

EFFETTI SULLA SALUTE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Diossine, furani e policlorobifenili (PCB) diossina-simili sono contaminanti persistenti che possono agire anche a esposizioni prolungate relativamente basse. La loro importanza sanitaria non si comprende osservando soltanto la quantità presente in un singolo alimento: è necessario considerare la potenza tossica dei diversi congeneri, l'esposizione complessiva e l'accumulo nell'organismo. La più recente valutazione dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA), pubblicata nel giugno 2026, conferma che l'esposizione alimentare costituisce un motivo di preoccupazione sanitaria per la popolazione europea. Ciò non significa, tuttavia, che ogni esposizione o ogni superamento di un valore di riferimento provochi necessariamente una malattia.

COME AGISCONO NELL'ORGANISMO

Il meccanismo tossicologico maggiormente studiato per le diossine e i PCB diossina-simili coinvolge il recettore degli idrocarburi arilici, detto AhR. Alcuni congeneri si legano a questo recettore, che contribuisce a regolare l'espressione di diversi geni. L'attivazione può modificare processi cellulari e fisiologici, con conseguenze che dipendono dalla sostanza, dalla dose e dalla fase della vita in cui avviene l'esposizione. La 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (TCDD) è il composto di riferimento utilizzato per confrontare la potenza relativa delle sostanze diossina-simili.

MECCANISMO DI AZIONE DIOSSINA-SIMILE

Schema concettuale: attivazione del recettore AhR



Gli effetti dipendono da dose, sostanza e fase della vita; il percorso è semplificato.

Il sistema degli equivalenti tossici (TEQ) combina le concentrazioni dei singoli congeneri utilizzando fattori di equivalenza tossica (TEF). È uno strumento utile per stimare una tossicità complessiva comparabile, ma incorpora ipotesi e incertezze: non costituisce una misura diretta di tutti gli effetti sanitari possibili. I PCB non diossina-simili presentano profili tossicologici differenti e non rientrano nel TEQ delle sostanze diossina-simili.

EFFETTI SULLA RIPRODUZIONE E SULLO SVILUPPO

Gli effetti sullo sviluppo dell'apparato riproduttivo maschile costituiscono l'esito critico scelto da EFSA per derivare il valore guida sanitario del 2026. L'attenzione è rivolta in particolare all'esposizione durante la gestazione e le prime fasi della vita, quando alcuni organi e sistemi biologici sono più vulnerabili. Sono disponibili evidenze da studi sperimentali su animali e da indagini condotte sull'uomo, ma la forza delle associazioni e l'attribuzione dei singoli effetti alle diverse sostanze non sono identiche nei diversi studi.

Nella valutazione del 2018 EFSA aveva attribuito particolare peso a uno studio epidemiologico sulla qualità del liquido seminale. Nell'aggiornamento del 2026, ricalcolando i dati con i fattori TEF dell'OMS del 2022, quella relazione non è risultata sufficientemente robusta quando venivano inclusi anche i PCB diossina-simili. EFSA ha quindi scelto come studio principale un esperimento sullo sviluppo nel ratto, in cui l'esposizione a TCDD era associata a una riduzione della produzione spermatica. Gli studi nell'uomo sono stati mantenuti come evidenze di supporto. La scelta della ricerca di riferimento è essenziale per interpretare correttamente il nuovo valore guida.

SISTEMA IMMUNITARIO, ORMONI E ALTRI EFFETTI

La letteratura scientifica documenta o suggerisce, con gradi diversi di certezza secondo gli esiti e i livelli di esposizione, alterazioni di parametri immunitari, interferenze con la regolazione endocrina, effetti epatici e disturbi dello sviluppo. In condizioni di esposizione elevata sono stati osservati anche effetti cutanei caratteristici, come la cloracne. Non tutti questi risultati sono ugualmente dimostrati alle concentrazioni tipiche dell'esposizione alimentare della popolazione generale.

Negli studi epidemiologici è spesso difficile distinguere il ruolo specifico delle diossine da quello di altri contaminanti presenti contemporaneamente e da fattori individuali, alimentari o ambientali. Per questa ragione la presenza di un'associazione statistica non deve essere automaticamente interpretata come prova di causalità per il singolo effetto osservato.

DIOSSINE E CANCEROGENICITÀ

L'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) ha classificato la TCDD come cancerogena per l'uomo (Gruppo 1). Si tratta di una classificazione del pericolo: indica che una sostanza può causare il cancro in determinate condizioni di esposizione, non fornisce da sola la probabilità che un individuo sviluppi un tumore alle concentrazioni riscontrate nella propria dieta. Non è corretto estendere automaticamente la stessa classificazione a ogni congenere di diossina o furano.

Gli studi su popolazioni professionalmente esposte e su incidenti con concentrazioni elevate hanno fornito una parte rilevante delle evidenze. La stima del rischio associato alla normale esposizione alimentare richiede invece valutazioni specifiche, tenendo conto dei livelli effettivi, dei tempi di esposizione e delle incertezze.

LA VALUTAZIONE EFSA DEL 2026: CHE COSA CAMBIA

Il 10 giugno 2026 EFSA ha pubblicato una nuova valutazione del rischio delle diossine, dei furani e dei PCB diossina-simili presenti negli alimenti e nei mangimi. L'aggiornamento incorpora i fattori di equivalenza tossica dell'OMS del 2022 e stabilisce una dose settimanale tollerabile (TWI) di 0,6 picogrammi WHO2022-TEQ per chilogrammo di peso corporeo alla settimana. È un riferimento di esposizione cronica riferito alla somma delle sostanze considerate, non un limite legale per un singolo alimento e non un limite di quantificazione analitica.

La precedente valutazione EFSA del 2018 aveva stabilito una TWI di 2 picogrammi WHO2005-TEQ/kg di peso corporeo alla settimana. La nuova cifra è numericamente tre volte più bassa, ma il confronto va letto con cautela: sono cambiati i fattori TEF e il percorso di derivazione. Applicando i nuovi TEF ai dati alimentari, EFSA ha stimato livelli di esposizione in TEQ inferiori del 27–35% rispetto al calcolo effettuato con i fattori precedenti. Non è quindi corretto descrivere l'aggiornamento come una semplice triplicazione del rischio o come la dimostrazione di un peggioramento recente della contaminazione.

Per le popolazioni adulte europee l'esposizione media stimata nella valutazione 2026 si colloca, a seconda dei dati e delle ipotesi utilizzati, tra 1,87 e 6,10 pg WHO2022-TEQ/kg di peso corporeo alla settimana. EFSA riferisce il superamento della nuova TWI in tutte le fasce d'età, con superamenti maggiori per i bambini. Queste sono stime di popolazione, non misurazioni dell'esposizione di una persona specifica. EFSA considera il quadro complessivo motivo di preoccupazione sanitaria, pur riconoscendo incertezze rilevanti.

CHE COSA SIGNIFICA SUPERARE LA DOSE SETTIMANALE TOLLERABILE

Una dose settimanale tollerabile è un valore guida tossicologico costruito per proteggere da effetti avversi a lungo termine, considerando anche differenze fra individui e limiti delle conoscenze. Superarla non significa che un danno si sia già verificato, né permette di quantificare direttamente il rischio clinico personale. D'altra parte, superamenti diffusi e persistenti non possono essere liquidati come irrilevanti: indicano la necessità di ridurre l'esposizione della popolazione, soprattutto nel lungo periodo.

EFSA ha scelto la scala settimanale perché queste sostanze permangono a lungo nell'organismo e la variazione dell'assunzione da un singolo giorno all'altro è meno importante del carico corporeo che si forma nel tempo. Il valore è finalizzato anche a contenere l'accumulo nelle donne prima della gravidanza e l'esposizione dei figli nelle fasi precoci dello sviluppo. Non ne deriva una raccomandazione a interrompere l'allattamento: le autorità sanitarie continuano a riconoscerne i benefici, mentre le strategie di prevenzione devono puntare soprattutto alla riduzione della contaminazione ambientale e alimentare.

LE INCERTEZZE ANCORA APERTE

La valutazione del rischio non è una misurazione esatta del danno. Permangono incertezze relative ai fattori TEF applicati ai PCB diossina-simili negli esseri umani, ai modelli che ricostruiscono l'accumulo nell'organismo, alle differenze fra individui e alla quantità di dati disponibili per alcuni alimenti, in particolare di origine vegetale. EFSA ha esplicitamente analizzato queste incertezze: alcune possono modificare la stima numerica dell'esposizione o del valore tollerabile, e quindi la forza delle conclusioni.

La valutazione scientifica rimane comunque un fondamento indispensabile per la prevenzione. Per il consumatore è utile distinguere tre livelli: il pericolo intrinseco della sostanza, l'esposizione che deriva dalle quantità assunte nel tempo e la probabilità di effetti dannosi stimata mediante modelli e dati epidemiologici o sperimentali. Confondere questi livelli conduce sia ad allarmismi ingiustificati sia a sottovalutazioni.

CONCLUSIONI

Le diossine e i PCB diossina-simili richiedono particolare attenzione per la persistenza, l'accumulo e la sensibilità di alcune fasi dello sviluppo. L'aggiornamento EFSA del 2026 conferma la necessità di contenere l'esposizione cronica attraverso controlli sugli alimenti e, soprattutto, riduzione delle emissioni e delle contaminazioni alla fonte. Il risultato di una singola analisi deve essere interpretato nel contesto della tossicità relativa dei congeneri, delle quantità consumate e dell'esposizione complessiva. Il

capitolo successivo approfondirà come si misurano queste sostanze e come leggere correttamente i risultati analitici.

RIFERIMENTI SCIENTIFICI E NORMATIVI

[EFSA CONTAM Panel \(2026\). Update of the risk assessment on dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food. EFSA Journal, 24\(6\), e10103.](#)

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2026.10103>

[EFSA \(2026\). Update of the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food — Plain language summary.](#)

<https://www.efsa.europa.eu/en/plain-language-summary/update-risk-assessment-dioxins-and-dioxin-pcbs-feed-and-food>

[EFSA CONTAM Panel \(2018\). Risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food. EFSA Journal, 16\(11\), 5333.](#)

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5333>

[WHO \(2026\). Dioxins — Fact sheet, 11 August 2026.](#)

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dioxins-and-their-effects-on-human-health>

[IARC \(1997\). Polychlorinated Dibenzo-para-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans. IARC Monographs, volume 69.](#)

<https://publications.iarc.who.int/87>