

## The environmental impact of the production of 15 g of proteins: a comparison between a meat and a legume-based burger

A. Casson, R. Beghi, V. Giovenzana, D. Gelmini, I. Fiorindo, A. Tugnolo, R. Guidetti – Department of Agricultural and Environmental Sciences- Production, Landscape, Agroenergy DISAA – Università degli Studi di Milano

Thanks to its nutritive potential, the meat is one of the most valuable foods available in commerce. This is given by a good intake of high-quality proteins, minerals (as iron and copper) and vitamins (especially water-soluble). However, especially for the red one, the meat has a high concentration of saturated fatty acids which are considered the cause of the onset of cardiovascular diseases (Muguerza et al., 2004).

In recent years meat consumption is decreased due to price boost and environmental damage awareness.

A good economic solution to the meat can be represented by legumes. These products were always been part of our culinary tradition and play an important role in the agri-food chain. Legumes are an excellent source of protein, carbohydrates and have a powerful antioxidant action. Moreover, legumes provide fibres, vitamins and minerals such as iron, calcium and phosphorus (Oboh et al., 2009). Michelozzi P. et al. showed that the legumes production, besides having a lower price, has lower environmental impact respect to meat production.

Regarding the LeGeReTe project, it was performed a study oriented to assess the environmental impact of proteins availability of two different products: a meat burger and a legume-based burger. The method used is the Life Cycle Assessment (LCA) which assess all inputs and outputs of the system.

For this study, an average value of 15 g of proteins was used as a functional unit to assess the environmental impact of the two types of burger. Besides, it was estimated that the protein content of the legume burger (7.5 g per 100 g of product) is lower than the meat burger (15 g per 100 g of product). Therefore, in order to obtain the same quantity of proteins of the meat burger, the production of the legume-based burger was doubled.

Figure 1 shows, in percentage terms, the environmental impacts relative to the production of 15 g of proteins. It was reported all the impact categories (toxicity, terrestrial ecotoxicity, land occupation, global warming and non-renewable energy) and the relative percentage values for the production of meat burger (red) and for the legume-based burger production (green).

The higher impact scenario is normalized to 100%, and the relative one is scaled consequently.

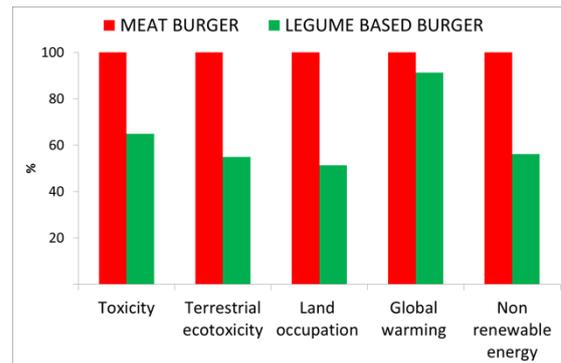


Fig. 1. Representation of the environmental impacts concerning the protein content of two burgers.

From the comparison between the two scenarios, the legume-based burger represents the more environmentally safe reality, even if a double production is necessary.

In this case, the production of 15 g of meat burger proteins is 1,64 times more impactful than 15 g of legume-based burger proteins.

In conclusion, the legume burger represents the most eco-sustainable reality for protein production. A further interpretation could be provided considering the bio-availability of the different proteins.

### References

- Muguerza, E., Gimeno, O., & Astiasaràn, I. (2004). New formulations for healthier dry fermented sausages: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 15(9), 452-457.
- Oboh, G., Ademiluyi, A. O., & Akindahunsi, A. A. (2009). Changes in polyphenols distribution and antioxidant activity during fermentation of some underutilized legumes. *Food Science and Technology International*, 15 (1), 41-46.
- Michelozzi P. et al., 2015: Meat consumption reduction policies: benefits for climate change mitigation and health.

## L'impatto ambientale della produzione di 15 g di proteine: un confronto tra un burger di carne e uno a base legumi

A. Casson, R. Beghi, V. Giovenzana, D. Gelmini, I. Fiorindo, A. Tugnolo, R. Guidetti – Dipartimento di scienze agrarie e ambientali - DISAA – Università degli Studi di Milano

Grazie al suo potenziale nutrizionale la carne costituisce uno degli alimenti di maggior pregio. Tal prodotto è caratterizzato da un buon apporto di proteine di alta qualità e da una notevole presenza di minerali (come ferro, zinco e rame) e vitamine (specialmente idrosolubili). Tuttavia, la carne, specialmente se rossa, presenta alte concentrazioni di acidi grassi saturi, i quali sono considerati uno dei principali fattori di rischio per l'insorgenza di malattie cardiovascolari e altre patologie (Muguerza et al., 2004).

Dal punto di vista economico, nonostante negli ultimi anni i prodotti carnei risultano essere più accessibili, il prezzo rimane comunque un fatto limitante per le classi sociali meno abbienti.

Una delle alternative più economiche è rappresentata dai legumi che da sempre fanno parte della nostra tradizione culinaria e giocano un ruolo importante nella filiera agroalimentare. Questi alimenti sono un'eccellente fonte di proteine e carboidrati e offrono una potente azione antiossidante. Inoltre, apportano fibra, vitamine e sali minerali come ferro, calcio e fosforo in modeste quantità (Oboh et al., 2009).

Recenti studi hanno dimostrato come oltre ad essere vantaggiosi dal punto di vista economico, la produzione di legumi ha un impatto ambientale inferiore rispetto alla produzione di carne (Michelozzi P. et al., 2015).

A tal proposito, nell'ambito del progetto LeGeReTe, si è deciso di intraprendere uno studio mirato alla valutazione dell'impatto ambientale relativo alla componente proteica di due formulazioni alimentari: un burger di carne e uno a base legumi. Il metodo impiegato è il Life Cycle Assessment (LCA) che considera, all'interno del processo di produzione, ogni fattore produttivo in entrata (input) ed in uscita (output) dal sistema di analisi.

In entrambi i casi una quantità di proteine pari a 15 g (contenuto medio in un burger di carne) è stata utilizzata come unità di riferimento. Pertanto, dato che l'apporto proteico relativo al burger di legumi (7,5 g per 100 g di prodotto) è inferiore rispetto al burger di carne (15 g per 100 g di prodotto), è stato necessario raddoppiarne la produzione del burger a base legumi al fine di ottenere la stessa quantità proteica del burger di carne.

In figura 1 sono riportati, in termini percentuali, i risultati relativi alle varie categorie di impatto ambientale (sostanze no-cancerogene, ecotossicità terrestre,

occupazione terra, riscaldamento globale e energia non rinnovabile) in riferimento alla produzione di 15 g di proteine contenute in un burger di carne (rosso) e in due burger a base legumi (verde). Pertanto, la realtà maggiormente impattante raggiunge valore 100% mentre quella meno impattante varierà in termini percentuali in sua funzione.

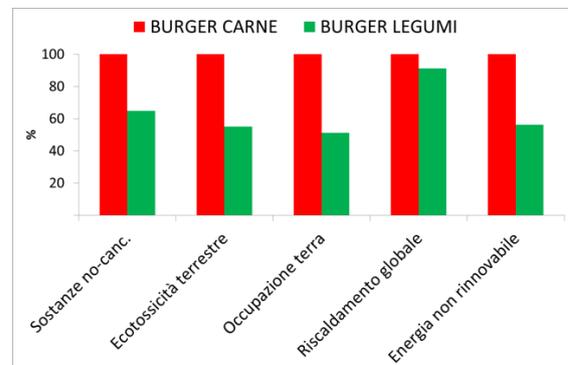


Fig. 1. Rappresentazione degli impatti ambientali riguardanti il contenuto proteico di due burger.

Dal confronto tra le due realtà è osservabile come per tutte le categorie indicate, il burger a base legumi rappresenta la realtà meno impattante nonostante sia necessario raddoppiarne la produzione.

Per ottenere 15 g di proteine derivanti dal burger di carne, si osserva un impatto medio di 1.64 volte maggiore rispetto ai 15 g di proteine derivanti dal burger di legumi.

In conclusione, il burger di legumi rappresenta la realtà più ecosostenibile anche dal punto di vista proteico. Una chiave di lettura ulteriore e maggiormente realistica potrebbe essere fornita da uno studio che tenga conto della diversa biodisponibilità delle stesse proteine.

### Riferimenti bibliografici

Muguerza, E., Gimeno, O., & Astiasaràn, I. (2004). *New formulations for healthier dry fermented sausages: a review. Trends in Food Science & Technology*, 15(9), 452-457.

Oboh, G., Ademiluyi, A. O., & Akindahunsi, A. A. (2009). *Changes in polyphenols distribution and antioxidant activity during fermentation of some underutilized legumes. Food Science and Technology International*, 15 (1), 41-46.

Michelozzi P. et al., 2015: *Meat consumption reduction policies: benefits for climate change mitigation and health.*