

PIANO DI SORVEGLIANZA SANITARIA SULLA POPOLAZIONE ESPOSTA A PFAS

Rapporto n. 18 – Luglio 2023

Dati estratti dall'applicativo regionale Qlik Screening PFAS il 03/07/2023

INDICE

I. Estensione e adesione al Piano di Sorveglianza	p.2
II. Risultati del 2° round di sorveglianza	p.3
III. Confronto tra 1° e 2° round di sorveglianza	p.4
IV. Sintesi	p.6
V. APPENDICE - Concentrazioni di PFAS nel siero in altre popolazioni	p.7

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 perfluorooctanoico; PFOS=acido perfluorooctansulfonico; 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.

Estensione ed Adesione al Piano di Sorveglianza

Il Piano di Sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta a PFAS ha preso avvio a Dicembre 2016. L'emergenza sanitaria legata alla pandemia di COVID-19 ha determinato ripetute sospensioni delle attività che hanno rallentato l'avanzamento del Piano. Il primo turno di chiamata (round) di sorveglianza della popolazione eleggibile è completato e i relativi risultati sono consultabili nel Rapporto n.17/Maggio 2023. Il secondo 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 03.07.2023, si contano complessivamente 16.252 aderenti al secondo round. La Figura 1 rappresenta Estensione e Adesione al Piano di Sorveglianza, per le due Aziende ULSS e per turno di chiamata (round). Il dettaglio per coorte di nascita, per il primo round, è riportato in Tabella 1: gli inviti sono stati completati, anche per le coorti pediatriche del 2012 e 2014.

Figura 1 - Estensione e Adesione al Piano di Sorveglianza, per ULSS e per turno di chiamata (round)

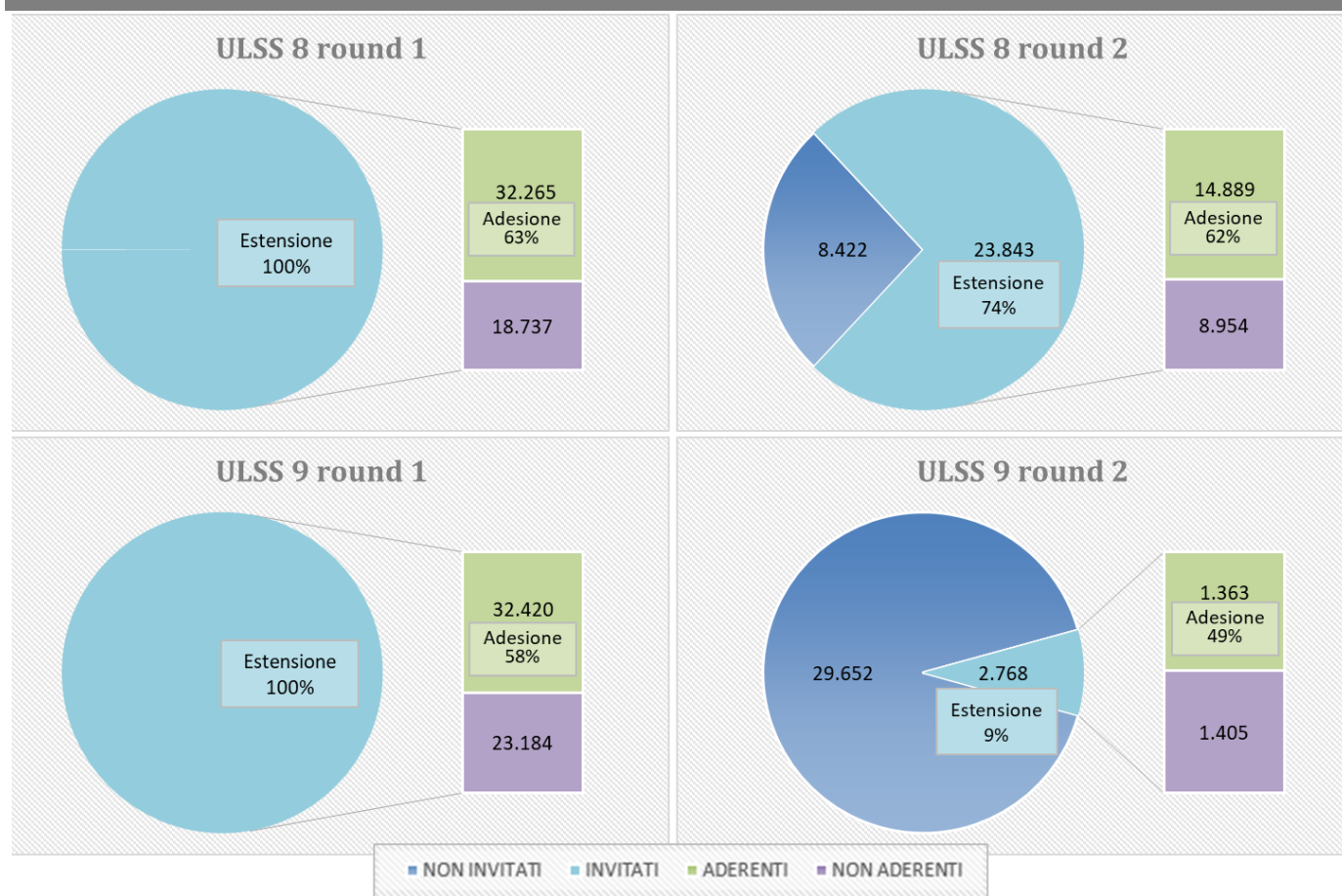


Tabella 1 - Estensione del Piano di sorveglianza per ULSS e coorti di nascita - 1° round di sorveglianza P= età pediatrica (<14 anni all'invito)

Legenda: livello di estensione raggruppato in cinque fasce






ULSS di presa in carico	COORTE DI NASCITA								
	1951 - 2002	2003 - 2004	2005 - 2006	2007	2008 - 2009 (P)	2010 - 2011 (P)	2012 (P)	2014 (P)	
508	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
509	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

















Risultati del 2° round di sorveglianza

La Tabella 2 riporta il livello di estensione del 2° round raggiunto da ciascuna ULSS, per coorti di nascita. L'ordine di chiamata riflette il cronoprogramma iniziale del Piano di Sorveglianza.

Tabella 2 - Estensione del Piano di sorveglianza per ULSS e coorti di nascita - 2° round di sorveglianza
P= età pediatrica (<14 anni all'invito)

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								

Da settembre 2020 a giugno 2023, i soggetti che hanno completato il secondo round di sorveglianza, e per i quali sono disponibili gli esiti, sono complessivamente 13.919.

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 3. 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.

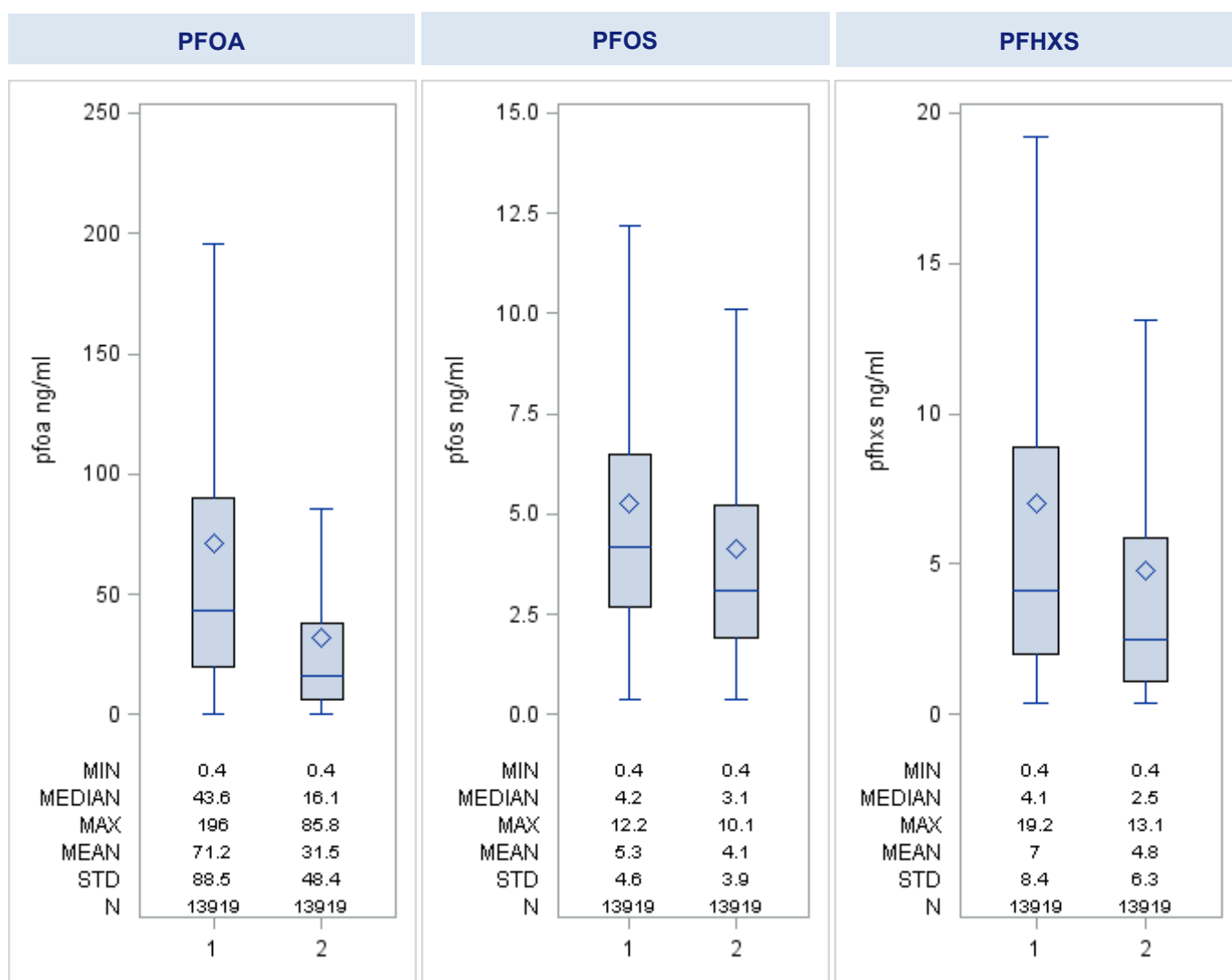
Tabella 3 - PFAS nel siero (ng/ml) - Percentili di distribuzione e media dei 12 congeneri PFAS nei soggetti al 2° round di sorveglianza

Età < 14 anni (n=646)												
Congeneri 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	1,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6
Media	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	9,3	<0,5	<0,5	<0,5	1,2	1,9
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	7,0	<0,5	<0,5	<0,5	1,0	1,6
P95	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	25,1	<0,5	<0,5	<0,5	2,8	4,5
Età ≥ 14 anni (n=13.273)												
Congeneri 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	1,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,0
Media	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	32,6	<0,5	<0,5	<0,5	4,9	4,2
Mediana	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	17,1	<0,5	<0,5	<0,5	2,7	3,2
P95	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	112,7	<0,5	<0,5	<0,5	16,9	10,7

Confronto tra 1° e 2° round di sorveglianza

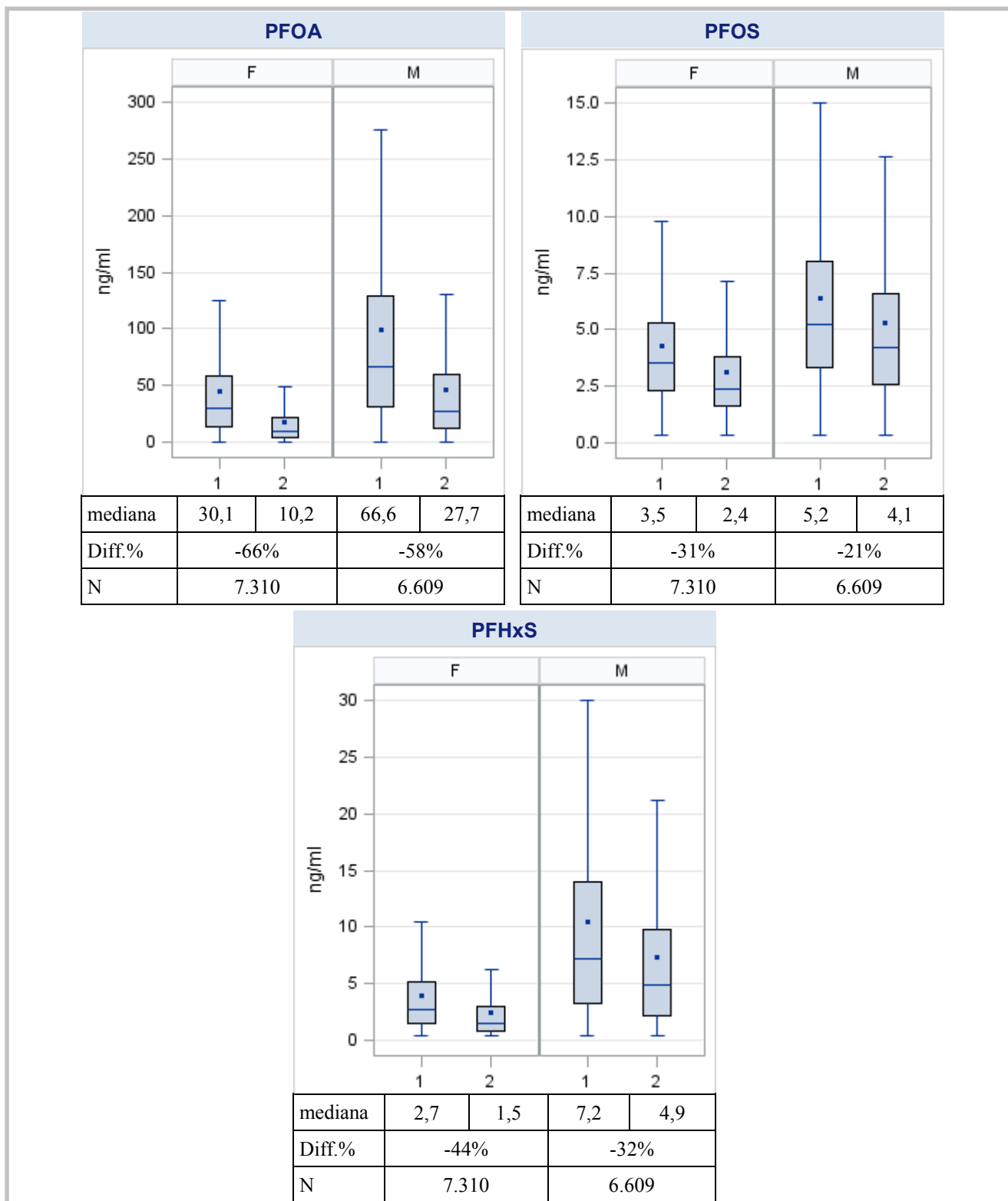
Sui 13.919 individui, screenati al secondo round, sono state messe a confronto le concentrazioni di PFAS nel siero rilevate al 1° round con quelle rilevate al 2° round. La distanza temporale media tra i due round è di 3 anni e 10 mesi (min= 2 anni e 7 mesi; max= 5 anni e 9 mesi). In Figura 2 sono rappresentati, 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. Si nota un evidente calo delle concentrazioni sieriche per tutti e tre i composti. Il calo più pronunciato riguarda il PFOA, con la concentrazione mediana scesa da 43.6 ng/ml del 1° round a 16.1 ng/ml del 2° round, corrispondente a un decremento del 63%. Nel caso di PFOS e PFHxS il decremento osservato tra 1° e 2° round è stato rispettivamente del 26% (mediana scesa da 4.2 a 3.1 ng/ml) e del 39% (mediana scesa da 4.1 a 2.5 ng/ml).

Figura 2 - Concentrazioni sieriche di PFOA, PFOS e PFHxS - Confronto tra 1° e 2° round di sorveglianza



In Figura 3 vengono rappresentati gli stessi dati della Figura 2, suddividendo però 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 66% nelle femmine e del 58% nei maschi; la mediana di PFOS si è ridotta del 31% nelle femmine e del 21% nei maschi; la mediana di PFHxS si è ridotta del 44% nelle femmine e del 32% nei maschi.

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



Sintesi

- ⇒ Alla data del 03/07/2023, tutta la popolazione eleggibile al Piano di Sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta a PFAS è stata invitata al 1° round di sorveglianza e oltre 64.000 persone hanno aderito. L'adesione complessiva al 1° round è circa il 60%.
- ⇒ Nell'ULSS 8 Berica, il 2° round di sorveglianza, iniziato a settembre 2020, ha ormai raggiunto un'estensione del 74% della popolazione eleggibile. Nell'ULSS 9 Scaligera, dove il 2° round ha preso avvio ad aprile 2023, l'estensione è pari al 9%. L'adesione al 2° round risulta simile a quella del 1° round nell'ULSS 8 Berica (62%) e un po' inferiore a quella del 1° round nell'ULSS 9 Scaligera (49%).
- ⇒ Come già rilevato al 1° round di sorveglianza, anche al 2° round tre composti della famiglia PFAS (PFOA, PFOS e PFHxS) risultano quantificabili nel siero di quasi tutti i soggetti esaminati. Tuttavia, le concentrazioni misurate sono molto più basse di quelle riscontrate al 1° round, sia nei loro valori medi che in quelli estremi, segno che la popolazione sta progressivamente smaltendo il carico corporeo bioaccumulato negli anni. Il calo delle concentrazioni è particolarmente pronunciato per il PFOA, principale contaminante dell'acqua potabile prima dell'installazione dei filtri a carbone attivo negli impianti di potabilizzazione degli acquedotti.
- ⇒ Questi dati confermano quindi l'efficacia delle misure messe in atto per ridurre l'esposizione a PFAS nella popolazione dell'Area Rossa.

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.

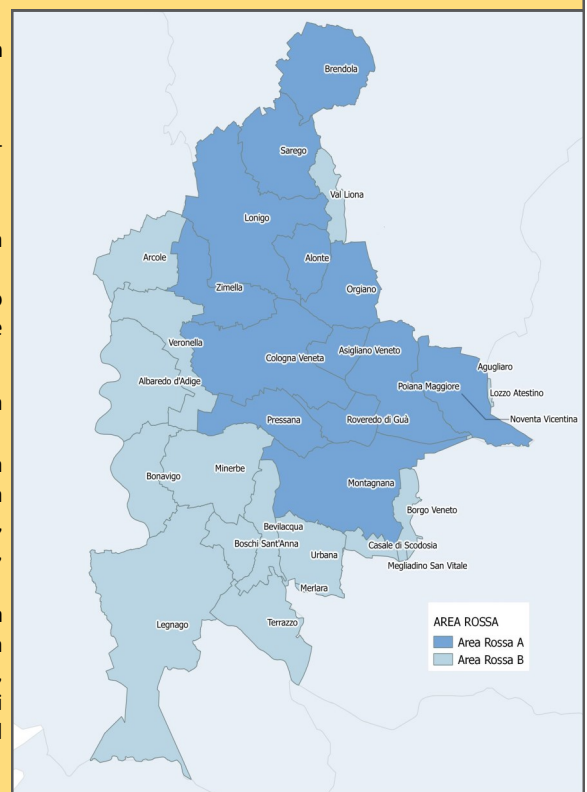
Alle persone che hanno aderito al 1° round del Piano di sorveglianza viene offerto un 2° round, ad almeno 24 mesi di distanza dal 1°, per valutare l'andamento delle concentrazioni di PFAS nel siero.

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, Agugliano**, Borgo Veneto**, Casale di Scodosia**, Lozzo Atestino**, Medaglia San Vitale**, Merlara**, Urbana*, Val Lione**).

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

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



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.