

9. ANALISI, CONTROLLI E NORMATIVA EUROPEA

Individuare un composto organico alogenato in un alimento non significa automaticamente dimostrare una violazione normativa, né misurare un rischio sanitario. Le sostanze affrontate in questo scaffale comprendono famiglie chimiche diverse: paraffine clorate, ritardanti di fiamma bromurati, solventi clorurati e cloropropanoli. Per interpretare correttamente un risultato occorre sapere quale sostanza è stata cercata, con quale metodo, in quale matrice alimentare e rispetto a quale riferimento scientifico o giuridico.

UN PARAMETRO GENERALE NON SOSTITUISCE LA RICERCA DELLE SINGOLE SOSTANZE

La sigla AOX, utilizzata soprattutto nelle analisi ambientali, indica gli alogeni organici adsorbibili secondo una procedura definita. È un parametro aggregato: non identifica le molecole che contribuiscono al risultato e non permette di stabilire da solo la presenza di paraffine clorate, ritardanti bromurati o solventi specifici. Inoltre, i metodi AOX impiegati per le acque non possono essere automaticamente trasferiti agli alimenti, matrici spesso ricche di grassi, proteine o altre sostanze interferenti.

Per la sicurezza alimentare, quando l'obiettivo è conoscere un contaminante determinato, servono analisi mirate: un risultato "AOX basso" non dimostra di per sé l'assenza di tutte le sostanze organoalogenate di possibile interesse.

COME SI ANALIZZANO LE DIVERSE FAMIGLIE

Le paraffine clorate (SCCP, MCCP e LCCP) sono miscele complesse di numerosi congeneri. L'estrazione e la purificazione del campione precedono generalmente misure mediante cromatografia e spettrometria di massa. La composizione degli standard, la sovrapposizione dei segnali e le differenze nella risposta strumentale rendono difficile confrontare risultati ottenuti con metodi diversi. EFSA ha sottolineato che non esiste un unico metodo privo di limiti per caratterizzarle completamente.

Per vari ritardanti di fiamma bromurati, come alcuni PBDE, vengono usate tecniche cromatografiche associate alla spettrometria di massa; la selezione del metodo dipende dalla struttura del composto. Un pannello analitico che comprende alcuni PBDE non equivale alla ricerca di tutti i ritardanti bromurati, soprattutto quelli emergenti. Per i solventi clorurati volatili, come tricloroetilene e tetracloroetilene, sono importanti procedure adatte a evitare perdite durante il prelievo e la preparazione: possono essere impiegate tecniche di spazio di testa e gascromatografia.

Il 3-MCPD e i suoi esteri richiedono metodi differenti secondo che si quantifichi la forma libera, le forme esterificate o una somma espressa come 3-MCPD. La preparazione del campione è particolarmente rilevante negli oli e nei prodotti grassi. I metodi analitici devono essere validati per le matrici e per le concentrazioni di interesse: non basta che uno strumento sia teoricamente sensibile.

Dalla misura al risultato: cosa considerare



-  **Metodo analitico**
(adatto alla sostanza e alla matrice)
-  **Limite di rilevazione (LOD) e limite di quantificazione (LOQ)**
-  **Unità di misura**
(es. $\mu\text{g/kg}$, mg/kg di grasso)
-  **Incertezza di misura**
-  **Confronto con i riferimenti normativi o tossicologici**

LIMITE DI RILEVAZIONE, LIMITE DI QUANTIFICAZIONE E INCERTEZZA

Il limite di rilevazione (LOD) è il livello al quale un segnale può essere distinto dal rumore con criteri definiti; il limite di quantificazione (LOQ) è il livello dal quale il laboratorio può attribuire un valore numerico con prestazioni di precisione e accuratezza adeguate allo scopo. “Non quantificato” non significa necessariamente “assente”: può significare che la concentrazione è inferiore al LOQ del metodo utilizzato.

Per confrontare due analisi è indispensabile considerare unità di misura, alimento esaminato, metodo, LOQ, eventuale correzione del recupero e incertezza di misura. Nei contaminanti lipofili talvolta i dati scientifici sono espressi in rapporto al grasso, mentre i valori normativi possono riferirsi al peso fresco: i numeri non sono intercambiabili senza conversioni corrette.

TRE RIFERIMENTI DIFFERENTI: LEGGE, TOSSICOLOGIA E PRESTAZIONE ANALITICA

Il limite massimo normativo è una concentrazione stabilita dal legislatore per specifiche combinazioni contaminante–alimento. Un valore guida tossicologico, quando disponibile, deriva invece da una valutazione degli effetti sulla salute e dell'esposizione; può essere espresso, per esempio, in quantità per chilogrammo di peso corporeo al giorno. Il LOQ dipende infine dalle caratteristiche del metodo di prova. Non è corretto trattare queste tre grandezze come soglie equivalenti.

Il regolamento (UE) 2023/915 stabilisce livelli massimi per alcuni contaminanti negli alimenti, compreso il 3-MCPD e i suoi esteri in categorie determinate. Non stabilisce un limite alimentare generale unico per tutti i composti organici alogenati. Per molte paraffine clorurate o molti ritardanti bromurati la disciplina delle sostanze chimiche, gli obblighi di monitoraggio e la valutazione del rischio non devono essere scambiati per limiti massimi di concentrazione nei singoli alimenti.

Tre riferimenti da non confondere

Limite massimo normativo	Valore guida tossicologico	Limite di quantificazione (LOQ)
		
Concentrazione stabilita dalla normativa europea per specifiche combinazioni contaminante–alimento.	Deriva dalla valutazione degli effetti sulla salute e dell'esposizione. Può essere espresso, per esempio, in $\mu\text{g/kg}$ di peso corporeo al giorno.	Dipende dalle prestazioni del metodo analitico. È il livello dal quale il laboratorio può fornire un valore numerico con adeguata precisione e accuratezza.
Esempio: valori per 3-MCPD e suoi esteri nel regolamento (UE) 2023/915 (per categorie definite).	Esempio: DGT di gruppo per 3-MCPD ($2 \mu\text{g/kg}$ di peso corporeo al giorno, EFSA 2018).	Un risultato "non quantificato" indica che la concentrazione è inferiore al LOQ. non necessariamente assente.

CHE COSA PREVEDE LA NORMATIVA EUROPEA

Il regolamento (CEE) n. 315/93 definisce i principi generali per i contaminanti negli alimenti, compreso l'obiettivo di contenerne i livelli quanto più bassi ragionevolmente ottenibili attraverso buone pratiche. Il regolamento (UE) 2023/915 definisce livelli massimi per determinati contaminanti e categorie alimentari: occorre verificarne il testo

consolidato, gli allegati e le disposizioni transitorie prima di dichiarare una non conformità.

Il regolamento (UE) 2026/1825, in vigore dal 19 agosto 2026, ha modificato il regolamento 2023/915 per taluni livelli relativi al 3-MCPD, ai suoi esteri e agli esteri glicidilici. Per alcune categorie interessate, la disciplina prevede il riferimento al 1° gennaio 2027 per i prodotti già legalmente commercializzati; ciò non significa che tutte le modifiche o tutte le categorie abbiano identico regime. Gli esteri glicidilici sono menzionati perché regolati nello stesso intervento, ma non appartengono ai composti organici alogenati.

Il regolamento (UE) 2017/625 disciplina il sistema dei controlli ufficiali lungo la filiera agroalimentare. Per campionamento e analisi del 3-MCPD e di altri contaminanti indicati si applicano disposizioni tecniche pertinenti, tra cui il regolamento (CE) n. 333/2007 e successive modifiche. La raccomandazione 2014/118/UE ha promosso il monitoraggio di tracce di ritardanti di fiamma bromurati: una raccomandazione di monitoraggio non equivale, da sola, all'introduzione di limiti massimi vincolanti per tutti i composti monitorati.

Le restrizioni previste da REACH e dalla normativa sui persistenti organici inquinanti (POP) riguardano, a seconda delle sostanze, produzione, impiego, immissione sul mercato e gestione dei materiali. Anche quando contribuiscono a prevenire la contaminazione della filiera, non sono automaticamente equivalenti a un limite massimo per un alimento. La classificazione giuridica e l'eventuale presenza negli allegati pertinenti vanno controllate per la specifica sostanza e alla data della valutazione.

COME LEGGERE CORRETTAMENTE UN RAPPORTO DI PROVA

Un referto affidabile dovrebbe permettere di identificare almeno: campione e matrice; sostanza o congeneri ricercati; tecnica e metodo; risultato e unità di misura; LOQ e, quando pertinente, LOD; incertezza di misura e informazioni sulla validazione; riferimento normativo eventualmente applicato. Per le somme di più congeneri occorre capire quali componenti siano inclusi e come siano gestiti i risultati inferiori ai limiti analitici.

Se il referto indica una sostanza “non rilevata”, è corretto chiedere entro quale sensibilità sia stata cercata. Se una sostanza è rilevata, il passo successivo è verificarne la concentrazione e l'eventuale limite applicabile, non dedurre immediatamente un rischio sanitario. Se non esiste un limite alimentare specifico, la valutazione può richiedere dati di consumo, tossicità, esposizione complessiva e confronto con le valutazioni di organismi scientifici competenti.

IL VALORE DEI CONTROLLI E I LORO LIMITI

I controlli pubblici e l'autocontrollo delle imprese sono strumenti essenziali di prevenzione. Tuttavia, nessun programma analitico può cercare simultaneamente tutte le sostanze possibili con identica sensibilità. La selezione dei contaminanti dipende da rischio atteso, filiera, provenienza, informazioni pregresse e disponibilità di metodi adeguati. Per contaminanti emergenti, i dati di presenza possono essere ancora incompleti; l'aggiornamento EFSA del luglio 2026 sui ritardanti bromurati richiama proprio lacune per numerose sostanze.

La conclusione operativa è semplice: un alimento conforme ai limiti applicabili ha superato i criteri giuridici esaminati, ma non è stato necessariamente analizzato per ogni contaminante esistente. Allo stesso modo, la presenza di una traccia quantificabile non implica automaticamente un pericolo per chi consuma quell'alimento. Un'informazione utile nasce dall'integrazione di analisi appropriate, quadro normativo e valutazione scientifica dell'esposizione.

RIFERIMENTI SCIENTIFICI E NORMATIVI

[EFSA CONTAM Panel \(2020\). Risk assessment of chlorinated paraffins in feed and food. EFSA Journal 18\(3\):5991.](#)

[EFSA CONTAM Panel \(2026\). Update of the risk assessment on emerging and novel brominated flame retardants in food. EFSA Journal 24\(7\):10187.](#)

[EFSA. Ritardanti di fiamma bromurati: quadro scientifico e aggiornamenti \(27 luglio 2026\).](#)

[Consiglio delle Comunità europee. Regolamento \(CEE\) n. 315/93 sui contaminanti nei prodotti alimentari.](#)

[Commissione europea. Regolamento \(UE\) 2023/915 relativo ai tenori massimi di alcuni contaminanti negli alimenti.](#)

[Commissione europea. Regolamento \(UE\) 2026/1825, modifica dei livelli massimi per 3-MCPD, esteri di 3-MCPD ed esteri glicidilici.](#)

[Parlamento europeo e Consiglio. Regolamento \(UE\) 2017/625 sui controlli ufficiali.](#)

[Commissione europea. Regolamento \(CE\) n. 333/2007 su campionamento e metodi di analisi per determinati contaminanti alimentari.](#)

[Commissione europea. Raccomandazione 2014/118/UE sul monitoraggio dei ritardanti di fiamma bromurati negli alimenti.](#)

[Commissione europea. Normativa sui contaminanti negli alimenti: quadro generale.](#)

[Commissione europea. Campionamento e analisi dei contaminanti negli alimenti.](#)