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. 31 – Ottobre 2026

Dati estratti dall'applicativo regionale Qlik Screening PFAS l'1/10/2026

INDICE

I. Estensione e adesione al Piano di Sorveglianza ..... p. 2
II. Risultati del 2° round di sorveglianza e trend temporale ..... p. 4
III. Soggetti al 2° round con concentrazioni di PFAS superiori ai valori di riferimento ..... p. 7
IV. Risultati del 3° round di sorveglianza e trend temporale ..... p. 9
V. Presa in carico specialistica di secondo livello ..... p. 11
VI. Sintesi e considerazioni conclusive ..... p. 13
VII. APPENDICE - Concentrazioni di PFAS nel siero in altre popolazioni ..... p. 14

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.

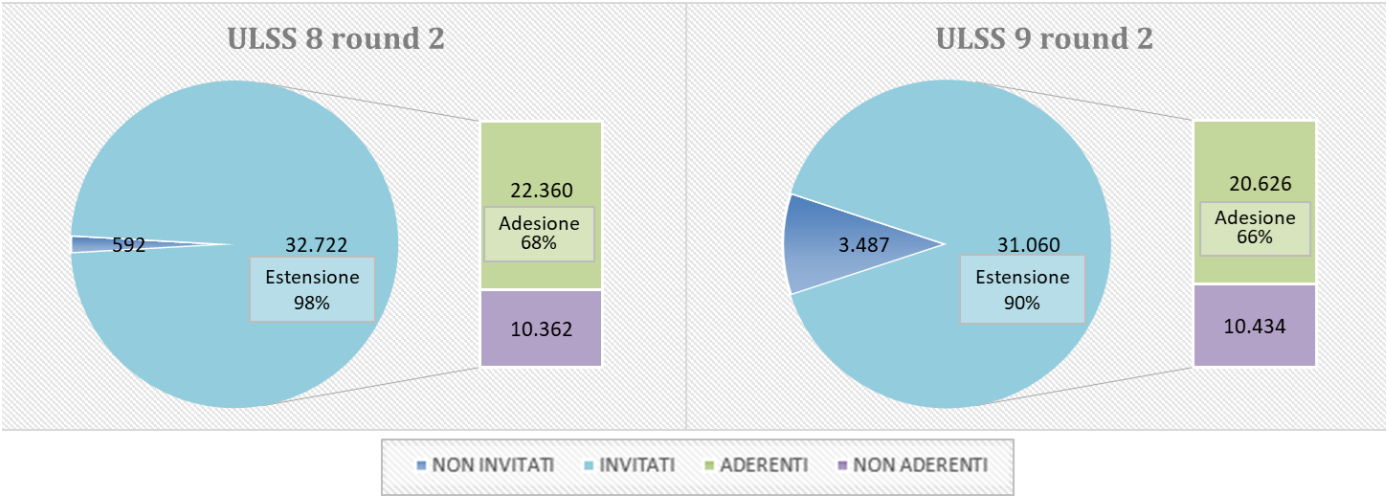
I. Estensione ed Adesione al Piano di Sorveglianza

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 stato completato e i relativi risultati sono consultabili nel Rapporto n. 17/Maggio 2023.

Anche il 2° round è quasi completato: presso l'ULSS 8 Berica il 98% degli eleggibili è stato invitato, mentre nell'ULSS 9 Scaligera il 90% (Figura 1).

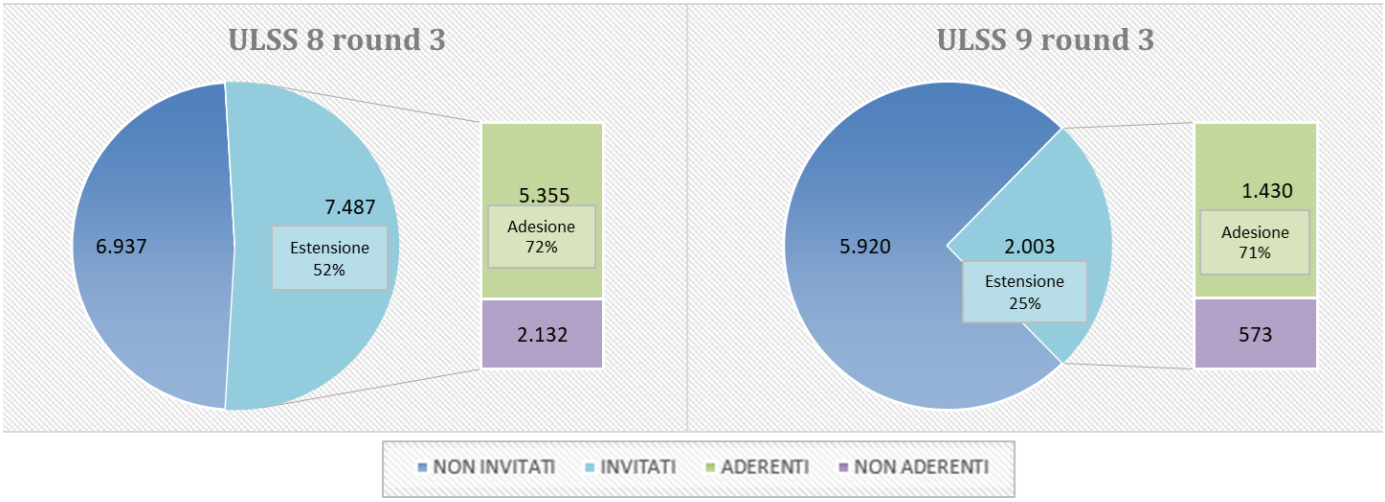
Figura 1. Estensione e Adesione al 2° round di sorveglianza, per ULSS



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 sono stati definiti come eleggibili alla partecipazione al 3° round di sorveglianza coloro che hanno aderito al 2° round di sorveglianza e hanno avuto 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 viene inviato dalla ULSS competente una volta decorsi almeno 36 mesi dal round precedente.

I primi soggetti sono stati invitati al 3°round a fine 2023; fino al 30 settembre 2026 sono stati invitati circa 9490 soggetti (7.487 nell'ULSS 8 Berica e 2.003 nell'ULSS 9 che ha cominciato la chiamata al 3° round a metà 2025). In Figura 2 sono rappresentate estensione ed adesione al terzo round per Azienda ULSS.

Figura 2. Estensione e Adesione al 3° round di sorveglianza, per ULSS



La ***Tabella 1*** riporta il livello di estensione attualmente raggiunto al 2° e 3° round da ciascuna ULSS, con il dettaglio dell'invito per coorte di nascita. L'ordine di chiamata delle diverse coorti riflette quello del round precedente, 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) e di 36 mesi tra 2° e 3° round (DGR n. 1389 del 20/11/2023).

Tabella 1. Estensione per ULSS e coorti di nascita, round 2 e 3

ULSS di presa in carico	COORTE DI NASCITA								
	1951-1961	1962 - 1971	1972 - 1981	1982 - 1991	1992-2002	2003 - 2004	2005 - 2007	2008 - 2009 (P)	2010-2014(P)
Round 2									
508	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
509	▂	▂	▂	✓	✓	✓	▂	✓	▂
Round 3									
508	▁	▁	▂	▂	✓	✓	▁	▁	▁
509	▁	▁	▁	▂	▂	▂	▁	▁	▁

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

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

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

Da settembre 2020 a settembre 2026, i soggetti che hanno completato il 2° round di sorveglianza, e per i quali sono disponibili gli esiti, sono complessivamente 41.471 (53% femmine). Di questi, 21.316 (52% femmine) afferiscono all'Azienda ULSS 8 Berica e 20.155 (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=2.019)												
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	4,7	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	1,2
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8
P95	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	15	<0,5	<0,5	<0,5	1,8	3,2
Età ≥ 14 anni al 2° round (n=39.452)												
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	24,7	<0,5	<0,5	<0,5	3,7	3,1
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	10,2	<0,5	<0,5	<0,5	1,7	2,2
P95	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	96,2	<0,5	<0,5	<0,5	13,8	8,7

In ***Tabella 3***, sono riportati 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.

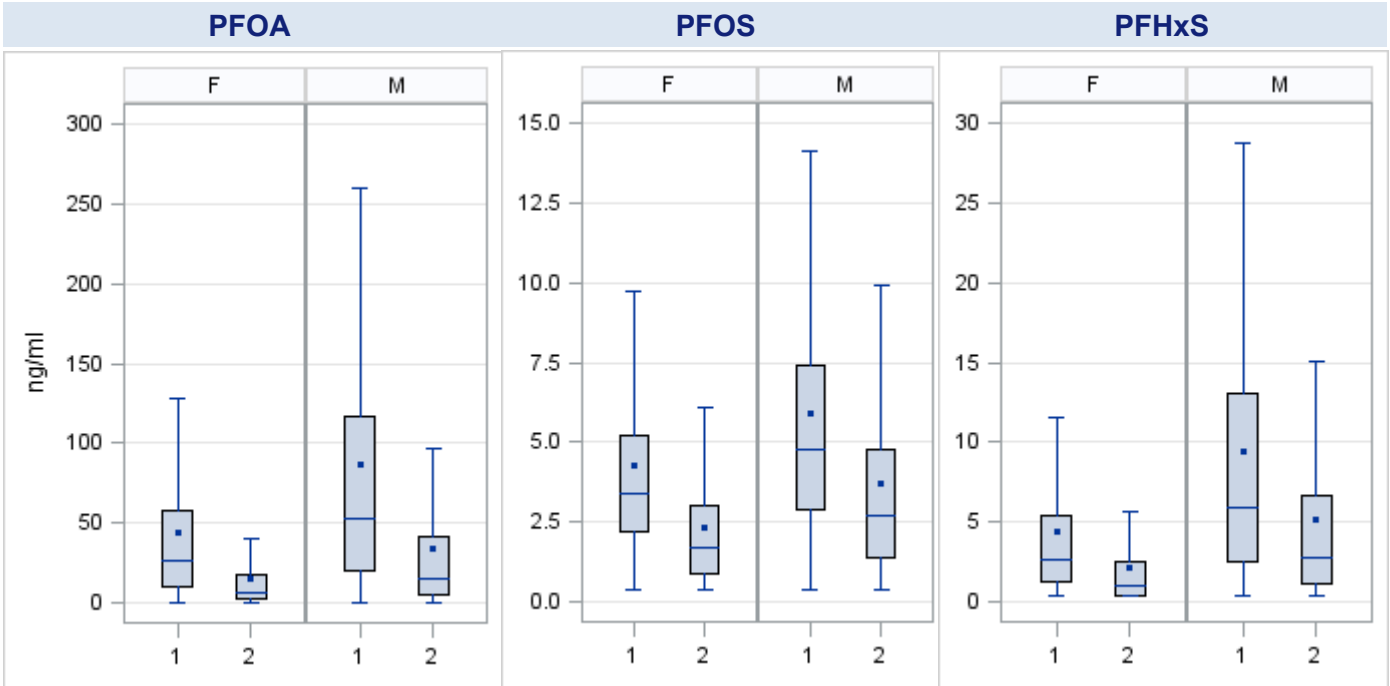
			PFOA			PFOS			PFHxS			PFNA		
Anno nascita	Anno invito	N	P5	Mediana	P95	P5	Mediana	P95	P5	Mediana	P95	P5	Mediana	P95
1951-1961	2022-2023	2183	4,7	38,7	180	1,3	4,7	12,8	1,1	5,9	22,8	<0,5	<0,5	1
	2024-2025	5944	1,2	16,9	112,7	0,5	2,2	7,9	<0,5	2,5	13,9	<0,5	<0,5	0,7
	2026	308	1,5	17,75	103	0,8	2,5	7,8	<0,5	2,95	12,8	<0,5	<0,5	0,7
1962-1971	2022-2023	4604	2,7	25	150	1,1	4,3	13,4	0,5	4,3	21,6	<0,5	<0,5	0,9
	2024-2025	4039	0,6	6,8	58,2	<0,5	1,4	5,3	<0,5	1,2	8,2	<0,5	<0,5	0,5
	2026	249	0,6	8,5	56,7	0,5	1,9	6,3	<0,5	1,8	8,7	<0,5	<0,5	0,6
1972-1981	2020-2021	126	2,1	15,15	121	1,2	3,6	10,7	0,6	3,4	20,2	<0,5	<0,5	0,9
	2022-2023	3521	1,3	12,9	105,8	0,9	3,3	10,6	<0,5	2,5	18,1	<0,5	<0,5	0,8
	2024-2025	3973	<0,5	3,4	37,5	<0,5	1,3	4,8	<0,5	0,8	7	<0,5	<0,5	0,5
	2026	230	<0,5	2,7	34,4	<0,5	1,4	4,8	<0,5	0,9	6,1	<0,5	<0,5	0,5
1982-1991	2020-2021	1440	1,4	20,4	117,9	1	3,3	9,2	<0,5	3,4	15,9	<0,5	<0,5	0,9
	2022-2023	2497	<0,5	5,5	63,8	0,5	2	6,8	<0,5	1,3	10,4	<0,5	<0,5	0,6
	2024-2025	1245	<0,5	2,6	35,1	<0,5	1,1	4,8	<0,5	0,7	7,3	<0,5	<0,5	0,5
	2026	210	<0,5	1,8	13,7	<0,5	1	3,1	<0,5	0,5	2,9	<0,5	<0,5	<0,5
1992-2002	2020-2021	1875	4,1	25,1	87,5	1,1	2,8	7,6	0,6	2,7	8,6	<0,5	<0,5	0,7
	2022-2023	2879	1	9	46,3	0,6	2,1	6,1	<0,5	1,5	6,5	<0,5	<0,5	0,6
	2024-2025	608	0,5	3,9	23,7	<0,5	1,1	3,9	<0,5	0,8	3,5	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	99	<0,5	3	20,9	<0,5	1,2	3,8	<0,5	0,8	4	<0,5	<0,5	0,5
2003-2004	2022-2023	816	1,7	10,5	34,2	0,7	2	5,9	<0,5	1,3	3,9	<0,5	<0,5	0,5
	2024-2025	272	<0,5	2,95	12,9	<0,5	1	3,6	<0,5	0,6	2	<0,5	<0,5	<0,5
2005-2006	2024-2025	584	<0,5	2,6	11,2	<0,5	0,7	2,1	<0,5	<0,5	1,5	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	114	0,5	2,7	8,3	<0,5	0,8	2,6	<0,5	0,5	1,4	<0,5	<0,5	<0,5
2007	2024-2025	94	0,5	2,2	6	<0,5	0,6	2,2	<0,5	<0,5	1,1	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	268	0,6	2,85	9	<0,5	0,9	2,7	<0,5	0,6	1,3	<0,5	<0,5	<0,5
2008-2009(P)	2022-2023	568	1,6	7,3	24,7	0,6	1,6	4,3	<0,5	1	2,6	<0,5	<0,5	0,5
	2024-2025	600	0,5	2,05	8,9	<0,5	0,7	2,1	<0,5	<0,5	1,3	<0,5	<0,5	<0,5
2010-2011(P)	2022-2023	263	1,6	5,7	22,1	0,5	1,5	4,5	<0,5	0,9	2,8	<0,5	<0,5	0,5
	2024-2025	510	<0,5	1,5	5,8	<0,5	0,5	1,6	<0,5	<0,5	1,1	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	191	0,5	1,4	6,2	<0,5	0,6	1,8	<0,5	<0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5
2012-2014(P)	2024-2025	573	<0,5	1,6	8,1	<0,5	0,5	2,1	<0,5	<0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5
	2026	517	<0,5	1,2	5,1	<0,5	0,6	2,4	<0,5	<0,5	0,9	<0,5	<0,5	<0,5

Nell'insieme dei 41.471 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 35,7 ng/ml del 1° round a 9,4 ng/ml del 2° round, corrispondente a un decremento del 74%. 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 57% (mediana scesa da 3,7 a 1,6 ng/ml).

In ***Figura 3*** 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 77% nelle femmine e del 71% nei maschi; la mediana di PFOS si è ridotta del 50% nelle femmine e del 44% nei maschi; la mediana di PFHxS si è ridotta del 62% nelle femmine e del 53% nei maschi.

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



mediana	26,0	6,0	52,9	15,4
Diff. %	-77%		-71%	
N	21.982		19.489	

3,4	1,7	4,8	2,7
- 50%		- 44%	
21.982		19.489	

2,6	1,0	5,9	2,8
-62%		-53%	
21.982		19.489	

III. Soggetti al 2° round 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 4*** viene riportato il numero e la percentuale di individui, all'interno del gruppo dei 41.471 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'80% al 39%) rispetto all'ULSS 8 (dall'89% 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 22.335 soggetti, mentre il PFOS solo in 417 soggetti.

Tabella 4. 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=21.315 soggetti)		ULSS 9 SCALIGERA (n=20.156 soggetti)	
	ROUND 1	ROUND 2	ROUND 1	ROUND 2
Soggetti con PFOA e/o PFOS sopra soglia	19.000 (89%)	14.424 (68%)	16.176 (80%)	7.923 (39%)
Sesso				
Maschi	9.440 (93%)	7.984 (78%)	8.082 (87%)	4.835 (52%)
Femmine	9.560 (86%)	6.440 (58%)	8.094 (75%)	3.088 (28%)
Coorti di nascita				
1951-1961	4.092 (97%)	3.736 (88%)	3.535 (84%)	2558 (61%)
1962-1971	4.596 (93%)	3.867 (78%)	3.282 (83%)	1.795 (45%)
1972-1981	3.517 (89%)	2.414 (61%)	3.065 (79%)	1.114 (29%)
1982-1991	2.172 (84%)	1.540 (60%)	2.163 (77%)	888 (32%)
1992-2002	2.616 (94%)	2.055 (74%)	2.437 (91%)	1.324 (50%)
2003-2004	540 (90%)	367 (61%)	445 (87%)	166 (32%)
2005-2007	384 (68%)	58 (10%)	285 (54%)	28 (5%)
2008-2009	540 (91%)	259 (44%)	541 (91%)	34 (6%)
2010-2011	326 (65%)	97 (19%)	300 (64%)	9 (2%)
2012-2014	217 (37%)	31 (5%)	123 (24%)	7 (1%)

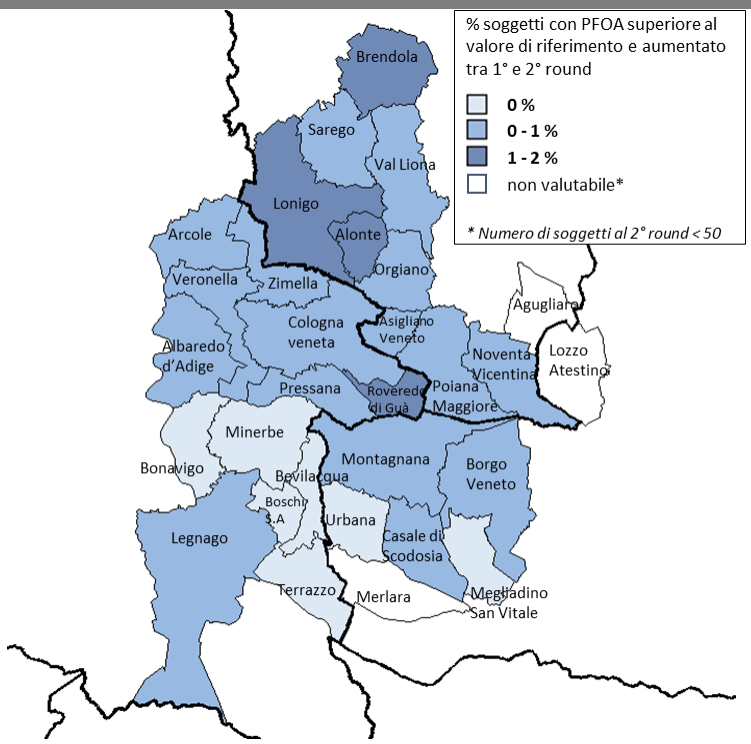
In ***Tabella 5*** viene riportato un focus sugli individui che al 2° round presentano concentrazioni di PFOA superiori al valore di riferimento e aumentate rispetto a quelle rilevate al 1° round: questo sottogruppo di individui è meritevole di particolare attenzione, in quanto l'andamento della dose 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 307 individui (di cui 201 nell'ULSS 8 e 106 nell'ULSS 9), corrispondenti allo 0,7% del totale dei 41.471 individui che hanno concluso il 2° round. Esaminando la distribuzione per sesso e per anni di nascita di questi 307 individui, si osserva che le coorti 1992-2002 sono leggermente più rappresentate rispetto alle altre.

Tabella 5. 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	144	0,7%	19.489
Femmine	163	0,7%	21.982
Coorti di nascita			
1951-1961	82	1,0%	8435
1962-1971	62	0,7%	8893
1972-1981	43	0,5%	7850
1982-1991	22	0,3%	5392
1992-2002	82	1,5%	5461
2003-2014	16	0,3%	5440
TOTALE	**307**	**0,7%**	**41.471**

Figura 4. Percentuale di soggetti al 2° round con PFOA superiore al valore di riferimento e in aumento, per Comune di residenza

In ***Figura 4*** 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%.



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

I soggetti che hanno completato il 3° round, e per i quali sono disponibili gli esiti, sono complessivamente 5.636. Le concentrazioni dei 12 congeneri PFAS nel siero dei soggetti sottoposti al 3° round sono riportate, tramite percentili di distribuzione e media, in ***Tabella 6***. 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 6. PFAS nel siero (ng/ml) - Percentili di distribuzione e media dei 12 congeneri PFAS nei soggetti al 3° round di sorveglianza

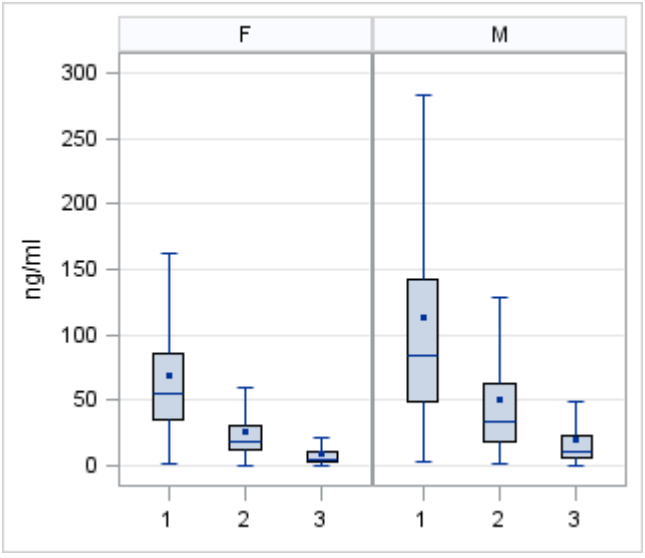
Soggetti al 3° round (n=5.636) ≥ 14 anni												
Congenere PFAS	**PFBA**	**PFDeA**	**PFDoA**	**PFHpA**	**PFHxA**	**PFNA**	**PFOA**	**PFPeA**	**PFUnA**	**PFBS**	**PFHxS**	**PFOS**
P5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Media	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	15,0	<0,5	<0,5	<0,5	2,7	2,2
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	8,0	<0,5	<0,5	<0,5	1,6	1,7
P95	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	50,8	<0,5	<0,5	<0,5	8,8	5,3

In ***Figura 5*** 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 90% nelle femmine e dell'87% nei maschi; la mediana di PFOS si è ridotta del 70% nelle femmine e del 62% nei maschi; la mediana di PFHxS si è ridotta dell'80% nelle femmine e del 71% nei maschi.

Il decremento al secondo round riportato in Figura 5 non coincide esattamente con quello in Figura 3 in quanto la Figura 5 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).

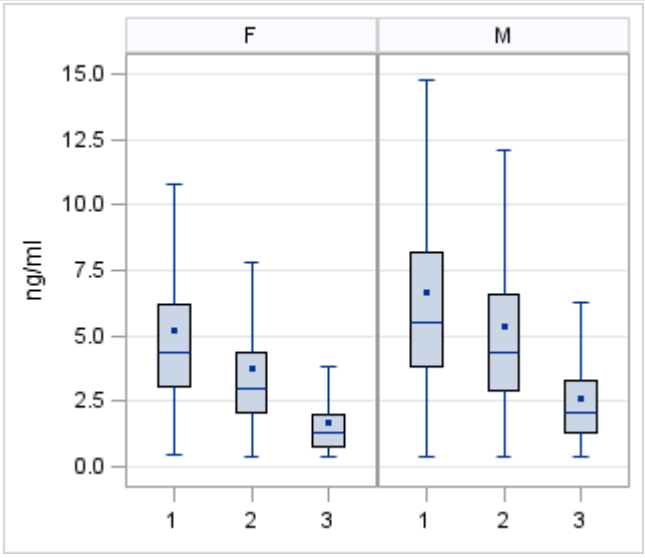
Figura 5. Concentrazioni sieriche di PFOA, PFOS e PFHxS - Confronto tra 1°, 2° e 3° round stratificato per sesso

PFOA



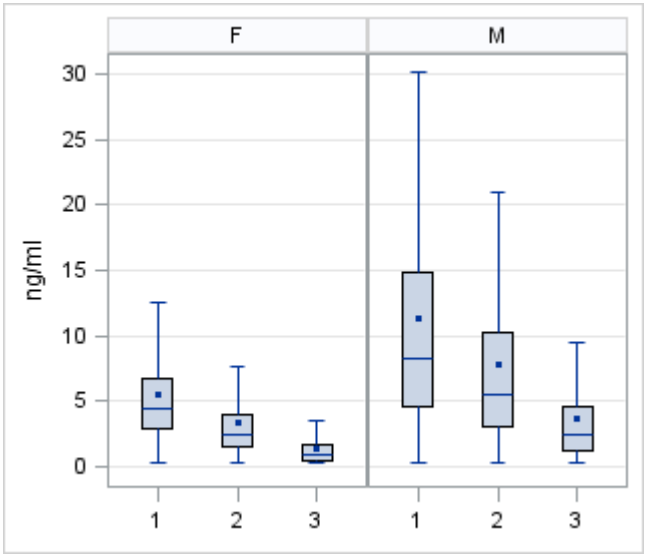
Mediana	Femmine (n=2.342)	Maschi (n=3.294)
Round 1	55,1	84,5
Round 2	18,6 (-66%)	33,8 (-60%)
Round 3	5,4 (-90%)	11,3 (-87%)

PFOS



Mediana	Femmine (n=2.342)	Maschi (n=3.294)
Round 1	4,4	5,5
Round 2	3,0 (-32%)	4,4 (-20%)
Round 3	1,3 (-70%)	2,1 (-62%)

PFHxS



Mediana	Femmine (n=2.342)	Maschi (n=3.294)
Round 1	4,5	8,3
Round 2	2,5 (-44%)	5,5 (-34%)
Round 3	0,9 (-80%)	2,4 (-71%)

V. Presa in carico specialistica di secondo livello

Le persone di età ≥14 anni che risultano avere concentrazioni di PFOA o PFOS superiori all'intervallo di riferimento, in concomitanza con alterazioni degli esami bioumorali o dei valori pressori, vengono inviate ad un percorso di approfondimento e presa in carico specialistica di secondo livello, che prevede, a seconda del tipo di alterazioni presenti, una visita cardiologica, internistica o entrambe.

Con la DGR 288/2023 e la DGR 1212/2025 è stata prevista una rimodulazione dei criteri di invio al secondo livello. Nello specifico, la DGR 288/2023 ha stabilito di proporre il percorso di presa in carico di secondo livello solo in caso di alterazioni bioumorali/pressorie di nuova insorgenza, oppure di alterazioni già note, per le quali il soggetto però non è ancora stato preso in carico. La DGR 1212/2025 ha invece ridefinito le soglie di colesterolo e dell'eGFR per l'invio a secondo livello: i soggetti con alterazioni del colesterolo e/o dell'eGFR entro le soglie riviste e nessun'altra alterazione dei parametri bioumorali e della pressione arteriosa possono essere indirizzati al Medico di Medicina Generale per il monitoraggio e la presa in carico; tutti gli altri soggetti continueranno ad essere inviati a valutazione specialistica di 2° livello.

Al 1° round di sorveglianza, 36.057 soggetti hanno ricevuto indicazione ad intraprendere un percorso di secondo livello, per un totale di 49.300 visite cardiologiche e/o internistiche. In ***Figura 6*** è rappresentato il dato per tipologia di visita raccomandata, suddiviso per Azienda ULSS. Possono sussistere differenze tra le due Aziende a motivo dell'attuazione della DGR 1212/2025 per i soggetti che risultavano in attesa nel 2025.

Il numero di visite previste e il numero di visite programmate e offerte ai soggetti al primo round, nonché il numero di soggetti aderenti, è riportato in tabella 7, per ciascuna Azienda ULSS.

Figura 6. Tipologia di visita di secondo livello raccomandata, soggetti al 1° round

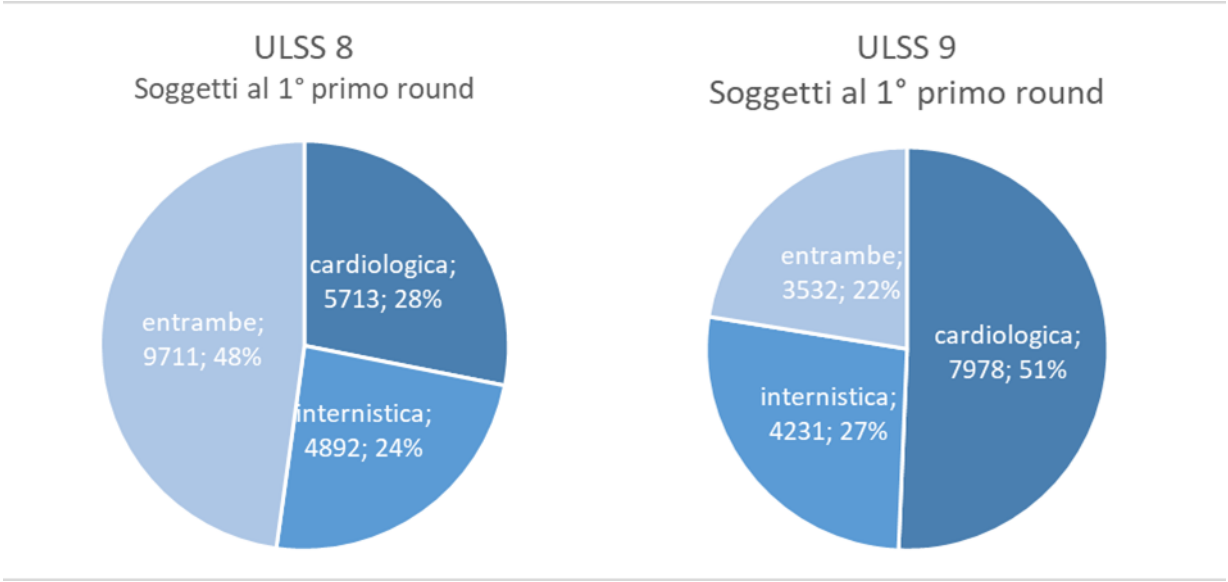


Tabella 7. Visite internistiche e cardiologiche erogate, per i soggetti al 1° round di screening.

Azienda	Tipo di visita	n. visite previste nel 1° round	n. visite programmate (% delle previste)	n. soggetti aderenti (% degli invitati)
ULSS 8 Berica	Cardiologica	15.424	13.959 (91%)	6.951 (50%)
	Internistica	14.603	12.225 (84%)	5.302 (43%)
ULSS 9 Scaligera	Cardiologica	11.510	4.417 (38%)	2.275 (52%)
	Internistica	7.763	4.560 (59%)	1.859 (41%)

Al secondo round di sorveglianza 12.797 soggetti hanno ricevuto l'indicazione ad intraprendere un percorso di secondo livello, per un totale di 17.944 visite cardiologiche e/o internistiche. In ***Figura 7*** è rappresentato il dato per tipologia di visita raccomandata, suddiviso per Azienda ULSS. Possono sussistere differenze tra le due Aziende a motivo dell'attuazione della DGR 1212/2025 per i soggetti che risultavano in attesa nel 2025. Il numero di visite previste e il numero di visite programmate e offerte ai soggetti al secondo round, nonché il numero di soggetti aderenti, è riportato in ***Tabella 8***, per ciascuna Azienda ULSS.

Figura 7. Tipologia di visita di secondo livello raccomandata, soggetti al 2° round

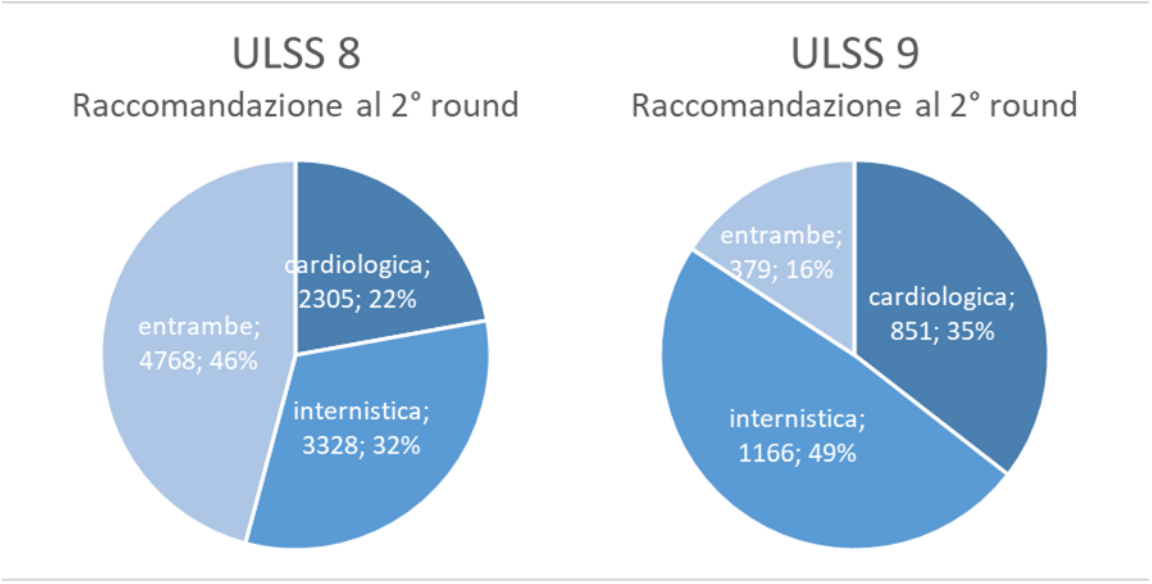


Tabella 8. Visite internistiche e cardiologiche erogate, per i soggetti al 2° round di screening.

Azienda	Tipo di visita	n. visite previste nel 2° round	n. visite programmate (% delle previste)	n. soggetti aderenti (% degli invitati)
ULSS 8 Berica	Cardiologica	7.073	6.083 (86%)	3.354 (55%)
	Internistica	8.096	6.531 (81%)	5.302 (43%)
ULSS 9 Scaligera	Cardiologica	1.230	840 (68%)	356 (42%)
	Internistica	1.545	1.370 (89%)	837 (61%)

VI. Sintesi e considerazioni conclusive

⇒ Nell'ULSS 8 Berica, il 2° round di sorveglianza, iniziato a settembre 2020, ha raggiunto un'estensione del 98% della popolazione eleggibile. Nell'ULSS 9 Scaligera, dove il 2° round ha preso avvio ad aprile 2023, l'estensione è pari al 90%. 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 settembre 2026 un'estensione pari al 52% e al 25% rispettivamente. I tassi di adesione sono del 72% nell'ULSS 8 e del 71% 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.

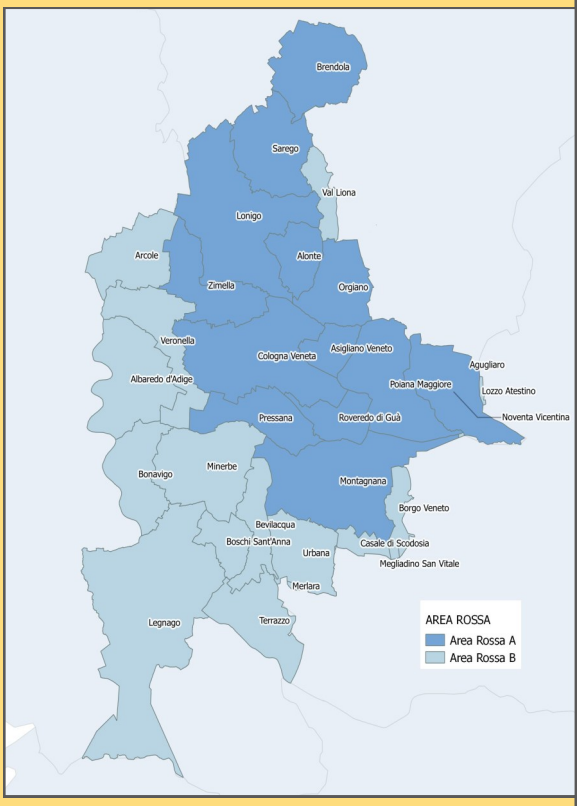
Il protocollo di sorveglianza include:

- 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*

VII. 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.