REGIONE DEL VENETO

REGIONE DEL VENETO
AZIENDA ZERO

Redazione a cura di:
Azienda Zero – UOC Screening

PIANO DI SORVEGLIANZA SANITARIA SULLA POPOLAZIONE ESPOSTA A PFAS

Rapporto n. 30 – Luglio 2026

Dati estratti dall'applicativo regionale Qlik Screening PFAS il 03/07/2026

INDICE

I. Estensione e adesione al Piano di Sorveglianza ..... p. 2
II. Risultati del 2° round di sorveglianza e trend temporale ..... p. 3
III. Risultati del 3° round di sorveglianza e trend temporale ..... p. 6
IV. Soggetti con concentrazioni di PFAS superiori ai valori di riferimento ..... p. 9
V. Sintesi e considerazioni conclusive ..... p. 11
VI. APPENDICE - Concentrazioni di PFAS nel siero in altre popolazioni ..... p. 12

Per una corretta lettura del rapporto

È importante sapere che:

⇒ I PFAS sono composti chimici di produzione industriale presenti in molti oggetti di uso comune, ad esempio pentole antiaderenti, contenitori per alimenti, tessuti e pellami impermeabilizzati.

⇒ Nei Paesi occidentali, l'intera popolazione è esposta a basse dosi di PFAS soprattutto attraverso il cibo e la polvere domestica. Nell'Area Rossa della Regione Veneto, i residenti sono stati esposti a dosi elevate di PFAS attraverso l'acqua potabile.

⇒ Per alcuni tipi di PFAS, l'eliminazione dall'organismo è molto lenta, pertanto essi tendono ad accumularsi progressivamente nel sangue nell'arco della vita.

⇒ Le femmine in età fertile hanno in media concentrazioni di PFAS nel sangue più basse dei loro coetanei maschi, perché eliminano una certa quantità di PFAS attraverso le mestruazioni, la gravidanza e l'allattamento.

Abbreviazioni: LOQ=limite di quantificazione; PFBA=acido perfluorobutanoico; PFBS=acido perfluorobutansulfonico; PFPeA=acido perfluoropentanoico; PFHxA=acido perfluoroesanoico; PFHxS=acido perfluoroesansulfonico; PFHpA=acido perfluoroeptanoico; PFOA=acido perfluoroottanoico; PFOS=acido perfluoroottansulfonico; PFNA=acido perfluorononanoico; PFDeA= acido perfluorodecanoico; PFUnA= acido perfluoroundecanoico; PFDoA= acido perfluorododecanoico; P5=5° percentile; P95=95° percentile.

Avvertenza: i dati riportati potranno subire aggiornamenti legati all'arrivo di nuovi referti e/o all'inclusione di soggetti che in precedenza non avevano aderito.

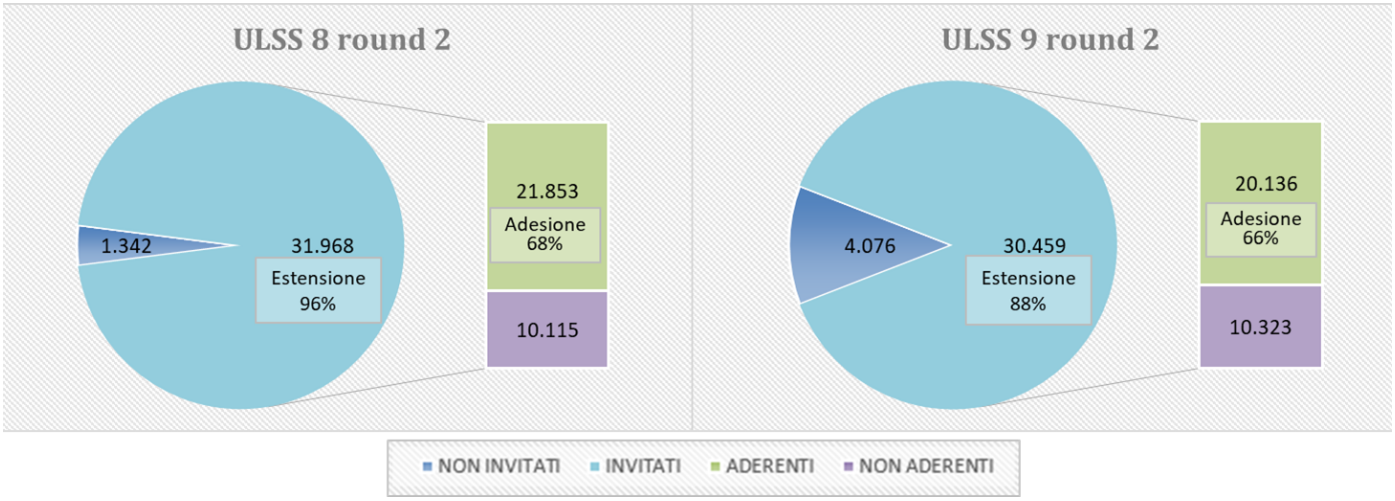
I. Estensione ed Adesione al Piano di Sorveglianza

Il Piano di Sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta a PFAS ha preso avvio a Dicembre 2016. Il 1° turno di chiamata (round) di sorveglianza della popolazione eleggibile è completato e i relativi risultati sono consultabili nel Rapporto n. 17/Maggio 2023.

Il 2° round, che ha preso avvio a settembre 2020 presso l'ULSS 8 Berica e ad aprile 2023 presso l'ULSS 9 Scaligera, è attualmente in corso.

Al 30.06.2026, si contano complessivamente 41.989 aderenti al 2° round. La ***Figura 1*** rappresenta Estensione e Adesione al 2° round di sorveglianza, per le due Aziende ULSS.

Figura 1. Estensione e Adesione al 2° round di sorveglianza, per ULSS



La ***Tabella 1*** riporta il livello di estensione del 2° round raggiunto da ciascuna ULSS, per coorti di nascita. L'ordine di chiamata delle diverse coorti riflette quello del 1° round, tenendo conto della necessità di rispettare l'intervallo minimo di 24 mesi fra 1° e 2° round (in base a quanto stabilito dalla DGR 2133/2016).

Tabella 1. Estensione del 2° round di sorveglianza per ULSS e coorti di nascita

***Legenda**: livello di estensione raggruppato in cinque fasce*

✓	95% - 100%
	75% - 94%
	50% - 74%
	25% - 49%
	0% - 24%

	COORTE DI NASCITA							
ULSS di presa in carico	1951-1961	1962 - 1991	1992-2002	2003 - 2004	2005 - 2007	2008 - 2009 (P)	2010 - 2011 (P)	2012-2014(P)
508		✓	✓	✓		✓	✓	
509			✓	✓		✓		

II. Risultati del 2° round di sorveglianza e trend temporale

Da settembre 2020 a giugno 2026, i soggetti che hanno completato il 2° round di sorveglianza, e per i quali sono disponibili gli esiti, sono complessivamente 40.455 (53% femmine). Di questi, 21.026 (52% femmine) afferiscono all'Azienda ULSS 8 Berica e 19.429 (54% femmine) all'Azienda ULSS 9 Scaligera.

La distanza temporale mediana tra i due round è di 4 anni (min= 2 anni; max= 7 anni), con una notevole differenza tra le due Aziende: nell'Azienda ULSS 8 Berica la distanza mediana è di 3 anni e 7 mesi, mentre nell'Azienda ULSS 9 Scaligera la distanza mediana è di 5 anni. Le concentrazioni dei 12 congeneri PFAS nel siero dei soggetti sottoposti al 2° round di sorveglianza sono riportate, tramite percentili di distribuzione e media, in ***Tabella 2***. Si osserva che PFOA, PFOS e PFHxS sono i congeneri ancora quantificabili nel siero della maggior parte degli individui esaminati e che i livelli sono più elevati nella popolazione adulta, rispetto a quella di età inferiore ai 14 anni.

Tabella 2. PFAS nel siero (ng/ml) - Percentili di distribuzione e media dei 12 congeneri PFAS nei soggetti al 2° round di sorveglianza

Età < 14 anni al 2° round (n=1.642)												
Congenere PFAS	**PFBA**	**PFDeA**	**PFDoA**	**PFHpA**	**PFHxA**	**PFNA**	**PFOA**	**PFPeA**	**PFUnA**	**PFBS**	**PFHxS**	**PFOS**
P5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Media	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5,3	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	1,3
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3,2	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,9
P95	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	16,7	<0,5	<0,5	<0,5	2,0	3,3
Età ≥ 14 anni al 2° round (n=38.813)												
Congenere PFAS	**PFBA**	**PFDeA**	**PFDoA**	**PFHpA**	**PFHxA**	**PFNA**	**PFOA**	**PFPeA**	**PFUnA**	**PFBS**	**PFHxS**	**PFOS**
P5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Media	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	25,0	<0,5	<0,5	<0,5	3,8	3,1
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	10,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,8	2,2
P95	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	96,9	<0,5	<0,5	<0,5	13,8	8,7

In ***Tabella 3***, vengono rappresentati i quattro congeneri principali, PFOA, PFOS, PFHxS e PFNA, stratificando la popolazione in base all'anno di nascita e all'anno di invito. Questa stratificazione è stata effettuata perché sia l'età, sia il periodo di effettuazione delle analisi, possono influire sulle concentrazioni di PFAS nel siero. Nel complesso, per PFOA, PFOS e PFHxS si osserva un andamento crescente delle concentrazioni all'aumentare dell'età; a parità di età, si osservano concentrazioni tendenzialmente più elevate nei soggetti che hanno effettuato il 2° round più precocemente. Per quanto riguarda il PFNA, i valori sono inferiori al limite di quantificazione per la maggior parte dei soggetti (invece al 1° round molti individui avevano concentrazioni quantificabili, seppur basse - vedere Rapporto n. 17/2023).

Tabella 3. Concentrazioni di PFOA, PFOS, PFHxS e PFNA nel siero (ng/ml) al 2° round, per anni di nascita e di invito. La scala dei colori è una rappresentazione visiva della distribuzione dei valori del singolo congenere PFAS (il rosso per i valori maggiori, il verde per quelli minori e il giallo per quelli intermedi). Le classi con numerosità <50 non sono state riportate.

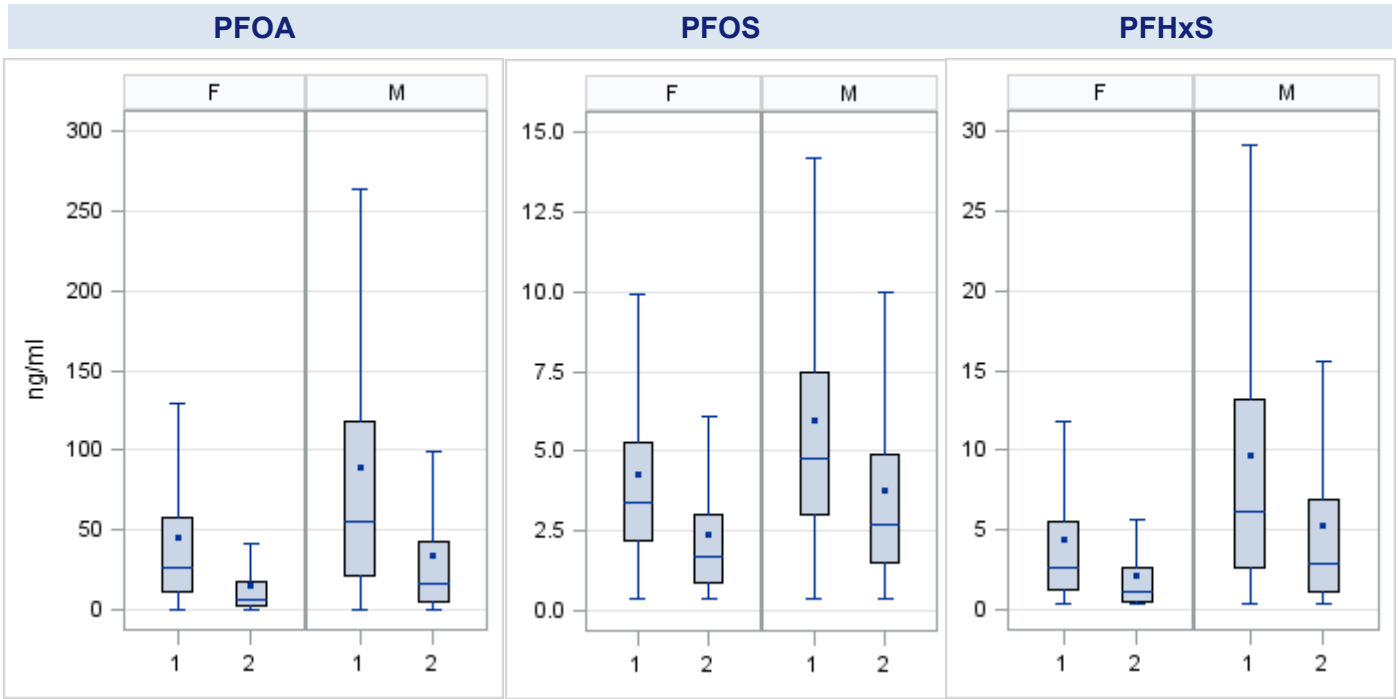
			PFOA			PFOS			PFHxS			PFNA		
Anno nascita	anno invito	N	P5	Mediana	P95	P5	Mediana	P95	P5	Mediana	P95	P5	Mediana	P95
1951-1961	2023	2182	4,7	38,7	180	1,3	4,7	13	1,1	5,9	23	<0,5	<0,5	1,0
	2024	1334	2,5	31,6	156	0,8	3,1	11	0,6	4,4	19	<0,5	<0,5	0,8
	2025	4609	1,1	13,7	97	0,5	2,0	7	0,4	2,1	12	<0,5	<0,5	0,6
	2026	256	1,6	18,5	104	0,8	2,4	8	0,4	2,9	13	<0,5	<0,5	0,7
1962-1971	2022	1694	2,9	25,4	149	1,3	4,3	14	0,6	4,5	21	<0,5	<0,5	0,8
	2023	2910	2,4	24,7	151	1,1	4,2	13	0,5	4,2	23	<0,5	<0,5	0,9
	2024	2454	0,6	6,7	58	0,4	1,5	5	0,4	1,2	8	<0,5	<0,5	0,6
	2025	1583	0,6	6,8	60	0,4	1,4	5	0,4	1,1	8	<0,5	<0,5	0,5
	2026	192	0,5	8,5	58	0,5	1,9	6	0,4	1,8	11	<0,5	<0,5	0,6
1972-1981	2021	126	2,1	15,2	121	1,2	3,6	11	0,6	3,4	20	<0,5	<0,5	0,9
	2022	2279	1,3	13,5	110	0,9	3,3	11	0,4	2,5	18	<0,5	<0,5	0,8
	2023	1242	1,3	11,8	98	0,8	3,3	11	0,4	2,3	18	<0,5	<0,5	0,7
	2024	3570	0,4	3,4	38	0,4	1,3	5	0,4	0,8	7	<0,5	<0,5	0,5
	2025	403	0,4	3,7	31	0,4	1,3	5	0,4	0,9	7	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	161	0,4	2,5	29	0,4	1,3	4	0,4	0,7	5	<0,5	<0,5	<0,5
1982-1991	2021	1440	1,4	20,4	118	1,0	3,3	9	0,4	3,4	16	<0,5	<0,5	0,9
	2022	612	1,0	8,8	100	0,9	2,8	8	0,4	1,8	14	<0,5	<0,5	0,8
	2023	1886	0,4	4,6	55	0,5	1,7	6	0,4	1,2	9	<0,5	<0,5	0,6
	2024	924	0,4	2,6	36	0,4	1,1	5	0,4	0,7	8	<0,5	<0,5	0,5
	2025	320	0,4	2,3	32	0,4	1,2	5	0,4	0,7	6	<0,5	<0,5	0,5
	2026	121	0,4	1,8	15	0,4	0,9	3	0,4	0,5	3	<0,5	<0,5	<0,5
1992-2002	2020	612	5,3	24,9	72	1,1	2,6	7	0,6	2,3	6	<0,5	<0,5	0,7
	2021	1262	3,7	25,1	92	1,2	2,9	8	0,6	3,0	9	<0,5	<0,5	0,8
	2022	388	1,3	9,8	50	0,8	2,4	7	0,4	1,5	6	<0,5	<0,5	0,7
	2023	2491	1,0	8,9	45	0,6	2,0	6	0,4	1,5	7	<0,5	<0,5	0,5
	2024	327	0,8	4,6	27	0,4	1,3	5	0,4	0,9	4	<0,5	<0,5	0,5
	2025	279	0,4	3,1	20	0,4	1,0	3	0,4	0,7	3	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	70	0,4	3,0	20	0,4	1,3	4	0,4	0,8	4	<0,5	<0,5	<0,5
2003-2004	2022	682	1,7	10,7	35	0,7	2,0	6	0,4	1,4	4	<0,5	<0,5	0,5
	2023	134	1,6	8,8	32	0,6	2,2	7	0,4	1,2	4	<0,5	<0,5	0,5
	2024	218	0,4	3,0	13	0,4	1,1	4	0,4	0,6	2	<0,5	<0,5	<0,5
	2025	53	0,6	2,9	12	0,4	0,7	2	0,4	0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5
2005-2006	2024	80	0,4	2,1	12	0,4	0,6	2	0,4	0,35	1	<0,5	<0,5	<0,5
	2025	503	0,4	2,7	11	0,4	0,7	2	0,4	0,5	2	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	93	0,5	2,7	7	0,4	0,8	2	0,4	0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5
2007	2025	93	0,5	2,2	6	0,4	0,6	2	0,4	0,35	1	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	162	0,5	2,7	8	0,4	0,9	2	0,4	0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5
2008-2009(P)	2022	528	1,6	7,4	25	0,6	1,6	4	0,4	1,0	3	<0,5	<0,5	0,5
	2024	534	0,5	2,1	9	0,4	0,7	2	0,4	0,35	1	<0,5	<0,5	<0,5
	2025	66	0,5	1,5	7	0,4	0,7	2	0,4	0,35	1	<0,5	<0,5	<0,5
2010-2011(P)	2022	118	2,2	6,7	30	0,6	1,6	6	0,4	1,1	4	<0,5	<0,5	0,5
	2023	145	1,5	5,1	18	0,5	1,4	4	0,4	0,8	2	<0,5	<0,5	0,5
	2024	437	0,4	1,6	6	0,4	0,5	2	0,4	0,35	1	<0,5	<0,5	<0,5
	2025	73	0,4	1,5	7	0,4	0,4	2	0,4	0,35	1	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	96	0,4	1,2	6	0,4	0,6	2	0,4	0,35	1	<0,5	<0,5	<0,5
2012-2014(P)	2024	130	0,4	2	9	0,4	0,6	2	0,4	0,35	1	<0,5	<0,5	<0,5
	2025	440	0,4	1,4	7	0,4	0,5	2	0,4	0,35	1	<0,5	<0,5	<0,5

Nell'insieme dei 40.455 individui, esaminati al 2° round e per i quali sono disponibili i risultati completi, si osserva un importante calo delle concentrazioni sieriche di PFOA, PFOS e PFHxS rispetto al 1° round.

Il calo più pronunciato riguarda il PFOA, con la concentrazione mediana scesa da 36,8 ng/ml del 1° round a 9,8 ng/ml del 2° round, corrispondente a un decremento del 73%. Nel caso di PFOS e PFHxS il decremento osservato tra 1° e 2° round è stato rispettivamente del 48% (mediana scesa da 4,0 a 2,1 ng/ml) e del 55% (mediana scesa da 3,8 a 1,7 ng/ml).

In ***Figura 2*** sono rappresentati, mediante boxplot, i valori minimi, massimi, medi e mediani, nonché la deviazione standard, delle concentrazioni di PFOA, PFOS e PFHxS rilevate nel siero al 1° e al 2° round, suddividendo la popolazione in base al sesso. Si osserva che il decremento percentuale di concentrazioni sieriche di PFAS tra 1° e 2° round è più pronunciato nelle femmine rispetto ai maschi. Più in dettaglio, la mediana di PFOA si è ridotta del 76% nelle femmine e del 71% nei maschi; la mediana di PFOS si è ridotta del 50% nelle femmine e del 43% nei maschi; la mediana di PFHxS si è ridotta del 59% nelle femmine e del 52% nei maschi.

Figura 2. Concentrazioni sieriche di PFOA, PFOS e PFHxS - Confronto tra 1° e 2° round stratificato per sesso



mediana	26,8	6,3	54,8	16,0
Diff. %	-76%		-71%	
N	21.447		19.008	

3,4	1,7	4,8	2,7
- 50%		- 43%	
21.447		19.008	

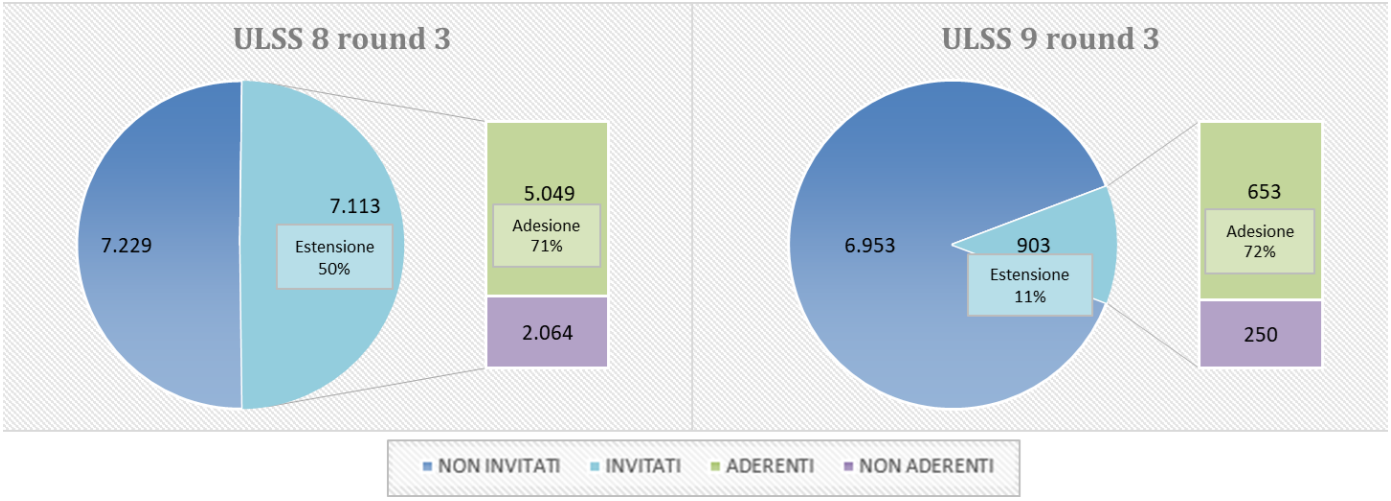
2,7	1,1	6,1	2,9
-59%		-52%	
21.447		19.008	

III. Risultati del 3° round di sorveglianza e trend temporale

Con DGR n. 1389 del 20/11/2023 è stato approvato il documento "Indicazioni operative per la prosecuzione della sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta a sostanze perfluoroalchiliche (PFAS)" in cui vengono definiti eleggibili alla partecipazione al 3° round di sorveglianza coloro che hanno aderito al 2° round di sorveglianza, con riscontro di una concentrazione sierica di PFOA e/o PFOS superiore alla soglia di riferimento stabilita dalla DGR n. 2133/2016. L'invito al 3° round può essere inviato dall'Azienda ULSS competente una volta decorsi almeno 36 mesi dal round precedente. Le prestazioni di secondo livello vengono offerte ai soggetti in classe di rischio D che presentano i criteri di eleggibilità di cui alla DGR 288/2023.

I primi soggetti sono stati invitati al terzo round a fine 2023 e fino al 30 giugno 2026 ne sono stati invitati circa 8 mila (7.113 nell'ULSS 8 Berica e 903 nell'ULSS 9 che ha cominciato la chiamata al 3° round di screening a metà 2025). In ***Figura 3*** sono rappresentate estensione ed adesione per Azienda ULSS.

Figura 3. Estensione e Adesione al 3° round di sorveglianza, per ULSS



I soggetti che hanno completato il 3° round, e per i quali sono disponibili gli esiti, sono complessivamente 4.631. Le concentrazioni dei 12 congeneri PFAS nel siero dei soggetti sottoposti al 3° round sono riportate, tramite percentili di distribuzione e media, in ***Tabella 4***. PFOA, PFOS e PFHxS sono i congeneri ancora quantificabili nel siero della maggior parte degli individui esaminati, ma con concentrazioni decisamente inferiori rispetto a quelle rilevate al 2° round (riportate in Tabella 2).

Tabella 4. PFAS nel siero (ng/ml) - Percentili di distribuzione e media dei 12 congeneri PFAS nei soggetti al 3° round di sorveglianza

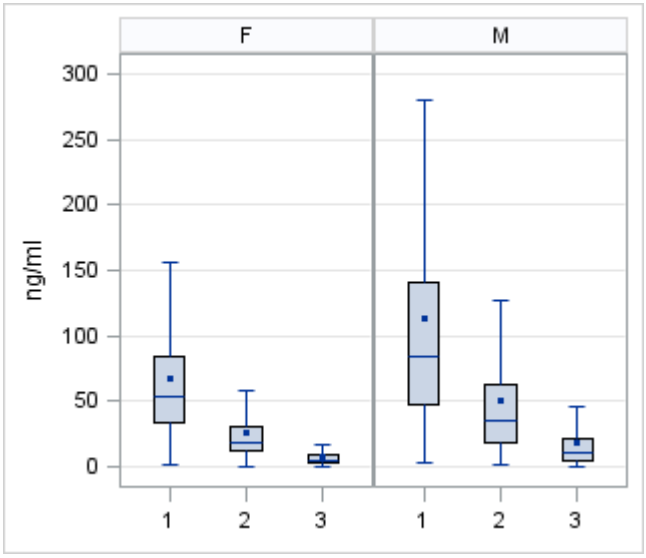
Soggetti al 3° round (n=4.631) ≥ 14 anni												
Congenere PFAS	**PFBA**	**PFDeA**	**PFDoA**	**PFHpA**	**PFHxA**	**PFNA**	**PFOA**	**PFPeA**	**PFUnA**	**PFBS**	**PFHxS**	**PFOS**
P5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Media	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	13,8	<0,5	<0,5	<0,5	2,5	2,1
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	7,6	<0,5	<0,5	<0,5	1,5	1,6
P95	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	47,8	<0,5	<0,5	<0,5	8,3	5,2

In ***Figura 4*** sono rappresentati, mediante boxplot, i valori minimi, massimi, medi e mediani, nonché la deviazione standard, delle concentrazioni di PFOA, PFOS e PFHxS rilevate nel siero al 1° , 2° e 3° round di sorveglianza, suddividendo la popolazione in base al sesso. Si osserva che il decremento percentuale di concentrazioni sieriche di PFAS tra il 1° e il 3° round è più pronunciato nelle femmine rispetto ai maschi. Più in dettaglio, la mediana di PFOA si è ridotta del 91% nelle femmine e dell'87% nei maschi; la mediana di PFOS si è ridotta del 72% nelle femmine e del 64% nei maschi; la mediana di PFHxS si è ridotta dell'79% nelle femmine e del 72% nei maschi.

Il decremento al secondo round riportato in Figura 3 non coincide esattamente con quello in Figura 2 in quanto la Figura 3 prende in considerazione solo i soggetti che hanno eseguito tutti e 3 i round; in particolare si nota per questi soggetti un decremento al secondo round inferiore (si tratta di soggetti screenati prima e che partivano pertanto da concentrazioni più elevate rispetto ai soggetti screenati successivamente che non hanno ancora eseguito il terzo round).

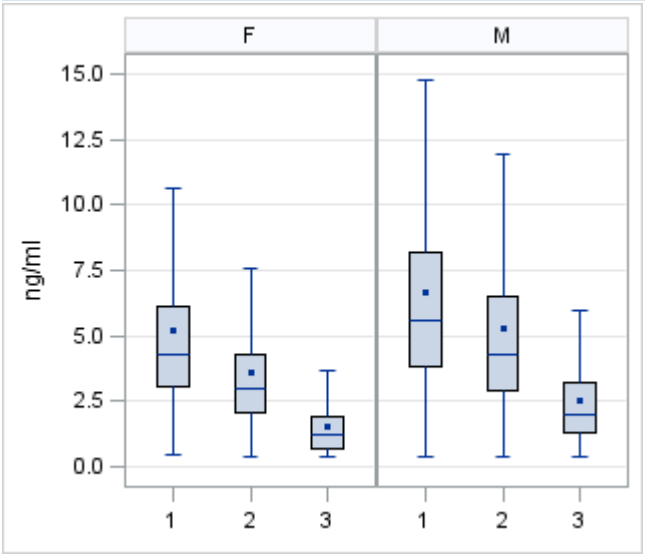
Figura 4. Concentrazioni sieriche di PFOA, PFOS e PFHxS - Confronto tra 1°, 2° e 3° round stratificato per sesso

PFOA



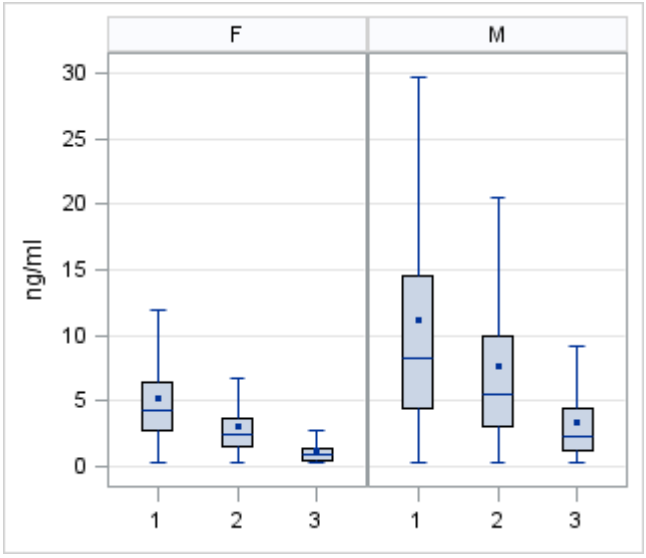
Mediana	Femmine (n=1.875)	Maschi (n=2.756)
Round 1	53,2	84,4
Round 2	18,5 (-65%)	34,8 (-59%)
Round 3	4,8 (-91%)	10,7 (-87%)

PFOS



Mediana	Femmine (n=1.875)	Maschi (n=2.756)
Round 1	4,3	5,6
Round 2	3,0 (-30%)	4,3 (-23%)
Round 3	1,2 (-72%)	2,0 (-64%)

PFHxS



Mediana	Femmine (n=1.875)	Maschi (n=2.756)
Round 1	4,3	8,2
Round 2	2,4 (-44%)	5,5 (-34%)
Round 3	0,9 (-79%)	2,3 (-72%)

IV. Soggetti con concentrazioni di PFAS superiori ai valori di riferimento

La DGR 2133/2016 ha stabilito valori di riferimento per le concentrazioni sieriche di PFOA e PFOS, pari rispettivamente a 8,00 ng/ml e 14,79 ng/ml. Tali valori rappresentano il 95° percentile della distribuzione di PFOA e PFOS rilevata nella popolazione inclusa in uno studio di biomonitoraggio umano condotto dall'Istituto Superiore di Sanità in aree del territorio nazionale prive di particolari fonti di contaminazione (Ingelido et al., 2010) e sono pertanto da considerarsi indicativi dell'esposizione di fondo nella popolazione generale italiana. In ***Tabella 5*** viene riportato il numero e la percentuale di individui, all'interno del gruppo dei 40.455 che hanno concluso entrambi i round di screening, con valori di PFOA e/o PFOS superiori ai valori di riferimento; i dati sono stratificati per genere e per coorti di nascita, presentati separatamente per i due round di screening e per ULSS. Come si può osservare, la % di soggetti con PFOA e/o PFOS superiori ai valori di riferimento si è ridotta tra il 1° e il 2° round, in virtù del decremento delle concentrazioni sieriche; la riduzione è maggiore nell'ULSS 9 (dall'82% al 40%) rispetto all'ULSS 8 (dal 90% al 68%), verosimilmente perché l'ULSS 9 ha avviato il 2° round in una fase successiva rispetto all'ULSS 8 (si ricorda, infatti, che l'intervallo mediano di tempo fra 1° e 2° round è di 3 anni e 7 mesi nell'ULSS 8 e di 5 anni nell'ULSS 9). Si può anche notare che fra le femmine la % di individui con valori sopra soglia era inferiore rispetto ai maschi già al 1° round e si è ridotta maggiormente al 2° round. Al 2° round, il PFOA supera il valore di riferimento in 22.187 soggetti, mentre il PFOS solo in 416 soggetti.

Tabella 5. Numero e % di soggetti con PFOA e/o PFOS superiori ai valori di riferimento, sul totale dei soggetti con due round di sorveglianza - Stratificazione per round, ULSS, sesso e coorti di nascita.
NB: le coorti di nascita con numerosità <50 soggetti non sono state riportate in tabella

	ULSS 8 BERICA (n=21.025 soggetti)		ULSS 9 SCALIGERA (n=19.430 soggetti)	
	ROUND 1	ROUND 2	ROUND 1	ROUND 2
Soggetti con PFOA e/o PFOS sopra soglia	18.820 (90%)	14.342 (68%)	15.914 (82%)	7.856 (40%)
Sesso				
Maschi	9.355 (93%)	7.936 (79%)	7.945 (89%)	4.795 (54%)
Femmine	9.465 (86%)	6.406 (58%)	7.969 (76%)	3.061 (29%)
Coorti di nascita				
1951-1961	4.061 (97%)	3.711 (89%)	3.518 (84%)	2544 (61%)
1962-1971	4.569 (93%)	3.852 (79%)	3.257 (83%)	1.777 (45%)
1972-1981	3.485 (89%)	2.393 (61%)	3.051 (79%)	1.107 (29%)
1982-1991	2.151 (85%)	1.536 (61%)	2.142 (77%)	880 (32%)
1992-2002	2.609 (94%)	2.051 (74%)	2.425 (91%)	1.319 (50%)
2003-2004	537 (90%)	367 (62%)	442 (87%)	164 (32%)
2005-2007	336 (70%)	46 (10%)	262 (55%)	24 (5%)
2008-2009	539 (91%)	258 (44%)	537 (91%)	33 (6%)
2010-2011	320 (66%)	97 (20%)	272 (71%)	7 (2%)
2012-2014	213 (37%)	31 (5%)	-	-

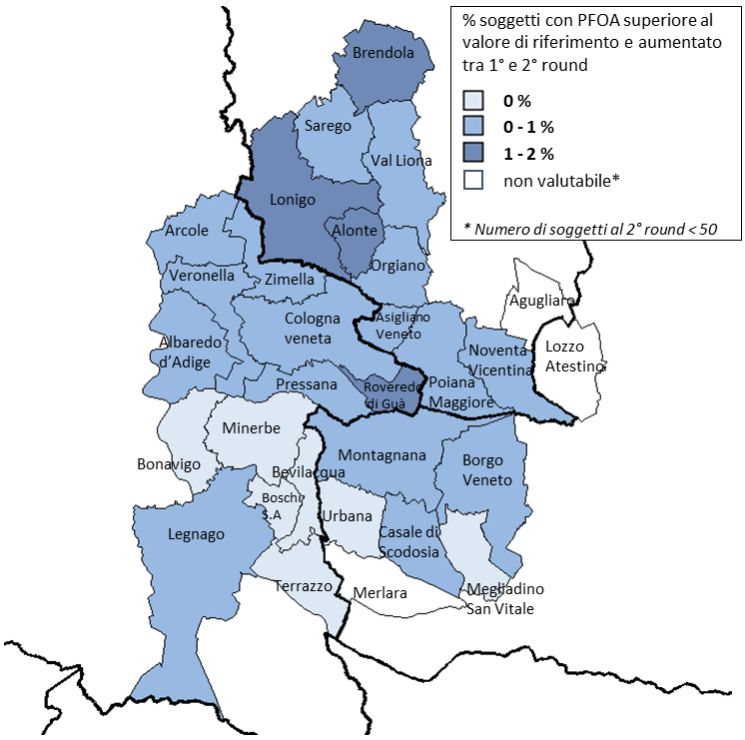
In ***Tabella 6*** viene riportato un focus sugli individui che al 2° round presentano concentrazioni di PFOA superiori al valore di riferimento e aumentate rispetto a quelle rilevate al 1° round: questo sottogruppo di individui è meritevole di particolare attenzione, in quanto l'andamento della dose interna di PFOA potrebbe essere indicativo di una perdurante esposizione, ad esempio attraverso l'utilizzo di acqua da approvvigionamenti autonomi contaminati. Come si può osservare, la numerosità di questo sottogruppo è di 301 individui (di cui 197 nell'ULSS 8 e 104 nell'ULSS 9), corrispondenti allo 0,7% del totale dei 40.455 individui che hanno concluso il 2° round. Esaminando la distribuzione per sesso e per anni di nascita di questi 301 individui, si osserva che le coorti 1992-2002 sono leggermente più rappresentate rispetto alle altre.

Tabella 6. Soggetti al 2° round di sorveglianza con concentrazioni di PFOA superiori al valore di riferimento e aumentate rispetto a quelle rilevate al 1° round, per sesso e coorti di nascita

	Soggetti con PFOA > 8 ng/ml al 2° round *in aumento* rispetto al 1° round		Totale soggetti con 2° round concluso
Sesso	**n**	**% sul totale soggetti 2° round**	**n**
Maschi	141	0,7%	19.008
Femmine	160	0,7%	21.447
Coorti di nascita			
1951-1961	82	1,0%	8382
1962-1971	61	0,7%	8834
1972-1981	41	0,5%	7781
1982-1991	22	0,3%	5303
1992-2002	81	1,5%	5429
2003-2014	14	0,3%	4.726
TOTALE	**301**	**0,7%**	**40.455**

Figura 5. Percentuale di soggetti al 2° round con PFOA superiore al valore di riferimento e in aumento, per Comune di residenza

In ***Figura 5*** è illustrata la percentuale di soggetti residenti nei vari Comuni dell'Area Rossa che al 2° round presentano PFOA superiore al valore di riferimento e aumentato rispetto al 1° round, sul totale dei soggetti con 2° round concluso. I Comuni con <50 soggetti testati sono colorati in bianco. Il dato presenta variazioni contenute tra un Comune e l'altro e non supera in nessun caso il 2%.



V. Sintesi e considerazioni conclusive

⇒ Nell'ULSS 8 Berica, il 2° round di sorveglianza, iniziato a settembre 2020, ha raggiunto un'estensione del 96% della popolazione eleggibile. Nell'ULSS 9 Scaligera, dove il 2° round ha preso avvio ad aprile 2023, l'estensione è pari all'88%. L'adesione al 2° round è del 68% nell'ULSS 8 Berica e del 66% nell'ULSS 9 Scaligera.

⇒ Il terzo round di screening, avviato a fine 2023 nell'ULSS 8 e a metà 2025 nell'ULSS 9, ha raggiunto a fine marzo 2026 un'estensione pari al 50% e al 11% rispettivamente. I tassi di adesione sono del 71% nell'ULSS 8 e del 72% nell'ULSS 9.

⇒ Il calo delle concentrazioni sieriche di PFAS nei soggetti esaminati ai round successivi, già evidenziato nei precedenti Rapporti, è indicativo di una progressiva riduzione del carico corporeo di PFAS nella popolazione esposta dell'Area Rossa, a conferma dell'efficacia delle misure messe in atto per ridurre l'esposizione.

Il Piano di Sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta a PFAS

Il Piano di sorveglianza sanitaria, approvato con DGR 2133 del 23/12/2016 ed integrato con DGR 691 del 21/05/2018, ha come obiettivo l'identificazione di malattie cronico-degenerative dovute all'esposizione a PFAS e a scorretti stili di vita, attraverso la presa in carico sanitaria della popolazione esposta. Il Piano è rivolto ai residenti nei 30 Comuni (alcuni coinvolti solo parzialmente) dell'area di massima esposizione sanitaria ("Area Rossa", vedi Figura accanto) nati tra il 1951 e il 2014.

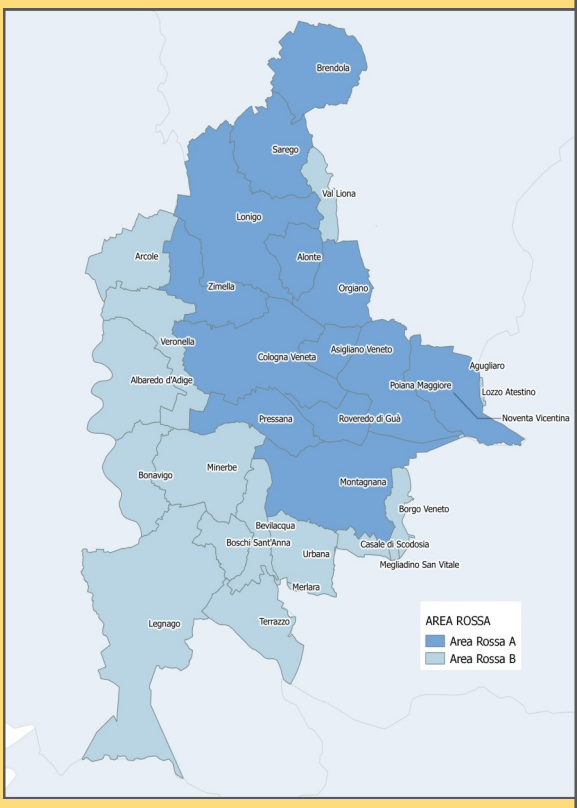
Il protocollo di sorveglianza include:

- un'intervista con un operatore sanitario per individuare abitudini di vita non salutari e fornire informazioni e consigli su come proteggere la propria salute
- la misurazione della pressione arteriosa
- esami del sangue e delle urine per valutare la funzionalità di fegato, reni e tiroide ed eventuali alterazioni del metabolismo dei grassi e degli zuccheri
- il dosaggio di dodici tipi di PFAS nel siero
- una presa in carico specialistica di 2° livello delle persone con alterazioni della pressione arteriosa o degli esami bioumorali e PFAS elevati.

Alle persone che hanno aderito al 1° round del Piano di sorveglianza viene offerto un 2° round, ad almeno 24 mesi di distanza dal 1°, per valutare l'andamento delle concentrazioni di PFAS nel siero. È previsto inoltre un 3° round, ad almeno 36 mesi di distanza dal 2°, per coloro che al 2° round hanno livelli di PFOA o PFOS superiori alla soglia di riferimento.

La DGR 2133 del 23/12/2016, aggiornata con DGR 619 del 21/05/2018, individua all'interno dell'"Area Rossa" due sotto-aree:

- **Area Rossa A**: comprendente i Comuni serviti da acquedotti inquinati prima dell'applicazione dei filtri e localizzati sopra il plume di contaminazione della falda sotterranea (Alonte, Asigliano Veneto, Brendola, Cologna Veneta, Lonigo, Montagnana, Noventa Vicentina, Pojana Maggiore, Pressana, Roveredo di Guà, Sarego, Zimella, Orgiano*)
- **Area Rossa B**: comprendente i Comuni serviti da acquedotti inquinati prima dell'applicazione dei filtri ma esterni al plume di contaminazione della falda sotterranea (Albaredo D'Adige, Arcole, Bevilacqua, Bonavigo, Boschi Sant'Anna, Legnago, Minerbe, Terrazzo, Veronella, Agugliaro**, Borgo Veneto**, Casale di Scodosia**, Lozzo Atestino**, Medaglino San Vitale**, Merlara**, Urbana*, Val Liona**).



Comuni inseriti nell'Area Rossa con DGR 619/2018

***Comuni interessati parzialmente , inseriti nell'Area Rossa con DGR 619/2018*

VI. APPENDICE - Concentrazioni di PFAS nel siero in altre popolazioni

Studio (autori, rivista, anno di pubblicazione)	Caratteristiche popolazione studiata	PFOA mediana (ng/ml)	PFOS mediana (ng/ml)	PFHxS mediana (ng/ml)	PFNA mediana (ng/ml)
Frisbee et al. Environmental Health Perspectives, 2009	Individui di tutte le età residenti in area contaminata (valle Ohio)	28,2	20,2	3,2	1,4
CDC National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, 2021 (campione rappresentativo della popolazione USA, anni 2017-2018)	Individui di età ≥20 anni	1,47	4,70	1,20	0,40
	Individui di età 12-19 anni	1,17	2,60	0,80	0,40
CDC Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, 2019 (campione rappresentativo della popolazione USA, anni 2013-2014)	Bambini di età 6-11 anni	1,94	4,02	0,85	0,75
Ingelido et al. Chemosphere, 2010	Adulti 20-65 anni residenti in città italiane con esposizione di fondo	3,59	6,31	non dosato	non dosato
Ingelido et al. Environment International, 2018 (studio di biomonitoraggio coordinato dall'Istituto Superiore di Sanità, anni 2015-2016)	Adulti 20-51 anni residenti in Comuni del Veneto contaminati	13,77	8,69	2,98	0,61
	Adulti 20-51 anni residenti in Comuni contaminati dell'ex-ULSS 5 Ovest Vicentino	74,21	12,00	6,52	0,65
	Adulti 20-51 anni residenti in Comuni del Veneto con esposizione di fondo	1,64	5,84	2,49	0,58

FONTI BIBLIOGRAFICHE

- Frisbee SJ, Brooks AP Jr, Maher A, et al. *The C8 health project: design, methods, and participants.* Environ Health Perspect. 2009;117:1873-82.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. Early Release: Per- and Polyfluorinated Substances (PFAS) Tables, NHANES 2011-2018*. https://www.cdc.gov/exposurereport/pfas_early_release.html
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals - Updated Tables, January 2019, Volume One*. https://www.cdc.gov/exposurereport/pdf/FourthReport_UpdatedTables_Volume1_Jan2019-508.pdf
- Ingelido AM, Marra V, Abballe A, et al. *Perfluorooctanesulfonate and perfluorooctanoic acid exposures of the Italian general population*. Chemosphere. 2010;80:1125-30.
- Ingelido AM, Abballe A, Gemma S, et al. *Biomonitoring of perfluorinated compounds in adults exposed to contaminated drinking water in the Veneto Region, Italy*. Environment International. 2018;110:149-159.

NOTA: le concentrazioni espresse in ng/g negli studi originali sono qui riportate in ng/ml senza conversione, come concordato con l'Istituto Superiore di Sanità.