

BENZO[A]PIRENE E PAH4: GLI INDICATORI DELLA CONTAMINAZIONE

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) costituiscono una famiglia numerosa di sostanze. Analizzarle tutte in ogni alimento sarebbe complesso e spesso non necessario per descrivere le principali situazioni di contaminazione. Per questo la valutazione scientifica e il controllo ufficiale utilizzano particolari composti come indicatori. Ma un indicatore non rappresenta automaticamente l'intera miscela né misura da solo il rischio sanitario.

PERCHÉ IL BENZO[A]PIRENE È DIVENTATO UN INDICATORE

Il benzo[a]pirene (BaP) è uno degli IPA più studiati, per le sue proprietà genotossiche e cancerogene e per la sua presenza in miscele prodotte dalla combustione incompleta. Per molti anni è stato scelto come sostanza di riferimento nel controllo degli alimenti: determinarne la concentrazione era un modo pratico per cercare una contaminazione che poteva comprendere numerosi altri IPA.

Questa scelta aveva però un limite essenziale: la quantità di benzo[a]pirene non segue sempre in modo affidabile quella degli altri IPA rilevanti. Un alimento può contenere poco BaP, oppure un valore inferiore al limite di quantificazione, e presentare comunque altre sostanze del gruppo. Il risultato negativo relativo a un solo indicatore non equivale quindi all'assenza degli IPA.

LA VALUTAZIONE EFSA DEL 2008

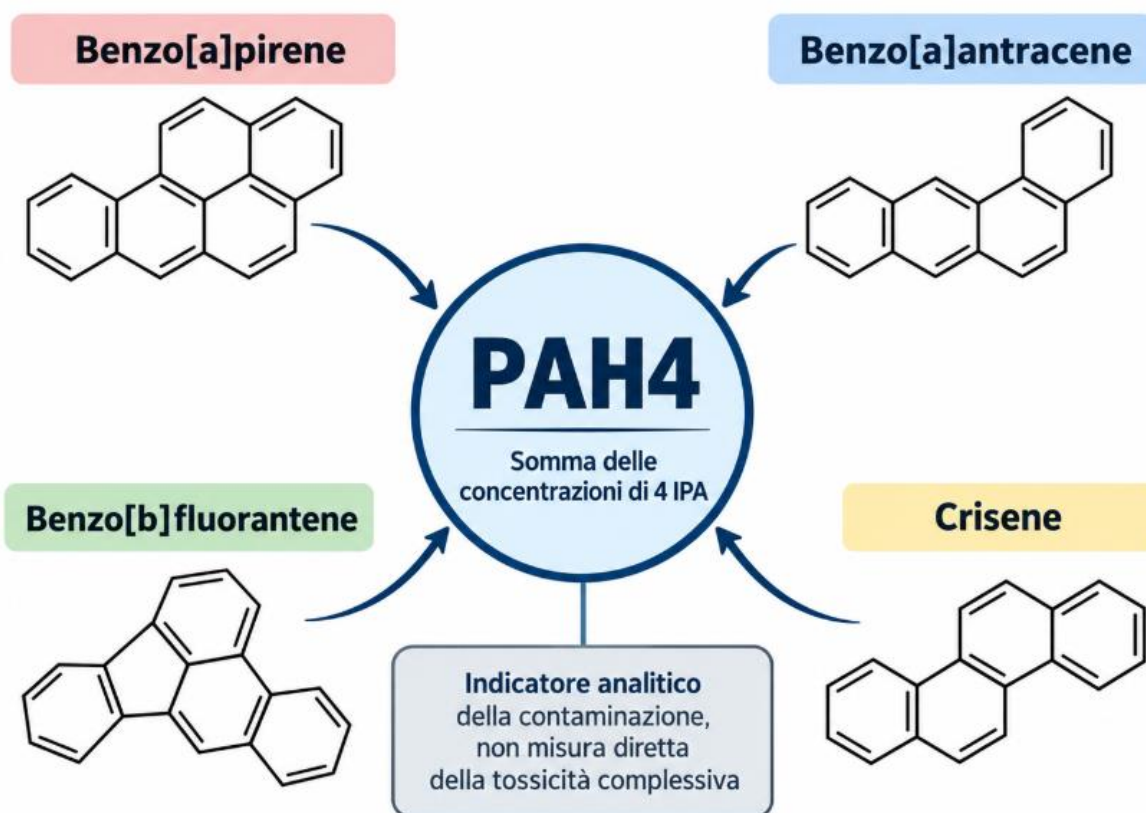
Nel parere del 2008 sugli IPA negli alimenti, il gruppo CONTAM dell'EFSA ha esaminato i dati di presenza disponibili e l'utilità di diversi insiemi di composti quali indicatori della contaminazione da IPA genotossici e cancerogeni. Nei campioni valutati, il benzo[a]pirene era rilevato in circa la metà dei casi e il crisene in circa il 60%. Inoltre, in circa il 30% dei campioni nei quali il benzo[a]pirene non era rilevato erano presenti altri IPA cancerogeni.

Il gruppo scientifico ha quindi giudicato il solo BaP non sufficientemente rappresentativo e ha indicato due possibili insiemi più adatti, denominati PAH4 e PAH8. L'insieme PAH8 comprende otto sostanze, ma l'EFSA ha ritenuto che, rispetto al PAH4, l'informazione aggiuntiva per l'impiego come indicatore fosse limitata. Non ne deriva che i quattro composti descrivano integralmente tutte le sostanze presenti o la tossicità di ogni possibile miscela.

QUALI SONO I QUATTRO IPA DEL PAH4

PAH4 è la somma delle concentrazioni di quattro composti ben definiti: benzo[a]pirene, benzo[a]antracene, benzo[b]fluorantene e crisene. Sono tutti membri della famiglia degli IPA, ma non sono intercambiabili: hanno proprietà chimiche e profili tossicologici propri. Il PAH4 è dunque una somma analitica convenzionale, non il nome di una singola sostanza.

Per esempio, un campione può contenere 0,3 µg/kg di benzo[a]pirene, 0,8 µg/kg di benzo[a]antracene, 0,5 µg/kg di benzo[b]fluorantene e 1,2 µg/kg di crisene. La somma PAH4 è 2,8 µg/kg. Si tratta di un esempio puramente illustrativo, non di un risultato sperimentale. La somma esprime la quantità complessiva dei quattro composti, senza assegnare a ciascuno un peso proporzionale alla sua potenza tossicologica.



PERCHÉ SI MISURANO SIA IL BENZO[A]PIRENE SIA IL PAH4

Il regolamento (UE) 2023/915, per le categorie alimentari interessate, prevede tenori massimi distinti per il benzo[a]pirene e per la somma PAH4. I due parametri sono complementari: il primo limita la concentrazione di una sostanza specifica di particolare rilevanza tossicologica, mentre il secondo offre una descrizione più ampia della contaminazione da IPA prioritari.

Non sarebbe corretto concludere che un alimento è conforme valutando soltanto la somma, quando per la sua categoria è previsto anche un limite separato per BaP; né basarsi sul solo BaP ignorando il PAH4. I valori numerici dei tenori massimi cambiano secondo la matrice alimentare: saranno esaminati nel capitolo dedicato ai controlli e alla normativa.

CHE COSA SIGNIFICA UNA SOMMA QUANDO ALCUNI VALORI NON SONO QUANTIFICABILI

Un risultato inferiore al limite di quantificazione (LOQ) non dimostra che la sostanza sia assente: significa che, nelle condizioni del metodo utilizzato, non può essere quantificata con sufficiente affidabilità. Per i tenori massimi della somma PAH4, il regolamento (UE) 2023/915 adotta il criterio “lower bound”: i valori inferiori al LOQ sono assunti uguali a zero nel calcolo della somma. È una convenzione di calcolo prescritta per il confronto normativo, non una dimostrazione di concentrazione nulla.

L'interpretazione di un referto richiede pertanto di conoscere i singoli risultati, i relativi LOQ, il criterio di somma e l'eventuale incertezza di misura. Il significato pratico di questi elementi sarà approfondito nel capitolo 9.

UN INDICATORE NON EQUIVALE AL RISCHIO COMPLESSIVO

Due alimenti con la stessa concentrazione di PAH4 possono avere composizioni differenti negli IPA non inclusi nell'indicatore. Inoltre, il rischio dipende anche dalle quantità consumate, dalla frequenza di consumo e dalle caratteristiche tossicologiche delle sostanze. Di conseguenza, il PAH4 è utile per sorveglianza e applicazione dei limiti, ma non sostituisce una valutazione completa dell'esposizione e dei pericoli.

Il valore del sistema europeo risiede proprio nell'impiego di indicatori scientificamente motivati, misurabili e confrontabili. Il suo limite consiste nel fatto che ridurre una miscela complessa a pochi composti inevitabilmente lascia fuori una parte dell'informazione. Conoscere entrambe le caratteristiche consente di leggere i controlli con maggiore consapevolezza, senza svalutarli e senza attribuire loro una precisione che non possiedono.

RIFERIMENTI SCIENTIFICI E NORMATIVI

[EFSA CONTAM Panel \(2008\). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food. EFSA Journal, 6\(8\), 724. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.724](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.724)

[EFSA \(2008\). Parere sugli indicatori di presenza e tossicità degli IPA negli alimenti \(sintesi in italiano\).](#)

[Commissione europea. Regolamento \(UE\) 2023/915 sui tenori massimi di alcuni contaminanti negli alimenti, allegato I, sezione 5.1 \(e successive modifiche\).](#)

[Food Standards Agency \(2018\). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in cereals, vegetables and traditionally smoked foods.](#)