

COME PROTEGGERE LA CATENA ALIMENTARE

PER RIDURRE IL PERICOLO DI CONTAMINAZIONE NELL'UOMO È IMPORTANTE DIMINUIRE I LIVELLI DELLE SOSTANZE PERSISTENTI NELLA CATENA ALIMENTARE. VALORI DI RIFERIMENTO PER LE DEPOSIZIONI DI DIOSSINE E PCB SONO STATI DEFINITI IN MOLTI PAESI. OGGI SERVE UN'INTEGRAZIONE TRA I VARI APPROCCI ADOTTATI. È NECESSARIO ANCHE INTRODURRE LIMITI PER I TERRENI ADIBITI A PASCOLO.

I *tenori massimi* dei contaminanti nelle derrate alimentari sono stati finora fissati secondo il criterio dei livelli più bassi ragionevolmente ottenibili (Alara, *as low as reasonably achievable*). Tale approccio, legato solo alle buone pratiche di fabbricazione, e di fatto separato dalla valutazione della presenza degli stessi contaminanti nell'ambiente di vita e di lavoro, inclusi i luoghi di produzione delle stesse derrate, ha mostrato i suoi limiti oggettivi. Infatti, per la protezione dei soggetti vulnerabili, ad esempio i lattanti e i bambini, è stato necessario introdurre misure più rigorose nella scelta delle materie prime rispetto a quelle normalmente in uso.

Fra i vari contaminanti ambientali e della catena alimentare, possono destare particolare attenzione le sostanze persistenti, bioaccumulabili lungo la catena trofica, cui siano associati effetti cancerogeni. Fra queste sostanze si annoverano le diossine (Pcdd/f) e i Pcb diossina-simili (Dl-Pcb). La loro presenza nell'ambiente a seguito di rilasci e di vari incidenti (Yusho in Giappone, Seveso in Italia, e più recentemente le gravi contaminazioni alimentari in Belgio, India, Irlanda e Germania) ha indotto la comunità internazionale a ridurne e controllarne l'impiego e il rilascio, in considerazione del fondato timore che l'esposizione di lungo termine a quantità anche minime di queste sostanze abbia effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente.

Le modalità di immissione di Pcdd/f e Dl-Pcb nell'ambiente sono molteplici, ma possono essere ridotte ad alcune vie principali, che si affiancano a quelle più ovvie come lo sversamento diretto. Le deposizioni atmosferiche secche e umide rappresentano uno dei principali meccanismi di contaminazione della catena alimentare (e quindi dell'uomo) sia attraverso l'ingestione diretta di polveri depositate e sia attraverso la contaminazione delle produzioni



FOTO: D. RECHARDT - FLICKR - CC

alimentari (zootecniche o ittiche). Stime attendibili dimostrano che più del 90% dell'esposizione umana alle diossine e ai Pcb diossina-simili deriva dagli alimenti; circa il 90% dell'assunzione per via alimentare è riconducibile ai prodotti di origine animale. Il materiale particolato sedimentabile è in grado di trasferire il suo carico di microinquinanti alla vegetazione, ai corpi idrici e ai depositi idrici superficiali, agli edifici e a qualsiasi tipo di superficie per semplice deposizione secca, mentre le piogge sono in grado di depositare anche le particelle altrimenti sospese e in parte gli inquinanti presenti in fase gassosa. Per questo motivo, il monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di microinquinanti organici riveste particolare importanza nella valutazione dell'impatto sull'ambiente delle emissioni di diossine da parte di fonti fisse (ad. es. emissioni a camino) e diffuse (ad es.

movimentazione e stoccaggio di rifiuti) e sono oggetto di attenzione da parte delle autorità europee da molti anni. Uno studio completo della massa totale di sostanze inquinanti che ricadono al suolo tramite deposizioni atmosferiche richiede una copertura temporale almeno annuale. Le deposizioni totali, infatti, sono fortemente influenzate dalle condizioni meteo-climatiche e pertanto possono subire fluttuazioni stagionali. Nonostante l'assenza di normative specifiche, esistono valori di riferimento sviluppati sulla base della valutazione del rischio per la popolazione esposta o sull'analisi statistica dei valori osservati. In Germania è in uso una linea guida che indica un valore massimo tollerabile per la deposizione atmosferica pari a 4 pg Who-Teq/m² die (somma Pcdd/f + Dl-Pcb) specifica per i siti di pascolo. In Francia è attiva dal 2006 una estesa rete di monitoraggio delle deposizioni

atmosferiche che ha permesso di raccogliere un numero relativamente elevato di campioni (>1000) nell'ambito della sorveglianza degli impianti di incenerimento di rifiuti. L'analisi statistica di questi dati ha portato le autorità francesi alla definizione di una "soglia di fondo" pari a 5 pg Who-Teq/m² die e una "soglia critica" pari a 16 pg Who-Teq/m² die. Recentemente, le autorità belghe hanno avanzato una proposta alla Commissione europea per l'adozione di livelli tollerabili di deposizioni totali di Pcd/f e D1-Pcb pari a 8,2 pg Who-Te/m² die su base annua. Una possibilità di integrazione fra i vari approcci adottati può essere definita tramite uno studio di modelli "a catena": un modello atmosferico per il calcolo delle deposizioni secche e umide, un modello per il calcolo delle concentrazioni nel suolo e sulla vegetazione, e infine un modello che descriva il trasferimento degli inquinanti a latte e carne negli animali al pascolo (*cow model*).

È opportuno fare alcune osservazioni sui valori di riferimento per la concentrazione di Pcd/f nei suoli adibiti a pascolo. In Italia, infatti, non è in vigore nessun limite specifico per la concentrazione di Pcd/f nei siti a uso agricolo/pascolo. La Concentrazione soglia di contaminazione (Csc) per i siti a uso verde pubblico, privato e residenziale (Dlgs 152/06) per il parametro Pcd/f è pari a 10 ng I-Teq/kg ss può considerarsi adeguata per contenere entro livelli tollerabili l'esposizione dermica, inalatoria e alimentare (particellato occasionale) per i residenti su suoli con tali livelli di contaminazione. Il caso degli

animali al pascolo richiede tuttavia la considerazione di fattori che non sono applicabili al caso dell'esposizione umana diretta. È infatti provato che un ovino al pascolo ingerisce percentuali significative in peso di terreno rispetto al peso del foraggio mangiato (circa 8% riferito alla razione alimentare secca secondo Efsa 2011), e il fenomeno è più evidente in zone climatiche più aride. Un impatto particolarmente significativo della presenza delle diossine nel suolo è quello sul pollame ruspante: le uova prodotte da galline ruspanti che abbiano accesso a terreni con livelli pari a 1-2 ng Who-Te/kg possono contenere 2-6 ng Who-Te/kg su base lipidica e comunque fino a 4 volte la quantità tipicamente trovata in galline tenute in ambienti chiusi e alimentate con cibi non contaminati.

Si noti come altre nazioni abbiano adottato dei valori limite o linee guida specifici per i suoli agricoli. Nel 1991 le autorità canadesi introdussero una linea guida di 10 ng I-Teq/kg di Pcd/f nei suoli agricoli, poi resa più restrittiva nel 2002 indicando un valore pari a 4 ng Who-Teq/kg per i suoli agricoli in funzione di protezione della salute umana. Nel 1992 le autorità tedesche imposero un valore di riferimento preliminare per il tenore di diossina nei suoli pari a 5 ng I-Teq/kg su base secca, senza tuttavia indicare misure di prevenzione sanitaria in caso di superamento. In Svizzera invece i requisiti di legge risultano essere più stringenti: per tutti i suoli con concentrazioni superiori a 5 ng Who-Teq/kg viene imposto di identificare le sorgenti e di implementare misure di controllo delle emissioni. In Olanda è

stata introdotta una linea guida, non cogente, pari a 2 ng Who-Teq/kg. Scaturisce quindi la necessità di sviluppare un modello integrato di sorveglianza nel settore ambientale e sanitario, che poggi sulla disponibilità di dati analitici affidabili, e disponibili in tempi rapidi, adeguati alle necessità del decisore. Occorre produrre i dati analitici necessari alla valutazione della correlazione tra esposizioni ambientali attraverso tutte le matrici e gli effetti sulla salute umana, e potenziare le attività di controllo degli enti coinvolti (Arpa, Asl, Izs). Questi diversi enti hanno condiviso in passato, in alcuni casi con discreto successo, alcune esperienze nella gestione di emergenze, relativamente al proprio settore di competenza.

In conclusione, occorre affrontare il problema in maniera specifica se si intende proteggere efficacemente la salute umana. Per ridurre il pericolo di contaminazione nell'uomo è importante diminuire i livelli di queste sostanze nella catena alimentare e, il metodo più efficace, è diminuire la contaminazione ambientale. Per i motivi sopra esposti è auspicabile una sempre più stretta collaborazione tra gli enti coinvolti per colmare le lacune ancora esistenti che riguardano, in particolare, le conoscenze e la legislazione.

**Giampiero Scortichini¹,
Vittorio Esposito²**

1. Istituto zooprofilattico sperimentale (Izs) dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Responsabile Reparto Bromatologia e residui negli alimenti per l'uomo e gli animali
2. Arpa Puglia, Dipartimento di Taranto, Responsabile polo di specializzazione microinquinanti

