



# PIANO DI SORVEGLIANZA SANITARIA SULLA POPOLAZIONE ESPOSTA A PFAS

Rapporto n. 02 – Settembre 2017

Estrazione dati del 12/09/2017

Il Piano di sorveglianza sanitaria sulla popolazione esposta alle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS), approvato con DGR n. 2133 del 23/12/2016, ha come obiettivo l'identificazione di malattie croniche degenerative dovute all'esposizione alle sostanze perfluoroalchiliche ed agli scorretti stili di vita, attraverso la presa in carico sanitaria della popolazione esposta.

Il Piano di sorveglianza è rivolto ai residenti nei 21 Comuni dell'area di massima esposizione sanitaria (vedi cartina a fianco) nati tra il 1951 e il 2002.

In totale, verranno chiamate 84.852 persone. La convocazione dei destinatari è iniziata a Dicembre 2016 e procede secondo un ordine di età anagrafica crescente.

Il protocollo di sorveglianza include:

- un'intervista per individuare abitudini di vita non salutari e fornire informazioni e consigli su come proteggere la propria salute
- la misurazione della pressione arteriosa
- alcuni semplici esami del sangue e delle urine per valutare lo stato di salute di fegato, reni e tiroide e l'eventuale presenza di alterazioni del metabolismo dei grassi e degli zuccheri
- il dosaggio di dodici sostanze PFAS nel siero.

Fig.1: Area di massima esposizione



## CONCENTRAZIONI SIERICHE DI ALCUNE PFAS IN ALTRI STUDI

Studio (autori, rivista, anno)	Caratteristiche popolazione	PFOA mediana (ng/ml)	PFOS mediana (ng/ml)	PFHxS mediana (ng/ml)	PFNA mediana (ng/ml)
Frisbee et al. Environmental Health Perspectives 2009	Adolescenti 12-19 anni residenti in area contaminata (valle Ohio)	25,7	19,3	4,3	1,4
Ingelido et al. Chemosphere 2010	Adulti 20-35 anni residenti in città italiane con esposizione di fondo	2,87	4,46	non dosato	non dosato
De Felip et al. Chemosphere 2015	Donne 20-29 anni residenti in aree italiane con esposizione di fondo	1,54	2,31	non dosato	non dosato
Istituto Superiore di Sanità - studio di biomonitoraggio su popolazione generale - 2016 (dati non pubblicati)	Adulti 20-49 anni residenti in Comuni del Veneto contaminati	13,8	8,69	2,98	0,61
	Adulti 20-49 anni residenti in Comuni contaminati dell'ex-ULSS 5	74,2	12,0	non riportato	non riportato
	Adulti 20-49 anni residenti in Comuni del Veneto con esposizione di fondo	1,64	5,84	2,49	0,58
Istituto Superiore di Sanità - studio di biomonitoraggio su allevatori e agricoltori - 2017 (dati non pubblicati)	Allevatori-agricoltori 20-49 anni dei Comuni del Veneto contaminati	40,2	11,6	4,55	0,56
	Allevatori-agricoltori 20-49 anni dei Comuni contaminati dell'ex-ULSS 5	159,0	22,8	12,1	0,61

### FONTI BIBLIOGRAFICHE

- De Felip E, Abballe A, Albano FL, et al. *Current exposure of Italian women of reproductive age to PFOS and PFOA: A human biomonitoring study.* Chemosphere. 2015;137:1-8.
- Frisbee SJ, Brooks AP Jr, Maher A, et al. *The C8 health project: design, methods, and participants.* Environ Health Perspect. 2009;117:1873-82.
- Ingelido AM, Marra V, Abballe A, et al. *Perfluorooctanesulfonate and perfluorooctanoic acid exposures of the Italian general population.* Chemosphere. 2010;80:1125-30.
- Istituto Superiore di Sanità. *Nota Prot. 18/04/2016-0011161.*
- Istituto Superiore di Sanità. *Nota Prot. 05/05/2017-0012849.*

**NOTA:** Per alcuni studi il valore di concentrazione era indicato come ng/g, tali valori sono stati ricodificati in ng/ml dopo aver concordato l'equivalenza

## DA SAPERE

- ⇒ Le sostanze PFAS sono presenti in molti oggetti di uso comune, come pentole antiaderenti, contenitori per alimenti, tessuti e pellami impermeabilizzati.
- ⇒ Nei Paesi occidentali, l'intera popolazione è esposta a basse dosi di PFAS.
- ⇒ I residenti dei 21 Comuni dell'area rossa sono stati esposti a dosi elevate di PFAS attraverso l'acqua potabile.
- ⇒ L'eliminazione delle sostanze PFAS dall'organismo è molto lenta, pertanto esse 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.

# Estensione ed Adesione al Piano di Sorveglianza

Fig.2: % Estensione per comune

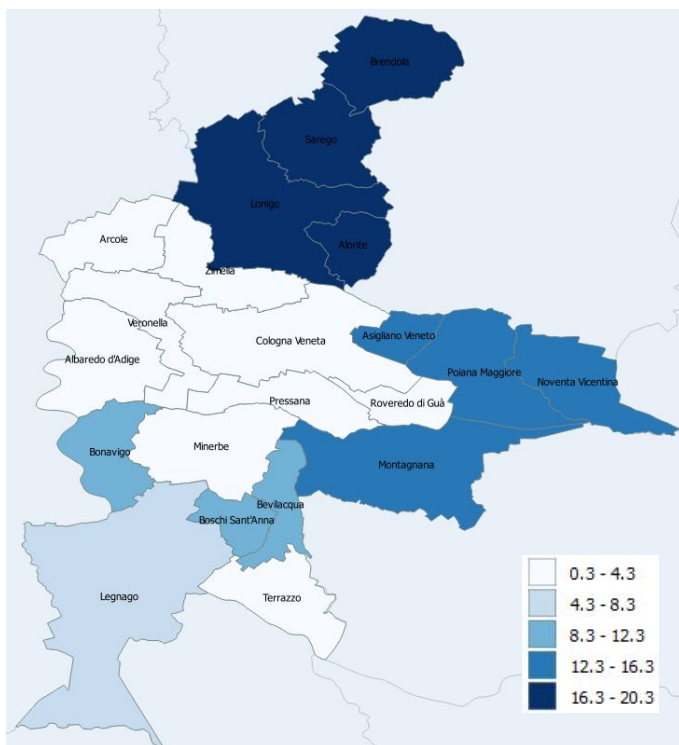
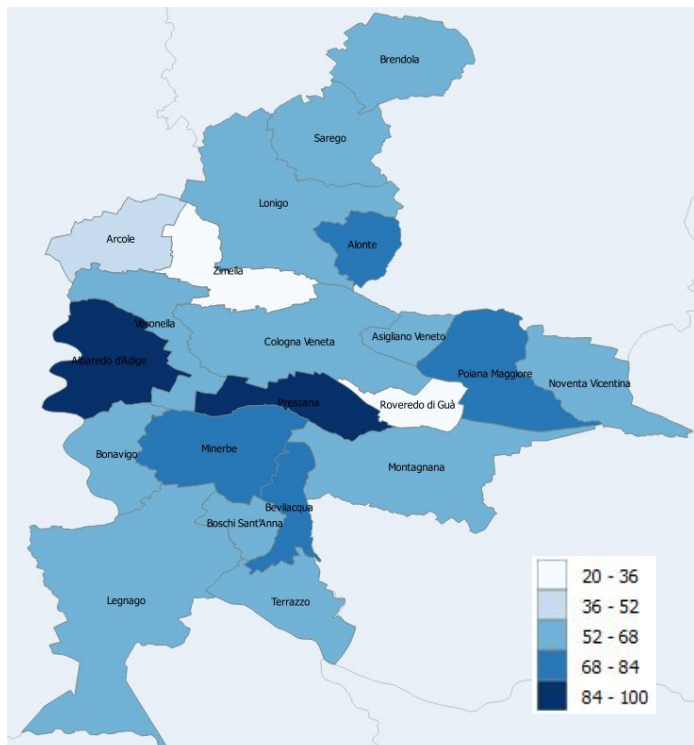


Fig.3: % Adesione per comune



**ESTENSIONE:** % di persone già invitate sul totale delle persone da invitare

Al livello regionale 9,0% (min 0,3% – max 20,3%)

**ADESIONE:** % di persone che si sono presentate alla visita sul totale delle persone invitate

A livello regionale 62,2% (min 20% – max 100%)

## Esami biomorali e concentrazioni sieriche di sostanze PFAS

### Note metodologiche:

- vengono presentati i dati relativi ai gruppi di popolazione (in base a Comune di residenza) per quelle realtà territoriali per cui si è raggiunto un minimo (30 soggetti) di referti registrati
- i dati riportati non sono da considerarsi definitivi e subiranno aggiornamenti legati all'arrivo di nuovi referti e/o all'inclusione di soggetti che in precedenza non avevano aderito
- vengono riportati solo i dati grezzi senza alcun aggiustamento per le abitudini di vita rilevate nell'intervista
- vengono presentate le concentrazioni delle sostanze PFAS risultate quantificabili in almeno il 50% dei campioni di siero testati; il limite di quantificazione (LOQ) è pari a 0,5 ng/ml
- i valori sono espressi in ng/ml e arrotondati alla prima cifra decimale; ai campioni con valori inferiori al LOQ è stato attribuito un valore pari a  $LOQ/\sqrt{2}$ .

**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;

Al 12/09/2017 risultano 13 Comuni con almeno 30 soggetti registrati, pertanto le analisi che seguono sono limitate a queste comunità. L'analisi è altresì limitata alle coorti 2002-1993.

Il totale dei soggetti è di 3.712.

Per quanto riguarda i valori bioumorali e le percentuali di superamento non c'è differenza tra i Comuni pertanto non vengono presentati i valori disaggregati per Comune.

Percentuale di soggetti con esami bioumorali alterati			
Esame	Anno di nascita		Totale
	2002-1998	1997-1993	
Creatinina	0,9%	1,7%	1,2%
acido urico	3,8%	3,5%	3,7%
ALT	1,9%	3,4%	2,4%
AST	1,7%	1,4%	1,6%
HbA1c	0,3%	0,2%	0,2%
colesterolo totale	6,9%	14,1%	9,2%
colesterolo HDL	14,7%	10,4%	13,4%
colesterolo LDL	6,4%	10,2%	7,6%
trigliceridi	3,5%	4,9%	3,9%
TSH	5,8%	7,1%	6,3%
microalbuminuria	16,7%	10,0%	14,5%

**NOTE:** eGFR= velocità di filtrazione glomerulare stimata; il colesterolo LDL è stato calcolato con la formula di Friedewald.

Sono stati considerati fuori norma i seguenti valori: creatinina maschi >1,3 mg/dl, femmine >1,0 mg/dl; eGFR ≤90 ml/min/1,73 mq; acido urico maschi >7,2 mg/dl, femmine >6,0 mg/dl; ALT maschi >50 U/L, femmine >35 U/L; AST maschi >50 U/L, femmine >35 U/L; HbA1c ≥48 mmol/mol; colesterolo totale ≥190 mg/dl; colesterolo HDL maschi ≤39 mg/dl, femmine ≤43 mg/dl; colesterolo LDL ≥115 mg/dl; trigliceridi >175 mg/dl; TSH <0,27 mIU/L oppure >4,20 mIU/L; microalbuminuria ≥30 mg/L.

	PFOA			PFOS		
	2002-1998	1997-1993	Totale	2002-1998	1997-1993	Totale
ALONTE	70,6 (35,8-100,1)	59,4 (30,7-99,5)	65,6 (34,05-99,8)	4,8 (3,4-7,9)	4,7 (2,5-6,1)	4,7 (2,8-7,4)
ASIGLIANO VENETO	57,4 (40,9-109,3)	105,3 (39,2-127,9)	70 (40,05-121,3)	4,1 (2,5-6)	4,7 (4,6-8,4)	4,6 (2,6-6,2)
BEVILACQUA	66,1 (44,6-91,3)		66,1 (44,6-91,3)	4,05 (3,2-5,3)		4,0 (3,2-5,3)
BONAVIGO	34,5 (16-68,5)		34,5 (16-68,5)	2,9 (2,3-4,2)		2,9 (2,3-4,2)
BOSCHI SANT'ANNA	35,8 (17,3-59,9)		35,8 (17,3-59,9)	3,1 (2,1-4,6)		3,1 (2,1-4,6)
BRENDOLA	50,3 (31,6-76,8)	41,4 (23,1-64,9)	47,8 (27,7-73,6)	4,5 (3,4-6,7)	3,8 (2,5-5,4)	4,2 (3-6,3)
LEGNAGO	35,7 (15,9-54,3)		35,7 (15,95-54,3)	3,3 (2,4-4,5)		3,3 (2,4-4,5)
LONIGO	70,7 (42,9-106,3)	67,9 (34,8-129,3)	69,3 (38,9-112)	5 (3,2-7,8)	4,7 (3,1-7)	4,8 (3,2-7,6)
MINERBE	55,1 (37,1-78,4)		55,1 (37,1-78,4)	3,6 (2,7-5)		3,6 (2,7-5)
MONTAGNANA	70,85 (43,9-103)	76,65 (48,3-116)	71,5 (46,1-107,7)	4,3 (3,1-6)	4,55 (3,4-6,3)	4,3 (3,1-6,1)
NOVENTA VICENTINA	49,2 (32,7-74,75)	55,4 (37,4-85,8)	51,35 (33,1-77,5)	3,5 (2,6-4,65)	4,35 (3,1-6,1)	3,7 (2,7-5,1)
POJANA MAGGIORE	63,0 (44,5-100,1)	74,2 (47,3-122)	67,5 (44,6-104,6)	3,9 (2,8-5,1)	5,2 (3,4-6,5)	4,3 (3-6)
SAREGO	56,4 (28,6-92)	46,9 (26-123,15)	53,9 (27,4-106)	4,9 (3,4-7,8)	4,6 (3,1-8,4)	4,8 (3,3-7,9)
Tutti	55,4 (32,5-87,6)	59,8 (31,7-104,8)	56,4 (32,3-91,9)	4,1 (2,8-6,2)	4,5 (3,1-6,6)	4,2 (2,9-6,3)

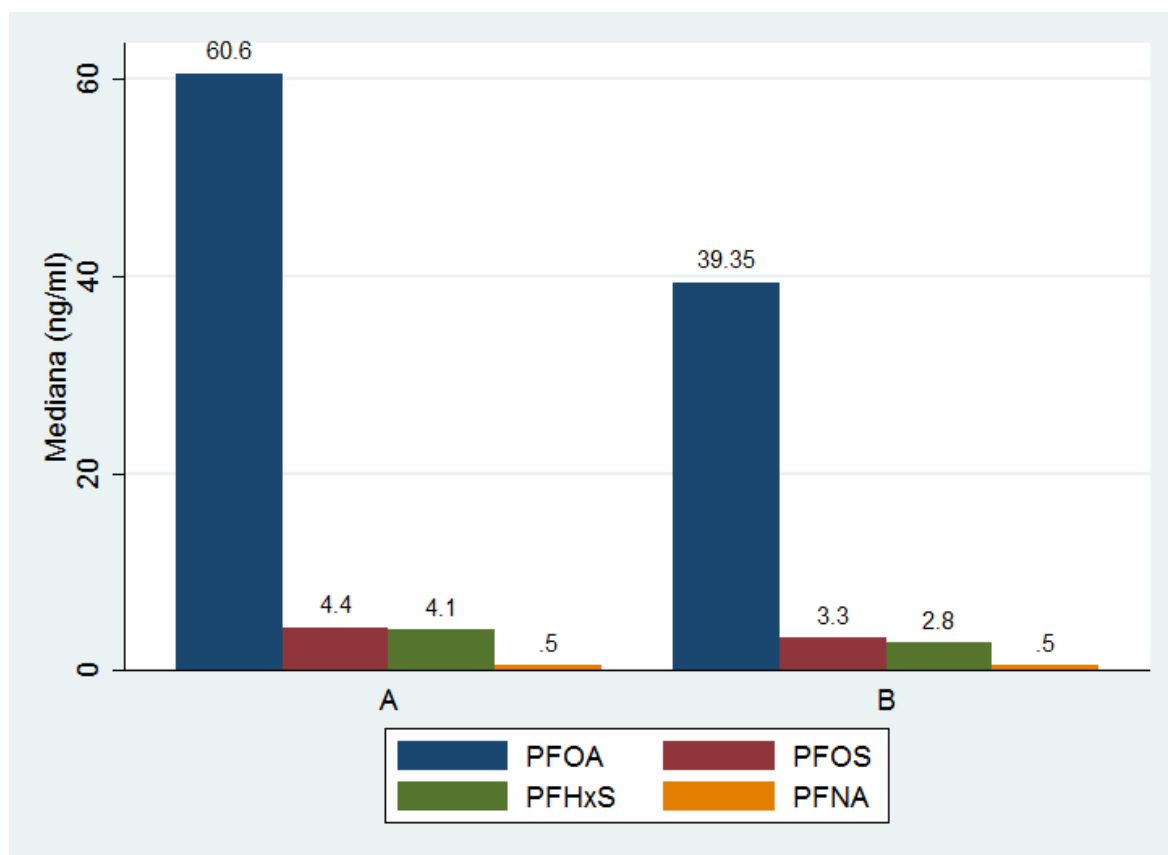
**NOTE:** valore di concentrazione mediano (25° quartile e 75° quartile)



	PFHxS			PFNA		
	2002-1998	1997-1993	Totale	2002-1998	1997-1993	Totale
ALONTE	4,2 (2,7-7,9)	4,1 (2,1-9,1)	4,2 (2,3-8,15)	0,5 (<0,5-0,6)	0,5 (<0,5-0,7)	<b>0,5 (&lt;0,5-0,7)</b>
ASIGLIANO VENETO	3,8 (3,0-8,1)	6,9 (3,9-10,9)	4,1 (3,1-8,5)	<0,5 (<0,5-0,5)	0,7 (0,5-0,8)	<b>0,4 (&lt;0,5-0,6)</b>
BEVILACQUA	4,4 (3,5-6,0)		4,45 (3,5-6)	0,5 (<0,5-0,7)		<b>0,5 (&lt;0,5-0,7)</b>
BONAVIGO	2,5 (1,5-4,3)		2,5 (1,5-4,3)	<0,5 (<0,5-0,6)		<b>&lt;0,5 (&lt;0,5-0,6)</b>
BOSCHI SANT'ANNA	2,6 (1,5-4,4)		2,6 (1,5-4,4)	0,5 (<0,5-0,5)		<b>0,5 (&lt;0,5-0,5)</b>
BRENDOLA	2,3 (1,6-3,5)	2,6 (1,4-3,8)	2,5 (1,5-3,7)	0,6 (<0,5-0,8)	0,5 (<0,5-0,7)	<b>0,6 (&lt;0,5-0,8)</b>
LEGNAGO	2,4 (1,4-3,7)		2,4 (1,4-3,7)	0,5 (<0,5-0,6)		<b>0,5 (&lt;0,5-0,6)</b>
LONIGO	4,7 (3,0-7,1)	5,5 (3,9-9,4)	4,9 (3,0-7,9)	0,5 (<0,5-0,7)	0,5 (<0,5-0,7)	<b>0,5 (&lt;0,5-0,7)</b>
MINERBE	3,6 (2,7-5,7)		3,6 (2,7-5,7)	0,4 (<0,5-0,6)		<b>0,4 (&lt;0,5-0,6)</b>
MONTAGNANA	4,8 (3,2-7,05)	6 (3,9-8,6)	5,2 (3,3-7,7)	0,5 (<0,5-0,6)	0,5 (<0,5-0,7)	<b>0,5 (&lt;0,5-0,7)</b>
NOVENTA VICENTINA	3,4 (2,2-5,3)	4,2 (2,7-6)	3,6 (2,4-5,5)	<0,5 (<0,5-0,6)	0,5 (<0,5-0,7)	<b>0,5 (&lt;0,5-0,6)</b>
POJANA MAGGIORE	4,8 (3,1-6,6)	6,5 (4-9,4)	5,4 (3,2-7,1)	0,5 (<0,5-0,6)	0,5 (<0,5-0,7)	<b>0,5 (&lt;0,5-0,6)</b>
SAREGO	3,3 (2,0-5,5)	3,9 (2,1-8,5)	3,5 (2-6,6)	0,5 (<0,5-0,7)	0,5 (<0,5-0,8)	<b>0,5 (&lt;0,5-0,7)</b>
Tutti	3,6 (2,1-5,7)	4,5 (2,5-7,8)	3,8 (2,2-6,2)	0,5 (<0,5-0,7)	0,5 (<0,5-0,7)	<b>0,5 (&lt;0,5-0,7)</b>

NOTE: valore di concentrazione mediano (25° quartile e 75° quartile)

Fig.4: Concentrazioni mediane tra Area "Rossa A" e "Rossa B"



**Area Rossa A:** Alonte, Asigliano Veneto, Brendola, Cologna Veneta, Lonigo, Montagnana, Noventa Vicentina, Pojana Maggiore, Pressana, Roveredo di Guà, Sarego, Zimella

**Area Rossa B:** Albaredo D'Adige, Arcole, Bevilacqua, Bonavigo, Boschi Sant'Anna, Legnago, Minerbe, Terrazzo, Veronella

La D.G.R.V. 2133 del 23/12/2016 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
- "Area Rossa B", comprendente i Comuni serviti da acquedotti inquinati prima dell'applicazione dei filtri ma esterni al plume di contaminazione della falda sotterranea .

Analizzando le concentrazioni mediane di PFAS nei soggetti residenti nelle due diverse aree si osserva che i residenti dell'Area Rossa A presentano concentrazioni maggiori per PFOA, PFOS e PFHxS.

Le concentrazioni di PFOA, PFOS, PFHxS e PFNA sono risultate più basse nelle femmine rispetto ai maschi in tutti i Comuni analizzati. Questa differenza tra maschi e femmine è stata riscontrata anche in precedenti studi e può essere attribuita al fatto che le femmine eliminano attraverso le mestruazioni una parte dei PFAS contenuti nel loro sangue.

## IN SINTESI

- ⇒ Questo rapporto illustra i primi dati resi disponibili sulla sorveglianza sanitaria della popolazione esposta a PFAS, relativi a 3.712 ragazzi nati tra il 1993 e il 2002. Nei successivi aggiornamenti verranno presentati i dati degli altri Comuni e delle coorti invitate. In questa fase non è stata valutata l'associazione tra le concentrazioni di PFAS e gli stili di vita o gli esami bioumorali.
- ⇒ Nella maggior parte dei soggetti, quattro tipi di PFAS (PFOA, PFOS, PFHxS e PFNA) presentano concentrazioni sieriche misurabili mentre gli altri otto tipi sono al di sotto del limite di quantificazione.
- ⇒ I residenti nei Comuni dell'Area Rossa A presentano in media concentrazioni sieriche di PFOA, PFOS e PFHxS più elevate rispetto ai residenti dell'Area Rossa B.
- ⇒ Le femmine hanno in genere concentrazioni sieriche di PFAS inferiori a quelle dei maschi.
- ⇒ Gli esami bioumorali sono nella norma per la maggior parte dei soggetti. I singoli casi con riscontro di alterazioni sono stati tempestivamente presi in carico sotto il profilo diagnostico-terapeutico.