

*Intervista di Riccardo Bottazzo con la dottoressa Marina Mastrantonio sulla contaminazione da Pfas nel Veneto. (Domande e risposte scritte. Giugno 2017)*

**1) per prima cosa vorrei una sua breve presentazione (studi compiuti, dove lavora, di cosa si occupa nello specifico)**

Marina Mastrantonio, nata a Roma il 10/8/1954, si è laureata in Scienze Biologiche nel 1978 presso l'Università di Roma "La Sapienza" (110/110 e lode) ed ha svolto attività di docenza fino al 1982 presso l'Istituto Scientifico "Centro Studi Riuscire" di Roma. Dal 1983 al 1986 ha realizzato indagini epidemiologiche a contratto per conto dell'attuale Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, ente pubblico nel quale, dal 1986, lavora come ricercatrice. Le principali attività svolte hanno riguardato la pianificazione e conduzione di studi nel campo della radioepidemiologia e dell'epidemiologia ambientale per la valutazione di rischi ambientali e sanitari.

Ha condotto studi sulle valutazioni di impatto ambientale e sanitario in aree a rischio. Studi di epidemiologia ambientale per la caratterizzazione di siti industriali, aree ad elevato rischio di crisi ambientale, siti di interesse nazionale oggetto di bonifica, studi epidemiologici riguardanti malattie professionali e malattie rare (silicosi, asbestosi, tumore maligno della pleura, sclerosi laterale amiotrofica).

Ha effettuato attività di formazione e docenza nell'ambito di corsi di Epidemiologia Ambientale dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ed è stata Docente a contratto per insegnamento di "Epidemiologia Ambientale" nel Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro nell'ambito della Convenzione ENEA-Università degli Studi di Roma "Tor Vergata".

È stata membro della commissioni ENEA-ISTAT e ENEA-ISS per lo sviluppo di progetti in campo ambientale e sui fattori di rischio per le popolazioni. Membro ENEA del Comitato Tecnico Terreni Contaminati (CTTC), nel "gruppo salute", per i lavori relativi all'aggiornamento del quadro normativo della bonifica dei terreni contaminati in relazione all'aspetto "salute".

E' rappresentante ENEA nel Protocollo di intesa tra ENEA e Società Internazionale dei Medici per l'Ambiente, per il coordinamento e la conduzione e diffusione di attività sul rapporto tra ambiente e salute.

Pubblicazioni recenti:

- A.Piersanti, L.Ciancarella, F.Pacchierotti, P.Altavista, M.Mastrantonio QUALITA' DELL'ARIA E TUTELA DELLA SALUTE Energia Ambiente e Innovazione, marzo 2017. DOI 10.12910/EAI2017-013
- Piersanti A., Altavista P., Ancona C., Berti G., Cadum E., Ciancarella L., D'Elia I., Forastiere F., Mastrantonio M., Pacchierotti F., Righini G., Uccelli R. Effects of air pollution on health, Cap. 10. In: D'Elia I, De Marco A, Vialetto G. (Eds.). Effect-based activities on air pollution: What is the state of the natural and anthropogenic Italian ecosystems. ENEA, Rome, March 2017, pp. 95-101 ISBN: 978-88-8286-344-9

- Uccelli R., Mastrantonio M., Altavista P., Caiaffa E., Cattani G., Belli S., Comba P. Female lung cancer mortality and long term exposure to particulate matter in Italy. *European Journal of Public Health*, 27: 178-183, 2016 DOI:10.1093/eurpub/ckw203
- Ferrante P.P., Mastrantonio M., Uccelli R., Corfiati M., Marinaccio A. Pleural mesothelioma mortality in Italy: time series reconstruction (1970-2009) and comparison with incidence (2003-2008) *Epidemiologia & Prevenzione* 2016; 40(3-4):205-214
- Cossu R., Aggazzoti G., Andreatta A., Benazzoli U. Bonifazi G., Cappucci S., Mastrantonio M. et al. Bonifica dei terreni contaminati. Osservazioni critiche, linee guida e proposte normative. *Il Sole 24 Ore* ISBN: 978-88-6345-603-5; Luglio 2015
- Mastrantonio M., Bai E., Crosignai P., Cordiano V. Le sostanze perfluoroalchiliche, un altro caso di inquinante universale. *Il Cesalpino* 38/2014.
- Marinaccio A, Scarselli A, Binazzi A, Altavista P, Belli S, Mastrantonio M et al. Asbestos related diseases in Italy: an integrated approach to identify unexpected professional or environmental exposure risks at municipal level. *Int Arch Occup Environ Health* 2008 Aug;81(8):993-1001
- Marinaccio A., Scarselli A., Binazzi A., Mastrantonio M., Ferrante P., Iavicoli S. Magnitudo of asbestos-related lung cancer mortality in Italy. *Br J Cancer*. 2008 Jul 8;99(1):173-5.
- Triolo L., Binazzi A., Cagnetti P., Carconi P., Correnti A., De Luca E., Di Bonito R., Grandoni G., Mastrantonio M., Rosa S., Schimberni M., Uccelli R., Zappa G. Air pollution impact assessment on agroecosystem and human health characterisation in the area surrounding the industrial settlement of Milazzo (Italy): a multidisciplinary approach. *Environmental Monitoring and Assessment* 140: 191-209, 2008.
- Alessandro Marinaccio, Fabio Montanaro, Marina Mastrantonio, Raffaella Uccelli, Pierluigi Altavista, Massimo Nesti, Adele Seniori Costantini and Giuseppe Gorini. Predictions of mortality from pleural mesothelioma in Italy: a model based on asbestos consumption .gures supports results from age-period-cohort models *Int. J. Cancer*: 115, 142–147 (2005)
- Marinaccio A., Scarselli A., Binazzi A., Altavista P., Belli S., Mastrantonio M., Pasetto R., Uccelli R., Comba P. Asbestos related diseases in Italy: an integrated approach to identify unexpected professional or environmental exposure risks at municipal level. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 81: 993-1001, 2008.
- Altavista P, Belli S, Binazzi A, Comba P, Mastrantonio M, Uccelli R, Vanacore N. Increase in mortality for motor neuron disease in Italy, 1980-1999. *Epidemiol Prev*. 2006 Mar-Apr;30(2): 108-13
- Uccelli R, Binazzi A, Altavista P, Belli S, Comba P, Mastrantonio M, Vanacore N. Geographic distribution of amyotrophic lateral sclerosis through motor neuron disease mortality data. *Eur J Epidemiol*. 2007;22(11):781-90
- Raffaella Uccelli, Alessandra Binazzi, Pierluigi Altavista, Stefano Belli, Pietro Comba, Marina Mastrantonio, Nicola Vanacore. Geographic distribution of amyotrophic lateral sclerosis through motor neuron disease mortality data. *Eur. J. Epidemiol*. 2007.
- Scarselli A, Binazzi A, Altavista P, Mastrantonio M, Uccelli R., Marinaccio A. Malignant pleural cancers mortality and compensated cases for asbestos related diseases in Lazio municipalities (1980-2001). *Med. Lav*. 2007 Jan-Feb;98(1):30-8.
- Pierluigi Altavista, Stefano Belli, Alessandra Binazzi, Pietro Comba, Marina Mastrantonio, Raffaella Uccelli, Nicola Vanacore. Incremento della mortalità per malattia del motoneurone in Italia negli anni 1980-1999. *Epidemiologia & Prevenzione* 30(2) 2006, 108-113.
- Stefania Trinca, Pierluigi Altavista, Alessandra Binazzi, Marina Mastrantonio, Raffaella Uccelli, Marcella Stampo, Nicola Rocchia, Luciana Cossa, Nicola Vanacore, Pietro Comba. Polo industriale di Termoli e sito di interesse nazionale per le bonifiche : risultati preliminari dello studio di

mortalità. In : Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità. Rapporti ISTISAN 06/19, pp 185-195, 2006.

- Alessandro Marinaccio, Pierluigi Altavista, Alessandra Binazzi, Pietro Comba, Marina Mastrantonio, Massimo Nesti, Roberto Pasetto, Alberto Scarselli, Raffaella Uccelli, Roberta Pirastu. Mortalità per tumore maligno della pleura e casi indennizzati di asbestosi nei comuni della Sardegna (1980-2000). Epidemiologia & Prevenzione suppl.(5-6) 2005, 57-62

**2) abita o ha abitato nelle aree interessata alla contaminazione da Pfas che ha studiato?**

Non abito e non ho mai abitato nelle aree interessate

**3) la ricerca che ha pubblicato sull'European Journal sottolinea la pericolosità della contaminazione da Pfas in atto nel centro Veneto mettendola in relazione con un aumento significativo della mortalità dovuta a patologie legate a questo inquinante. Potrebbe spiegare a parole o con un esempio "quanto" può essere rischioso per un residente questo inquinamento?**

Dalla studio è emerso come nei comuni contaminati da PFAS ci siano degli eccessi statisticamente significativi della mortalità per alcune cause che non andrebbero sottovalutati in quanto la letteratura scientifica suggerisce un'associazione tra queste patologie ed esposizione a PFAS. In particolare è stato rilevato un aumento della mortalità generale negli uomini e nelle donne rispettivamente del 19% e 21%, del diabete (21% e 48%), malattie cerebrovascolari (34% e 29%) infarto (22% e 24%) e malattia di Alzheimer (33% e 35%). Nelle sole donne si osserva un aumento del 32% della mortalità per tumore del rene, del 11% del tumore della mammella e del 35% di Parkinson.

È però opportuno sottolineare che trattandosi di uno studio epidemiologico su base geografica, e pertanto descrittivo, esso non può dimostrare nessi causali fra esposizione alle sostanze in questione ed effetti rilevati. D'altra parte, poiché i PFAS possono essere responsabili anche di patologie a bassa letalità, uno studio epidemiologico di mortalità può non essere esaustivo per la valutazione dell'impatto sanitario di tali inquinanti. Per questo motivo, sarebbe opportuno un approfondimento dell'indagine mediante l'impiego di flussi di dati sanitari di incidenza delle patologie, quali le schede di dimissione ospedaliera, i dati del registro tumori e quelli del registro delle malformazioni congenite. Sarebbe importante procedere anche con indagini epidemiologiche di tipo analitico, impiantando degli studi di coorte specifici sulle popolazioni residenti nella zona in esame.

**4) consiglierebbe ai residenti in quelle aree di bere l'acqua del rubinetto?**

La principale via di esposizione per l'uomo è rappresentata dall'ingestione di acqua potabile e di cibo contaminati. I PFAS non possono essere metabolizzati dai mammiferi, ma solo eliminati mediante escrezione, e possono attraversare la barriera placentare. All'interno del corpo, si legano alle proteine e si distribuiscono principalmente nel siero del sangue, nei reni, nel fegato e sono stati rilevati anche nel latte materno. Il tempo di dimezzamento nell'uomo è compreso tra 2 e 9 anni. L'esposizione prenatale è attualmente considerata particolarmente rischiosa per i possibili effetti tossici in quanto lo sviluppo

embrionale rappresenta una delle fasi più suscettibili (Webster G., 2010; Stahl et al, 2011; Jensen et al 2012; US EPA, 2014).

L'esposizione cronica a PFOS e PFOA è in grado di indurre tumori al fegato nei ratti, ma fino ad ora solo il PFOA è stato classificato dalla International Agency for Research on Cancer (IARC) come possibile cancerogeno per l'uomo (gruppo 2B).

Gli studi effettuati su popolazioni esposte a PFAS, soprattutto attraverso contaminazione di acqua potabile, indicano associazioni tra i PFOS o PFOA e riduzione della fertilità femminile e maschile, ipercolesterolemia, alterazioni dei livelli degli ormoni tiroidei, disturbo da deficit di attenzione e iperattività (ADHD). Alcune evidenze sono controverse tra i vari studi (Webster G., 2010).

Nelle popolazioni residenti in aree altamente contaminate e nei lavoratori esposti professionalmente sono state rilevate associazioni con ipertensione in gravidanza, aumenti dei livelli di acido urico, arteriosclerosi, ischemie cerebrali e cardiache, infarto miocardico acuto e diabete. Per quanto riguarda le patologie tumorali, incrementi del rischio sono stati evidenziati soprattutto nelle popolazioni professionalmente esposte per tumori del testicolo, rene, vescica, prostata, ovaio, mammella, fegato, pancreas, linfoma non Hodgkin, leucemie e mieloma multiplo. Quindi sulla base di tali evidenze e per un principio precauzionale non consiglieri agli abitanti delle aree interessate di bere acqua del rubinetto.

**5) la sua ricerca ha avuto qualche riscontro dagli enti preposti alla salvaguarda della salute nel Veneto o dalle amministrazioni locali o regionali?**

Per il momento, che io sappia, ancora no.

**6) La Regione Veneto ha risposto alle proteste dei residenti, innalzando il tetto percentuale di inquinamento consentito (se non vado errato, non ci sono normative nazionali su questo inquinanti e spetta alle Regioni decidere i limiti di tolleranza). Come reputa tale soglia?**

In Italia non esistono dei limiti di legge e quindi si fa riferimento ai livelli di performance indicati dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) su richiesta del Ministero della Salute, che li ha poi trasmessi alla Regione Veneto (nota prot. 2565 del 29 gennaio 2014). I livelli di performance indicati corrispondono a  $\leq 30$  ng/l per PFOS,  $\leq 500$  ng/l per PFOA e  $\leq 500$  ng/l per la somma delle rimanenti 10 sostanze PFAS. Tali limiti sono stati aggiornati nel 2015 e innalzati fino a 2.030 ng/l per la somma di tutti i PFAS.

Nel 2006, in Europa la EC Directive (2006/122/ECOF) ha limitato gli usi del PFOS. Nel 2009, il PFOS è stato inserito nell'elenco degli inquinanti organici persistenti (POP), come allegato B della Convenzione di Stoccolma e come detto in precedenza il PFOA è stato classificato dalla International Agency for Research on Cancer (IARC) come possibile cancerogeno per l'uomo (gruppo 2B).



Come elemento di confronto nella tabella che segue sono riportati i limiti di concentrazione raccomandati in alcuni stati americani.

### State Guidelines for PFOS and PFOA

State	Guidelines	Source
Illinois	Provisional Groundwater Remediation Objectives – PFOA <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.4 µg/L</li> <li>• 2 µg/L</li> </ul> Provisional Groundwater Remediation Objectives - PFOS <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.2 µg/L (Class I)</li> <li>• 0.2 µg/L (Class II)</li> </ul>	Illinois EPA, personal communication, October 8, 2013.
Maine	Groundwater Remedial Action Guidelines <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOA: 0.06 ppb</li> <li>• PFOS: 0.1 ppb</li> </ul>	<a href="http://www.maine.gov/dep/spills/publications/guidance/rags/final_5-8-2013/3%20MERAG%20Tables%205-8-2013.xlsx">http://www.maine.gov/dep/spills/publications/guidance/rags/final_5-8-2013/3%20MERAG%20Tables%205-8-2013.xlsx</a>
Michigan	Surface water used as drinking water, PFOA: 0.420 µg/L Ambient water quality standard, PFOS: 0.012 µg/L	Michigan DEQ, personal communication, October 8, 2013. <a href="http://www.michigan.gov/deq/0,1607,7-135-3313_3686_3728-11383--,00.html">http://www.michigan.gov/deq/0,1607,7-135-3313_3686_3728-11383--,00.html</a> <a href="http://www.michigan.gov/mdch/0,4612,7-132-54783_54784_56159-285528--,00.html">http://www.michigan.gov/mdch/0,4612,7-132-54783_54784_56159-285528--,00.html</a>
Minnesota	Drinking Water Health Risk Limit: 0.3 µg/L (PFOA, PFOS)	Minnesota Administrative Rule, Section 4717.7860, Health Risk Limits Table ( <a href="https://www.revisor.mn.gov/rules/?id=4717.7860">https://www.revisor.mn.gov/rules/?id=4717.7860</a> ) <a href="http://www.pca.state.mn.us/index.php/waste/waste-and-cleanup/cleanup/superfund/perfluorochemicalspfc/perfluorochemicalspfc.html">http://www.pca.state.mn.us/index.php/waste/waste-and-cleanup/cleanup/superfund/perfluorochemicalspfc/perfluorochemicalspfc.html</a>

New Jersey	Preliminary Drinking Water Guidance Level, PFOA: 0.04 µg/L	<a href="http://www.state.nj.us/dep/dsr/pfoa_doc.pdf">http://www.state.nj.us/dep/dsr/pfoa_doc.pdf</a>
Nebraska	Screening levels for some PFCs are provided in Voluntary Cleanup Program guidance.	NE DEQ, personal communication, 2015
North Carolina	Groundwater Interim Maximum Allowable Concentration, PFOA: 2 µg/L May lower to 1 µg/L based on new data.	<a href="http://daq.state.nc.us/toxics/risk/sab/ra/PFOA_Pending.pdf">http://daq.state.nc.us/toxics/risk/sab/ra/PFOA_Pending.pdf</a>

**7) Un'altra soluzione proposta dalle Regione è quelle di pescare l'acqua potabile in falde più profonde. Sarebbe una risposte efficace?**

**8) Ci sono soluzioni tecniche - al di là del costo - per bonificare l'area?**

**9) esistono soluzioni tecniche per consentire all'azienda che ha inquinato di continuare la sua attività senza mettere a repentaglio la salute dei residenti?**

Per quanto riguarda le soluzioni tecniche non ho le competenze geologico - ingegneristiche per valutarle. Alcune misure sono già state adottate in Veneto, per esempio l'installazione di filtri a carbone attivo, che hanno portato ad una riduzione delle concentrazioni medie dei PFAS presenti. Solo in pochi casi si è provveduto all'adozione di approvvigionamenti tramite reti idriche collaterali. Bisognerebbe comunque assicurare il rifornimento di acqua potabile non inquinata proveniente da altre fonti, anche per l'utilizzo in agricoltura e negli allevamenti adottando misure di trattamento delle acque potabili per l'abbattimento delle sostanze in questione e di prevenzione e controllo della filiera idrica delle acque destinate al consumo umano nei territori interessati.

**10) le risulta che si siano verificate contaminazioni simili in Europa o nel resto del Mondo? Nel caso, come sono state affrontate?**

Come è noto i PFAS sono un gruppo eterogeneo di composti chimici molto stabili e ampiamente utilizzati in diversi prodotti (pesticidi, rivestimenti in carta e cartone, detersivi, cere per pavimenti, vernici, schiume antincendio, oli idraulici, rivestimenti antiaderenti delle pentole (Teflon) trattamenti dei tessuti impermeabili e traspiranti (Goretex). Di conseguenza, i PFAS rappresentano una classe emergente di inquinanti ambientali, ubiquitari, altamente persistenti, rilevabili in tutte le matrici (acqua, aria, suolo) e soggetti a bioaccumulo lungo la catena alimentare.

I più importanti studi sulla tossicità dei PFAS nell'uomo sono stati eseguiti a seguito dello sversamento di queste sostanze nel fiume Ohio, in Virginia. Una azienda della Dupont che produceva Teflon vi riversava i suoi reflui idrici e l'acqua del fiume era utilizzata a scopo potabile. A seguito di una *class action* intentata dalla popolazione interessata, la Dupont fu costretta a finanziare una ricerca indipendente sugli effetti sanitari dei PFAS. Nacque così il C8 Health Project (C8HP) per lo studio dei composti fluorurati degli ottani. L'indagine ha coinvolto 69.000 soggetti e ha potuto verificare l'esistenza di numerosi effetti negativi dell'ingestione dei PFAS con l'acqua potabile, dovuti alle proprietà cancerogene e all'azione di interferenti endocrini, cioè l'azione che questi composti esercitano sulla fisiologia ormonale.