



Ordine dei Medici Chirurghi
e degli Odontoiatri di Vicenza

**2023: il Medico di Medicina Generale,
il Pediatra di Libera Scelta e i PFAS**



ANGELA PASINATO

Pediatra

2 dicembre 2023
Viest Hotel - Vicenza

BREVE STORIA

- Formulate e prodotte dall'uomo a metà del secolo scorso come sostanze impermeabilizzanti
- Prodotte in quantità rilevanti
- Ne sono state contate 4730, di cui circa 3000 in uso
- Conoscenza incompleta della tossicità di solo una decina
- La convenzione di Stoccolma ha sancito la limitazione della produzione di PFOS e vietato la produzione di PFOA
- Quando si proibisce l'uso di una PFAS le aziende la sostituiscono con un'altra, di cui poco si conosce
- In qualche caso la sostituta si è rivelata altrettanto tossica di quella proibita.

ESPOSIZIONE A PFAS

- L'esposizione avviene in ogni fascia di età, già a partire dalla vita intrauterina
- Pesce e frutti di mare sono stati identificati come i principali contributori di PFAS, al di fuori dell'acqua potabile, nella dieta in tutti i paesi.
- Avviene anche attraverso l'inalazione o il contatto cutaneo con tessuti e cosmetici.
- Avviene tramite l'uso di prodotti sottoposti a impermeabilizzazione: Pentole(teflon), tappeti, carta e cartoni, abbigliamento(goretex), pelletterie, filo interdentale, cosmetici, detersivi per la casa...
- Neonati e bambini piccoli sono la categoria sottoposta a maggiore rischio di esposizione in ambiente domestico

ESPOSIZIONE A PFAS

- L'esposizione in utero e durante la gravidanza è associata a:
 - ipertensione e preeclampsia,
 - diabete gestazionale,
 - eccessivo aumento di peso gestazionale,
 - basso peso del neonato alla nascita
- Tutti questi effetti sono il risultato di una ridotta funzione placentare

Questa ipotesi è supportata dal fatto che la placenta presenta caratteristiche simili a due organi bersaglio dei PFAS, il rene e il fegato.

LIVELLI DEI PFAS

- Gli studi epidemiologici sull'uomo mostrano che a concentrazioni crescenti di PFOA e PFOS nel siero corrispondono **livelli più elevati di colesterolo**, una **crescente probabilità di sviluppare disturbi della tiroide, neoplasie del testicolo e del rene** e, **nelle donne in gravidanza ipertensione e diabete**. Inoltre possibilità di una **diminuzione del peso del feto alla nascita**.
- L'EFSA (European Food Safety Authority) ha stabilito i livelli massimi di assunzione di queste sostanze a **4,4 ng/kg di peso corporeo a settimana**.

LIVELLI DI PFAS

- I livelli di PFOS e PFOA nel sangue materno superano oramai quelli di alcune maggiori tossine ambientali sempre presenti nell'ambiente, ma bandite da diversi anni, conosciuti come inquinanti organici persistenti "POP" e riconosciuti da molto tempo come una minaccia globale per la salute umana e per l'ambiente.
- Rebecca Altman, sociologa e scrittrice americana nel 2021 affermava che i composti chimici inventati dall'uomo e immessi nell'ambiente stanno diventando una **«bomba a orologeria sul futuro: una forza evolutiva che altera la biologia umana e la rete della vita»**

LIVELLI DI PFAS

- In due lavori spagnoli del 2012 e 2014 si affermava che i livelli di PFOS e PFOA assunti giornalmente attraverso la dieta **non superavano** le assunzioni **giornaliere** tollerabili pur essendo di **150ng/kg** per PFOS e **1500ng/ kg** per PFAS-23 e **1466-1787 ng/kg** per PFAS-18 rispettivamente.
- L'EFSA, in una revisione proprio del giugno 2012, affermava che l'esposizione alimentare a PFOS e PFOA :
“non superava i valori guida basati sulla salute”.

LIVELLI DI PFAS

- In pochi anni la valutazione della pericolosità per la salute umana di tali composti ha portato l'EFSA ad abbassare drasticamente i livelli consentiti di assunzione di più di mille volte a 13ng/kg/settimana per PFOS e 6ng/kg/settimana per PFAS, dando addirittura il consiglio, **poiché l'accumulo nel tempo è importante**, ad abbassare la dose settimanale di gruppo a **4,4ng/kg a settimana**.
- Sulla base dell'esposizione stimata e dei livelli sierici riportati, il gruppo di esperti scientifici dell'EFSA ha concluso che diverse persone in Europa superano anche di 10 volte questo limite.

EFFETTI DEI PFAS IN PEDIATRIA

- **Ipercolesterolemia**
- **Modificazioni della reattività dei neuroni dopaminergici con possibili disturbi dell'attenzione a tutte le età**
- **Inferenze endocrine multiple:**
 - Insulino-resistenza, da minore liberazione di glicogeno da parte delle cellule epatiche, diabete.
 - Attività antiandrogenica (anche nel periodo embrionale)
 - Attività antiprogestinica (problemi di fertilità femminile, abortività, nascite di neonati sottopeso, preeclampsia)
 - Interferenza con il metabolismo della vit.D
 - Malattie tiroidee



EFFETTI DEI PFAS IN PEDIATRIA

- L'effetto più preoccupante stimato sembrerebbe essere, per i bambini, quello sul **sistema immunitario** e quello sul **sistema nervoso**.
- Un altro rischio che sembra emergere è quello **metabolico**: modificazioni del metabolismo del colesterolo e aumento della citochina pro-infiammatoria IL-1B. Sicuramente saranno necessari ulteriori studi per capire il significato di tali scoperte.
- Data la vulnerabilità del **sistema immunologico** e dello sviluppo dei neonati pretermine, i rischi, in relazione alla loro esposizione ai PFAS, dovrebbero essere ulteriormente studiati, anche concentrandosi su come può essere ridotta sia l'esposizione materna sia il successivo trasferimento attraverso il latte.

PFAS E LATTE MATERNO

- Il latte materno, ma anche di altri mammiferi, è un veicolo di PFAS. Questi sono stati dosati nel latte di madri di tutto il mondo.
- Viene veicolato lo 0,9-2% dei PFOS e lo 1,8-9% dei PFAS presenti nel siero/plasma materno.

PFAS E LATTE MATERNO

- Diversi studi provenienti da tutto il mondo hanno valutato la presenza di queste sostanze nel latte materno: tutti invariabilmente hanno trovato la presenza di queste sostanze con livelli a volte problematici.
- Soprattutto per il prematuro l'assunzione di queste sostanze può superare il limite consentito.
- In uno studio italiano sull'esposizione dei neonati pretermine a PFAS attraverso l'alimentazione con latte materno, l'EDI (expected daily intake: assunzione giornaliera prevista) mediano calcolato per i PFAS totali era 20,72 ng/kg/giorno, ben superiore alla media EFSA riportata per i lattanti.

Paesi	PFAS Mediana LATTE MATERNO	
2017 COREA (1)	188 ngr /L	
2020 IRLANDA (3)	0,10 ngr /mL	
2020 CINA (4)	87 pgr/mL	
2021 ITALIA (5)	20,72NGR/KG/DIE	Assunzione giornaliera nei pretermine
2019 SPAGNA (6)	0,666 ngr /mL	
2012 ITALIA (7)	151,5 ngr /L	
2015 NORVEGIA (9)	110 ngr /L	Rapporto tra esposizione perinatale a PFAS e sviluppo neuropsicologico: no associazione
2015 GIORDANIA (11)	548 ngr /L PFOA 89 ngr /L PFOS	LATTE VACCINO 89 NGR/L PFOA 80 NGR/L PFOS
2013 REP.CECA (12)	158,5pgr/mL	PFAS 101,5 pg/mL per il latte 227,5 pg/g per il latte artificiale SOLO TRACCE negli alimenti per l'infanzia
2016 COREA (13)	0,050 ngr /mL	
2013 FRANCIA (14)	0.055 microgr /L PFOA 0.079 microgr/L PFOS	

PFAS E LATTE MATERNO

- Circa un anno fa, un articolo dei giornalisti del “The Guardian” Sarah Hurtes e Hoosick Falls, poneva la questione se il latte materno fosse ancora il miglior alimento per il neonato e il lattante.
- Un coro di risposte si è levato a favore del latte materno anche e soprattutto perché gli inquinanti sono ubiquitari essendo presenti nel latte di tutti i mammiferi, mucche comprese.

PFAS E LATTE MATERNO

- Se consideriamo che il latte formulato è esso stesso contaminato da PFAS e inoltre che il packaging potrebbe aumentarne il livello, diventa ancora più palese come il latte materno debba continuare a essere considerato ancora il migliore.
- Piuttosto sarebbe importante dare consigli alle giovani donne, che siano o meno in gravidanza, su quali possano essere le scelte alimentari migliori per minimizzarne l'introduzione attraverso la dieta.

EFFETTI DEI PFAS

- Certamente è molto inquietante che i nostri bambini siano sottoposti a una notevole mole di sostanze potenzialmente dannose fin dai primi giorni del concepimento e anche durante l'allattamento, alimento che la natura prepara come migliore e specie specifico.
- Visto il disastro ambientale che stiamo vivendo nel Veneto dove la falda è stata inquinata da PFAS per molto tempo, sarebbe opportuno una particolare sorveglianza di tutti i bambini nati negli ultimi anni e anche delle future madri.

EFFETTI DEI PFAS

- Solo recentemente (2018) sono stati presi in considerazione i nati fra il 2003 e il 2014.
- Ancora non sono stati valutati i bambini più piccoli fino all'età neonatale e soprattutto ancora non vi sono studi che abbiano dosato il livello dei PFAS nel latte delle mamme di questa zona, che, visto il loro legame con le proteine, avrà molte probabilità di essere più elevato di quanto finora trovato in letteratura.

CONCLUSIONI

Abbiamo inquinato il mondo con queste molecole indistruttibili...

«Quando il mondo si è reso conto del fatto che PFOA e PFOS sono tossici, non abbiamo regolamentato questi composti come una classe ma ci siamo limitati a sostituire PFOA e PFOS con molecole a catena più corta con quasi la stessa struttura: ciò è quasi criminale»

William Dichtel, Northwestern University Illinois

