

Commento su "Le bioplastiche e i materiali di origine vegetale sono più sicuri delle plastiche convenzionali? Tossicità in vitro e composizione chimica" di Zimmermann et al.

Claudia Cusan PhD

European Registered Toxicologist –

<http://www.sc-best.eu/consulenze-tossicologiche/>

telefono 0039 345 8844938

Francesco Degli Innocenti Dr.

Senior Advisor

Novamont S.p.A., Italy

Zimmerman et al.<sup>1</sup> si sono posti la domanda se le bioplastiche e i materiali di origine vegetale fossero più sicuri delle plastiche convenzionali.

Questa domanda non ha senso. Gli autori nell'introduzione dicono che le bioplastiche vengono pubblicizzate nel mercato come materiali meno tossici di altri e subito dopo sfornano molti risultati che dimostrano che ciò è falso. Tuttavia, questa questione della minore tossicità non è un'affermazione dell'industria della bioplastica. Sarebbe bastato guardare il sito di Assobioplastiche o parlare con i funzionari di Assobioplastiche per sapere che l'industria delle bioplastiche non pretende di essere "meno tossica", ammesso che questa affermazione possa avere un significato, essendo legata alla salute e alla sicurezza pubblica degli imballaggi. In sostanza un prodotto è o accettabile o non accettabile in termini di tossicità, come richiesto dalla normativa. È una risposta digitale. Nessuno è coinvolto in un concorso per ottenere lo status di "meno tossico" rispetto ad altri prodotti.

Le bioplastiche fanno due asserzioni, ossia affermano di essere biodegradabili e a base biologica. Pertanto, l'articolo di Zimmerman et al. fa una domanda che è mal posta e sembra, in tutta franchezza, un utile espediente retorico per far suonare le conclusioni come una rivelazione del background immorale che si cela dietro facili slogan commerciali.

In Europa, il regolamento UE n. 1935/2004 fornisce un quadro giuridico armonizzato sulla sicurezza e l'inerzia per tutti i materiali e oggetti a contatto con gli alimenti (MOCA). In particolare, le materie plastiche (comprese le bioplastiche) e gli articoli sono disciplinati dal regolamento UE n. 10/2011 che stabilisce norme sulla

---

<sup>1</sup> Zimmermann, L., Dombrowski, A., Völker, C., & Wagner, M. (2020). Are bioplastics and plant-based materials safer than conventional plastics? In vitro toxicity and chemical composition. *Environment international*, 145, 106066. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106066>

composizione degli MOCA di plastica. Stabilisce inoltre un elenco dell'Unione delle sostanze il cui uso è consentito nella produzione di MOCA in plastica o bioplastica. I "limiti di migrazione specifici" (SML), ovvero la quantità massima di sostanze autorizzate a migrare verso gli alimenti, sono limiti di esposizione sicuri, stabiliti dall'EFSA<sup>2</sup> sulla base dei dati di tossicità di ciascuna sostanza specifica utilizzata nella (bio)plastica MOCA. All'interno dell'UE, è possibile immettere sul mercato articoli MOCA realizzati in (bio)plastica, solo se sono realizzati con materie prime indicate nell'elenco positivo del Regolamento UE n. 10/2011 e soddisfano i requisiti di migrazione specifica della sostanza stabiliti dall'EFSA.

Le regole dettagliate per i test di migrazione che utilizzano "simulanti" sono definite dal regolamento europeo e sono selezionate sulla base di criteri scientifici e rigorosi. Il test di migrazione viene eseguito in condizioni di tempo/temperatura standardizzate, rappresentative per un determinato uso alimentare, e copre la durata massima di conservazione degli alimenti confezionati.

Tuttavia, per dimostrare la loro tesi, gli autori hanno seguito un diverso approccio di prova. Hanno trattato una quantità molto elevata di ciascun materiale (3 g) con 20 ml di metanolo per un'ora sotto sonicazione. Quindi, hanno applicato una serie di analisi biologiche che mostrano diverse forme e livelli di tossicità. Vale la pena ricordare che la (bio)plastica può gonfiarsi in quelle condizioni, che ovviamente non rappresentano la reale situazione di esposizione.

La logica alla base della selezione dei test da parte degli autori non è adeguatamente spiegata nella pubblicazione. Il primo test di tossicità è stato eseguito secondo la linea guida ISO 11348-3, che viene solitamente applicata per verificare la qualità dell'acqua e la tossicità dell'inquinante dell'acqua nei confronti di un batterio, *A.fischeri*. Pertanto, è nostra opinione che questo test potrebbe essere interessante per lo screening della tossicità ambientale, ma non è adeguato per valutare la tossicità umana dei MOCA.

Il secondo test di tossicità era incentrato sullo stress ossidativo e sulla citotossicità, che non è un endpoint rilevante: la citotossicità non è considerata rilevante né nella valutazione ecotossicologica né nelle valutazioni EFSA di alimenti, additivi alimentari o MOCA.

Il terzo test è un test di riconoscimento in vitro con recettori estrogenici umani. Poiché sono disponibili diverse linee guida OCSE per questo tipo di studio, la decisione degli autori di seguire altri protocolli non è chiara. Inoltre, l'articolo non tiene conto delle linee guida EFSA-ECHA sugli interferenti endocrini, che indicano che

---

<sup>2</sup> Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare

il test in vitro con i recettori estrogenici non può essere considerato conclusivo nella valutazione delle sostanze sospettate di avere attività ormonale.

La lacuna più importante dell'articolo è che non riesce a sottolineare la differenza tra rischio e pericolo.

Il risultato finale è che il 67% dei campioni a base biologica/biodegradabili ha mostrato tossicità in vitro, esattamente la stessa percentuale riscontrata nella plastica a base fossile in uno studio precedente. Pertanto, le bioplastiche sono "tossiche" come quelle convenzionali. Attendiamo ora di vedere l'esito di studi simili che utilizzano altri tipi di imballaggi, per completezza, perché ci aspettiamo che molti altri materiali di imballaggio e persino sostanze naturali possano mostrare un effetto tossico comparabile nelle condizioni di prova scelte.

Vale la pena sottolineare che la maggior parte dei prodotti e dei materiali testati erano MOCA, ovvero conformi alle leggi dell'UE.

Ora tocca a noi porre una domanda: gli autori stanno pensando di proporre questo schema all'EFSA? Se gli autori suggeriscono questo approccio come mezzo migliore per determinare la tossicità dei MOCA, allora questo approccio dovrebbe essere standardizzato e convalidato. In particolare, deve essere stabilito il legame tra questa complessa serie di test e il rischio per i consumatori in condizioni reali.

In conclusione, si tratta di un progetto di ricerca finalizzato alla realizzazione di test di screening. La metodologia, infatti, è preliminare perché ignoriamo ancora quale sia la risposta delle sostanze naturali e degli altri imballaggi (siano essi a base biologica o fossile, a base plastica o cellulosica ecc.), e ignoriamo quale è il legame tra la tossicità rilevata a livello di laboratorio e il rischio effettivo posto ai consumatori. Quindi, il progetto è nelle sue fasi iniziali. Pertanto, è sorprendente che l'articolo incolpi pretestuosamente una classe di materiali innovativi per affermazioni che nessuno ha sostenuto, sulla base di uno schema di test preliminare non convalidato.