è di 0,5 microgrammi/L (500 nanogrammi/L).

-> Somma di PFAS: somma delle sostanze poli e perfluoroalchiliche ritenute preoccupanti per quanto riguarda le acque destinate al consumo umano indicate in un elenco specifico attualmente di 23 sostanze. Il limite definito è di 0,1 microgrammi/L (100 nanogrammi/L).

Attualmente delle 23 sostanze previste nella definizione di “Somma di PFAS” in Veneto ne vengono analizzate 15 nei punti di prelievo della rete di distribuzione al consumatore.

Dal 2018 a luglio 2022 i campioni analizzati di acqua destinata al consumo umano erogata da rete acquedottistica al consumatore (al rubinetto) sono 2.461. Per il 5% (n= 126) di questi sono stati analizzati i 15 dei 23 PFAS che compongono il parametro “Somma di PFAS”. Per tutti i 126 campioni il parametro “Somma di PFAS” è risultato inferiore al limite definito dalla Direttiva UE di 100 ng/l.

Invece, nei restanti 2.335 campioni, nei quali non sono stati analizzati tutti i 15 cogeneri di cui sopra, l’1% (n=22) il parametro “Somma di PFAS” supera il limite dei 100 ng/l. In questi campioni i PFAS che maggiormente contribuiscono alla determinazione del parametro “Somma di PFAS” e al superamento del limite definito dalla Direttiva UE sono: PFBA, PFPeA, PFBS, PFHxA, PFHxS, PFOA,PFOS.