



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO



Sicurezza alimentare, qualità e sostenibilità ambientale dell'acquacoltura italiana

20 ottobre 2022 ore 9:30 – 16:30

Università degli Studi di Milano

Dipartimento di Medicina Veterinaria e Scienze Animali

Residui e contaminanti emergenti nei prodotti ittici

Sara Panseri, Luca Chiesa, Maria Nobile, Francesco Arioli

*Dipartimento di Medicina Veterinaria e Scienze Animali - DIVAS
- Università degli Studi di Milano -*

Lodi, 20-10-2022



Ambiti di Ricerca: laboratorio Ispezione degli Alimenti di Origine Animale

Polo Facoltà Veterinaria di Lodi

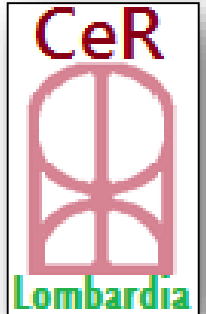


Studio di qualità e tipicità prodotti di O.A. → **contrasto frodi** – authentication
(analisi nutrizionale, caratterizzazione, packaging, shelf-life) – approccio OMICs



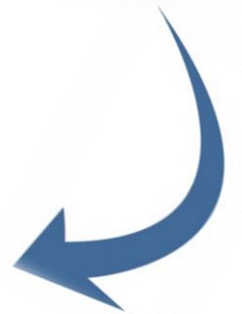
CeR

Centro sperimentale per lo studio e la ricerca di residui negli alimenti di origine animale



Valutazione e studio in ambito di **residui di antimicrobici**, sostanze ad azione anabolizzante utilizzati in allevamento (PNR)

Analisi di **contaminanti emergenti (CECs)**, POPs in alimenti di O.A. convenzionali e **biologici** (valorizzazione e controllo delle filiere)



Sicurezza Alimentare – contesto

- **Intensificazione** sempre più spinta delle produzioni
- **Degradazione dell'ambiente** e minacce all'ecosistema



Contaminanti biologici e chimici (es. **interferenti endocrini**, elementi radioattivi, metalli pesanti, pesticidi...) negli alimenti e nell'ambiente

- **Commercio mondiale di prodotti alimentari** (domanda di proteine di origine animale a livello mondiale stimata in aumento del 50% nel 2020) e di animali, anche esotici, insetti (*novel food*, UE regulation)
- Circolazione di **materie prime** che possono introdurre rischi in filiera – Paesi extra EU
- **Benessere animale – razionalizzazione di impiego farmaci**



Farmaco-resistenza - AMR (**antibiotici**)



FOOD RISK !!!

Sicurezza Alimentare e One Health

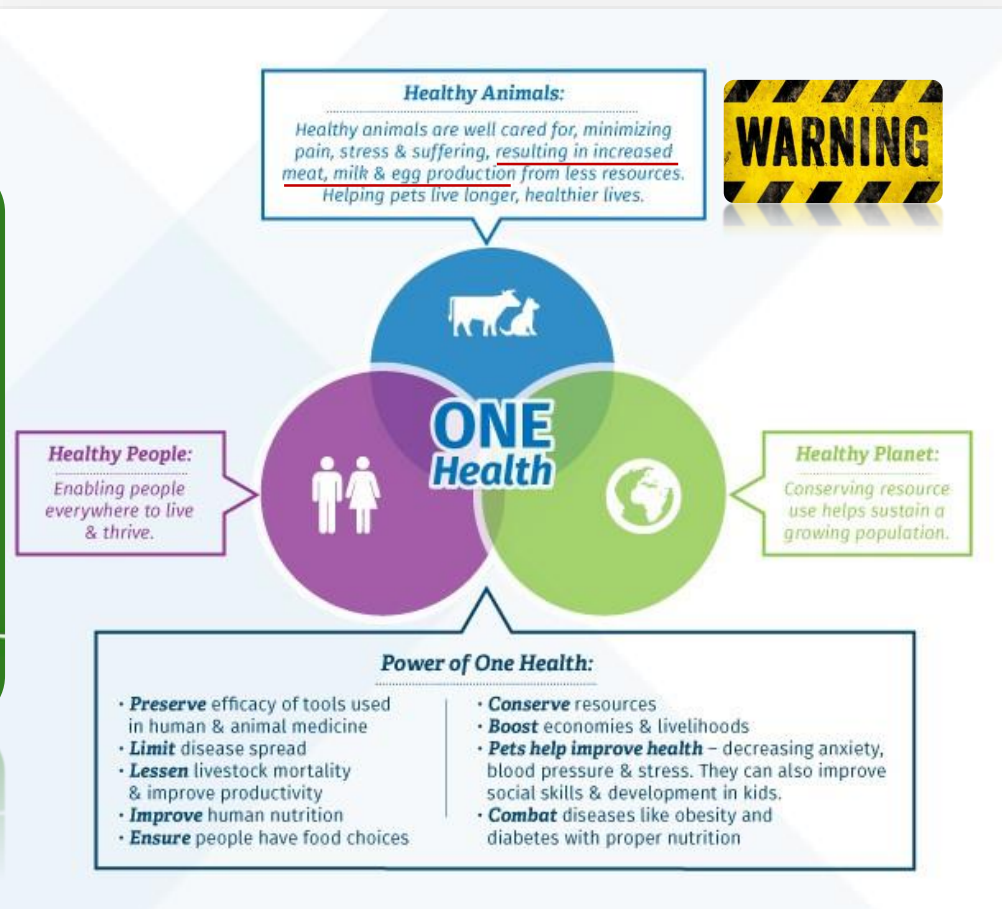
One Health Defined

"One Health is the collaborative effort of multiple disciplines - working locally, nationally, and globally - to attain optimal health for people, animals, and our environment."

AVMA One Health Initiative Task Force 2008



AVMA ONE HEALTH INITIATIVE TASK FORCE 2008



Settembre 2017: accordo di collaborazione tra O.I.E., Ministero della Salute ed I.Z.S. sul “ Memorandum of Understanding between the World Organisation for Animal Health (O.I.E.) and the Italian Ministry of Health” concernente

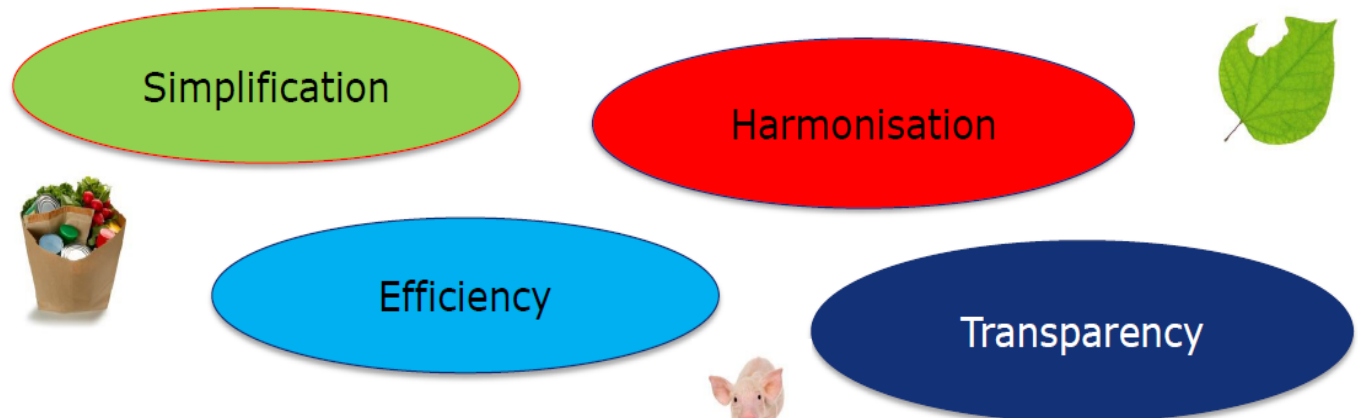
“ Advancing efforts to address challenges related to One Health and Food Security”



Eu pillar



Key principles



The risk based approach is maintained

Dr Gudrun Gallhoff, DG SANTE

Sicurezza alimentare – approccio integrato lungo la filiera “from farm to fork”

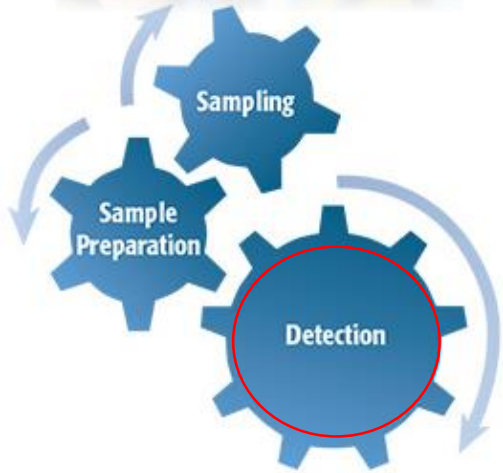


Approccio analitico controlli di filiera

La ricerca delle sostanze inibenti/pesticidi e contaminanti emergenti (PFAs, Glifosato, AMPA, metaboliti)- problema in termini di **sensibilità, specificità e rapidità** delle metodiche analitiche utilizzate



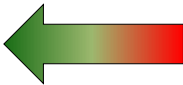
Workflow protocol



High Resolution Mass Spectrometry Techniques (HRMS)

FOOD SAFETY ISSUE monitoring plans

FOOD Quality TOPICS



Approccio analitico

LC – (QqQ; HRMS)
Low/High resolution

GC – (Q; QqQ)
Low resolution

HPLC-UV-DAD
HPLC-FPD

LC-MS/MS (Triple
Quadrupole)

LC-HRMS (Q-Exactive)

Target/untarget
metabolomica

GC-FID
GC-ECD

HSPME-GC/MS (single
quadrupole)
GC-MS/MS (triple quadrupole)

Target

HPLC Vanquish – HRMS Orbitrap Exploris 120- IC
Dionex ICS 5000



Target and Untargeted:

Antibiotici, Anabolizzanti, PFASs, Micotossine,
Pesticidi polari Etc.
Metabolomica, Lipidomica, Ionomica

Dionex Ultimate 3000 nano system-Q Exactive – HRMS
Orbitrap



Proteomica



RASFF

The Rapid Alert System
for Food and Feed

ALIMENTI SICURI DALL'ACQUACOLTURA

OPEN PROBLEM....???

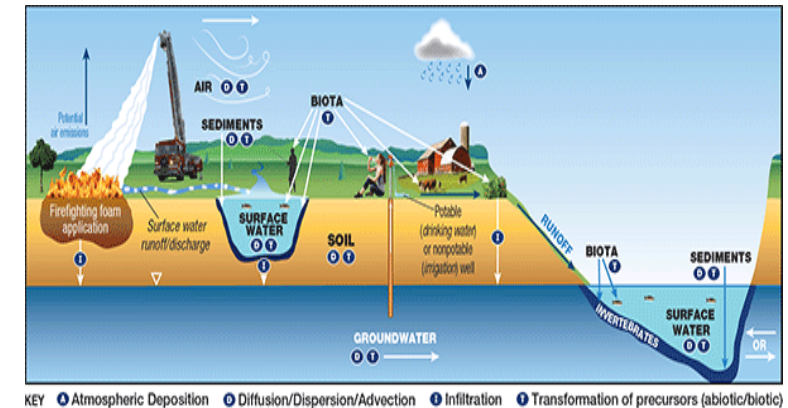
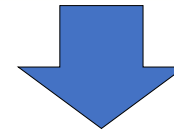
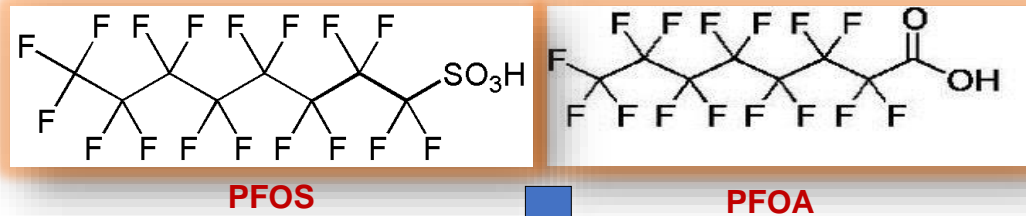


SOSTANZE PERFLUOROALCHILICHE PFASs

Fanno parte della categoria dei **contaminanti emergenti (CECs)**

CLASSE	SIGLA	NOME	FORMULA	CATENA
acidi perfluoroalchilsolfonici PFAS	PFBS	acido perfluorobutanossulfonico	$C_4HF_9O_3S$	corta
	PFHxS	acido perfluoroesansolfonico	$C_6HF_{13}O_3S$	lunga
	PFOS	acido perfluoroottanosulfonato	$C_8HF_{17}O_3S$	lunga
acidi perfluoroalchilcarbossilici PFCA	PFBA	acido perfluorobutanico	$C_4HF_7O_2$	corta
	PFPeA	acido perfluoropentanoico	$C_5HF_{11}O_2$	corta
	PFHxA	acido perfluoroesanoico	$C_6HF_{13}O_2$	corta
	PFHpA	acido perfluoroeptanoico	$C_7HF_{15}O_2$	corta
	PFOA	acido perfluoroottanoico	$C_8HF_{15}O_2$	lunga
	PFNA	acido perfluorononanoico	$C_9HF_{17}O_2$	lunga
	PFDeA	acido perfluorodecanoico	$C_{10}HF_{19}O_2$	lunga
	PFUnA	acido perfluoroundecanoico	$C_{11}HF_{21}O_2$	lunga
PFDoA	acido perfluorododecanoico	$C_{12}HF_{23}O_2$	lunga	

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



Journal: **Food Additives & Contaminants: Part A**
 Latest Articles

Articles

Food safety traits of mussels and clams: distribution of PCBs, PBDEs, OCPs, PAHs and PFASs in sample from different areas using HRMS-Orbitrap® and modified QuEChERS extraction followed by GC-MS/MS

Luca Maria Chiesa, Maria Nobile, Renato Malandra, Davide Perrino, Sara Panseri, Giuseppe Federico Labella & ... show all

Received: 28 Nov 2017; Accepted: 14 Jan 2018; Accepted author version posted online: 01 Feb 2018; Published online: 22 Feb 2018

Download citation | <https://doi.org/10.1080/19440049.2018.1434900> | <https://orcid.org/0000-0001-9142-1000>

39 Views
0 smaller citations
0 Altmetric

Submit an article | Journal

Articles

Presence of organic halogenated compounds, organophosphorus insecticides and polycyclic aromatic hydrocarbons in meat of different game animal species from an Italian subalpine area

Francesco Arioli, Federica Ceriani, Maria Nobile, Roberto Viganò, Martina Besozzi, Sara Panseri & ... show all

Journal: **Food Additives & Contaminants: Part A**

Articles

Risk characterisation from the presence of environmental contaminants and antibiotic residues in wild and farmed salmon from different FAO zones

Luca Maria Chiesa, Maria Nobile, Federica Ceriani, Renato Malandra, Francesco Arioli & Sara Panseri

ISSN: 1944-0049 (Print) 1944-0057 (Online) journal homepage: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19440049.2018.1434900>

PFAS in Veneto



Veleni Pfas, dentro il maxiprocesso «Chi ha inquinato ora deve pagare»



LUCA BORTOLI
Venezia

Sarà il più grande processo della storia giudiziaria di Venezia? Per saperlo occorrerà attendere il prossimo 29 marzo, ma di certo la vicenda della più grande contaminazione da Pfas, esplosa nelle cronache europee otto anni fa dopo uno studio promosso da Inas e Cnr, sta ora per entrare nel vivo anche nelle aule del tribunale veneto.

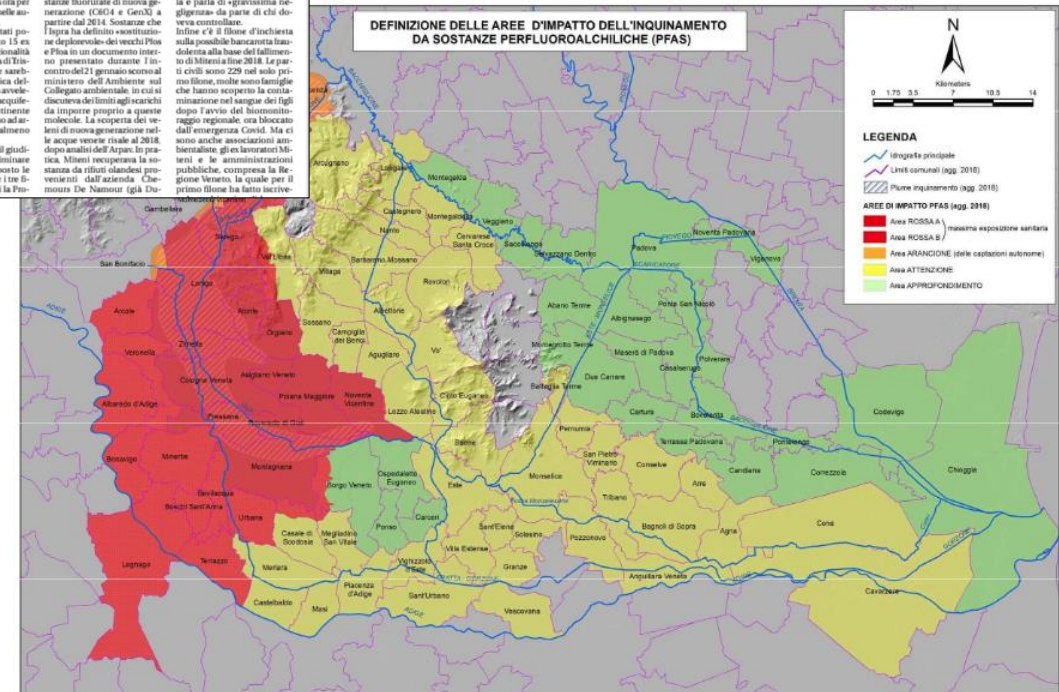
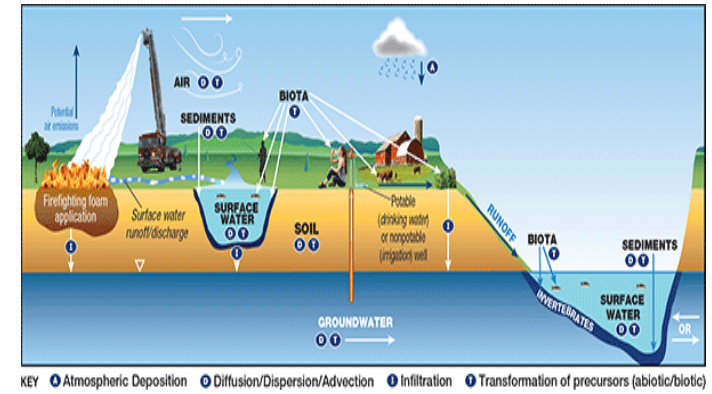
Sul banco degli imputati potrebbero finire in tutto 15 ex manager di diversa nazionalità di Minetti spa, azienda di Trissino, nel Vicentino che sarebbe la responsabile unica dell'inquinamento che ha avvelenato la seconda falda acquifera più grande del continente (opera di Alimantoni) fino ad arrivare nel sangue di almeno 350mila veneti.

Lo scorso 25 gennaio il giudice per l'inchiesta preliminare Roberto Venditti ha posto le premesse per allargare i rinvii di inchiesta su cui la Procura vicentina, e in particolare i sostituti Hans Ruediger Blattner e Barbara De Munari, hanno lavorato negli ultimi anni e proprio la procura ha sollecitato l'individuazione in un unico maxiprocesso.

Il primo è relativo all'inquinamento storico, iniziato negli anni Sessanta. Il secondo è più delicato, riguarda lo sversamento in ambiente delle sostanze Boreoniche di nuova generazione (Gen4 e Gen5) a partire dal 2014. Sostanza che l'Ispra ha definito «sostituzione deplorevole dei vecchi Plus e Plus in un documento interno presentato durante l'incontro del 21 gennaio scorso» al ministero dell'Ambiente sul Collegato ambientale, in cui si discuteva dei limiti agli scarichi da imporre proprio a queste molecole.

La scoperta dei veleni di nuova generazione nelle acque venezie risale al 2018, dopo analisi dell'Arpa in pratica. Minetti recuperava la sostanza da rifiuti olandesi provenienti dall'azienda Chemours De Nemours (già Dupont) per poi reindirizzarli all'origine. L'Onig ambientalista Greenpeace, secondo cui Minetti ha ricevuto ogni anno almeno 100 tonnellate di rifiuti contenenti Gen4, punta l'indice contro la Regione Veneto di aver rilasciato nel 2014 un'autorizzazione integrativa ambientale di fatto senza limiti allo sversamento nell'ambiente di questa molecola e carica di gravissima negligenza da parte di chi doveva controllarla.

Infine c'è il filone d'inchiesta sulla possibile bancarotta fraudolenta alla base del fallimento di Minetti fine 2018. Le parti civili sono 229 nel solo primo filone, molte sono famiglie che hanno scoperto la contaminazione nel sangue dei figli dopo l'avvio del biomonitoraggio regionale ora bloccato dall'emergenza Covid. Ma ci sono anche associazioni ambientaliste, gli ex lavoratori Minetti e le amministrazioni pubbliche, compresa la Regione Veneto, la quale per il primo filone ha fatto scrivere



La contaminazione delle acque superficiali, delle acque di falda e degli acquedotti pubblici da sostanze perfluoroalchiliche, indicate comunemente come PFAs, ha come fonte principale lo scarico industriale da parte di industrie chimiche in particolare nel comune di Trissino (Vi), Veneto.

(Fonte ARPA Veneto-Vicenza prot.0075059/00.00 del 11/07/2013).

- Area Rossa** di massima esposizione sanitaria: falda e acquedotto contaminati (A), solo acquedotto contaminato (B);
- Area Arancione** superamenti di PFAS nelle captazioni autonome censite;
- Area Gialla** di attenzione: controllo delle acque superficiali e sotterranee;
- Area Verde** di approfondimento: che necessita di ulteriori monitoraggi e studi.

EFFETTI NELL'UOMO

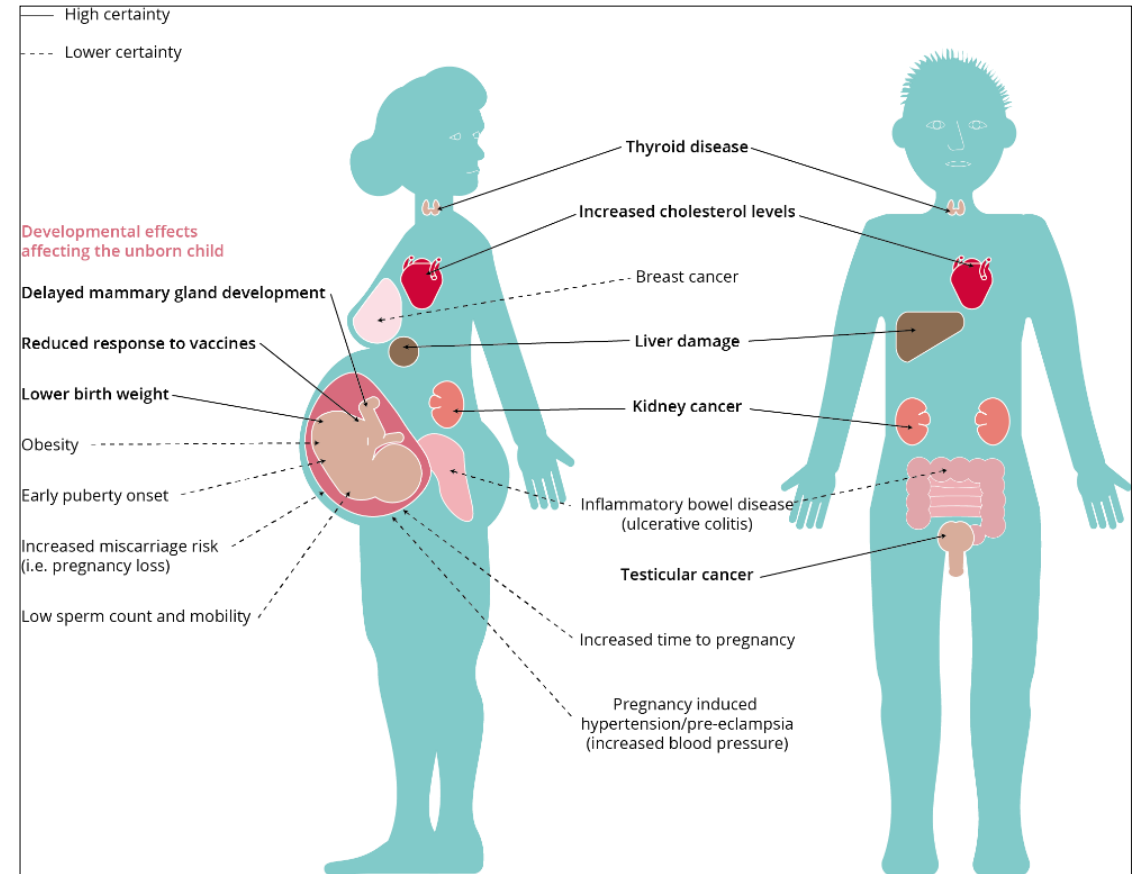
EFSA, 2008

International Agency
Research on Cancer



World Health
Organization

- ✓ Effetti IMMUNOTOSSICI
EPATOTOSSICI
- ✓ aumento del colesterolo ematico correlato ai livelli di PFAS ma
causalità non dimostrata
- ✓ Danni a carico dell'apparato **RIPRODUTTIVO**
RESPIRATORIO
NERVOSO
- ✓ Alterazioni **ORMONALI DELLO SVILUPPO**
interferenti endocrini
- ✓ I PFASs sono stati classificati dallo IARC nel 2015, nel gruppo **2B** come
sostanze possibilmente cancerogene per l'uomo

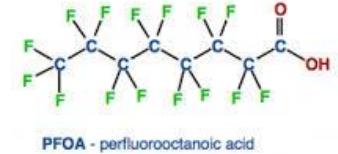
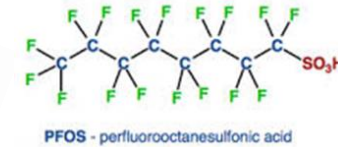


Effects of per- and polyfluoroalkyl substances on human health.

National Toxicology Program (2016), C8 Science Panel (2012), IARC Working Group on the
Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2017)

LEGISLAZIONE

dal 2006 -- 2020

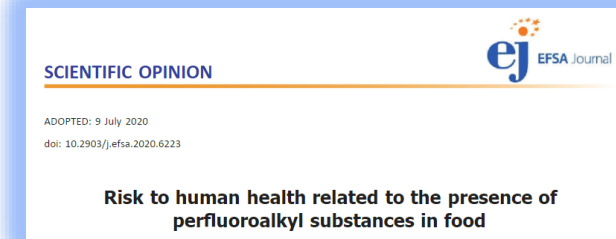


- Direttiva 2006/122/CE
 - ✓ riduzione impiego PFOS in prodotti non alimentari
- Raccomandazione 2010/161/UE
 - ✓ relativa al controllo della presenza di PFASs negli alimenti
- 2008 e 2012 Panel CONTAM dell'EFSA
 - ✓ parere sulle contaminazioni da PFAs negli alimenti
 - ✓ parere sull'esposizione umana

- Monitoraggio dei PFAs negli alimenti nel periodo 2000 – 2009 - 4'881 campioni analizzati in 7 Paesi Membri dell'UE

NO ML

- **2020 NUOVA NOTA EFSA**
 - ✓ La soglia, una dose settimanale tollerabile di gruppo (DST) → 4,4 nanogrammi per chilogrammo di peso corporeo alla settimana.
 - ✓ I 4 PFAS su cui si è incentrata la valutazione dell'EFSA sono l'acido perfluorooctanoico (PFOA), l'acido perfluorooctansolfonico (PFOS), l'acido perfluorononanoico (PFNA) e l'acido perfluoroesano solfonico (PFHxS).



EFSA recommended more studies about PFASs in food :

- to increase a database
- to evaluate the contamination levels
- to improve the accuracy of the chronic dietary exposure

LEGISLAZIONE: incoming scenario

2022 - 2023

- **Raccomandazione (UE) 2022/1431 (24 Agosto 2022)**

- ✓ Monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche negli alimenti

Invita gli Stati Membri, in collaborazione con gli operatori del settore alimentare, ad **effettuare nel quadriennio 2022-2025 il monitoraggio sulla presenza dei PFAS** (PFOA, PFOS, PFNA e PFHxS, composti simili e PFAS emergenti) negli **alimenti e nei mangimi**.



Comparto ittico - Tra **gli alimenti oggetto di monitoraggio di interesse**, si evidenziano i prodotti di origine animale provenienti da un'ampia gamma di **specie d'allevamento e selvatiche** che siano rappresentative delle abitudini di consumo nazionali

La Raccomandazione, inoltre, fissa i **livelli indicativi per le concentrazioni di PFAS negli alimenti**, stabilendo la necessità di effettuare **ulteriori indagini** quando la loro **concentrazione** supera tali livelli in un prodotto alimentare.



EUROPEAN COMMISSION

Health and Food Safety Directorate General

sante.ddg2.g.5(2022)5729270

Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed
Section Novel Food and Toxicological Safety of the Food Chain
22 June 2022

Il Comitato permanente (*SCoPAFF - Section Novel Food and Toxicological Safety*) del 22 giugno

U.S

ha adottato il **Regolamento di modifica al Regolamento (CE) n. 1881/2006**, che prevede la fissazione di **livelli massimi** per quattro PFAS singolarmente (PFOA, PFOS, PFNA e PFHxS) e per la loro somma totale **nel muscolo dei pesci, carne ed uova (dal 1 Gennaio 2023)**

LEGISLAZIONE: incoming scenario

2022 - 2023

- **Raccomandazione (UE) 2022/1431 (24 Agosto 2022)**

Analisi condotte in conformità del Reg. 625/2017 → LOQ in matrice



6. Le analisi dovrebbero essere effettuate conformemente all'articolo 34 del regolamento (UE) 2017/625 del Parlamento europeo e del Consiglio ^(*), utilizzando un metodo di analisi che abbia dimostrato di produrre risultati affidabili. I limiti di quantificazione dei metodi analitici dovrebbero essere inferiori o uguali a:
 - a) 0,002 µg/kg per PFOS, 0,001 µg/kg per PFOA, 0,001 µg/kg per PFNA e 0,004 µg/kg per PFHxS in frutta, ortaggi, radici e tuberi amilacei e alimenti destinati ai lattanti e ai bambini nella prima infanzia;
 - b) 0,010 µg/kg per PFOS, 0,010 µg/kg per PFOA, 0,020 µg/kg per PFNA e 0,040 µg/kg per PFHxS nel latte;
 - c) 0,10 µg/kg per PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS nella carne di pesce e di animali terrestri;
 - d) 0,30 µg/kg per PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS in uova, crostacei e molluschi;
 - e) 0,50 µg/kg per PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS nelle frattaglie commestibili di animali terrestri e nell'olio di pesce.

- **Regolamento di esecuzione (UE) 2022/1428 (24 Agosto 2022)**

stabilisce **metodi di campionamento e di analisi** per il controllo delle sostanze perfluoroalchiliche in alcuni prodotti alimentari e **interpretazione** dei risultati

L 221/66

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

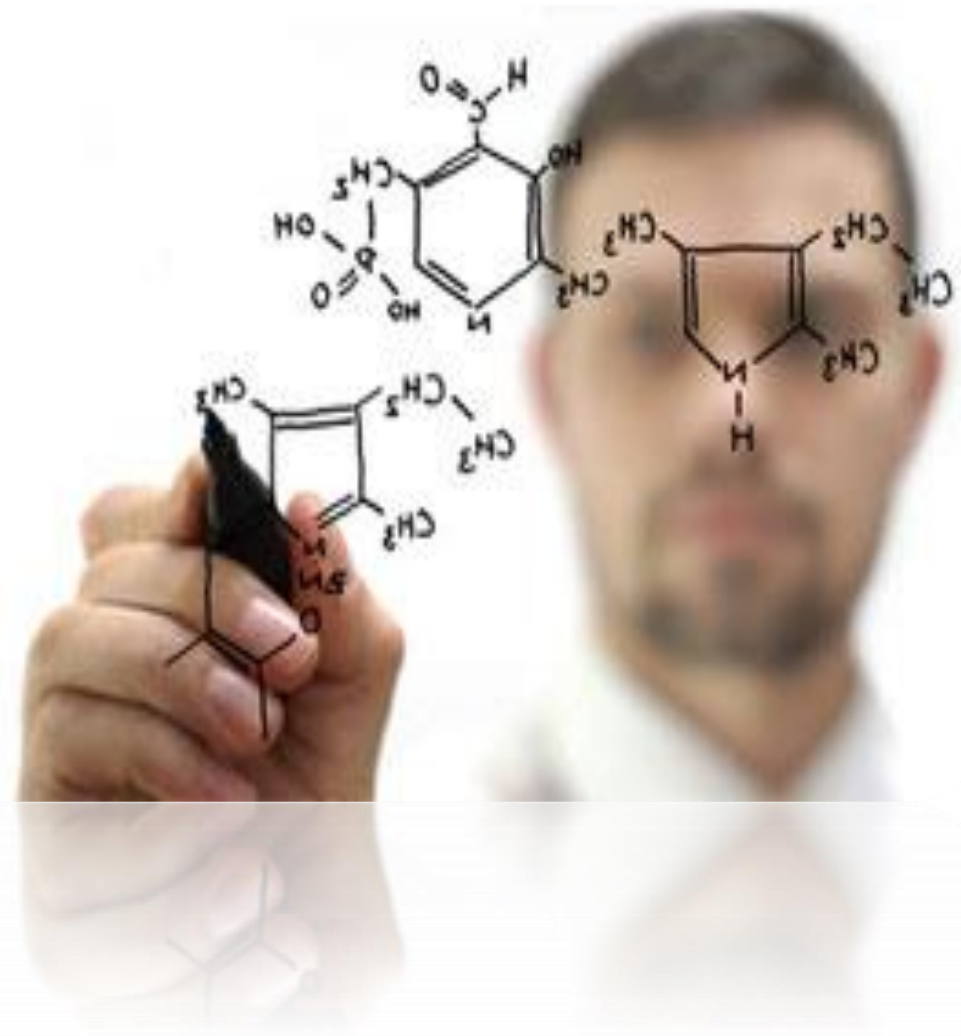
26.8.2022

REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2022/1428 DELLA COMMISSIONE

del 24 agosto 2022

che stabilisce metodi di campionamento e di analisi per il controllo delle sostanze perfluoroalchiliche in alcuni prodotti alimentari

(Testo rilevante ai fini del SEE)



Monitoraggi di filiera

2017-2018

Chemosphere 193 (2018) 358–364


Contents lists available at ScienceDirect

Chemosphere

journal homepage: www.elsevier.com/locate/chemosphere

Detection of perfluoroalkyl acids and sulphonates in Italian eel samples by HPLC-HRMS Orbitrap

Luca Maria Chiesa ^a, Maria Nobile ^a, Elisa Pasquale ^a, Claudia Balzaretto ^a, Petra Cagnardi ^a,
Doriana Tedesco ^b, Sara Panseri ^{a,*}, Francesco Arioli ^a





90 campioni di anguille allevate nel Lago di Garda

(peso medio $909,2 \pm 434,1$ g; lunghezza media $74,5 \pm 10,0$ cm; contenuto grasso medio $\% 26,1 \pm 5,4$ %)

Parametri di validazione – matrice pesce

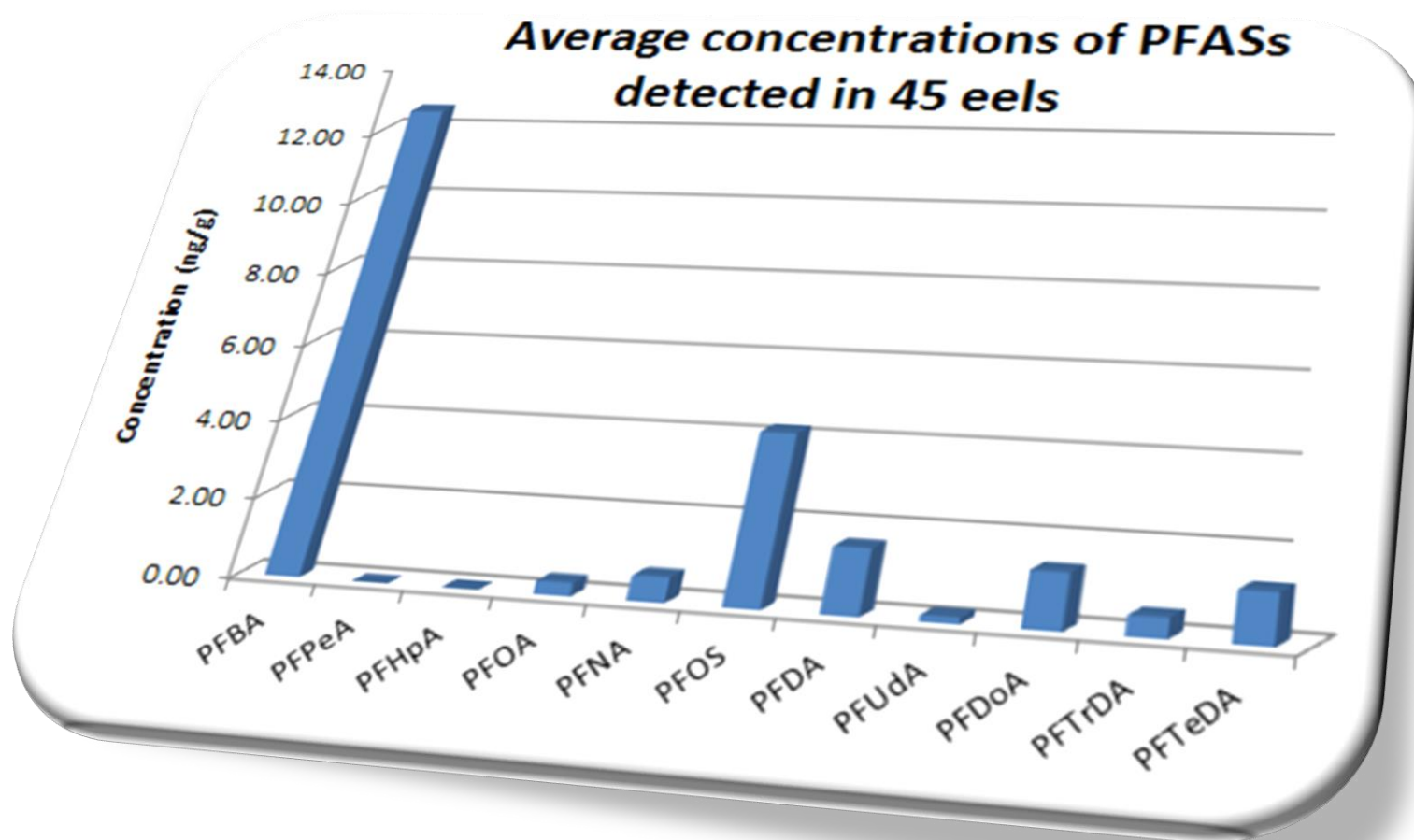


	C0, 2C0, 3C0 (pg g ⁻¹)	LOD (pg g ⁻¹)	High sensitivity		Recovery %	High repeatability and precision	
			LOQ (pg g ⁻¹)			CV% Intra-day	CV% Inter-day
PFBA	5, 10, 15	10	12		80	5	18
PFPeA	10, 20, 30	12	15		117	12	12
L-PFBS	10, 20, 30	12	15		105	10	14
PFHxA	20, 40, 60	30	35		113	4	10
PFHpA	5, 10, 15	10	12		115	4	8
L-PFHxS	15, 30, 35	20	25		105	7	9
PFOA	5, 10, 15	8	10		116	3	7
PFNA	5, 10, 15	10	12		93	11	18
PFOS	5, 10, 15	5	8		80	14	20
PFDA	20, 40, 60	25	30		80	14	20
PFUdA	20, 40, 60	30	35		82	6	16
PFDoA	20, 40, 60	35	39		88	7	12
PFTrDA	15, 30, 35	20	25		89	6	10
PFTeDA	5, 10, 15	10	13		93	17	20
PFHxDA	5, 10, 15	8	10		87	19	20
PFODA	5, 10, 15	10	12		85	19	21

According to Commission Decision 657/2002/CE (European Community 2002)

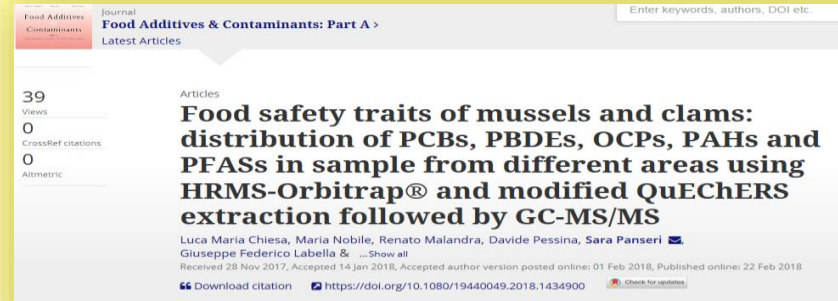
Incidenza di PFAs

- ✓ Presenza di diversi PFAS, fino a 10 nella stessa anguilla, nell'ordine di ng/g
- ✓ Situazione rappresentativa del livello di contaminazione da PFAS del lago



PFBA: perfluoro-n-butanoic acid; PFPeA: perfluoro-n-pentanoic acid; PFHpA: perfluoro-n-heptanoic acid; PFOA: perfluoro-n-octanoic acid; PFNA: perfluoro-n-nonanoic acid; PFOS: sodium perfluoro-1-octanesulfonate; PFDA: perfluoro-n-decanoic acid; PFUdA: perfluoro-n-undecanoic acid; PFDoA: perfluoro-n-dodecanoic acid; PFTrDA: perfluoro-n-tridecanoic acid; PFTeDA: perfluoro-n-tetradecanoic acid.

2017-2018



- *Mytillus galloprovincialis*, *Mytillus edulis*, *Mytillus chilensis* (n=50)

- *Venerupis philippinarum*, *Perna canaliculus*, *Tapes decussatus*, *Tapes semidecussatus*, *Meretrix meretrix*, *Meretrix iyrata* (n=39)



Selvatici ed allevati
Organismi filtratori

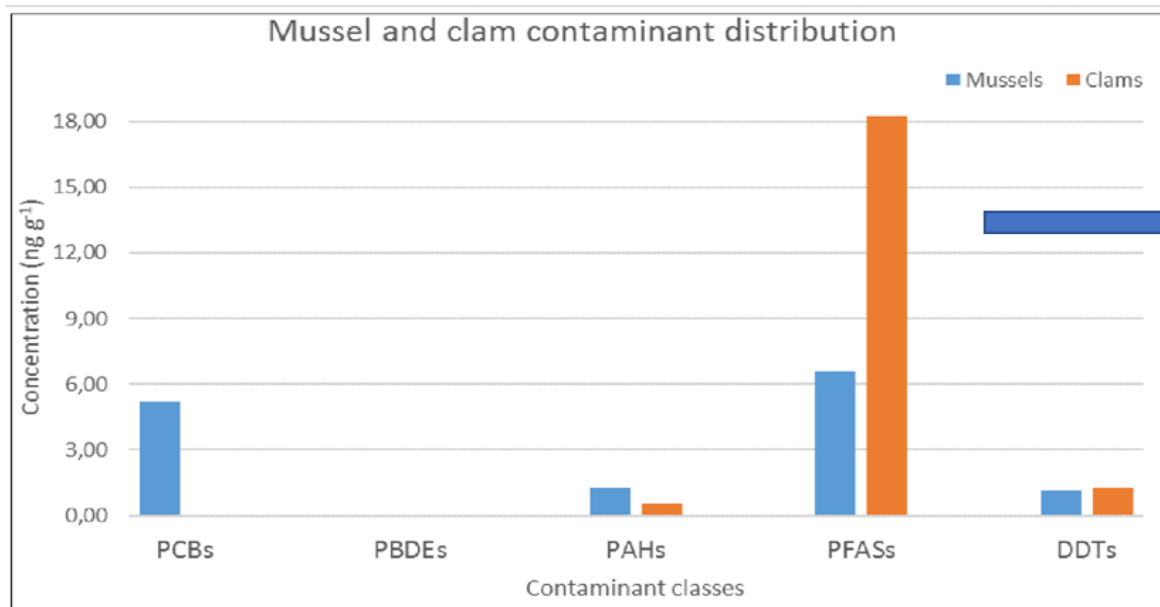


INVESTIGATED AREAS

- ❖ Mediterranean Sea (FAO 37.1.2.3)
- ❖ Atlantic Ocean (Spain, France) (FAO 27)
- ❖ Pacific Ocean (Thailand, Chile) (FAO 71; FAO 87)
- ❖ Black Sea (FAO 37.4)
- ❖ New Zeland (FAO 81)



Incidenza di PFAs



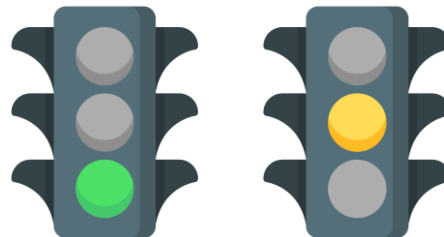
PFOA, presente nel 97 % di campioni di vongole

- TDI per il PFOA (1.5 µg Kg⁻¹ di peso vivo al giorno) e per il PFOS (150 ng Kg⁻¹ di peso vivo al giorno) → EFSA 2008
 - DST per PFOA, PFOS, PFNA e PFHxS (4,4 ng Kg⁻¹ di peso vivo a settimana) → EFSA 2020



- Consumo annuale 1,27 Kg (EUMOFA)

- TDI=0.02 ng/ Kg bw di PFOA
- TDI=0.18 ng/ Kg bw di PFOS
- DST (PFOA+PFOS)= 1.46 ng/ Kg bw



- Consumo annuale 0,33 Kg (EUMOFA)

- TDI=0.40 ng/ Kg bw di PFOA
- TDI=0.09 ng/ Kg bw di PFOS
- DST (PFOA+PFOS)= 3.44 ng/ Kg bw



PFASs in sea and lake fish

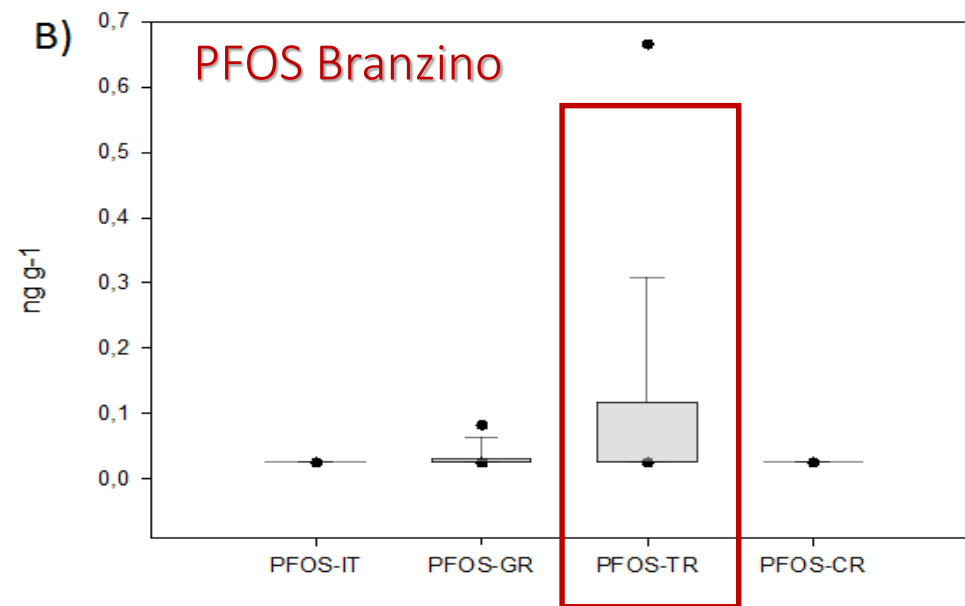
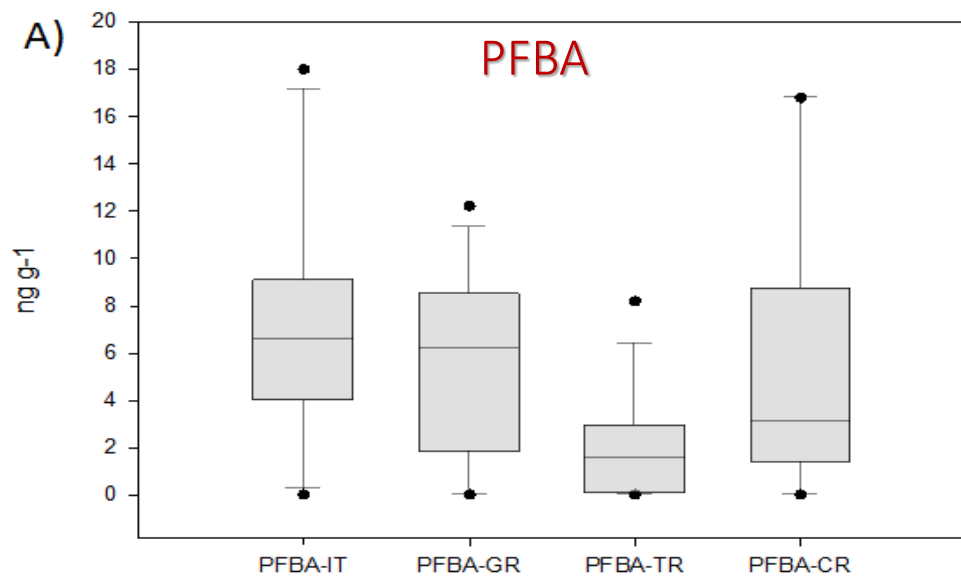
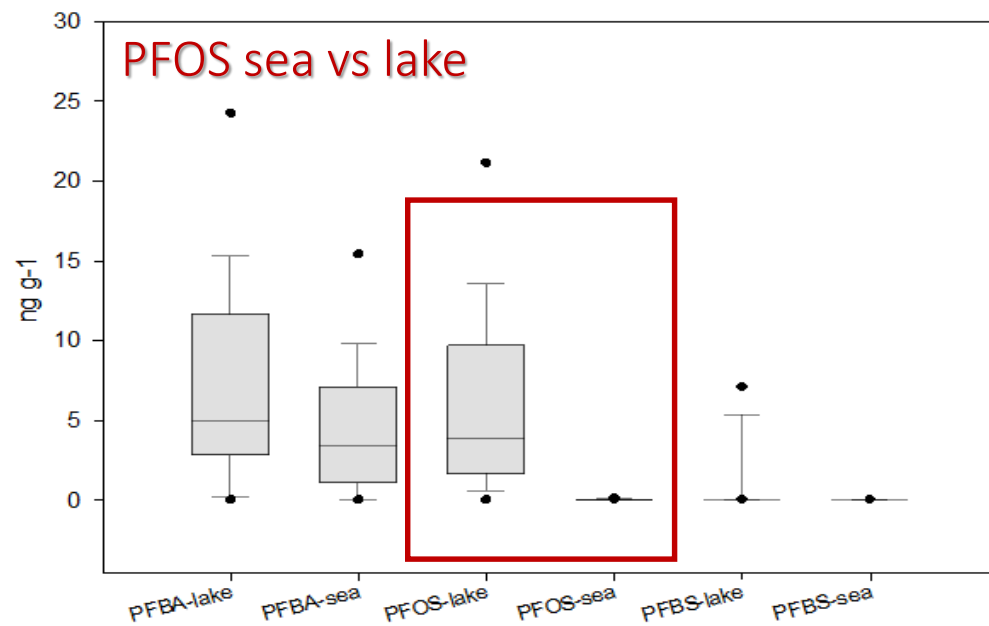
LAKE FISH	N° of samples	Collection area	PFBA	PFOS	PFBS
European whitefishes (<i>Coregonus lavaretus</i>)	15	Lake Garda Average± SD	<LOQ	n.d	n.d
		Median	<LOQ	n.d	n.d
		Min-Max	<LOQ	n.d	n.d
	% Positives	93	0	0	
	Lake Iseo Average± SD	<LOQ	n.d	n.d	
10	Median	<LOQ	n.d	n.d	
	Min-Max	<LOQ	n.d	n.d	
	% Positives	90	0	0	
	Lake Como Average± SD	<LOQ	n.d	n.d	
9	Median	<LOQ	n.d	n.d	
	Min-Max	<LOQ	n.d	n.d	
	% Positives	89	0	0	
	Lake Garda Average± SD	<LOQ	2.47±0.91	n.d	
15	Median	<LOQ	<LOQ	n.d	
	Min-Max	<LOQ	<LOQ-4.38	n.d	
	% Positives	94	60	0	
	Lake Iseo Average± SD	<LOQ	n.d	n.d	
13	Median	<LOQ	n.d	n.d	
	Min-Max	<LOQ	n.d	n.d	
	% Positives	95	0	0	
	Lake Como Average± SD	<LOQ	n.d	n.d	
8	Median	<LOQ	n.d	n.d	
	Min-Max	<LOQ	n.d	n.d	
	% Positives	87	0	0	
	Lake Garda Average± SD	8.09±7.94	2.66±1.50	1.12±2.28	
15	Median	4.63	3.40	<LOQ	
	Min-Max	<LOQ-26.48	<LOQ-4.45	<LOQ-6.12	
	% Positives	100	87	20	
	Lake Iseo Average± SD	n.d	n.d	n.d	
8	Median	n.d	n.d	n.d	
	Min-Max	n.d	n.d	n.d	
	% Positives	0	0	0	
	Lake Como Average± SD	6.36±4.70	9.91±6.47	0.57±2.13	
15	Median	5.62	9.65	<LOQ	
	Min-Max	<LOQ-13.00	<LOQ-24.41	<LOQ-8.27	
	% Positives	87	100	7	

n.d=not detected, LOD (limit of detection)= 15 pg g⁻¹, LOQ (limit of quantification)= 50 pg g⁻¹

SEA FISH	N° of samples	Collection area	PFBA	PFOS	PFBS
Sea basses (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	4	Croatia Average± SD	4.44±3.81	<LOQ	n.d
		Median	3.13	<LOQ	n.d
		Min-Max	<LOQ-8.74	<LOQ	n.d
		% Positives	100	100	0
	10	Turkey Average± SD	1.87±3.01	0.16±0.21	n.d
10	Median	0.21	0.11	n.d	
	Min-Max	<LOQ-8.19	<LOQ-0.67	n.d	
	% Positives	50	70	0	
	Italy Average± SD	7.77±5.84	<LOQ	n.d	
	Median	6.83	0.00	n.d	
10	Min-Max	<LOQ-17.99	<LOQ	n.d	
	% Positives	80	20	0	
	Greece Average± SD	5.83±4.22	<LOQ	n.d	
	Median		<LOQ	n.d	
	Min-Max	<LOQ-12.21	<LOQ-0.08	n.d	
% Positives	80	40	0		
Sea breams (<i>Sparus aurata</i>)	4	Croatia Average± SD	5.42±7.71	n.d	n.d
		Median	2.44	n.d	n.d
		Min-Max	<LOQ-16.78	n.d	n.d
		% Positives	75	0	0
	10	Turkey Average± SD	2.52±1.56	n.d	n.d
10	Median	2.38	n.d	n.d	
	Min-Max	<LOQ-5.64	n.d	n.d	
	% Positives	100	0	0	
	Italy Average± SD	5.80±3.00	n.d	n.d	
10	Median	5.41	n.d	n.d	
	Min-Max	<LOQ-9.69	n.d	n.d	
	% Positives	80	0	0	
	Greece Average± SD	5.34±3.90	<LOQ	n.d	
10	Median	6.21	0.00	n.d	
	Min-Max	<LOQ-9.69	<LOQ	n.d	
	% Positives	80	10	0	

n.d=not detected, LOD (limit of detection)=15 pg g⁻¹, LOQ (limit of quantification)=50 pg g⁻¹

RESULTS: PFASs in sea vs lake fish



Ricerca di PFASs in prodotti per infanzia → baby food

112 campioni diverse referenze

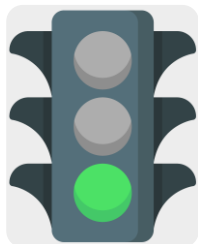


Meat	Fish	Fruit/vegetables	Cheese
veal	plait	apple	vaccine cheese
swine	hake	plum	
horse	plait and potatoes*	pear	
lamb	trout and vegetables*	pear and blueberry	
rabbit	bream and vegetables*	apple and blueberry	
chicken	bream and potatoes*	apple and banana	
turkey	bass and vegetables*	apple and peach	
veal and ham	cod and potatoes*	apple and apricot	
chicken and carrots*	cod and vegetables*	banana and kiwi	
chicken with green beans and zucchini*	salmon and vegetables*	mixed fruit	
veal and vegetables*		carrot and apple	
veal and carrots*		legumes	
veal and potatoes*		zucchini	
veal, broccoli and carrots*		broccoli	
veal, potatoes and mushrooms*		carrots, potatoes and zucchini	
turkey, corn and potatoes*		sweet potato and carrots	
		tomato and vegetables	
		peas and spinach	
		mixed vegetables	
n=45	n=13	n=47	n=7

*In the mixed origin baby food the predominant part is meat or fish

I bambini rappresentano una fascia di popolazione maggiormente suscettibile

Studiare la presenza di residui in differenti tipologie di matrice in relazione ai contesti di origine.



No PFAs ma presenza di parabeni e metabolite → interferenti endrocrini

Ciclo antibiotici: potenziali vie trasmissione di antibiotico resistenza

Food and Chemical Toxicology 125 (2019) 462–466

Contents lists available at ScienceDirect

Food and Chemical Toxicology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchemtox



Review

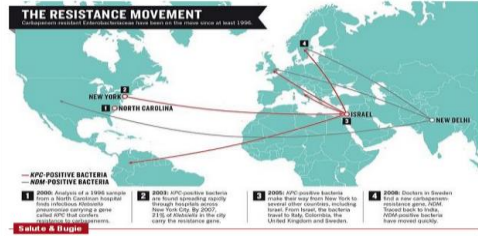
Importance of antibiotic residues in animal food

Merve Bacanlı*, Nurşen Başaran

Merve Bacanlı*, Nurşen Başaran

Importance of antibiotic residues in animal food

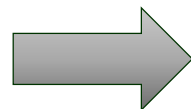
Resistenza agli antibiotici e allevamenti intensivi: pericolo "paragonabile al terrorismo"



Trasmissione AMR – riscontro antibiotici in differenti filiere

Method validation and application

Presenza di enrofloxacin, amoxicillin, oxytetracycline



Food Chemistry 258 (2018) 222–230

Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem

Validated multiclass targeted determination of antibiotics in fish with high performance liquid chromatography–benchtop quadrupole orbitrap hybrid mass spectrometry

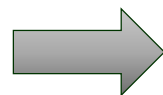
Luca Chiesa^a, Sara Panseri^a, Elisa Pasquale^a, Renato Malandra^b, Radmila Pavlovic^{a,*}, Francesco Arioli^a

^a Department of Health, Animal Science and Food Safety, University of Milan, Via Celoria 10, 20133 Milan, Italy

^b ATIS Milano-Città metropolitana, Director of Veterinary Unit, Via Celoria 10, 20133 Milan, Italy



Antibiotics from discharge of wastewater ?? → presence of tetracycline, oxytetracycline, doxycycline, chlortetracycline



Food Chemistry 240 (2018) 16–23

Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem

Occurrence of antibiotics in mussels and clams from various FAO areas

Luca Maria Chiesa^a, Maria Nobile^a, Renato Malandra^b, Sara Panseri^{a,*}, Francesco Arioli^a

^a Department of Health, Animal Science and Food Safety, University of Milan, Via Celoria 10, 20133 Milan, Italy

^b ATIS Milano-Città metropolitana, Director of Veterinary Unit, Via Celoria 10, 20133 Milan, Italy

Journal
Food Additives & Contaminants: Part A
Volume 36, 2019 - Issue 1

Article
Risk characterisation from the presence of environmental contaminants and antibiotic residues in wild and farmed salmon from different FAO zones

Luca Maria Chiesa, Maria Nobile, Federica Ceriani, Renato Malandra, Francesco Arioli & Sara Panseri

Pages 152–162 | Received 03 Oct 2018, Accepted 15 Dec 2018, Published online: 11 Jan 2019



Presenza di antibiotici fenbendazole, doxycycline, nalidixic acid



Occurrence of antibiotics in mussels and clams from various FAO areas



Luca Maria Chiesa^a, Maria Nobile^a, Renato Malandra^b, Sara Panseri^{a,*}, Francesco Arioli^a

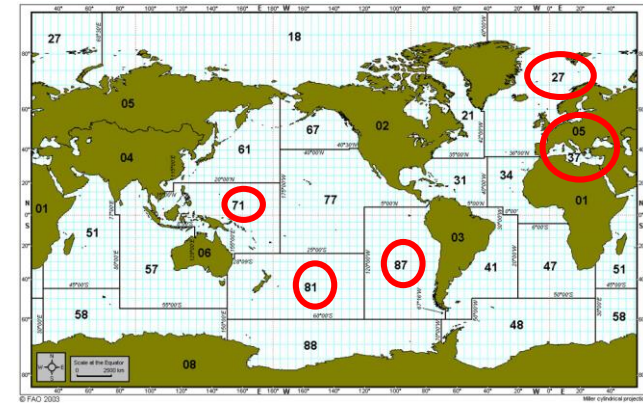
^a Department of Health, Animal Science and Food Safety, University of Milan, Via Celoria 10, 20133 Milan, Italy
^b AIS Milano-Città metropolitana, Director of Veterinary Unit, Via Celoria 10, 20133 Milan, Italy



Considerando la presenza di antibiotici nelle acque reflue

Bioaccumulo nei diversi comparti marini

Presenza di tetraciclina, oxitetraciclina, doxiciclina, clortetraciclina, flumequina



AREE DI STUDIO

50 cozze e 50 vongole in pool

- ❖ Mar Mediterraneo (FAO 37.1.2.3)
- ❖ Oceano Atlantico (Spagna, Francia) (FAO 27)
- ❖ Oceano Pacifico (Tailandia, Cile) (FAO 71; FAO 87)
- ❖ Mar Nero (FAO 37.4)
- ❖ Nuova Zelanda (FAO 81)

RISULTATI E DISCUSSIONI

- 4/100: presenza di residui in molluschi allevati, possibile effetto di diluizione in mare aperto ed efficacia dei trattamenti di depurazione
- > frequenza e > concentrazioni in vongole allevate. Disponibilità di ostitetraciclina dai sedimenti, formazione di complessi tra questa e alcuni componenti minerali o organici dei bivalvi, basso metabolismo xenobiotico (Le Bris et al. (1995).

Journal
Food Additives & Contaminants: Part A
 Volume 36, 2019 - Issue 1

Enter keywords, authors, DOI etc.

Article
Risk characterisation from the presence of environmental contaminants and antibiotic residues in wild and farmed salmon from different FAO zones
 Luca Maria Chiesla, Maria Nobile, Federica Cerlani, Renato Malandra, Francesco Arioli & Sara Panseri
 Pages 152-162 | Received 03 Oct 2018, Accepted 15 Dec 2018, Published online: 11 Jan 2019




Campionamento

Species	FAO Area	Country	Farmed	Wild	Total
Salmo salar	27	Norway	25	-	25
		Scotland	17	2	19
Red salmon (Oncorhynchus nerka)	67	Canada	-	15	15
Silver salmon (Oncorhynchus kisutch)	67	USA - Pacific	-	5	5
Keta salmon (Oncorhynchus keta)	77	USA - Pacific	-	2	2
Total			42	24	66



Detected compound	Farmed N=42					Wild N=24				
	%	1 st quartile	median	3 rd quartile	min-max	%	1 st quartile	median	3 rd quartile	min-max
Fenbendazole	26	0	0	2.64	1.06-51.52					n.d.
Doxycycline	5	0	0	0	0.35-0.63					n.d.
Nalidixic acid	5	0	0	0	0.57-0.87					n.d.

- Tracce di **acido nalidixico** e **doxiciclina** nei salmoni d'allevamento - possibilità di diluizione degli antibiotici in mare aperto.

- L'antelmintico **fenbendazolo** è stato trovato con un'alta incidenza e alte concentrazioni (se confrontato con gli altri composti) solo nei salmoni d'allevamento (Kimet al. (2017)

- Attualmente gli LMR per il fenbendazolo sono stabiliti per tutti i ruminanti, i suini e gli equidi e sono raccomandati per i tessuti dei polli.



Case Report PMI

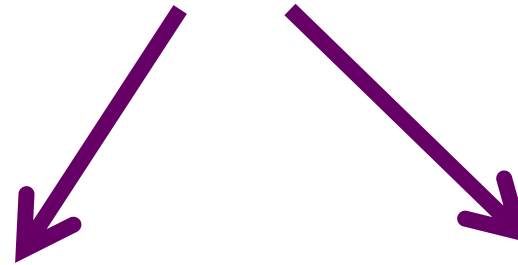
Progetto: determinazione di metalli, metalloidi e contaminanti emergenti (PFAs) in acciughe



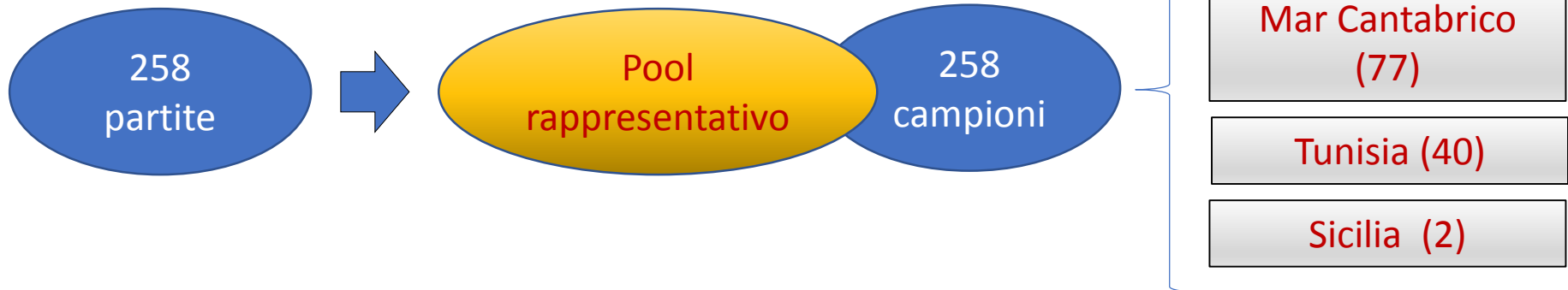
Food safety is everyone's business



Safe food requires managing risk from farm to table



Piano di campionamento - Anno pesca 2020 (Gennaio – Ottobre)

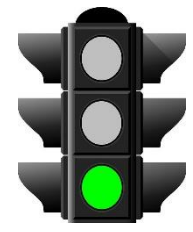
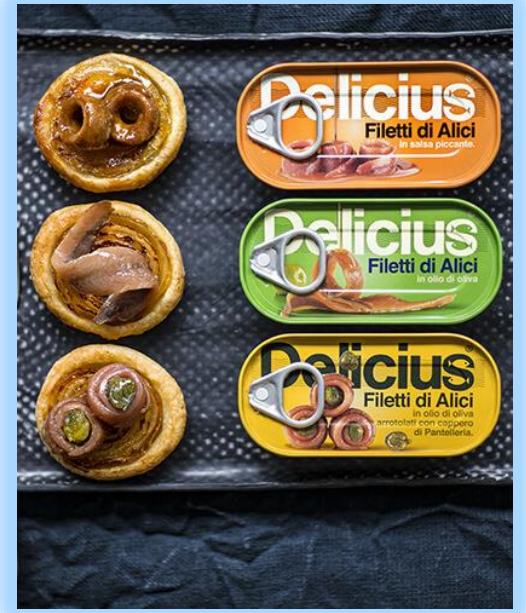


Attività condotte

Determinazione quantitativa di metalli e metalloidi in acciughe rappresentative della lavorazione annuale (mercurio, cadmio, piombo, cromo, arsenico, nichel, stagno, alluminio, uranio)

Determinazione quantitativa di sostanze perfluoroalchiliche (PFAs) in acciughe rappresentative della lavorazione annuale

Valutazione di rischio al consumo mediante modelli di *risk-assessment*



Disciplinare ??
linee guida??

DETERMINAZIONE DI PFAS IN ACCIUGHE – risultati progetto

Concentrazioni medie, mediane e massimali di metalli e metalloidi rilevati nelle partite oggetto di indagine (ng/g)

PFAS →	PFBA	PFOA	PFOS
Media	2.08	0.03	0.09
mediana	1.76	0.000	0.02

*Poiché i tre gruppi di campioni non passano il test di normalità Kolmogorov-Smirnov, per le caratterizzazioni del rischio, anche se la scelta dovrebbe ricadere sulla mediana, per un approccio conservativo si faranno valutazioni sulla media, che si è sempre rivelata con valore maggiore.

PFAS
PFBA (acido perfluorobutanoico)
PFPeA (acido perfluoropentanoico)
PFBSA (acido perfluorobutilsulfonico)
PFHxA (acido perfluorpesanoico)
PFHpA (acido perfluoroeptanoico)
PFHxS (acido perfluoroeptansulfonico)
PFOA (acido perfluoroottanoico)
PFNA (acido perfluorononanoico)
PFOS (Acido perfluoroottansulfonico)
PFDA (acido perfluorodecanoico)
PFUnDA (acido perfluoroundecanoico)
PFDS (Acido perfluorodecasulfonico)
PFDoA (acido perfluorododecanoico)
PFTTrDA (Acido perfluoroterdecasulfonico)
PFTeDA (acido perfluoroterdecanoico)
PFHxDA (acido perfluoroesadecanoico)
PFODA (acido perfluoroottadecanoico)

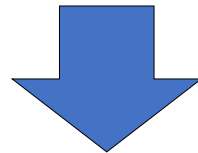


- Rilevati **3 PFAS** su **17 ricercati** come profilo di contaminanti emergenti
- Concentrazioni inferiori rispetto ad altre specie ittiche sia lacustri che di mare
- PFOS e PFOA utilizzati per la **caratterizzazione del rischio**



Stima del consumo medio pro capite giornaliero in Italia:

- Valutazione del **consumo medio italiano di acciughe trasformate**, sia sott'olio che sotto sale.
I **dati ISTAT** aggiornati all'8 giugno 2021 (<http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=42869>)
- Rimozione del sottogruppo dei **bambini di età 0-10 anni** → la caratterizzazione del rischio (così come le considerazioni che ne derivano) è stata svolta considerando una **popolazione di 53.961.715 abitanti**.
- Per i calcoli della caratterizzazione del rischio è stato preso in considerazione il “**Caso-studio EUMOFA** (European market observatory for fisheries and aquaculture products): l'acciuga trasformata in Italia, Febbraio 2018”.

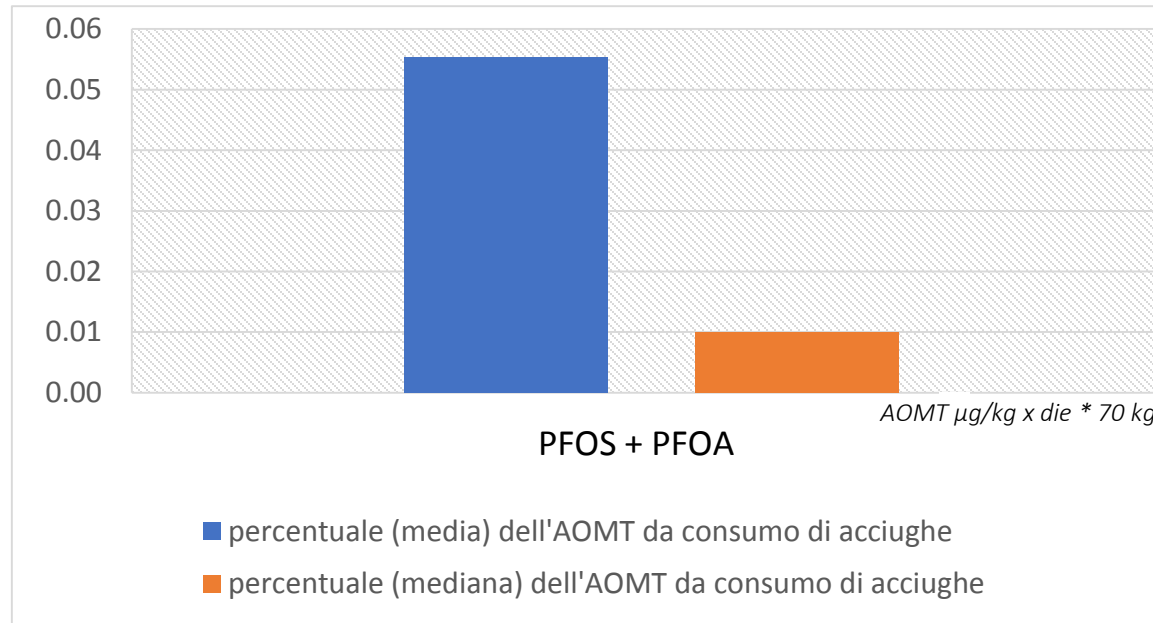


All'anno, il consumo pro-capite è $4170000 \text{ kg} / 53.961.715 \text{ abitanti} = \underline{\underline{0,08 \text{ kg/persona all'anno}}}$

Al giorno il consumo pro-capite apparente, cioè stimato, è quindi $80 \text{ g} / 365 \text{ giorni} = \underline{\underline{0,22 \text{ grammi persona/giorno}}}$

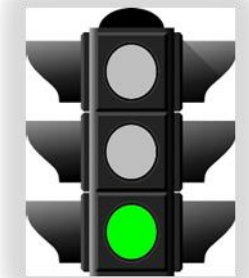
Caratterizzazione del rischio : Sostanze Perfluoroalchiliche - PFASs

Percentuali dell'**Assunzione Orale Massima Tollerata (AOMT)** nel caso di ingestione della quantità giornaliera stimata di acciughe conservate contenenti la concentrazione media, mediana degli elementi ricercati.



situazione favorevole rappresentata da un valore inferiore allo 0,1% se si considera la media

Dall'esito della caratterizzazione del rischio da esposizione orale dei PFASs si evince che da un punto di vista della tossicità cronica il consumo delle acciughe conservate non costituisce alcun motivo di preoccupazione in relazione ai dati del campionamento Gennaio-Ottobre 2020





*The «farm to fork strategy»
Sinergia di competenze lungo la filiera*

3S-key

- *Gestione → Safety*
- *Valorizzazione → Security and quality*
- *Competitività di filiera →
Sustainability*

**Consumer protection
and decision**

Grazie per l'attenzione

sara.panseri@unimi.it