

# Valutazione sensoriale e strumentale di prodotti da forno

## formulati con fonti proteiche alternative

Alessandra Bendini<sup>1,2\*</sup>, Rosalba Roccatello<sup>2</sup>, Matilde Tura<sup>1,2</sup>, Enrico Valli<sup>1,2</sup>,  
Christos Athanassiou<sup>3</sup>, Christos Rumbos<sup>3</sup>, Tullia Gallina Toschi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari

<sup>2</sup>Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale sull'Agroalimentare

<sup>3</sup>University of Thessaly, Department of Agriculture Crop Production and Rural Environment



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



[alessandra.bendini@unibo.it](mailto:alessandra.bendini@unibo.it)

### INTRODUZIONE

L'utilizzo di **proteine alternative** nella formulazione di prodotti alimentari è diventato sempre più rilevante negli ultimi anni, in risposta alla crescente consapevolezza dei consumatori riguardo alla sostenibilità ambientale, alla salute e al benessere animale (Wood & Tavan, 2022). Questi ingredienti rappresentano una opportunità per soddisfare la crescente domanda proteica, senza ricorrere esclusivamente a fonti animali come carne, pesce e latticini (Fasolin et al., 2019). Le **proteine vegetali** sono tra le i più popolari, e provengono prevalentemente da **legumi** come piselli e fagioli così come da **grano, riso, frumento e avena** (Sim et al., 2021). La **soia** rimane una delle fonti principali di proteine vegetali (Qin et al., 2022) ed anche la **canapa**, in tempi recenti, ha acquisito una certa rilevanza (Potin & Saurel, 2020). Le proteine di **alghe** stanno emergendo come una promettente fonte alternativa, soprattutto in prodotti a base di pesce e frutti di mare, data l'alta qualità e il contenuto di nutrienti come  $\omega$ -3, fibre e vitamine (Barta et al., 2021; Geada et al., 2021). Inoltre, l'interesse della ricerca e del mercato per l'utilizzo di insetti come fonte proteica alternativa è in aumento, nonostante la riluttanza di gran parte dei consumatori occidentali e sono già disponibili prodotti come snack, barrette energetiche e farine proteiche (Mishyna et al., 2020). Gli **insetti per il consumo umano** ad oggi autorizzati in Europa sono *Tenebrio molitor*, *Locusta migratoria*, *Acheta domesticus* e larve di *Alphitobius diaperinus*, e rappresentano sono una fonte ricca di proteine ed altri nutrienti (Gravel & Doyen, 2020).

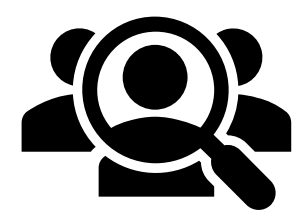
### OBIETTIVI DELLO STUDIO

- Valutare quali sono le **abitudini di consumo** di prodotti proteici convenzionali e innovativi da parte di consumatrici e consumatori italiane/i;
- Valutare l'**effetto dell'informazione**, relativa sia agli aspetti legati alla sostenibilità ambientale, sia al profilo nutrizionale degli alimenti che includono proteine alternative, **sulla accettabilità e sulle preferenze** di soggetti italiani;
- **Produrre almeno due formulazioni di pane con proteine alternative** e valutarne il **profilo sensoriale**, mediante test descrittivo rapido, ed evidenziare eventuali relazioni con misurazioni strumentali;
- Valutare l'**accettabilità dei due pani formulati con proteine alternative in abbinamento** a una crema spalmabile alla nocciola ed una composta di frutti di bosco senza zuccheri aggiunti.

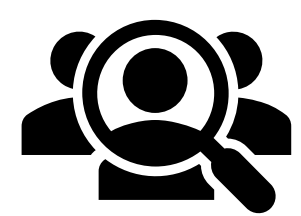
#### Valutazione delle abitudini di consumo di prodotti proteici convenzionali e alternativi nella popolazione italiana

Questionario online (Microsoft Forms)

Autorizzazione Comitato di Bioetica UNIBO Prot. n. 0127833 del 8/05/2024



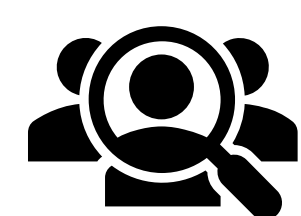
Gruppo di **controllo**: nessuna informazione



Gruppo informato **A**: informazione riguardo i benefici in termini di sostenibilità della produzione di proteine alternative



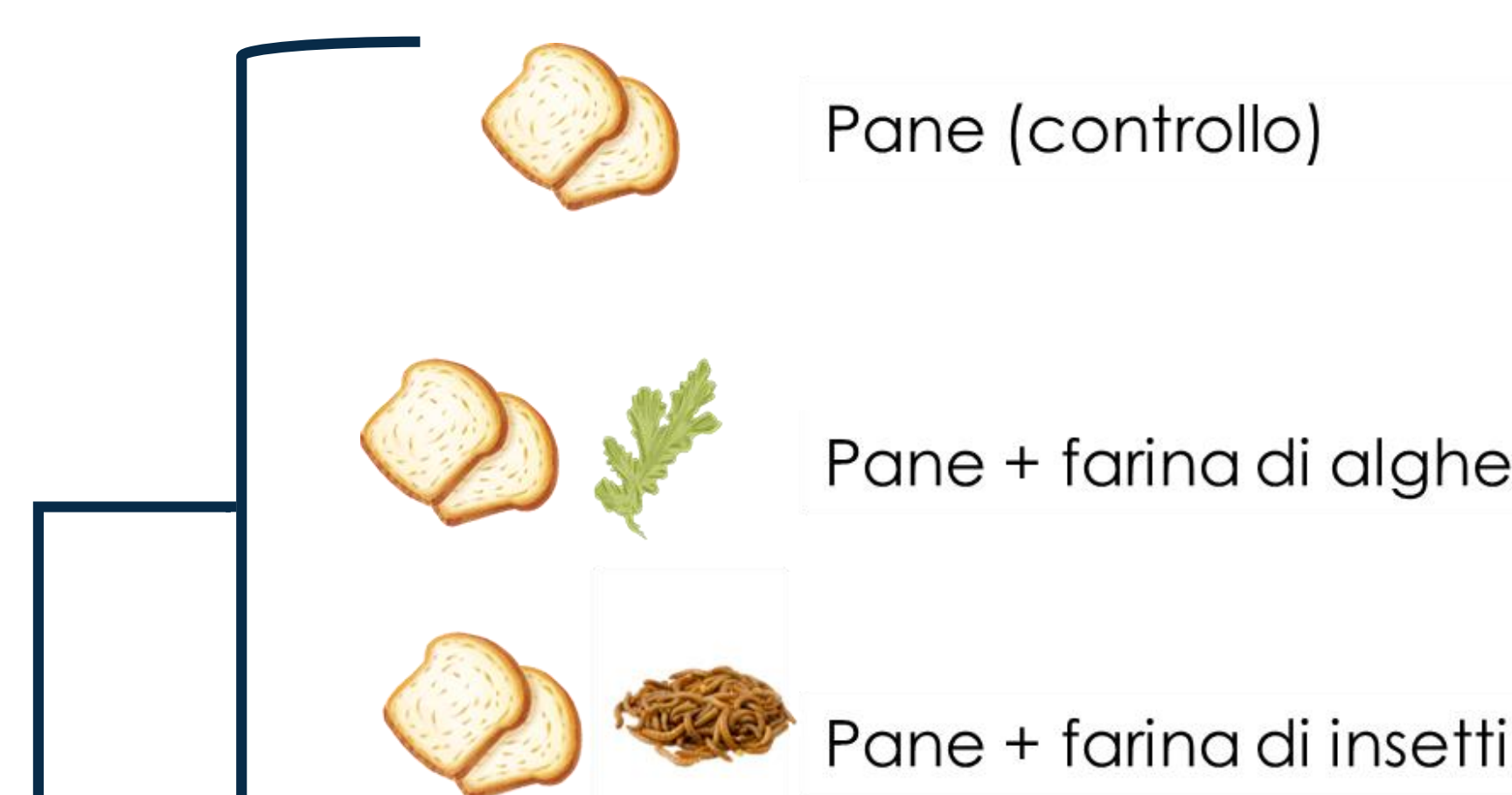
Gruppo informato **B**: informazione riguardo gli aspetti salutistici relativi al consumo di proteine alternative



Gruppo informato **C**: entrambe le informazioni (**A+B**)

- Livello di familiarità con specifici alimenti proteici (1-7 Likert Scale);
- Livello di neofobia alimentare (Food Neophobia Scale);
- Livello di sostenibilità nelle scelte relative al consumo di alimenti (Food Consumption Sustainability Scale);
- Livello dell'interesse salutistico legato al consumo di alimenti (Health and Taste Attitude Scale);
- Misura dell'indice di attività fisica.

#### Analisi sensoriale e strumentale di prodotti da forno formulati con fonti proteiche alternative e valutazione dell'accettabilità in abbinamento a crema spalmabile e composta di frutta



*Valutazione sensoriale: solo visiva ed olfattiva oppure anche gustativa.*

➤ Test discriminante e di preferenza;

➤ Valutazione del **profilo sensoriale** mediante QDA®;

➤ Valutazione del **profilo in composti volatili** mediante SPME-GC-MS;

➤ **Analisi d'immagine** mediante occhio elettronico (IRIS Visual Analyzer).

#### Consumer test gruppo 1



Controllo



Pane con farina di alghe + composta di frutti di bosco senza zuccheri aggiunti



Pane con farina di alghe + crema spalmabile alle nocciole

#### Consumer test gruppo 2



Controllo



Pane con farina di insetti + composta di frutti di bosco senza zuccheri aggiunti



Pane con farina di insetti + crema spalmabile alle nocciole

**Sceita di due formulazioni per la valutazione del gradimento e dell'accettabilità**  
(una con farina di alghe e una con farina di insetti).

### BIBLIOGRAFIA

- Barta, D.G., Coman, V., Vodnar, D.C., 2021. Microalgae as sources of omega-3 polyunsaturated fatty acids: Biotechnological aspects. *Algal Research* 58, 102410. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2021.102410>
- Fasolin, L.H., Pereira, R.N., Pinheiro, A.C., Martins, J.T., Andrade, C.C.P., Ramos, O.L., Vicente, A.A., 2019. Emergent food proteins – Towards sustainability, health and innovation. *Food Research International* 125, 108586. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108586>
- Geada, P., Moreira, C., Silva, M., Nunes, R., Madureira, L., Rocha, C.M.R., Pereira, R.N., Vicente, A.A., Teixeira, J.A., 2021. Algal proteins: Production strategies and nutritional and functional properties. *Bioresource Technology* 332, 125125. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125125>
- Gravel, A., Doyen, A., 2020. The use of edible insect proteins in food: Challenges and issues related to their functional properties. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 59, 102272. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2019.102272>
- Mishyna, M., Chen, J., Benjamin, O., 2020. Sensory attributes of edible insects and insect-based foods – Future outlooks for enhancing consumer appeal. *Trends in Food Science & Technology* 95, 141–148. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.016>
- Potin, F., Saurel, R., 2020. Hemp Seed as a Source of Food Proteins. In: Crini, G., Lichfouse, E. (Eds.), *Sustainable Agriculture Reviews 42: Hemp Production and Applications*. Sustainable Agriculture Reviews. Springer International Publishing, Cham, pp. 265–294. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-41384-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-41384-2_2)
- Qin, P., Wang, T., Luo, Y., 2022. A review on plant-based proteins from soybean: Health benefits and soy product development. *Journal of Agriculture and Food Research* 7, 100265. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100265>
- Sim, S.Y.J., Srv, A., Chiang, J.H., Henry, C.J., 2021. Plant Proteins for Future Foods: A Roadmap. *Foods* 10, 1967. <https://doi.org/10.3390/foods10081967>
- Wood, P., Tavan, M., 2022. A review of the alternative protein industry. *Current Opinion in Food Science* 47, 100869. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2022.100869>



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



This project is part of the PRIMA programme supported by the European Union.



Research and Innovation for Sustainable Food and Nutrition

Project funded under the National Recovery and Resilience Plan (NRRP), Mission 4 Component 2 Investment 1.3 – Call for tender No. 341 of 15 March 2022 of Italian Ministry of University and Research funded by the European Union – NextGenerationEU; Project code PE00000003. Concession Decree No. 1550 of 11 October 2022 adopted by the Italian Ministry of University and Research. CUP D93C22000890001. Project title "ON Foods - Research and innovation network on food and nutrition sustainability, safety and security – Working ON Foods".