

# L'ESPOSIZIONE A PFAS ATTRAVERSO LA CATENA ALIMENTARE

---

Antonella Semeraro

Dipartimento di Sicurezza alimentare, nutrizione e sanità pubblica  
veterinaria

Istituto Superiore di Sanità



# Report EFSA: PFOS e PFOA



*The EFSA Journal* (2008) 653, 1-131

---

**Perfluorooctane sulfonate (PFOS), perfluorooctanoic acid (PFOA) and  
their salts**

**Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food chain<sup>1</sup>**

**(Question N° EFSA-Q-2004-163)**

**Adopted on 21 February 2008**

## EFSA 2008: Presenza di PFAS negli alimenti

«Data on PFAS in food from monitoring activities in EU countries are on the whole insufficient and the contamination of most foodstuffs cannot be characterised at present»

- ✓ E' possibile fare una valutazione della presenza di PFAS solo in due categorie alimentari
  - Acqua da bere
  - Pesce e prodotti della pesca

## Report EFSA 2008: Tolerable daily intake

Il CONTAM Panel ha stabilito

TDI per PFOA pari a 1500 ng/kg b.w.

TDI per PFOS pari a 150 ng/kg b.w

# Tecniche per la determinazione analitica di PFAS

- Lo sviluppo della tecnica LC-MS/MS con electrospray ionization (ESI) ha permesso sostanziali progressi nella determinazione analitica di PFAS.
- LC-MS/MS è attualmente considerata la tecnica di riferimento per l'analisi di PFAS

# Prestazioni analitiche

COMMISSION RECOMMENDATION  
of 17 March 2010  
on the monitoring of perfluoroalkylated substances in food  
(Text with EEA relevance)  
(2010/161/EU)  
THE EUROPEAN COMMISSION

Member States should carry out the analysis of perfluoroalkylated substances in accordance with Annex III to Regulation (EC) No 882/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules ( 1 ) by making use of a method of analysis that has been proven to generate reliable results. Ideally, the recovery rates should be in the 70-120 % range, with limits of quantitation of 1 µg/kg.

# Report EFSA 2012



EFSA Journal 2012;10(6):2743

## SCIENTIFIC REPORT OF EFSA

### **Perfluoroalkylated substances in food: occurrence and dietary exposure<sup>1</sup>**

**European Food Safety Authority<sup>2, 3</sup>**

European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy

Aggiornamento dei dati disponibili su PFAS dal 2006 al  
2012 disponibili nei paesi dell'unione Europea

# Report EFSA 2012: Presenza di PFAS negli alimenti

- Tra i PFAS, la molecola più frequentemente quantificata è stata il PFOS (29%) seguita dal PFOA (9%)
- La presenza di PFAS è stata riscontrata più frequentemente nel pesce e in altri prodotti della pesca, nella carne e nei prodotti a base carne e in misura minore nella frutta, verdura e acqua da bere.
- Le concentrazioni più alte dei differenti PFAS sono state riscontrate nelle frattaglie edibili, in particolare nel fegato



## Valutazione dell'esposizione: PFOA e PFOS (EFSA)

- Pesce, frutta e carne risultano essere i gruppi di alimenti che contribuiscono maggiormente all'assunzione di PFAS attraverso la dieta
- L'esposizione attraverso la dieta a PFOS e PFOA in tutte le fasce di età sia per i consumatori medi che per i forti consumatori risulta essere notevolmente inferiore ai rispettivi TDI

# Valutazione dell'esposizione per altri PFASs (EFSA)

Per altri 14 PFAS è stato possibile fornire una valutazione dell'esposizione da considerare indicativa poiché, nel data set, solo per un numero limitato di alimenti sono risultati quantificabili

**Table 26:** Indicative mean and 95<sup>th</sup> percentile (P95) chronic dietary exposure to PFASs (ng/kg b.w. per day) for adults in lower-bound (LB) and upper-bound (UB) scenarios.

PFAS	Range of indicative dietary exposure in adults (LB – UB) (ng/kg b.w. per day)					
	Average consumers			High consumers		
	Minimum	Median	Maximum	Minimum	Median	Maximum
PFPA	0.01-0.73	0.01-1.1	0.03-2.1	0.02-1.79	0.03-2.12	0.11-3.63
PFHxA	0.05-1.18	0.07-1.65	0.12-2.65	0.14-2.56	0.18-2.94	0.26-4.41
PFHpA	0.02-1.74	0.07-2.6	0.11-3.77	0.06-3.61	0.18-4.39	0.26-6.76
PFNA	0.02-1.49	0.03-1.95	0.05-3.18	0.06-3.12	0.09-3.84	0.13-6.22
PFDA	0.01-0.99	0.02-1.34	0.07-2.82	0.04-2.03	0.09-2.38	0.18-4.98
PFUnDA	0.01-0.61	0.03-0.92	0.09-1.81	0.05-1.48	0.12-1.79	0.23-3.09
PFDoDA	0.01-0.89	0.03-1.13	0.05-1.73	0.04-1.93	0.07-2.35	0.13-3.57
PFTriDA	0.01-0.51	0.03-0.68	0.08-1.22	0.05-1.02	0.10-1.3	0.21-2.21
PFTeDA	<0.01-0.67	<0.01-0.94	<0.01-1.69	<0.01-1.4	0.01-1.85	0.01-3.12
PFBS	0.03-1.89	0.07-2.55	0.10-3.72	0.08-3.88	0.18-4.67	0.25-6.91
PFHxS	0.03-0.91	0.05-1.22	0.08-1.93	0.11-1.83	0.13-2.25	0.18-3.63
PFHpS	<0.01-0.08	<0.01-0.11	<0.01-0.21	<0.01-0.18	<0.01-0.25	<0.01-0.69
PFDS	<0.01-0.29	<0.01-0.45	0.01-0.80	0.01-0.77	0.01-0.89	0.02-1.48
FOSA	0.03-1.69	0.19-2.45	0.58-4.19	0.23-4.03	0.67-5.4	2.21-7.7

# Controlli sulle sostanze perfluorate in alimenti nella Regione del Veneto (2014-2015)

## Matrici campionate

- 30 campioni di origine vegetale
- 34 campioni di mangimi destinati all'alimentazione zootecnica
- 24 campioni di muscolo di bovini e ovini
- 23 campioni di fegato di bovini e ovini
- 26 campioni di muscolo di carne avicola
- 14 campioni di fegato di specie avicole
- 12 campioni di uova di galline
- 21 campioni di prodotto ittico

# Risultati analitici dei controlli sulle sostanze perfluorate in alimenti nel Veneto

## **Alimenti di origine animale**

- Ricontrata presenza di PFOS in campioni di uova, pesce di acqua dolce e fegato (bovino adulto, vitello, pecora, capra e specie avicole)
- Presenza di PFOA in alcuni campioni di uova

## **Alimenti di origine vegetale**

3/11 campioni di vegetali in foglia hanno presentato valori rilevabili di PFAS: PFBA, PFPeA e PFOA

## **Parere ISS: risultati analitici dei controlli sulle sostanze perfluorate in alimenti nella Regione del Veneto (2016)**

- I dati disponibili non consentono di effettuare una stima dell'esposizione alimentare. Tuttavia possono essere utilizzati per valutazioni indicative allo scopo di individuare fasce di popolazioni potenzialmente a rischio
- Per il PFOA il TDI non risulta mai superato neanche nelle ipotesi più cautelative (forti consumatori degli alimenti più contaminati)
- Per il PFOS alcune criticità potrebbero essere correlate al consumo di uova e pesce di acqua dolce (forti consumatori di alimenti contaminati).

# Monitoraggio Regione Veneto: Piano di campionamento

## Scopo

1. Stimare il livello di contaminazione da PFAS negli alimenti provenienti dalla produzione agro-zootecniche dell'area a rischio (AREA ROSSA)
2. Comparare i livelli di contaminazione riscontrati con quelli relativi ad aree non esposte in modo da fornire informazioni sullo stato di contaminazione dell'area a rischio
3. Correlare i consumi alimentari della popolazione della zona a rischio ai livelli di PFAS riscontrati negli alimenti al fine di stimare l'esposizione per via alimentare

# Piano di campionamento: assunzioni generali e limitazioni

- L' AREA ROSSA è stata suddivisa in due differenti aree (A e B) in base ai diversi livelli di contaminazione riscontrati nelle acque di superficie e sotterranee
- Gli alimenti trasformati non sono stati inclusi nel piano di campionamento (evitare fattori di confondimento)
- La valutazione dell'esposizione sarà stimata tenendo in considerazione i dati sui consumi alimentari raccolti sulla popolazione locale e i database nazionali e internazionali disponibili

# Criteri adottati per il campionamento

- Le categorie alimentari sono state selezionate in base alla rilevanza delle produzioni agro-zootecniche, considerando l'estensione del territorio dedicata e il numero di aziende attive nel territorio.
- Il campionamento coinvolge sia le aziende industriali sia quelle familiari/per autoconsumo
- Il campionamento è effettuato nell'arco temporale necessario per garantire il rispetto della stagionalità delle produzioni coinvolte nel piano



# Numero di campioni e matrici selezionate

## **Origine animale (Numero totale dei campioni 611)**

Muscolo bovino e fegato dello stesso animale

Muscolo suino e fegato dello stesso animale

Muscolo di specie avicole e fegato dello stesso animale

Latte

Pesce di acqua dolce

Uova

## **Origine vegetale (Numero totale di campioni 793)**

Frutta: Mele, pere e altra frutta

Uva da vino

Vegetali: Patate, Radicchio, Lattuga , Altro (cicoria, insalata indivia bieta), Pomodoro, Asparagi, Cipolla, Altro (fagiolini, zucchine, peperoni, cavolo, fagioli)

Cereali: Granturco (Mais)

# Protocollo tecnico per le analisi di laboratorio

Al fine di armonizzare le modalità tecniche di esecuzione delle prove analitiche tra i laboratori coinvolti (ARPAVe, IZSVe, ISS) si è ritenuto necessario definire alcuni elementi

1. **Molecole da includere necessariamente**
2. Tecnica analitica
3. Campionamento
4. Preparazione dei campioni
5. **Limiti di prestazione analitica**
6. Incertezza di misura
7. **Intercalibrazione dei laboratori**

# Analiti inclusi nello studio di monitoraggio

1. Acido perfluoro - n- butanoico (PFBA)
2. Acido perfluoro - n- pentanoico (PFPA)
3. Acido perfluoro - n- esanoico (PFHxA)
4. Acido perfluoro - n- eptanoico (PFHpA)
5. Acido perfluoro - n- ottanoico (PFOA)
6. Acido perfluoro - n- nonanoico (PFNA)
7. Acido perfluoro - n- decanoico (PFDA)
8. Acido perfluoro - n- undecanoico (PFUnDA)
9. Acido perfluoro - n- dodecanoico (PFDoDA)
10. Perfluoro - 1- butanoico (PFBS)
11. Perfluoro -1 – esanoico (PFHxS)
12. Perfluoro -1 – octansolfonato (PFOS)

Requisito da soddisfare per limite di quantificazione (LoQ) del metodo in LC-MS/MS: e 0,1 µg/kg per tutti gli analiti ad eccezione del PFBA (0,5 µg/kg)

# Criticità del metodo di analisi

- Aspetti di preparazione del campione alla luce delle diversità delle matrici interessate
- Proprietà chimico-fisiche degli analiti
- Riferibilità delle misure: carenza di materiali di riferimento certificati in matrice
- Possibili contaminazioni in tutte le fasi analitiche

# Conclusioni

Al termine dell'indagine analitica sarà pertanto possibile:

1. Verificare la distribuzione dei valori di ogni PFAS nei diversi prodotti alimentari
2. Stimare l'esposizione per via alimentare identificando eventuali potenziali criticità legate al consumo di particolari alimenti