

REPORT PFAS 2026

Alimenti di origine animale: documento di sintesi

La Regione del Veneto rende noti i risultati del Piano di sorveglianza dei PFAS nei prodotti agroalimentari provenienti dalle aree interessate dalla contaminazione, che ha esteso le analisi dalla “zona rossa” anche alla “zona arancione”. Il Piano ha consentito di valutare i livelli di presenza dei PFAS negli alimenti di origine animale provenienti dai territori coinvolti. Il presente documento ne illustra i risultati in forma sintetica e accessibile anche ai lettori non esperti.

RISULTATI PRINCIPALI

Il Piano fornisce un quadro aggiornato della **situazione nelle aziende agro-zootecniche** rispetto al Piano di monitoraggio sugli alimenti condotto nel 2016-2017. L'analisi dei risultati mostra una **generale diminuzione del livello di PFAS negli alimenti di origine animale** rispetto al precedente Piano, con una **riduzione del numero di aziende che presentano criticità** e una diminuzione complessiva dei livelli di contaminazione riscontrati nei prodotti di origine animale. Pur permanendo alcune situazioni puntuali che richiedono attenzione e ulteriori approfondimenti, la fotografia conferma una tendenza favorevole e suggerisce una progressiva riduzione dell'impatto della contaminazione sulle produzioni zootecniche dell'area monitorata.

Sul totale di 156 aziende singole analizzate, classificate relativamente alla contaminazione da PFAS in zone ad alta (A), media (M) e bassa (B) intensità, **148 (95,00%) presentano valori al di sotto dei limiti di legge**, **8 aziende (5,00%) superano tali limiti per PFOA o PFOS** in muscolo bovino, fegato bovino o fegato suino, distribuite in massima parte nelle zone ad alta e media intensità. Analogamente, sul totale dei **703 campioni analizzati¹**, **680 (96,73%) sono risultati entro i limiti di legge, dove esistenti, mentre 18 (2,56%) hanno mostrato valori superiori ai limiti massimi**. Nei restanti 5 campioni (0,71%), prelevati da 3 diverse aziende, riguardanti la matrice latte, dove non sono stabiliti limiti di legge ma livelli indicativi², sono stati rilevati livelli di PFOS e PFOA oltre tali livelli, al di sopra dei quali è necessario condurre ulteriori indagini per individuare le cause della contaminazione.

Tab.1 – Numero di aziende e di campioni con valori oltre il limite di legge o i livelli indicativi per PFOA e PFOS.

MATRICE		AZIENDE (tra parentesi n° aziende con valori oltre il limite)				CAMPIONI (tra parentesi n° di campioni con valori oltre il limite)		
		Zona (A)	Zona (M)	Zona (B)	Totale aziende	PFOA N° cp. > limite	PFOS N° cp. > limite	Totale N° cp. > limite
Bovino	muscolo	16 (2) 12,50%	21 (1) 4,76%	26 (0)	63 (3) 4,76%	132 (0) [A=22, M=55, B=55]	132 (5) [A=22 (2), M=55 (3), B=55]	132 (5) 3,78%
	fegato					132 (0) [A=22, M=55, B=55]	132 (3) [A=22, M=55 (3), B=55]	132 (3) 2,27%
Suino	muscolo	6 (4) 66,66%	4 (1) 25,00%	3 (0)	13 (5) 38,46%	22 (0) [A=13, M=6, B=3]	22 (0) [A=13, M=6, B=3]	22** (0)
	fegato					22 (9) [A=13 (8), M=6 (1), B=3]	22 (1) [A=13 (1), M=6, B=3]	22** (10) ³ 45,45%
Avicoli* (muscolo, fegato)		8 (0)	25 (0)	21 (0)	54 (0)	175 (0) [A=29, M=80, B=66]	175 (0) [A=29, M=80, B=66]	175** (0)
Uova		4 (0)	2 (0)	12 (0)	18 (0)	207 (0) [A=39, M=24, B=144]	207 (0) [A=39, M=24, B=144]	207 (0)
Latte		7 (2) 28,57%	6 (1) 16,66%	0	13 (3) 23,07%	13 (2) [A=7 (1), M=6 (1), B=0]	13 (3) [A=7 (2), M=6 (1), B=0]	13 (5) ⁴ 38,46%
TOTALE		41 (8)	58 (3)	62 (0)	161 ⁵ (11) 6,83%	703 (11)	703 (12)	703 (23) 3,27%

* broiler, tacchini, faraone

** I conteggi dei campioni elementari per suini e avicoli sono stimati sulla base della consistenza effettiva dell'azienda.

¹ Si considerano qui i campioni individuali, definiti ‘campioni elementari’ (n=703), prelevati in ciascuna azienda. Tali campioni sono stati poi combinati in campioni unici pool, definiti ‘campioni analitici’ (n=347).

² Raccomandazione (UE) 2022/1431.

³ Si precisa che 10 sono i superamenti mentre i campioni con superamenti sono 9, poiché in un campione sia la concentrazione di PFOS che di PFOA era superiore ai limiti.

⁴ I superamenti sono 5 ma i campioni in cui sono stati riscontrati dei superamenti rispetto ai livelli indicativi sono 3, questo perché 2 campioni hanno mostrato superamenti sia per PFOS che per PFOA.

⁵ In alcune delle 156 aziende possono essere stati prelevati più matrici di origine animale, in quanto avevano diverse tipologie produttive.

I valori di concentrazione più elevati in termini assoluti (v. Tab. 3), riscontrati nelle 11 aziende, sono quelli per PFOS in fegato bovino e suino (2 aziende) e per PFOA in fegato suino (4). In alcune di queste aziende (PFOS in fegato bovino e PFOA in fegato suino), sono state adottate tempestive **misure di intervento** ed è stato avviato un monitoraggio costante atto a garantire il progressivo rientro nei limiti di legge.

Correlazione fra alimenti contaminati e acqua di abbeveraggio

Un elemento utile per delineare le dinamiche di contaminazione è la **correlazione fra alimenti e acqua di abbeveraggio**. Dalle analisi, associazioni statisticamente significative fra contaminazione dell'acqua di abbeveraggio e contaminazione delle matrici alimentari sono emerse **per il PFOS nei bovini (muscolo e fegato) nella zona ad alta intensità**. In particolare, per alcune aziende con livelli elevati di PFOS in muscolo e fegato bovino, è stato accertato **l'impiego di acqua di pozzo non autorizzato**. Le autorità competenti hanno immediatamente sospeso le attività e vietato il commercio degli alimenti prodotti; le aziende sono state sottoposte a tempestive misure di intervento, mediante allacciamento all'acquedotto per l'acqua di abbeveraggio, e a successivo follow-up, fino al raggiungimento di valori entro i limiti di legge.

Per quanto riguarda invece la correlazione tra acqua di abbeveraggio e presenza di **PFOA in muscolo e fegato suino**, essa è compatibile anche se verosimilmente non esclusiva.

CONTESTO

Il Piano è stato avviato dalla Regione del Veneto sulla base delle risultanze emerse dal precedente piano condotto nel 2016-2017, al fine di monitorare l'andamento dei livelli di contaminazione dei PFAS negli alimenti a distanza di quasi dieci anni. Il nuovo Piano è stato realizzato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZSVE) per le matrici di origine animale e l'ARPA Veneto per l'acqua di abbeveraggio.⁶ L'ISS ha condotto l'analisi dei risultati sulla base della quale è stata approntata la presente sintesi. Questa attività di sorveglianza prosegue gli interventi che la Regione ha intrapreso negli anni, a seguito della scoperta della contaminazione idro-potabile da PFAS, avvenuta nella primavera del 2013, allo scopo di tutelare la salute della popolazione esposta.

Metodiche più sensibili per la misurazione dei livelli di PFAS

Una prima considerazione fondamentale per porre nella giusta prospettiva il confronto fra i risultati attuali e quelli del 2016-2017 è il **miglioramento delle metodiche di analisi**. In questo studio sono stati sviluppati e applicati metodi **da 2 a 10 volte più sensibili** rispetto a quelli precedenti. Ciò ha consentito di ottenere risultati più accurati, meno approssimati, e di ricavare pertanto un **quadro molto più nitido e affidabile** dell'effettivo grado di contaminazione delle matrici alimentari studiate.

Quantificazione non significa superamento dei limiti di legge

Il miglioramento delle metodiche ha permesso di abbassare notevolmente la soglia di rilevabilità analitica (quantificazione) delle molecole ricercate e dunque di rilevarne la presenza anche a concentrazioni inferiori rispetto alla precedente rilevazione. Ma è opportuno sottolineare che **il rilevamento della semplice presenza di una molecola non corrisponde al superamento di un limite fissato per legge**. La maggior parte dei campioni in cui sono state quantificate le molecole, come mostrato in precedenza, non superano i limiti di legge (ove disponibili). La soglia di rilevabilità analitica raggiunta con il presente Piano è conforme alla Raccomandazione (UE) 2022/1431 relativa al monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche negli alimenti che definisce i limiti di quantificazione (LoQ) che i metodi analitici adottati dagli Stati Membri dovrebbero garantire per le diverse categorie alimentari.

Numero di aziende con superamento dei limiti di legge

N° aziende che rientrano nei limiti di legge = **145/156**

N° aziende che superano i limiti di legge = **8/156**

N° aziende che superano i livelli previsti dalla Raccomandazione (UE) 2022/1431 = **3/156**

Normativa di riferimento

Rispetto alla situazione del piano precedente, dal 2022 sono state introdotte alcune normative, sulla base di Opinioni scientifiche dell'EFSA, che fissano limiti quantitativi per le concentrazioni di PFAS misurate nelle matrici normate:

- **Regolamento (UE) 2023/915**. Fissa i tenori massimi dei contaminanti, tra cui 4 PFAS (PFHxS, PFOA, PFOS, PFNA e loro somma), negli alimenti di origine animale ($\mu\text{g/Kg}$)⁷, ad eccezione del latte. Se i limiti vengono superati gli alimenti non possono essere immessi sul mercato o impiegati come materie prime.

⁶ L'uso di acqua con elevati livelli di PFAS negli allevamenti può favorire l'ingresso di queste sostanze nella filiera alimentare: per questo motivo è importante controllare i livelli di PFAS anche nell'acqua utilizzata per l'abbeveraggio degli animali.

⁷ La notazione $\mu\text{g/Kg}$ è identica a quanto riportato altrove nel presente documento, espressa come ng/g.

- **Raccomandazione (UE) 2022/1431.** Riferimento tecnico per il latte, non rappresenta un limite di legge, ma indica il livello raccomandato oltre il quale è necessario svolgere ulteriori indagini, per comprendere la fonte della contaminazione. La raccomandazione inoltre definisce i livelli di quantificazione (LoQ) dei metodi analitici nelle diverse matrici alimentari.

Incertezza di misura

L'incertezza di misura indica l'intervallo entro il quale, nel corso di una misurazione, si trova il valore vero della grandezza misurata. Ai fini della corretta interpretazione dei dati del presente report, nell'elaborazione degli stessi è stata adottata la scelta metodologica di utilizzare i soli valori numerici delle concentrazioni determinate, senza considerare l'incertezza di misura associata, anche ai fini di una maggiore tutela del consumatore.

DISEGNO DELLO STUDIO

14 PFAS

Lo studio ha fornito dati sui livelli di presenza di **quattordici PFAS**, ovvero dodici molecole (PFOA, PFOS e altri dieci PFAS)⁸ già oggetto del precedente studio di monitoraggio sugli alimenti (2016-2017), integrate da altre due molecole di interesse, GenX e cC6O4⁹. I dati sono espressi come valori medi (LB – *lower bound*, MB – *medium bound*, UB – *upper bound*)¹⁰ delle concentrazioni rilevate per ciascuna delle 14 molecole PFAS nelle varie matrici.

Matrici

È stata valutata la **produzione agro-zootecnica destinata al consumo generale** e quindi finalizzata all'immissione sul mercato, escludendo le aziende le cui produzioni o allevamenti sono destinate all'esclusivo autoconsumo. Nel Piano sono state incluse **otto matrici animali**, in virtù (i) della loro produzione sul territorio, (ii) del potenziale di bioaccumulo di PFAS e (iii) dei livelli di consumo:

- carne (muscolo e fegato) di bovini, suini e pollame (broiler, tacchini, faraone)
- uova
- latte vaccino

Aziende

Sono state coinvolte **156 aziende** selezionate sulla base delle produzioni esistenti in tre zone di interesse ricadenti nelle Aree rossa e arancione, classificate come ad alta, media e bassa intensità. Per le aziende zootecniche, sono state identificate **tre zone clusterizzate**, così denominate:

- zona ad **“alta intensità”** – rappresenta la maggiore densità di aziende vicine tra loro con alti valori di PFAS, ubicate nella “Area rossa A”. Campionamento del 100% delle aziende (38 aziende).
- zona a **“media intensità”** – è la zona estesa più a nord per tener conto dell'inquinamento della falda, comprende l’“Area Arancione”. Campionamento del 50% delle aziende (57 aziende).
- zona a **“bassa intensità”** – aziende comprese nel territorio dell’Area rossa A e dell’Area rossa B. Campionamento del 10% delle aziende (61 aziende)

Queste percentuali non si applicano alle produzioni di uova e di latte, in quanto in tutte le tre zone è stato previsto il campionamento della totalità di aziende presenti di galline ovaiole e di bovini ad orientamento produttivo misto.

Tab. 2 – Distribuzione delle aziende campionate per tipologia alimentare nelle tre zone di intensità.

	Bovino (muscolo/fegato)	Suino (muscolo/fegato)	Avicoli (muscolo/fegato)	Uova	Latte
Alta	15	4	8	4	7
Media	20	4	25	2	6
Bassa	25	3	21	12	0

⁸ Le dodici molecole sono gli acidi perfluoroalchilici da 4 a 12 atomi di carbonio (acido perfluorobutanoico, PFBA; acido perfluoropentanoico PFPeA; acido perfluoroesanoico, PFHxA; acido perfluoroheptanoico, PFHpA; acido perfluorottanoico, PFOA; acido perfluorononanoico, PFNA; acido perfluorodecanoico, PFDA; acido perfluoroundecanoico, PFUnDA; acido perfluorododecanoico, PFDoDA) e tre acidi perfluoroalchilsolfonici a 4, 6 e 8 atomi di carbonio (acido perfluorobutansolfonico, PFBS; acido perfluoroesansolfonico, PFHxS; acido perfluorottansolfonico, PFOS).

⁹ Acido 2,3,3,3-tetrafluor-2-(eptaffluorpropossi)-propanoico (GenX) e ammonio ((2,2,4,5-tetrafluoro-5-(trifluorometossi)-1,3-diossolan-4-il)ossi) difluoro acetato (cC6O4).

¹⁰ I concetti di *lower bound* (LB), *medium bound* (MB) e *upper bound* (UB) indicano diversi modi di trattare i risultati inferiori al limite di quantificazione (LOQ). LB: I valori non rilevati vengono considerati pari a 0; MB: I valori non rilevati vengono sostituiti con LOQ/2; UB: I valori non rilevati vengono considerati pari al LOQ.

Complessivamente sono stati analizzati **703 campioni elementari**, combinati in 347 campioni analitici.¹¹ La numerosità dei campioni di carne da prelevare in ciascuna unità campionaria selezionata è stata fissata in funzione della dimensione dell'allevamento (N=3 per allevamenti piccoli, N=5 per allevamenti medi, N=7 per allevamenti grandi). Nel caso di latte e uova per la formazione del campione globale, il Piano prevedeva il campionamento di latte di massa dalla cisterna previa miscelazione e 12 uova rispettivamente.

DETTAGLIO DEI RISULTATI

Sintesi dei risultati per le molecole PFAS

Nella tabella seguente si riportano i valori puntuali di concentrazione rilevati per i singoli campioni risultati sopra il limite massimo o livelli indicativi (latte).

Tab. 3 – Valori di concentrazione per singoli campioni oltre il livello massimo o livelli indicativi.

Azienda	Matrice	N° campioni > limite	PFOA	PFOS	Zona Alta, media, bassa
			Valore max rilevato (ng/g) (Tra parentesi il limite di legge)		
1	Bovino muscolo	1		0,31 (0,3)	Alta
2	Bovino muscolo	1		0,37 (0,3)	Alta
3 ¹²	Bovino muscolo	3		0,69 (0,3)*	Media
	Bovino fegato	3		12,5 (6)*	
4	Suino fegato	2	2,3 (0,7)*	8,4 (6)*	Alta
5	Suino fegato	3	4,8 (0,7)*		Alta
6	Suino fegato	2	4 (0,7)*		Alta
7	Suino fegato	1	0,73 (0,7)		Alta
8	Suino fegato	1	1,19 (0,7)*		Media
9	Latte	1		0,07 (0,02)	Alta
10	Latte	1	0,05 (0,01)	0,04 (0,02)	Alta
11	Latte	1	0,04 (0,01)	0,03 (0,02)	Media

Valori di concentrazione più elevati in termini assoluti (*)

PFOS e PFOA. Rispetto al monitoraggio 2016-2017, per queste molecole più diffuse si registra una riduzione sia dei valori medi sia dei valori estremi, con la sola eccezione del PFOS nel fegato bovino che ha segnato un aumento dei valori riscontrati.¹³ I valori di concentrazione più elevati in termini assoluti sono quelli misurati per il PFOS nel fegato bovino e per il PFOS e il PFOA nel fegato suino. La presenza di livelli superiori ai limiti di legge per questi PFAS è distribuita nelle zone ad alta e media intensità.

PFNA e PFHxS. In riferimento a queste altre molecole normate (sono due composti, oltre a PFOA e PFOS ricompresi nel TWI di gruppo identificato dall'EFSA), i valori rilevati sono entro i limiti di legge, raramente raggiungono concentrazioni quantificabili e per lo più in matrici - fegato bovino e suino - di minore impatto in termini di consumo.

PFBA. Molecola quantificata in numerose matrici, che rappresenta un'eccezione ai pattern di contaminazione che vedono le concentrazioni più elevate presentarsi nelle zone ad alta e media intensità: nel muscolo suino, ad esempio, le concentrazioni di PFBA più elevate sono misurate nei campioni della zona a bassa intensità (sebbene numericamente limitati).

Nella tabella seguente sono riportati i valori rilevati (ng/g) per tutte le molecole PFAS nelle matrici analizzate nella zona ad "alta intensità". In arancione sono evidenziati i valori massimi registrati superiori ai limiti di legge o ai livelli indicativi (latte).

Tab. 4 – Valori rilevati (ng/g) per tutte le molecole PFAS nelle matrici analizzate nella zona ad alta intensità.

MOLECOLE PFAS	PFBA	PFBS	PFPe A	PFHx A	PFHp A	PFHx S	PFO A	PFOS	PFN A	PFDe A	PFUn A	PFDo A	C604	GenX
---------------	------	------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	------	----------	-----------	-----------	-----------	------	------

¹¹ Alcuni campioni sono stati uniti per formare un unico campione (pool) da sottoporre ad analisi; in caso di esito positivo del pool, i campioni elementari sono stati analizzati nuovamente per attribuire la positività e la quantificazione ad ogni singolo campione.

¹² Azienda sottoposta a follow-up.

¹³ Si precisa che i valori di PFOS superiori ai limiti stabiliti nella matrice fegato bovino sono associati ai campioni prelevati dall'azienda sottoposta a follow-up.

E C C I V I N G	M u s c o l o	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,000	0,028	0,028	0,000	NA	NA	NA	NA	NA
		LB	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,093	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		MB	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,031	0,105	0,025	0,025	0,025	0,025	0,050	0,050
		UB	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,052	0,116	0,050	0,050	0,050	0,050	0,100	0,100
		TM	NA	NA	NA	NA	NA	0,200	0,800	0,300	0,200	NA	NA	NA	NA	NA
		MAX	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	0,080	0,370	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ
	F e g a t o (F r a t t a g l i e)	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,014	0,092	0,867	0,087	NA	NA	NA	NA	NA
		LB	0,006	0,028	0,000	0,010	0,000	0,006	0,049	1,588	0,064	0,209	0,016	0,007	0,000	0,000
		MB	0,029	0,052	0,025	0,030	0,025	0,029	0,068	1,588	0,071	0,210	0,036	0,029	0,050	0,050
		UB	0,051	0,076	0,050	0,060	0,050	0,051	0,087	1,588	0,079	0,211	0,056	0,052	0,100	0,100
		TM	NA	NA	NA	NA	NA	0,500	0,700	6,000	0,400	NA	NA	NA	NA	NA
		MAX	0,070	0,590	<LoQ	0,180	<LoQ	0,070	0,450	3,600	0,290	0,530	0,110	0,080	<LoQ	<LoQ
MOLECOLE PFAS		PFBA	PFBS	PFPe A	PFHx A	PFHp A	PFHx S	PFO A	PFOS	PFN A	PFDe A	PFUn A	PFDo A	C6O4	GenX	
S U I N G	M u s c o l o	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,000	0,028	0,028	0,000	NA	NA	NA	NA	NA
		LB	0,107	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,286	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		MB	0,107	0,034	0,025	0,025	0,025	0,025	0,291	0,030	0,025	0,025	0,025	0,025	0,050	0,050
		UB	0,107	0,055	0,050	0,050	0,050	0,050	0,295	0,051	0,050	0,050	0,050	0,050	0,100	0,100
		TM	NA	NA	NA	NA	NA	0,200	0,800	0,300	0,200	NA	NA	NA	NA	NA
		MAX	0,170	0,080	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	0,660	0,060	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ
	F e g a t o (F r a t t a g l i e)	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,014	0,092	0,867	0,087	NA	NA	NA	NA	NA
		LB	0,315	0,186	0,000	0,000	0,005	0,085	2,082	2,731	0,074	0,128	0,000	0,016	0,000	0,000
		MB	0,315	0,198	0,025	0,025	0,028	0,094	2,082	2,731	0,080	0,130	0,025	0,035	0,050	0,050
		UB	0,315	0,209	0,050	0,050	0,051	0,103	2,082	2,731	0,087	0,133	0,050	0,053	0,100	0,100
		TM	NA	NA	NA	NA	NA	0,500	0,700	6,000	0,400	NA	NA	NA	NA	NA
		MAX	1,140	0,730	<LoQ	<LoQ	0,060	0,190	4,800	8,400	0,150	0,240	<LoQ	0,060	<LoQ	<LoQ
MOLECOLE PFAS		PFBA	PFBS	PFPe A	PFHx A	PFHp A	PFHx S	PFO A	PFOS	PFN A	PFDe A	PFUn A	PFDo A	C6O4	GenX	
E R C I L E R	M u s c o l o	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,000	0,028	0,028	0,000	NA	NA	NA	NA	NA
		LB	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		MB	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,050	0,050
		UB	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,100	0,100
		TM	NA	NA	NA	NA	NA	0,200	0,800	0,300	0,200	NA	NA	NA	NA	NA
		MAX	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ

F e g a t o (F r a t t a g l i e)	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,014	0,092	0,867	0,087	NA	NA	NA	NA	NA
	LB	0,073	0,020	0,000	0,000	0,000	0,033	0,190	0,113	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	MB	0,085	0,039	0,025	0,025	0,025	0,045	0,196	0,113	0,025	0,025	0,025	0,025	0,050	0,050
	UB	0,098	0,058	0,050	0,050	0,050	0,058	0,203	0,113	0,050	0,050	0,050	0,050	0,100	0,100
	TM	NA	NA	NA	NA	NA	0,500	0,700	6,000	0,400	NA	NA	NA	NA	NA
	MAX	0,150	0,080	<LoQ	<LoQ	<LoQ	0,070	0,390	0,160	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ
MOLECOLE PFAS		PFBA	PFBS	PFPe A	PFHx A	PFHp A	PFHx S	PFO A	PFOS	PFN A	PFDe A	PFUn A	PFDo A	C6O4	GenX
M u s c o l o	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,000	0,028	0,028	0,000	NA	NA	NA	NA	NA
	LB	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	MB	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,050	0,050
	UB	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,100	0,100
	TM	NA	NA	NA	NA	NA	0,200	0,800	0,300	0,200	NA	NA	NA	NA	NA
	MAX	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ
T a c c h i n c	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,014	0,092	0,867	0,087	NA	NA	NA	NA	NA
	LB	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	MB	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,039	0,045	0,025	0,025	0,025	0,025	0,050	0,050
	UB	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,058	0,058	0,050	0,050	0,050	0,050	0,100	0,100
	TM	NA	NA	NA	NA	NA	0,500	0,700	6,000	0,400	NA	NA	NA	NA	NA
	MAX	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	0,080	0,070	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ
MOLECOLE PFAS		PFBA	PFBS	PFPe A	PFHx A	PFHp A	PFHx S	PFO A	PFOS	PFN A	PFDe A	PFUn A	PFDo A	C6O4	GenX
A v i c c l o	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,000	0,106	0,267	0,000	NA	NA	NA	NA	NA
	LB	0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,153	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000
	MB	0,085	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,113	0,165	0,025	0,036	0,025	0,025	0,050	0,050
	UB	0,098	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,125	0,178	0,050	0,055	0,050	0,050	0,100	0,100
	TM	NA	NA	NA	NA	NA	0,300	0,300	1,000	0,700	NA	NA	NA	NA	NA
	MAX	0,190	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	0,290	0,490	<LoQ	0,070	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ
MOLECOLE PFAS		PFBA	PFBS	PFPe A	PFHx A	PFHp A	PFHx S	PFO A	PFOS	PFN A	PFDe A	PFUn A	PFDo A	C6O4	GenX
E c c i n c	EFSA LB	NA	NA	NA	NA	NA	0,000	0,000	0,001	0,000	NA	NA	NA	NA	NA
	LB	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	MB	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,005	0,008	0,026	0,005	0,025	0,025	0,025	0,050	0,050
	UB	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,010	0,016	0,027	0,010	0,050	0,050	0,050	0,100	0,100
	LI	NA	NA	NA	NA	NA	0,060	0,010	0,020	0,050	NA	NA	NA	NA	NA
	MAX	0,050	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	0,050	0,070	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ	<LoQ

Legenda. EFSA LB: concentrazione media di PFAS a cui è esposta la popolazione europea espressa in lower bound. Le concentrazioni medie di PFAS calcolate nel presente Piano sono espresse in LB (lower bound, limite inferiore), MB (medium bound, limite medio) e UB (upper bound, limite superiore). TM: tenore massimo ai sensi del Regolamento (UE) 2023/915; LI: livello indicativo (solo per latte) ai sensi della Raccomandazione (UE) 2022/1431; MAX: valore massimo di concentrazione rilevato nel campione; LoQ: limite di quantificazione; NA (not available): valore non disponibile.

Confronto con il Piano 2016-2017

I dati mostrano una **generale diminuzione del livello di PFAS negli alimenti di origine animale** rispetto al precedente piano di monitoraggio sugli alimenti, condotto nel biennio 2016-2017. Rispetto al piano di monitoraggio condotto nel 2016-2017, questo piano di sorveglianza ha aggiunto la ricerca di cC6O4 e GenX, che tuttavia non sono risultati quantificabili in alcun campione. Per le altre dodici molecole ricercate, un

confronto puntuale con i dati ottenuti dal piano di monitoraggio del 2016-2017 non è possibile sia per le differenze di disegno (il presente piano, ad esempio, esclude l'autoconsumo) sia perché i LoQ di quello studio erano da due a dieci volte superiori a quelli raggiunti nel presente piano di sorveglianza. Ciò posto, alcune considerazioni possono essere svolte. Di seguito una disamina di dettaglio per PFOA e PFOS.

- I dati del 2016-2017 mostravano che latte e muscolo avicolo e bovino erano le matrici con i livelli di presenza inferiori per PFOA e PFOS, con >95% dei valori nell'intervallo <0,10–0,50 ng/g.
- I risultati del presente piano mostrano un quadro più rassicurante, con il 100% dei campioni di latte e muscolo di avicoli aventi concentrazioni inferiori a 0,07 ng/g e 0,05 ng/g, rispettivamente, per entrambe le molecole.
- Per il muscolo bovino, la massima concentrazione di PFOA misurata è stata di 0,13 ng/g mentre per il PFOS 7 campioni (8%) hanno mostrato una concentrazione >0,20 ng/g (con un valore massimo pari a 0,69 ng/g).
- Per il muscolo suino i dati del 2016-2017 mostravano per PFOA un valore medio di 0,32 ng/g e un intervallo di valori pari a <0,10–3,4 ng/g, mentre per PFOS l'intervallo di valori era di <0,10–0,2 ng/g con il 95% dei valori <0,10 ng/g. I risultati del presente piano mostrano concentrazioni più contenute: per PFOA il valore medio più elevato (nella zona ad alta intensità) è di 0,30 ng/g e il valore massimo misurato è di 0,66 ng/g, mentre per PFOS il valore max misurato è di 0,06 ng/g.
- Per il fegato di avicoli i dati del 2016-2017 mostravano per il PFOA un intervallo di valori <0,10–1,0 ng/g e per il PFOS un intervallo di valori <0,10–1,1 ng/g. I risultati del presente piano mostrano concentrazioni più contenute, per il PFOA sempre <0,2 ng/g tranne rare eccezioni nel fegato di broiler (con un valore massimo pari a 0,45 ng/g) e ≤0,16 ng/g per il PFOS.
- Per il fegato bovino i dati del 2016-2017 mostravano per PFOA un intervallo di valori <0,10–2,0 ng/g (con il 90% dei campioni <0,10 ng/g) e per il PFOS un valore medio di 0,46 ng/g, con un massimo di 4,6 ng/g. Nel caso del PFOA, i risultati del presente piano mostrano concentrazioni più contenute e un valore massimo di 0,69 ng/g; nel caso del PFOS, invece, i valori medi nelle zone ad alta e media intensità sono più elevati (1,59-1,65 ng/g), così come il valore massimo misurato (12,50 ng/g).
- Per il fegato suino i dati del 2016-2017 mostravano per il PFOA un valore medio di 2,93 ng/g e un intervallo di valori <0,10–41 ng/g, mentre per il PFOS il valore medio era di 3,02 ng/g e l'intervallo di valori <0,10–39 ng/g. I risultati del presente piano mostrano concentrazioni inferiori, sebbene ancora marcatamente elevate: per il PFOA il valore medio più elevato (nella zona ad alta intensità) è di 2,08 ng/g e il valore massimo misurato è di 4,80 ng/g, mentre per il PFOS il valore medio più elevato (nella zona ad alta intensità) è di 2,73 ng/g e il valore massimo misurato è di 8,40 ng/g.
- Infine, relativamente alle uova, i dati del 2016-2017 mostravano per il PFOA un intervallo di valori <0,10–22 ng/g (fortemente influenzato dagli allevamenti familiari, che mostravano un valore medio elevato pari a 0,89 ng/g) e per il PFOS un intervallo di valori <0,10–12 ng/g (fortemente influenzato dagli allevamenti familiari, che mostravano un valore medio elevato pari a 1,32 ng/g). I risultati del presente piano mostrano concentrazioni estremamente inferiori: per il PFOA il valore medio più elevato (nella zona a media intensità) è di 0,16 ng/g e il valore massimo misurato è di 0,29 ng/g, mentre per il PFOS il valore medio più elevato (nella zona a media intensità) è di 0,20 ng/g e il valore massimo misurato è di 0,49 ng/g (nella zona ad alta intensità). Questi dati hanno particolare rilevanza in quanto le uova e i prodotti derivati hanno un impatto importante sull'esposizione combinata a PFOA, PFOS, PFNA e PFHxS (EFSA CONTAM Panel, 2020).

DISCUSSIONE / CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I valori riscontrati vanno inseriti in un contesto di generale diminuzione dei PFAS negli alimenti di origine animale nelle zone di interesse, in cui si osservano superamenti puntiformi delle soglie di riferimento, senza evidenze di un fenomeno diffuso.

Come riportato all'inizio, per quanto concerne i composti per i quali è fissato un limite di legge, il valore di concentrazione più elevato di PFOS, in termini assoluti, è stato misurato in un campione di fegato bovino (si precisa che i valori di PFOS superiori ai limiti stabiliti nella matrice fegato bovino sono associati ai campioni

prelevati dall'azienda sottoposta a follow-up) e in uno di fegato suino, mentre per il PFOA i valori più elevati sono stati riscontrati in 4 campioni di fegato suino.¹⁴

Ulteriori considerazioni di carattere generale possono essere utili per chiarire l'esposizione a PFAS e l'associato rischio per la salute, che dipende dall'effettivo consumo di alimenti di produzione locale in relazione a quello di prodotti alimentari dal commercio e alle concentrazioni delle molecole negli uni e negli altri.

La contaminazione da PFAS rappresenta una problematica emergente a livello Europeo a causa del largo impiego di queste sostanze in differenti applicazioni industriali e in diversi prodotti di consumo. In particolare, la caratterizzazione del rischio condotta dall'EFSA nel 2020 per i quattro principali PFAS (PFOS, PFOA, PFHxS e PFNA) ha evidenziato che l'esposizione alimentare di fondo di vasta parte della popolazione generale europea supera il TWI (*Tolerable Weekly Intake*, dose tollerabile settimanale) di gruppo. Per queste quattro molecole, che contribuiscono maggiormente all'esposizione alimentare di fondo e ai livelli sierici di PFAS, è appropriato considerare che ogni apporto aggiuntivo derivante da livelli di contaminazione degli alimenti superiori a quelli di fondo rappresenta un aumento del rischio per la salute. L'impatto quantitativo in termini espositivi dipende dalla **frequenza di consumo e dalla tipologia di alimenti di origine locale consumati**.

In termini di sicurezza alimentare, si osserva che anche in caso di conformità ai tenori massimi individuali e di gruppo per i PFAS normati, la presenza di elevati tenori di altri PFAS, per i quali ad oggi non è disponibile una valutazione del rischio (EFSA CONTAM Panel, 2020), rappresenta un'incertezza.

[Quadro più completo con i vegetali](#)

Il completamento del presente Piano con i dati provenienti dalle filiere vegetali consentirà di elaborare un quadro complessivo più leggibile, anche in riferimento alle ricadute di sanità pubblica, nonché sulla salute animale e sull'ambiente.

Pur di fronte ad una situazione al momento generalmente sotto controllo, si evidenzia al tempo stesso la necessità di proseguire con l'implementazione delle attività di sorveglianza e monitoraggio, unitamente ad eventuali approfondimenti di natura tecnico-scientifica o misure di intervento cautelativo sulle filiere agro-zootecniche laddove necessario, al fine di garantire elevati standard di sicurezza alimentare e di tutela della salute dei consumatori.

¹⁴ Si precisa che le considerazioni fatte tengono conto dei campioni nei quali sono stati rilevati i valori massimi **per azienda campionata**: sul totale dei campioni analizzati per il fegato di suino, il conteggio dei valori più elevati sarebbe pari a 8 (escludendo il campione nel quale è stato rilevato PFOA con concentrazione pari a 0,73 ng/g); mentre per il PFOS nei campioni di fegato di bovino sarebbe pari a 3 (9,8-12,5 ng/g).