

Allergia alle farine animali

L'introduzione della farina di insetti in Italia rappresenta una promettente opportunità per favorire un sistema alimentare sostenibile ed equilibrato. È necessario tuttavia affrontare una serie di sfide regolatorie e i rischi allergologici devono essere attentamente considerati.

Michele Miraglia del Giudice¹, Angela Klain², Cristiana Indolfi²

¹ Presidente Società Italiana di Allergologia e Immunologia Pediatrica (SIAIP); Professore Ordinario di Pediatria Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"; Responsabile Struttura Assistenziale di Alta Specializzazione in Malattie dell'Apparato Respiratorio di Interesse Pediatrico e Ambulatorio di Allergologia Pediatrica - A.O.U. Vanvitelli, Napoli

² Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

ABSTRACT

The growing global interest in using insect flour as an alternative protein source reflects the urgent need for sustainable solutions to mitigate the environmental impact of traditional agriculture. While insects are already incorporated into numerous food and cosmetic products and boast a wide range of health benefits, the adoption of insect flour in Italy is hindered by regulatory, cultural, and significant allergology challenges. Despite these hurdles, embracing insect flour present a promising opportunity for fostering a sustainable food system. Overcoming these challenges requires collaboration between regulatory bodies, producers, researchers, and consumers, along with the development of awareness campaigns to clarify both the benefits and risks associated with insect flour. Additional research and proactive measures are imperative to ensure its widespread acceptance as a sustainable protein source in the global food landscape of the future.

ABSTRACT

L'interesse globale crescente nell'utilizzo della farina animale come fonte proteica alternativa riflette l'urgente necessità di soluzioni sostenibili per mitigare

l'impatto ambientale dell'agricoltura tradizionale. Sebbene gli insetti siano già utilizzati in numerosi prodotti alimentari e cosmetici e vantino una vasta gamma di benefici per la salute umana, l'adozione della farina di insetti in Italia è ostacolata da sfide regolatorie, culturali e rischi allergologici significativi. Nonostante questi ostacoli, il consumo della farina di insetti rappresenta un'opportunità promettente per favorire un sistema alimentare sostenibile. Superare queste sfide richiede la collaborazione tra enti regolatori, produttori, ricercatori e consumatori, insieme allo sviluppo di campagne di sensibilizzazione per chiarire sia i benefici che i rischi associati alla farina di insetti. Ulteriori ricerche e misure proattive sono necessarie per garantirne l'accettazione diffusa come fonte proteica sostenibile nel panorama alimentare globale del futuro.

INTRODUZIONE

L'uso della farina di insetti come fonte proteica alternativa sta guadagnando crescente attenzione a livello globale, e l'Italia non fa eccezione. Questo interesse è alimentato dalla necessità di trovare soluzioni sostenibili per soddisfare la crescente domanda di

alimenti proteici, riducendo al contempo l'impatto ambientale dell'agricoltura tradizionale. Gli insetti vengono consumati inconsapevolmente in una quantità di circa 500 grammi all'anno per persona. Numerosi alimenti e prodotti cosmetici presenti sul mercato contengono ingredienti derivati dagli insetti, come la cocciniglia, ricavata dall'omonimo insetto appartenente all'ordine dei *Rhynchota*, indicata sulle etichette come E120 e comunemente utilizzata come colorante per succhi, yogurt e rossetti (1). Altri additivi alimentari di origine animale includono la gommalacca (sulle etichette E904), una resina naturale ottenuta dalla secrezione dell'insetto *Kerria lacca* e utilizzata come agente lucidante per caramelle, pillole e frutta (2), e la chitina, presente nell'esoscheletro degli insetti, che viene trasformata in chitosano, un biopolimero utilizzato in vari settori, tra cui la produzione di alimenti, cosmetici e materiali biomedicali (3). Gli ingredienti attivi pre-

sentì negli insetti commestibili offrono una vasta gamma di effetti benefici per la salute umana, tra cui la soppressione delle cellule tumorali, la modulazione del sistema immunitario, proprietà antibatteriche, antiossidanti e antinfiammatorie, la regolazione dei livelli di glicemia e lipidi, la riduzione della pressione sanguigna, il mantenimento dell'equilibrio della flora batterica intestinale e la protezione del sistema cardiovascolare (Figura 1) (4). Tuttavia, l'introduzione della farina di insetti nel mercato italiano presenta una serie di sfide regolatorie, problemi emergenti e rischi allergologici che devono essere attentamente considerati. Infatti, i prodotti derivati dagli insetti possono causare reazioni allergiche in individui sensibili.

REGOLAMENTAZIONE

In Europa, l'uso di insetti come alimento è disciplinato dal Regolamento (UE) 2015/2283 sui nuovi ali-

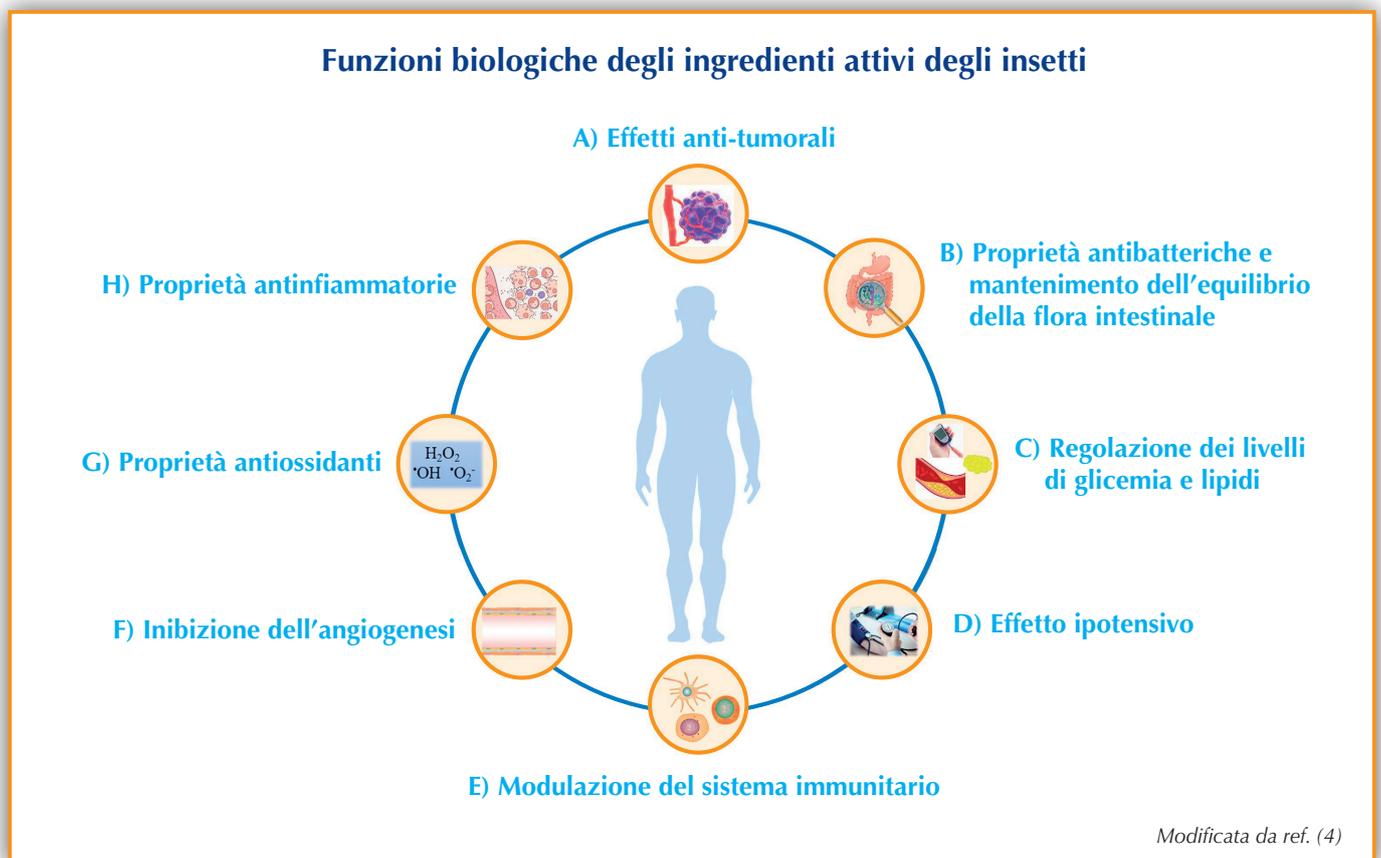


Figura 1

menti ("novel foods") (5). Questa normativa richiede che qualsiasi nuovo alimento, inclusi gli insetti e i prodotti derivati come la farina, debba essere sottoposto a un rigoroso processo di valutazione della sicurezza prima di poter essere commercializzato. In Italia, l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) svolge un ruolo cruciale in questo processo, fornendo valutazioni scientifiche che guidano le decisioni della Commissione Europea. Nel gennaio 2021, l'EFSA ha approvato il primo insetto, la larva della tarma della farina (*Tenebrio molitor*), come alimento sicuro. Da allora, altri insetti, come il grillo domestico (*Acheta domesticus*) e la locusta (*Locusta migratoria*), hanno ricevuto valutazioni positive. Con la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale n. 302 del 6 aprile 2023, sono entrate in vigore le disposizioni sull'utilizzo e sull'etichettatura degli alimenti contenenti queste farine (6).

PROBLEMATICHE LEGATE AL CONSUMO DI FARINA ANIMALE

Nonostante l'approvazione a livello europeo ed i notevoli benefici nutrizionali (in termini di valore nutrizionale, la farina di insetti è ricca di proteine, vitamine, minerali e grassi insaturi, posizionandosi come un'alternativa nutriente e sostenibile alle fonti proteiche tradizionali) e i vantaggi in termini di economia e sostenibilità, esistono diversi problemi associati al consumo di farina animale.

Uno dei principali problemi emergenti legati all'uso della farina di insetti, in Italia, riguarda l'accettazione da parte dei consumatori. La cultura alimentare italiana è profondamente radicata nelle tradizioni culinarie e l'introduzione di alimenti innovativi, come la farina di insetti, incontra forti resistenze culturali tra i tradizionalisti. Inoltre, ci sono preoccupazioni legate alla sicurezza alimentare e alla qualità dei prodotti derivati dagli insetti. Gli insetti, infatti, possono accumulare contaminanti dall'ambiente, come metalli pesanti e pesticidi, e possono essere vettori di patogeni se non allevati e processati correttamente.

In aggiunta, un altro rischio da considerare è quello allergologico: è importante tenere presente che gli insetti possono scatenare reazioni allergiche in individui sensibili, soprattutto in coloro che manifestano allergie ai crostacei. Questa associazione deriva dal

fatto che insetti e crostacei appartengono allo stesso phylum, noto come *Arthropoda*, e condividono alcune similitudini nel loro profilo proteico. Di conseguenza, le persone che reagiscono agli allergeni presenti nei crostacei potrebbero anche sviluppare una sensibilità agli allergeni presenti negli insetti (7).

REAZIONI ALLERGICHE

Sono stati descritti vari casi clinici che riportano reazioni allergiche alimentari a diversi insetti, ad esempio larve di coleotteri (i.e. *Tenebrio molitor*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Bruchus signaticornis*), larve di falene (i.e. *Bombyx mori*, *Imbrasia belina*, *Thaumetopoea pityocampa*, *Pyrrharctia isabella*, *Clanis bilineata*), e altri insetti come locuste, grilli, cavallette, cicale e api (8). Sono anche stati segnalati casi di reazione allergica a seguito dell'ingestione di cocciniglia del carminio (E120), un additivo colorante, ottenuto dalla femmina di *Dactylopius coccus* Costa (8). Gli insetti contengono una proteina, la tropomiosina, che è un panallergene che può causare cross-reazioni in persone allergiche all'acaro della polvere e/o ai crostacei (9,10). È fondamentale evidenziare che non tutti i pazienti allergici agli acari della polvere o ai crostacei sono a rischio, ma solo quelli sensibilizzati ai panallergeni cross-reattivi (i.e. Der p10 per gli acari della polvere o Pen a1 per i crostacei) (11,12), che andrebbero testati di routine negli ambulatori allergologici. È importante che i prodotti a base di farina di insetti siano chiaramente etichettati e che vi sia una consapevolezza diffusa riguardo a questi potenziali rischi allergici (13).

In particolare, la tropomiosina appartiene alle proteine leganti l'actina che sono coinvolte nella contrazione muscolare. La tropomiosina è stata trovata legata all'immunoglobulina E (IgE) in una percentuale compresa tra il 72% e il 98% dei pazienti allergici ai crostacei (14). Le tropomiosine di vari crostacei mostrano un'omologia di sequenza molto alta, compresa tra il 90% e il 100%, contribuendo ad una significativa cross-reattività nei test molecolari delle IgE (15). Inoltre, la tropomiosina è stata individuata anche in molluschi, blatte, nematodi e acari della polvere (Figura 2) (11). La cross-sensibilizzazione tra crostacei e acari della polvere domestica è attribuita principalmente all'IgE Pen a1 (12).

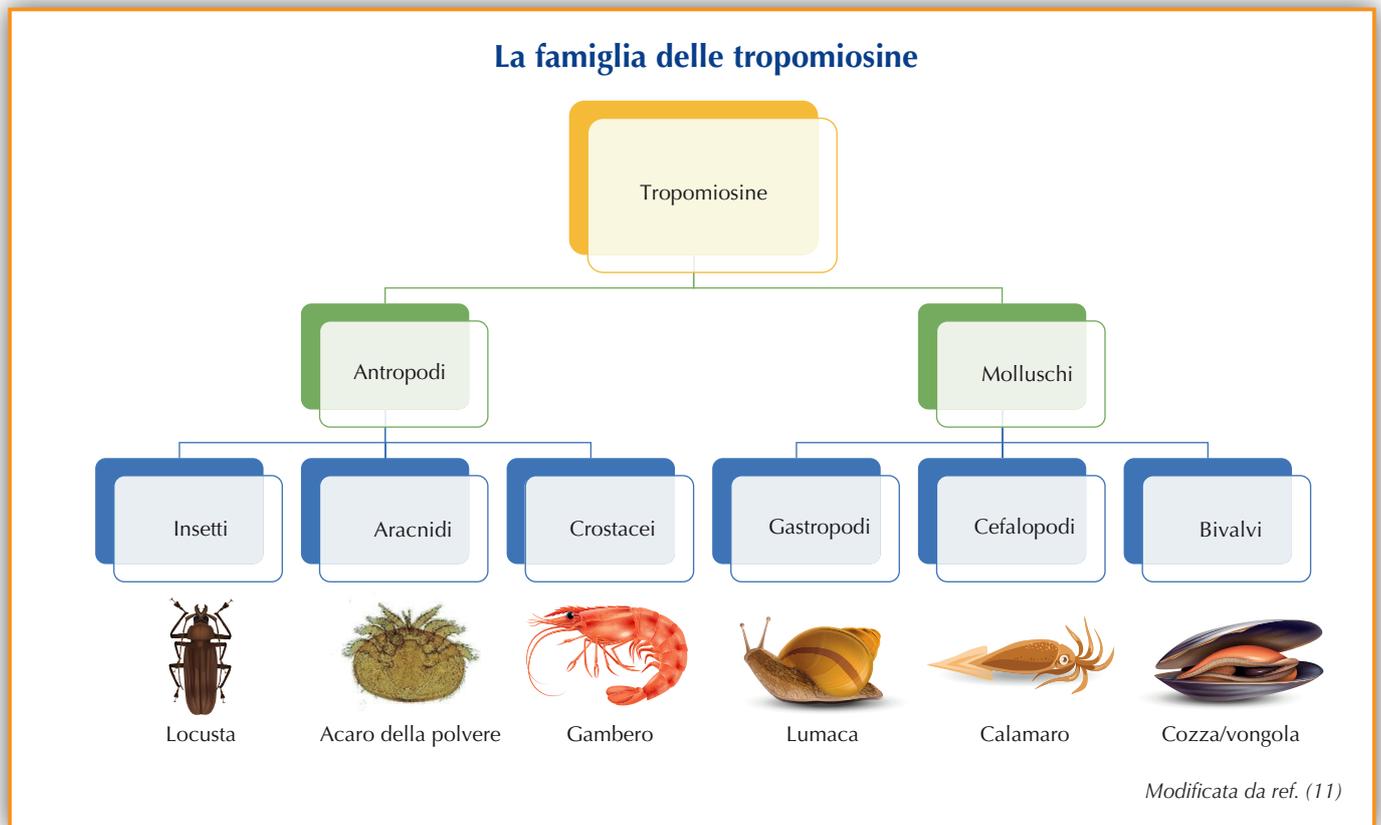


Figura 2

CONCLUSIONI

L'introduzione della farina di insetti in Italia rappresenta una promettente opportunità per creare un sistema alimentare più sostenibile e nutrizionalmente equilibrato. Tuttavia, per realizzare pienamente il potenziale di questa innovazione, è necessario affrontare una serie di sfide regolatorie, culturali e tecniche. La collaborazione tra enti regolatori, produttori, ricercatori e consumatori sarà cruciale per superare questi ostacoli e promuovere l'accettazione e l'adozione della farina di insetti nella pratica quotidiana. È essenziale lo sviluppo di campagne di sensibilizzazione e di educazione per informare il pubblico sulle proprietà nutrizionali, ambientali ed allergologiche della farina di insetti, per creare maggior consapevolezza e ridurre i rischi legati ad un consumo inconsueto. Ulteriori ricerche e misure preventive sono fondamentali per promuovere una più ampia accettazione degli insetti come fonte proteica sostenibile nel futuro alimentare globale.

Bibliografia

1. Takeo N, Nakamura M, Nakayama S, Okamoto O, Sugimoto N, Sugiura S, et al. Cochineal dye-induced immediate allergy: Review of Japanese cases and proposed new diagnostic chart. *Allergol Int.* 2018 Oct;67(4):496–505.
2. Thombare N, Kumar S, Kumari U, Sakare P, Yogi RK, Prasad N, et al. Shellac as a multifunctional biopolymer: A review on properties, applications and future potential. *Int J Biol Macromol.* 2022 Aug 31;215:203–23.
3. Khayrova A, Lopatin S, Varlamov V. Obtaining chitin, chitosan and their melanin complexes from insects. *Int J Biol Macromol.* 2021 Jan 15;167:1319–28.
4. Zhou Y, Wang D, Zhou S, Duan H, Guo J, Yan W. Nutritional Composition, Health Benefits, and Application Value of Edible Insects: A Review. *Foods.* 2022 Dec 7;11(24).
5. Ververis E, Ackerl R, Azzollini D, Colombo PA,

- de Sesmaisons A, Dumas C, et al. Novel foods in the European Union: Scientific requirements and challenges of the risk assessment process by the European Food Safety Authority. *Food Res Int.* 2020 Nov;137:109515.
6. Decreto 6 aprile 2023, n. 302, "Alimenti e preparati, destinati al consumo umano, ottenuti mediante l'utilizzo della Locusta migratoria, congelata, essiccata e in polvere". [Internet]. Available from: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2023/12/29/23A07041/sg>
 7. He W, Li S, He K, Sun F, Mu L, Li Q, et al. Identification of potential allergens in larva, pupa, moth, silk, slough and feces of domestic silkworm (*Bombyx mori*). *Food Chem.* 2021 Nov 15;362:130231.
 8. Dramburg S, Hilger C, Santos AF, de Las Vecillas L, Aalberse RC, Acevedo N, et al. EAACI Molecular Allergology User's Guide 2.0. *Pediatr Allergy Immunol.* 2023 Mar;34 Suppl 28:e13854.
 9. Papia F, Bellia C, Uasuf CG. Tropomyosin: A panallergen that causes a worldwide allergic problem. *Allergy Asthma Proc.* 2021 Sep 1;42(5):e145-51.
 10. Broekman H, Verhoeckx KC, den Hartog Jager CF, Kruizinga AG, Pronk-Kleinjan M, Remington BC, et al. Majority of shrimp-allergic patients are allergic to mealworm. *J Allergy Clin Immunol.* 2016 Apr;137(4):1261-3.
 11. Indolfi C, Dinardo G, Klain A, Salvatori A, Esposito M, Vela V, et al. Evaluation of Der p 10 in a Cohort of European Children: Role of Molecular Diagnostics and Clinical Features. *J Immunol Res.* 2023;2023:5551305.
 12. Ayuso R, Lehrer SB, Reese G. Identification of continuous, allergenic regions of the major shrimp allergen Pen a 1 (tropomyosin). *Int Arch Allergy Immunol.* 2002 Jan;127(1):27-37.
 13. Dinardo G, Fierro V, del Giudice MM, Urbani S, Fiocchi A. Food-labeling issues for severe food-allergic consumers. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2023 Jun;23(3):233-8.
 14. Giannetti A, Pession A, Bettini I, Ricci G, Gianni G, Caffarelli C. IgE Mediated Shellfish Allergy in Children-A Review. *Nutrients.* 2023 Jul 12;15(14).
 15. Pali-Schöll I, Meinschmidt P, Larenas-Linnemann D, Purschke B, Hofstetter G, Rodríguez-Monroy FA, et al. Edible insects: Cross-recognition of IgE from crustacean- and house dust mite allergic patients, and reduction of allergenicity by food processing. *World Allergy Organ J.* 2019;12(1):100006.