PFAS

La definizione del problema

Le sostanze perfluoroalchiliche

Sigla	Nome	Formula
PFBA	Acido perfluoro-butanoico	$C_4HF_7O_2$
PFBS	Acido perfluoro-butansulfonico	$C_4HF_9O_3S$
PFPeA	Acido perfluoro-pentanoico	$C_5HF_9O_2$
PFHxA	Acido perfluoro-esanoico	$C_6HF_{11}O_2$
PFHxS	Acido perfluoro-esansulfonico	$C_6HF_{13}O_3S$
PFHpA	Acido perfluoro-eptanoico	$C_7HF_{13}O_2$
PFOA	Acido perfluoro-ottanoico	$C_8HF_{15}O_2$
PFOS	Acido perfluoro-ottansulfonico	$C_8HF_{17}O_3S$
PFNA	Acido perfluoro-nonanoico	$C_9HF_{17}O_2$
PFDeA	Acido perfluoro-decanoico	$C_{10}HF_{19}O_2$
PFUnA	Acido perfluoro-undecanoico	$C_{11}HF_{21}O_2$
PFDoA	Acido perfluoro-dodecanoico	$C_{12}HF_{23}O_2$

- Inesistenti in natura
- Chimicamente inerti
- Termoresistenti
- Idro-repellenti
- Oleo-repellenti
- Non biodegradabili
- Persistenti nell’ambiente
- Mobili nelle matrici acquose

Impieghi delle PFAS

- Rivestimenti antiaderenti, impermeabili e antimacchia
- Fluoropolimeri (politetrafluoroetilene)
- Refrigeranti, ritardanti di fiamma, schiume ignifughe
- Tensioattivi
- Pesticidi

Tossicocinetica nella specie umana

- Alta biodisponibilità orale
- Elevato legame alle proteine plasmatiche
- Assenza di metabolismo
- Escrezione per filtrazione glomerulare
- Riassorbimento a livello tubulare, più efficiente per alcuni congeneri

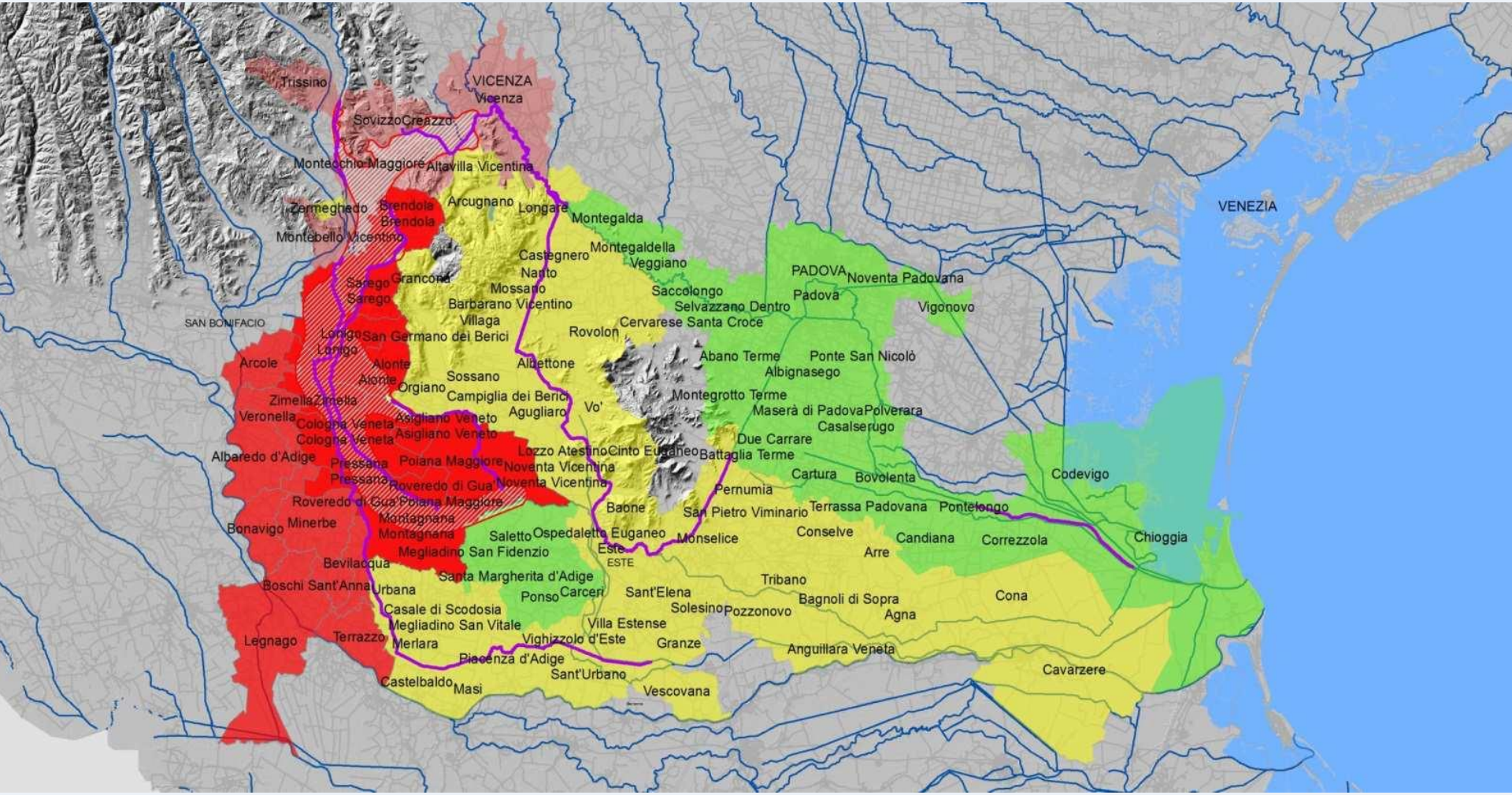
Congenere	Emivita specie umana	Riferimento bibliografico
PFBA	3 gg (IC95% 1.8-4.2)	Chang et al. Toxicol Sci. 2008
PFBS	25.8 gg (IC95% 16.6-40.2)	Olsen et al. Toxicol 2009
PFHxA	32 gg (range 14-49)	Russell et al. Chemosphere 2013
PFHxS	8.5 aa (IC95% 6.4-10.6)	Olsen et al. Environ Health Perspect 2007
PFOA	3.8 aa (IC95% 3.1-4.4) 2.3 aa (IC95% 2.1-2.4)	Olsen et al. Environ Health Perspect 2007 Bartell et al. Environ Health Perspect 2010
PFOS	5.4 aa (IC95% 3.9-6.9)	Olsen et al. Environ Health Perspect 2007

Possibili effetti sulla salute

- Conoscenze ancora scarse, limitate quasi esclusivamente a PFOA e PFOS (no dati sui congeneri a 4 atomi di carbonio).
- ipercolesterolemia e ipertensione, alterazione di livelli di glucosio, urea, metabolismo di acido urico;
- patologie tiroidee, effetti renali
- effetti in soggetti iper esposti (professionalmente): tumori del testicolo e del rene;
- altre associazioni proposte ma non dimostrate per causa-effetto
- per PFOS e PFOA studi occupazionali sull'uomo: alterati parametri biochimici (funzionalità epatica, aumento colesterolo, aumento trigliceridi, ormoni tiroidei);
- nesso causale e relazione dose-risposta non ancora accertate.
- IARC 2016: PFOA possibile cancerogeno per l'uomo (gruppo 2B).

Aree di esposizione

- Area di massima esposizione
- Area delle captazioni autonome
- Area di attenzione
- Area di approfondimento



Fonte: DGRV n. 2133 del 23/12/2016

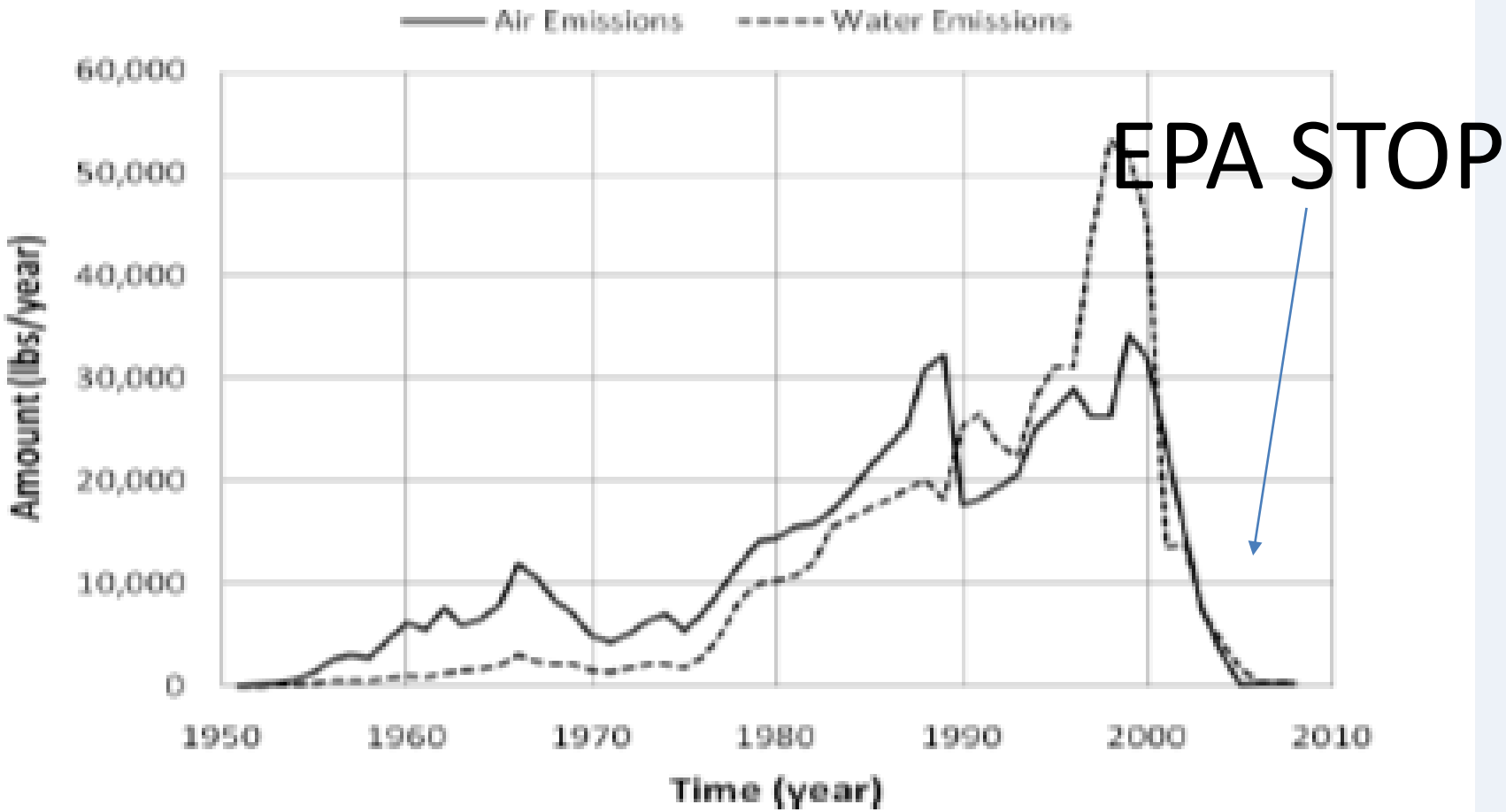
PFAS sierici (ng/ml)

Coorti di nascita 1988-2002 (n=6233)

Congenere	% campioni >LOQ	Min	P5	P25	P50	P75	P95	Max
PFBA	5.3%	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	23.9
PFBS	8.1%	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	8.9
PFPeA	0.3%	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.3
PFHxA	0.6%	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.3
PFHxS	98.6%	<0.5	0.8	2.3	4.1	7.1	14.8	59.6
PFHpA	2.7%	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	12.3
PFOA	100.0%	<0.5	8.7	30.2	56.1	95.2	194.0	678.7
PFOS	99.7%	<0.5	1.6	2.9	4.2	6.2	11.4	142.0
PFNA	58.8%	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	0.7	1.1	8.8
PFDeA	29.2%	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	0.8	7.7
PFUnA	11.2%	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	3.4
PFDoA	1.5%	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	4.5

Limite di quantificazione (LOQ) = 0.5 ng/ml

Plant emissions to air and river, 1950-2005



[Shin et al ES&T 2011]

GRAZIE PER L'ATTENZIONE