



PIANO DI SORVEGLIANZA SANITARIA SULLA POPOLAZIONE ESPOSTA A PFAS

Rapporto n. 22 – Luglio 2024

Dati estratti dall'applicativo regionale Qlik Screening PFAS il 01/07/2024

INDICE

I.	Estensione e adesione al 2° round di sorveglianza	p. 2
II.	Risultati del 2° round di sorveglianza	p. 3
III.	Confronto tra 1° e 2° round di sorveglianza	p. 5
IV.	Soggetti con concentrazioni di PFAS superiori ai valori di riferimento	p. 6
V.	Presa in carico specialistica di secondo livello	p. 8
VI.	Avvio del 3° round di screening	p. 11
VII.	Sintesi e considerazioni conclusive	p. 12
VIII.	APPENDICE - Concentrazioni di PFAS nel siero in altre popolazioni	p. 13

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 perfluoroheptanoico; PFOA=acido perfluorooottanoico; PFOS=acido perfluorooottansulfonico; 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.

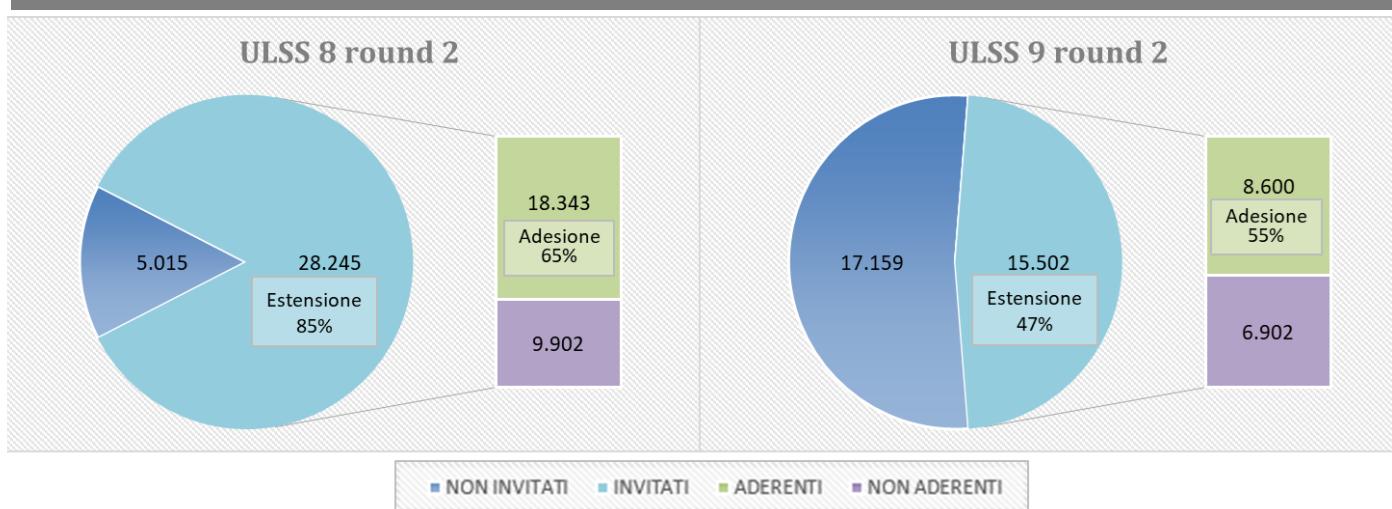
I. Estensione ed Adesione al Piano di Sorveglianza

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. In base a quanto stabilito dalla DGR 2133/2016, l'intervallo di tempo minimo fra 1° e 2° round è di 24 mesi; pertanto, non sono ancora state invitate le persone che hanno effettuato il 1° round meno di 24 mesi fa.

Al 30.06.2024, si contano complessivamente 26.943 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.

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%

ULSS di presa in carico	COORTE DI NASCITA							
	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

Da settembre 2020 a giugno 2024, i soggetti che hanno completato il 2° round di sorveglianza, e per i quali sono disponibili gli esiti, sono complessivamente 24.544 (53% femmine). Di questi, 17.345 (53% femmine) afferiscono all’Azienda ULSS 8 Berica e 7.199 (53% femmine) all’Azienda ULSS 9 Scaligera.

La distanza temporale mediana tra i due round è di 3 anni e 11 mesi (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 8 mesi, mentre nell’Azienda ULSS 9 Scaligera la distanza mediana è di 5 anni e mezzo. 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=717)												
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	0,6
Media	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	9,0	<0,5	<0,5	<0,5	1,2	1,9
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6,7	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	1,5
P95	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	24,7	<0,5	<0,5	<0,5	2,8	4,5
Età ≥ 14 anni al 2° round (n=23.827)												
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	0,9	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6
Media	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	29,8	<0,5	<0,5	<0,5	4,5	3,8
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	13,9	<0,5	<0,5	<0,5	2,3	2,8
P95	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	110	<0,5	<0,5	<0,5	16	9,9

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).

NB: le categorie con numerosità <50 soggetti non sono state riportate in tabella

Anno nascita	anno invito	N	PFOA			PFOS			PFHxS			PFNA						
			P5	Me-dia	Media-na	P5	Me-dia	Me-diana	P5	Me-dia	Me-diana	P5	Me-dia	Me-diana	P5			
1951-1961	2023	2178	4,7	59,4	38,7	180,0	1,3	5,6	4,7	12,9	1,1	8,2	5,9	23,2	<0,5	<0,5	<0,5	1
	2024	760	2,7	50,5	33,3	153,0	0,9	4,0	3,1	10,3	0,6	6,5	4,7	18,7	<0,5	<0,5	<0,5	0,8
1962-1971	2022	1693	2,9	44,1	25,4	149,0	1,3	5,5	4,3	13,7	0,6	6,9	4,5	20,8	<0,5	<0,5	<0,5	0,8
	2023	2908	2,4	46,2	24,8	151,3	1,1	5,3	4,2	13,3	0,5	7,0	4,3	23,2	<0,5	<0,5	<0,5	0,9
1972-1981	2021	126	2,1	33,2	15,2	121,0	1,2	4,5	3,6	10,7	0,6	6,2	3,4	20,2	<0,5	<0,5	<0,5	0,9
	2022	2279	1,3	28,9	13,5	110,3	0,9	4,2	3,3	10,5	0,4	5,1	2,5	18,2	<0,5	<0,5	<0,5	0,8
	2023	1242	1,2	25,3	11,8	98,2	0,8	4,5	3,3	11,0	0,4	4,9	2,3	17,8	<0,5	<0,5	<0,5	0,7
	2024	2065	0,4	9,0	3,2	39,2	0,4	1,7	1,3	4,8	0,4	1,8	0,7	7,1	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
1982-1991	2021	1438	1,4	36,1	20,4	118,0	1,0	4,1	3,3	9,2	0,4	5,3	3,4	15,9	<0,5	<0,5	<0,5	0,9
	2022	611	1,0	22,3	8,8	99,7	0,9	3,4	2,8	8,3	0,4	3,8	1,8	14,4	<0,5	<0,5	<0,5	0,8
	2023	1885	0,4	12,9	4,6	54,3	0,5	2,4	1,7	6,2	0,4	2,4	1,2	8,9	<0,5	<0,5	<0,5	0,6
	2024	751	0,4	8,4	2,5	39,6	0,4	1,6	1,1	4,8	0,4	1,7	0,7	7,8	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
1992-2002	2020	609	5,3	30,6	24,8	71,5	1,1	3,2	2,6	6,9	0,6	2,8	2,3	6,4	<0,5	<0,5	<0,5	0,7
	2021	1263	3,7	33,7	25,1	92,4	1,2	3,6	3,0	7,9	0,6	3,8	3,0	9,4	<0,5	<0,5	<0,5	0,8
	2022	388	1,3	15,0	9,8	50,1	0,8	2,9	2,4	6,5	0,4	2,1	1,5	5,8	<0,5	<0,5	<0,5	0,7
	2023	2487	1,0	14,5	8,9	45,4	0,6	2,5	2,0	6,0	0,4	2,2	1,5	6,6	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
	2024	166	0,8	7,3	4,6	22,4	0,4	1,6	1,2	4,8	0,4	1,2	0,9	3,2	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
2003-2004	2022	682	1,7	13,4	10,7	34,8	0,7	2,4	2,0	5,7	0,4	1,6	1,4	3,8	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
	2023	134	1,6	12,7	8,8	31,7	0,6	2,7	2,2	6,9	0,4	1,5	1,2	3,9	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
2008-2009(P)	2022	527	1,6	9,5	7,3	24,7	0,6	1,9	1,6	4,3	0,4	1,2	1,0	2,6	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
2010-2011(P)	2022	118	2,2	9,4	6,7	29,9	0,6	2,2	1,6	6,3	0,4	1,3	1,1	3,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
2010-2011(P)	2023	143	1,5	7,0	5,1	17,8	0,5	1,7	1,4	4,0	0,4	1,0	0,8	2,3	<0,5	<0,5	<0,5	0,5

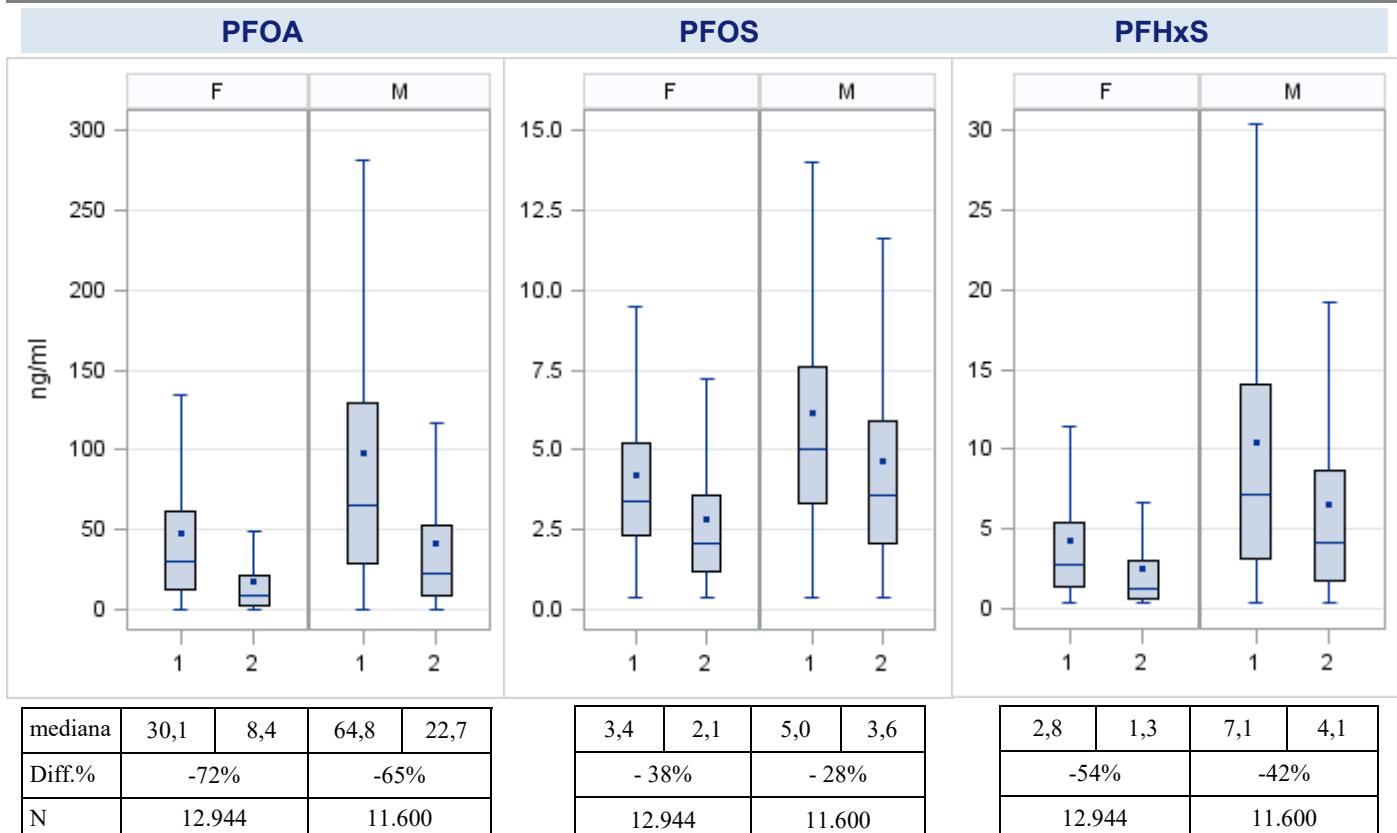
III. Confronto tra 1° e 2° round di sorveglianza

Nell'insieme dei 24.544 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 43,2 ng/ml del 1° round a 13,4 ng/ml del 2° round, corrispondente a un decremento del 69%. Nel caso di PFOS e PFHxS il decremento osservato tra 1° e 2° round è stato rispettivamente del 34% (mediana scesa da 4,1 a 2,7 ng/ml) e del 48% (mediana scesa da 4,2 a 2,2 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 72% nelle femmine e del 65% nei maschi; la mediana di PFOS si è ridotta del 38% nelle femmine e del 28% nei maschi; la mediana di PFHxS si è ridotta del 54% nelle femmine e del 42% nei maschi.

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



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 4** viene riportato il numero e la percentuale di individui, all'interno del gruppo dei 24.544 che hanno concluso entrambi i round di screening, con valori di PFOA e/o PFOS superiori ai valori di riferimento; i dati sono presentati separatamente per i due round di screening e per ULSS e stratificati per genere e per coorti di nascita.

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'83% al 39%) rispetto all'ULSS 8 (dal 92% al 74%), 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 8 mesi nell'ULSS 8 e di 5 anni e 6 mesi 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. Infine, esaminando separatamente le varie coorti di nascita, si osserva che la % di soggetti con valori superiori al riferimento si è ridotta maggiormente nelle coorti più giovani rispetto alle più anziane.

Al 2° round, il PFOA supera il valore di riferimento in 15.553 soggetti, mentre PFOS solo in 366 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

	ULSS 8 BERICA (n=17.345 soggetti)		ULSS 9 SCALIGERA (n=7.199 soggetti)	
	ROUND 1	ROUND 2	ROUND 1	ROUND 2
Soggetti con PFOA e/o PFOS sopra so-	15.989 (92%)	12.755 (74%)	5.964 (83%)	2.805 (39%)
Sesso				
Maschi	7.889 (96%)	7.026 (85%)	3.080 (91%)	1.910 (57%)
Femmine	8.100 (89%)	5.729 (63%)	2.884 (75%)	895 (23%)
Coorti di nascita				
1951-1961	2.845 (97%)	2.622 (89%)	-	-
1962-1971	4.309 (93%)	3.696 (80%)	-	-
1972-1981	3.273 (89%)	2.310 (63%)	1.578 (77%)	566 (28%)
1982-1991	1.915 (87%)	1.436 (65%)	1.931 (78%)	831 (34%)
1992-2002	2.366 (95%)	1.974 (79%)	2.226 (92%)	1.273 (53%)
2003-2004	502 (90%)	363 (65%)	228 (88%)	134 (52%)
2008-2009	520 (92%)	256 (45%)	-	-
2010-2011	228 (87%)	89 (34%)	-	-

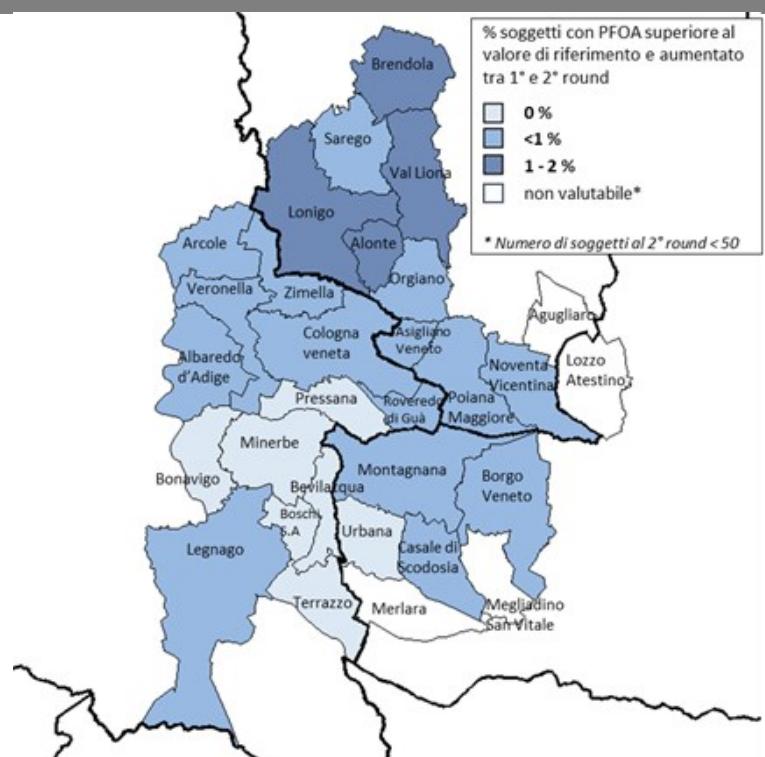
In **Tabella 5** viene riportato un focus sugli individui che al 2° round presentano concentrazioni di PFOA superiori al valore di riferimento e aumentate rispetto a quelle rilevate al 1° round: si ritiene infatti che questo sottogruppo di individui sia meritevole di particolare attenzione, in quanto 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 piuttosto ridotta: 211 individui, corrispondenti allo 0,9% del totale dei 24.544 individui che hanno concluso il 2° round. La maggior parte di questi soggetti (181) afferisce all'ULSS 8 Berica. Esaminando la distribuzione per sesso e per anni di nascita di questi 211 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

Sesso	Soggetti con PFOA > 8 ng/ml al 2° round in aumento rispetto al 1° round		Totale soggetti con 2° round concluso
	n	% sul totale soggetti 2° round	
Maschi	98	0,8%	11.600
Femmine	113	0,9%	12.944
Coorti di nascita			
1951-1971	61	0,8%	7.556
1972-1981	41	0,7%	5.712
1982-1991	22	0,5%	4.685
1992-2002	77	1,6%	4.913
2003-2011	10	0,6%	1.678
TOTALE	211	0,9%	24.544

Figura 3. Percentuale di soggetti al 2° round con PFOA superiore al valore di riferimento e in aumento, per Comune di residenza

In **Figura 3** 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 in aumento 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. Presa in carico specialistica di secondo livello

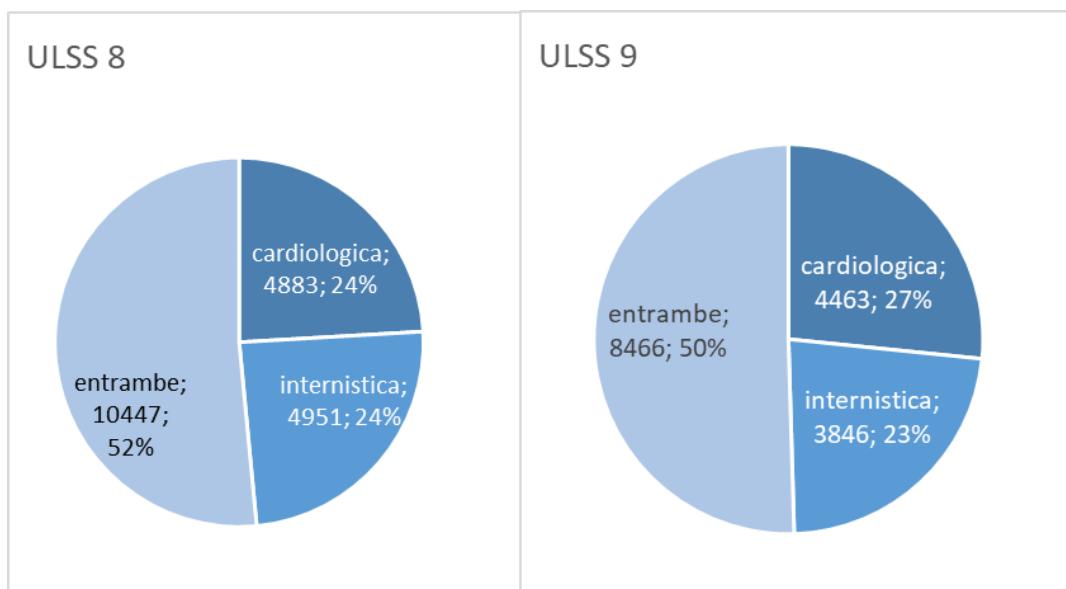
I dati presentati in questa sezione sono stati estratti dall'applicativo regionale Qlik Screening PFAS in data **28 maggio 2024** e sottoposti a verifica e revisione da parte delle Aziende Ulss, in quanto le modalità di registrazione dei secondi livelli nell'Applicativo regionale sono cambiate nel tempo e alcune procedure si differenziano tra le due Aziende.

SOGGETTI AL PRIMO ROUND DI SCREENING

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.

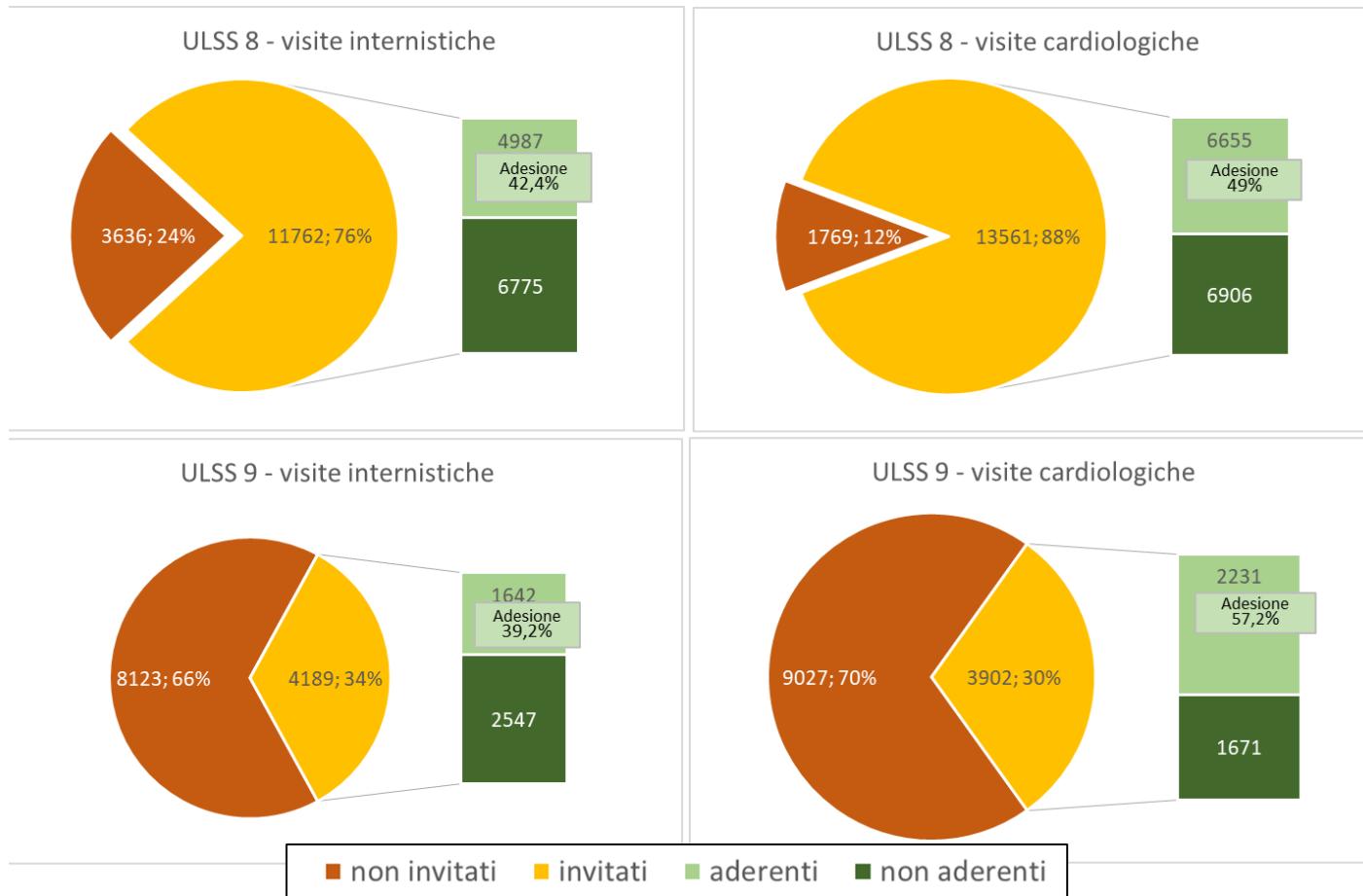
Al 1° round di sorveglianza, 37.056 soggetti hanno ricevuto indicazione ad intraprendere un percorso di secondo livello: nel 25% dei casi è stata raccomandata una visita cardiologica, nel 24% una visita internistica e nel 51% entrambe le visite. In Figura 4 è rappresentato il dato suddiviso per Azienda ULSS.

Figura 4. Tipologia di visita di secondo livello raccomandata, soggetti al 1° round



In Figura 5 si mostra lo stato dell'arte, alla data del 28 maggio 2024, del numero di visite erogate. Ciascuna torta rappresenta l'estensione delle visite, ossia quanti appuntamenti sono stati fissati sul totale delle raccomandazioni date al primo livello. L'istogramma a destra di ogni torta rappresenta invece l'adesione alla visita, ossia il numero delle visite effettivamente erogate, alle quali i soggetti si sono presentati, sul totale degli appuntamenti fissati. Nell'Azienda ULSS 8 Berica è stato programmato il 76% delle visite internistiche e l'88% delle visite cardiologiche, per quanto riguarda i soggetti al primo round di screening. L'adesione è stata del 42% per le visite internistiche e del 49% per le visite cardiologiche. Nell'Azienda ULSS 9 Scaligera è stato programmato il 34% delle visite internistiche e il 30% delle visite cardiologiche. L'adesione è stata del 39% per le visite internistiche e del 57% per le visite cardiologiche.

Figura 5. Visite internistiche e cardiologiche raccomandate: inviti effettuati, appuntamenti in attesa di data da ambulatorio di secondo livello, visite erogate e non erogate per mancata presenza del paziente - soggetti al 1° round

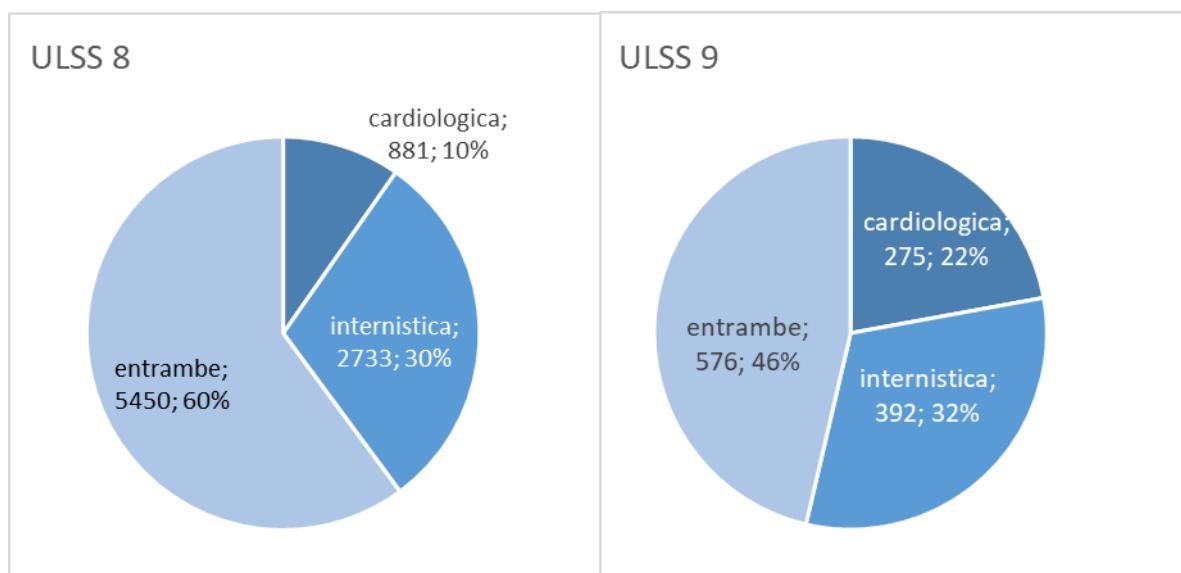


SOGGETTI AL SECONDO ROUND DI SCREENING

Per il 2° round di sorveglianza, la DGR 288/2023 ha previsto una rimodulazione dei criteri di invio al secondo livello: nello specifico, essa 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 valutazione viene effettuata sul singolo caso da parte dell'operatore del 1° livello di screening, il quale provvede a registrare l'eventuale esclusione dal secondo livello all'interno dell'applicativo informatico regionale dedicato alla sorveglianza PFAS.

Su un totale di 11.186 soggetti con alterazioni concomitanti dei PFAS e dei parametri bioumorali/pressori, 10.307 (92%) hanno ricevuto indicazione alla presa in carico di secondo livello: nell'ULSS 8 Berica il 30% dei casi ha ricevuto indicazione ad una visita internistica, il 10% ad una visita cardiologica e il 60% ad entrambe le visite; nell'ULSS 9 Scaligera il 32% dei casi ha ricevuto indicazione ad una visita internistica, il 22% ad una visita cardiologica e il 46% ad entrambe le visite (Figura 4).

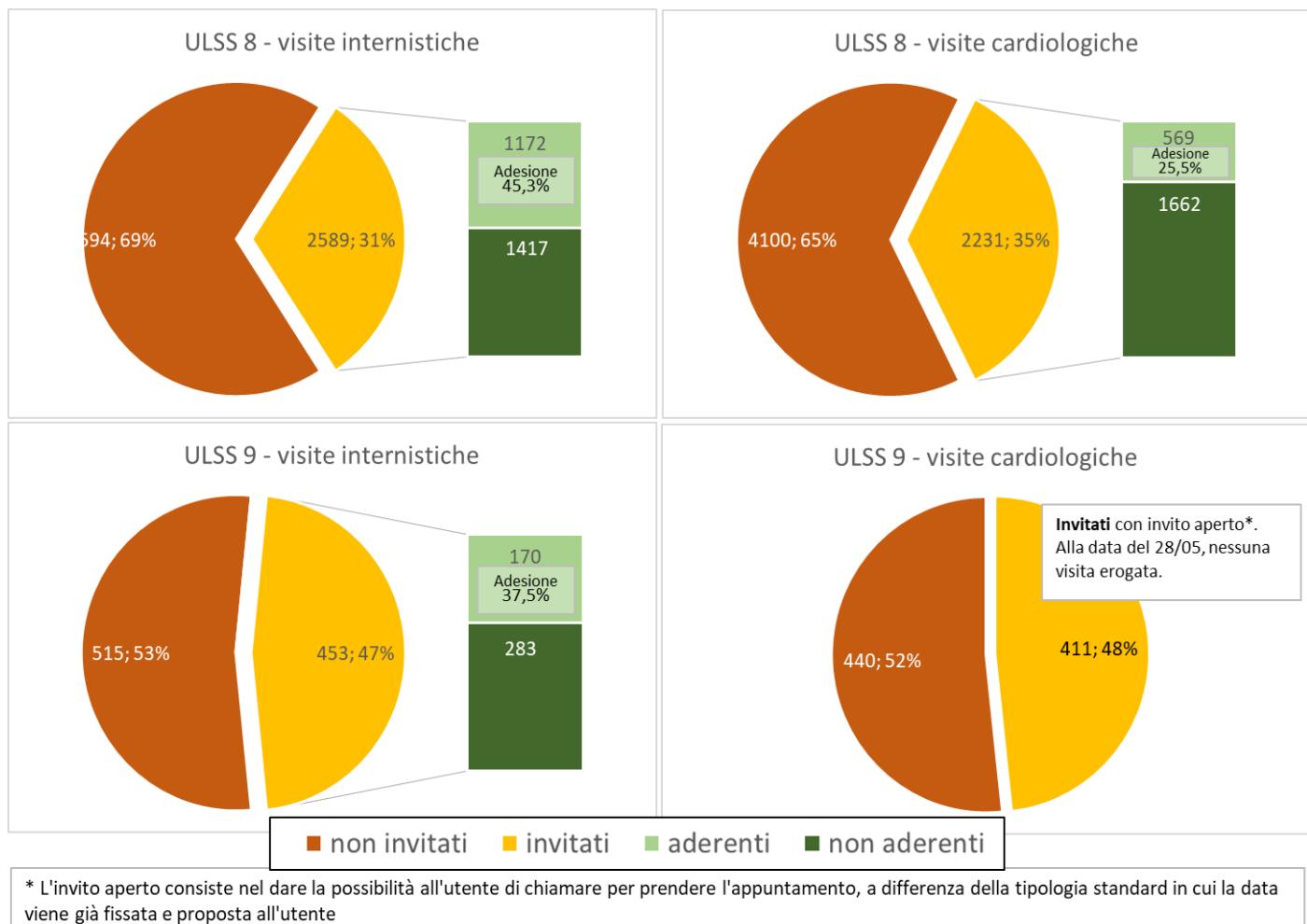
Figura 6. Tipologia di visita di secondo livello raccomandata (al netto degli esclusi per la DGR 288/2023), soggetti al 2° round



Alla data del 28 maggio 2024 lo stato di erogazione delle visite di secondo livello per i soggetti al secondo round di screening è rappresentato in Figura 7. Nell'ULSS 8 Berica sono state programmate 2.589 visite internistiche, pari al 31% del fabbisogno. Per quanto riguarda le visite cardiologiche, 2.231 sono state fissate (35% del fabbisogno).

Nell'ULSS 9 Scaligera invece sono stati contattati per fissare l'appuntamento di secondo livello 453 soggetti per la visita internistica e 411 soggetti per la cardiologica. Alla data del 28 maggio sono state erogate solo 170 visite internistiche. Si precisa che l'ULSS 9 ha adottato la modalità dell'invito "aperto" (cioè senza data prefissata) e che pertanto il dato è soggetto a periodici aggiornamenti.

Figura 7. Visite internistiche e cardiologiche raccomandate, fissate ed erogate - soggetti al 2° round



VI. Avvio del 3° round di screening

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.

Fino al 30 giugno 2024, l'ULSS 8 Berica ha invitato al 3° round di screening poco più di 700 soggetti, con un'adesione del 63%. Ad oggi gli esiti sono disponibili solo per una parte dei soggetti aderenti. I primi risultati al terzo round saranno pertanto presentati nei successivi report, quando i dati a disposizione saranno in numero più consistente.

VII. Sintesi e considerazioni conclusive

- ⇒ Nell'ULSS 8 Berica, il 2° round di sorveglianza, iniziato a settembre 2020, ha raggiunto un'estensione del 85% della popolazione eleggibile. Nell'ULSS 9 Scaligera, dove il 2° round ha preso avvio ad aprile 2023, l'estensione è pari al 47%. L'adesione al 2° round è del 65% nell'ULSS 8 Berica e del 55% nell'ULSS 9 Scaligera.
- ⇒ Si conferma la riduzione delle concentrazioni sieriche di PFAS al 2° round rispetto al 1°, già evidenziata nei precedenti Rapporti. I dati illustrati evidenziano la progressiva riduzione del carico corporeo di PFAS nella popolazione dell'Area Rossa, confermando l'efficacia delle misure messe in atto per ridurre l'esposizione.
- ⇒ Si osserva una certa difficoltà a garantire l'offerta di visite specialistiche di 2° livello da parte di entrambe le ULSS, in maniera più accentuata nell'ULSS 9 Scaligera.

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.

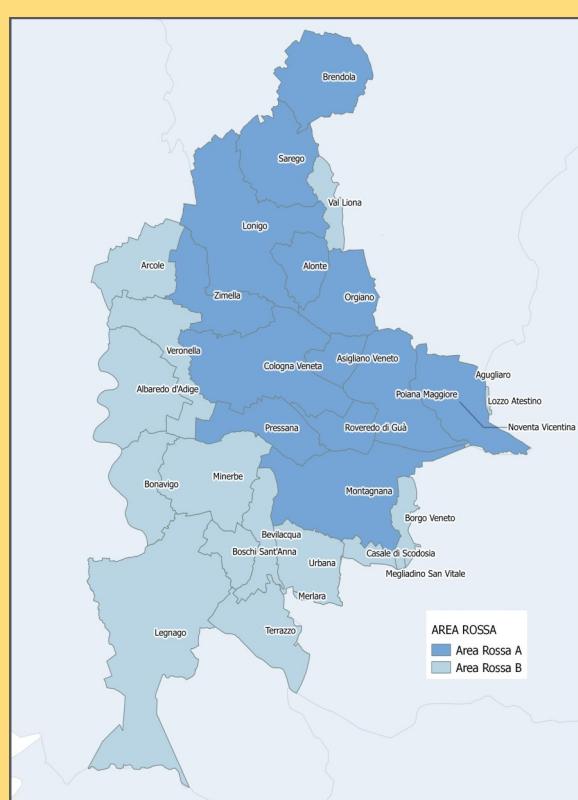
Alle persone che hanno aderito al 1° round del Piano di sorveglianza viene offerto un 2° round, ad almeno 24 mesi di distanza dal 1°, per valutare l'andamento delle concentrazioni di PFAS nel siero. È previsto inoltre un 3° round, ad almeno 36 mesi di distanza dal 2°, per coloro che al 2° round hanno 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, Novanta Vicentina, Poiana 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



VIII. 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.