



Mozzarella di Bufala Campana DOP: rivalutare la Carbon footprint dell'intera filiera

Secondo questo studio, tenendo conto del sequestro del carbonio da parte dei vegetali destinati all'alimentazione delle bufale da latte della DOP campana, la carbon footprint risulterebbe notevolmente più bassa rispetto a quanto calcolato precedentemente

L'impatto ambientale in termini di emissioni risulta essere sempre più importante per quanto riguarda gli alimenti di origine animale. Le impronte ambientali nascono con l'intento di stimare l'impatto ambientale che un prodotto o un servizio può avere su una o più componenti ambientali durante tutto il suo ciclo di vita, quali l'approvvigionamento o l'estrazione delle materie prime, la trasformazione, la produzione e il consumo.

La carbon footprint (CF), l'impronta di carbonio, rappresenta il quantitativo totale di CO₂ equivalente emessa, e cioè il totale delle emissioni di gas a effetto serra associate direttamente o indirettamente alla produzione degli alimenti di origine animale. In base a quanto previsto dal Protocollo di Kyoto, i responsabili del riscaldamento globale sono i gas a effetto serra: anidride carbonica, metano, ossidi di azoto e idrofluorocarburi.

Ogni gas serra contribuisce in maniera diversa all'effetto serra; per questa ragione il contributo di ciascun gas è convertito in CO₂ equivalente. La CO₂, pur avendo l'emivita più elevata, viene presa come unità di misura essendo quella con meno potere climalterante rispetto agli altri. Il metano, ad esempio, ha un potere climalterante circa 24 volte quello della CO₂, presenta una emivita di 12 anni, notevolmente più bassa rispetto ai 50-200 della CO₂, e un valore 298 inferiore rispetto al protossido d'azoto (N₂O).

Per valutare la CF di un prodotto è stata sviluppata una norma tecnica standard (UNI CEN ISO "Gas a effetto serra - Impronta climatica dei prodotti - Requisiti e linee guida per la quantificazione e comunicazione") che è entrata

Roberto De Vivo

laureato presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II" in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali. Docente di Chimica e Microbiologia in una scuola secondaria e consulente zootecnico, relatore di convegni a carattere nazionale e internazionale sul tema delle emissioni zootecniche e carbon neutrality.



Luigi Zicarelli

laureato in Medicina Veterinaria, è stato Professore Ordinario di "Biotecnologie applicate all'allevamento" e di "Allevamento Bufalino". È stato preside e direttore del Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali e presidente della Scuola di Agraria e Veterinaria dell'Università "Federico II" - Napoli.



in vigore l'11 settembre 2014. La metodologia utilizzata e conforme a tale norma tecnica standard è il Life Cycle Assessment. La categoria di impatto riguardo le emissioni è la *Carbon Footprint* (CF) ovvero la stima delle emissioni di gas a effetto serra convertiti in CO₂ equivalente. Negli ultimi quindici anni il Life Cycle Assessment si è consolidato anche nel settore lattiero-caseario.

Essenzialmente, le emissioni di gas serra delle attività zootecniche sono riconducibili a tre diverse fonti: metano di origine ruminale, cioè emesso durante i processi digestivi dei ruminanti; emissioni dovute alle deiezioni; emissioni dovute alla gestione delle deiezioni. A queste vanno aggiunte le emissioni dovute alle lavorazioni agricole, trasporti, produzione di pesticidi e fertilizzanti per i prodotti vegetali usati per l'alimentazione degli animali. Va notato che a partire dall'anno 2002, l'aumento del metano nell'atmosfera non è stato direttamente proporzionale a quello dell'aumento dei ruminanti, se ne può dedurre che l'aumento del metano in atmosfera è, solo in parte, riconducibile all'aumento del numero dei ruminanti allevati.

Materiali e metodi

Alcuni metodi di stima dell'impatto ambientale in termini di CF dei prodotti trasformati di origine animale, e nello specifico di prodotti derivati del latte non considerano un fattore molto influente in termini di Gas a effetto serra netti emessi, come il sequestro del carbonio, e quindi di anidride carbonica, di tutti i vegetali coltivati e tutte le materie prime impiegate nell'alimentazione del bestiame. Se si effettua una stima delle emissioni dovute esclusivamente all'allevamento e all'alimentazione le emissioni ascrivibili all'allevamento risultano essere, considerando la popolazione nell'area DOP, circa 125.000 t di CO₂eq, che diviso per circa 50.800 t di Mozzarella di Bufala Campana DOP restituisce un valore pari a 2,46 kg di CO₂eq per kg di prodotto. L'alimentazione invece ha prodotto emissioni per circa 150.000 t di CO₂eq che, diviso per circa 50.800 t di Mozzarella di Bufala Campana DOP risulta essere pari a 2,95 kg per kg di prodotto.

Per calcolare il sequestro di carbonio durante tutta la fi-

Life Cycle Assessment

Il Life Cycle Assessment (LCA) è uno strumento che valuta l'impatto ambientale di un prodotto, processo o servizio durante tutte le fasi del suo ciclo di vita: dall'estrazione delle materie prime, alla produzione, distribuzione, uso e smaltimento finale. Misura le risorse consumate, le emissioni inquinanti e i rifiuti generati, consentendo di identificare le principali fonti di impatto e di adottare strategie per migliorare la sostenibilità ambientale. L'obiettivo è ridurre l'impatto ambientale complessivo attraverso la progettazione e l'ottimizzazione dei processi e dei prodotti.

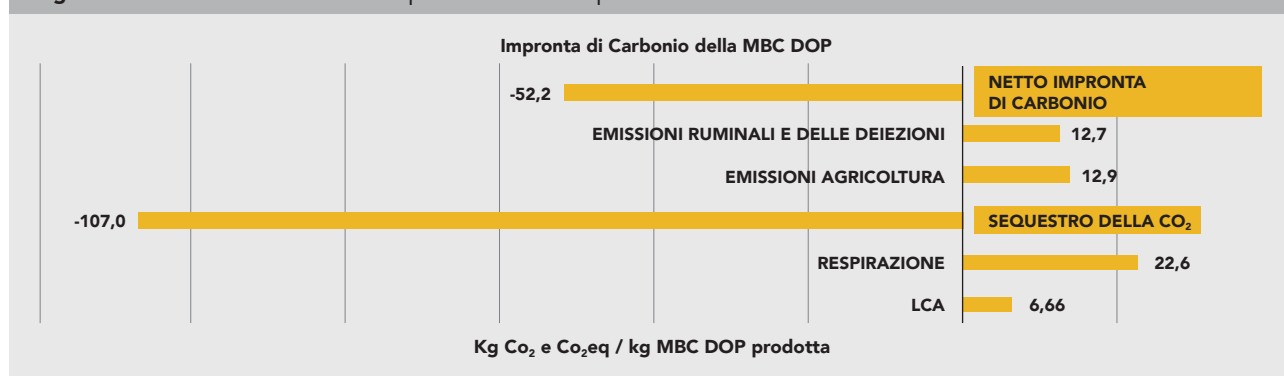
liera di produzione della Mozzarella di Bufala Campana DOP si è partiti dal numero di capi allevati effettivamente nelle zone contemplate dal disciplinare di produzione DOP, e registrati per tale produzione. È stata ipotizzata una razione alimentare, tenendo conto che ogni categoria produttiva ha esigenze nutrizionali differenti.

Se si tiene conto del sequestro del carbonio il bilancio è favorevole ai fini del CF, una tonnellata di erba medica sottrae dall'atmosfera 213 kg di CO₂. Tale risultato negativo è al netto di tutte le emissioni che comprendono le lavorazioni agricole e quelle connesse alla produzione di fertilizzanti e fitofarmaci, all'elettricità, ai combustibili e al funzionamento delle macchine. In questo modo si è potuto calcolare al netto il contributo della sottrazione di anidride carbonica delle coltivazioni degli alimenti destinati al bestiame.

Risultati

La produzione di latte destinato alla produzione della Mozzarella di Bufala Campana DOP nel 2020 è stata di circa 287.000 t. Nello stesso anno sono stati prodotti quasi 50.677 t di Mozzarella di Bufala Campana DOP, che presumibilmente derivano da circa 204.000 t di latte, tenendo conto di una resa casearia del 24-25 %, in quanto il restante è probabilmente destinato a mozzarella di Bufala non DOP.

Figura 1. Schema dei diversi contributi per il calcolo dell'impronta di Carbonio della MBC DOP



L'export è stato destinato principalmente al mercato della Germania, Francia, Gran Bretagna, Stati Uniti, Spagna e Paesi Bassi. La resa % è stata calcolata utilizzando la formula di Intrieri o quella di Altiero.

Nel 2020, con la fisiologica respirazione polmonare i capi allevati per la produzione di latte destinata alla produzione di Mozzarella di Bufala Campana DOP hanno emesso circa 1.144.000 t di CO₂ (**Tabella 1**). La respirazione dei capi bufalini allevati contribuisce con circa 23 kg di CO₂ eq per ogni kg di mozzarella.

Tale valore, sommato ai 6,66 kg di CO₂ eq/kg mozzarella calcolati per tutto il ciclo di produzione, diventa circa 30 kg di CO₂ eq/Kg di mozzarella.

In totale, se tutta la CO₂ sequestrata viene rapportata alla quantità di Mozzarella di Bufala Campana DOP, ogni kg di mozzarella contribuisce a un sequestro di circa 107 kg di CO₂, laddove viene emessa una quantità di CO₂eq in atmosfera pari a circa 42 kg di CO₂eq per kg di mozzarella DOP. In sintesi per ogni kg di mozzarella certificata prodotto viene sottratta dall'atmosfera una quantità di CO₂eq pari a circa 52,2 kg (**Tabella 2, Figura 1**).

Conclusioni

Dai dati elaborati emerge che in Italia la CO₂ fissata e sequestrata dall'atmosfera dai vegetali, sia coltivati sia importati, per alimentare i capi bufalini allevati nell'area DOP, neutralizza la somma della CO₂eq emessa dalla respirazione, dalle lavorazioni agricole, dalle fisiologiche fermentazioni ruminali e quella dovuta alla gestione delle deiezioni, dai trasporti, dalle lavorazioni secondarie del latte, etc. In sintesi, tutto il ciclo "from farm to fork" potrebbe essere considerato non solo bilanciato e quindi azzerato in termini di emissioni di gas serra, ma favorevole rispetto a un bilancio negativo ai fini dei gas serra. Per ogni kg di Mozzarella di Bufala Campana DOP ci sarebbero circa 52,2 kg CO₂ sequestrati dall'atmosfera da parte della vegetazione usata per l'alimentazione degli animali allevati per produrre questo prodotto.

Secondo questo studio la considerazione del sequestro del carbonio dimostrerebbe la sostenibilità, in termini di CF, dei prodotti di origine animale e nello specifico dei prodotti lattiero caseari.

Tabella 1. Quantità di diossido di carbonio emesso e sottratto e in relazione con la quantità di MBC DOP prodotta

	m CO ₂ eq (Kg)	MBC DOP (Kg)	kg CO ₂ eq / kg MBC DOP
Respirazione	1.144.281.383	50.677.000	22,6
Sequestro CO ₂	-5.420.022.145		-107,0
Emissioni Agricole	652.750.366		12,9
Emissioni ruminali e del letame	641.151.617		12,7
Emissioni al netto del manifatturiero	-2.981.838.779	-107,0	-58,8

Tabella 2. Emissioni (per produrre 1 kg di MBC DOP) e CO₂ fissata dalla vegetazione al netto dell'impronta di carbonio

	CO ₂ eq emessa in atmosfera (kg)	CO ₂ sottratta dall'atmosfera (kg)	
Life-cycle assessment	6,66	22,5	CO ₂ sottratta dalle piantagioni estere
CO ₂ emessa dalla respirazione	22,6	84,5	CO ₂ sottratta dalle piantagioni italiane
Emissioni Agricole	12,9		
Emissioni ruminali e del letame	12,7		
Totale	54,7	-107,0	Totale
Netto dell'impronta di carbonio		-52,2	Netto dell'impronta di carbonio

RIFERIMENTI RICERCA

Titolo

Calculation Method of the Carbon Footprint of Products of Animal Origin Integrated with the Physiological Absorption of Carbon Dioxide: Calculation Example of the CFP of Mozzarella di Bufala Campana DPO

Autori

R. De Vivo, L. Zicarelli, R. Napolano, F. Zicarelli

Fonte

Advances in Environmental and Engineering Research, 2023; 4(3): 044;
doi:10.21926/aeer.2303044.



Abstract

L'impatto ambientale in termini di emissioni appare sempre più importante per gli alimenti, in particolare per quelli di origine animale. Il metodo LCA (Life-Cycle Assessment), metodo standardizzato a livello internazionale utilizzato per calcolare l'impatto ambientale di beni o servizi, nella Carbon Footprint, non tiene conto del carbon set e di conseguenza della sottrazione di anidride carbonica da parte della biomassa vegetale sia o non finalizzata alla produzione di alimenti di origine animale. Questa metodologia potrebbe sovrastimare l'anidride carbonica che viene generata per ottenere prodotti vegetali e per prodotti animali che ne richiedono l'utilizzo. Per la produzione della Mozzarella di Bufala Campana DOP, nel caso specifico, sono state quantificate le masse delle diverse specie foraggere e cerealicole utilizzate a partire dalle razioni alimentari delle diverse categorie suddivise per età e fase produttiva (asciutta, lattazione, ricovero). La popolazione presa in considerazione comprende tutti i capi allevati nelle zone interessate dal disciplinare DOP e con orientamento alla produzione lattiera. Dalla massa alimentare, attraverso i vari indici di raccolta e percentuali di sostanza secca, è stato calcolato il carbonio fissato e di conseguenza l'anidride carbonica sottratta all'atmosfera. La quantità di gas serra convertita in anidride carbonica equivalente emessa durante il processo produttivo è inferiore all'anidride carbonica rimossa dall'atmosfera. Per ogni kg di Mozzarella di Bufala Campana DOP vengono sottratti complessivamente circa 52 kg di CO₂eq. Pertanto, per i prodotti agricoli e animali e se si tenesse conto di questo fattore, gli impatti ambientali in termini di emissioni si azzererebbero.

Bibliografia essenziale

1. ANZ, Anagrafe Nazionale Zootecnica, Statistiche, Consistenza bufalina, Andamento regionale, Orientamento produttivo latte, www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/, 2020.
2. Chiriacoà M. V., Valentini R., A land-based approach for climate change mitigation in the livestock sector, *Journal of Cleaner Production*, doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124622, Volume 283, 10 February 2021.
3. CLAL S.r.l., Produzioni di Mozzarella di Bufala Campana DOP, www.clal.it/?section=mozzarella_bufala_campana, 2020
4. Dalla Riva A., Burek J., Kim D., Thoma G., Cassandro M., De Marchi M., Environmental life cycle assessment of Italian mozzarella cheese: Hotspots and improvement opportunities, *Journal of Dairy Science*, October, 2017, vol. 100, Issue 10, pages 7933–7952
5. ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, www.isprambiente.gov.it/it/attivita/certificazioni/news/ipp-le-impronte-ambientali-e-i-prodotti-alimentari, 2020
6. IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, Working group I: The scientific basis, archive.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/016.htm, archive.ipcc.ch/, dati al 2018.
7. IPCC. Climate Change: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2007; p. 996, 2007.
8. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, date, Agriculture Total, Enteric Fermentation, Manure Management www.fao.org/faostat/en/#data/, accessed, May 2020.
9. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistiche ambientali, Raccolta, analisi e diffusione dei dati, un Paese alla volta, Il contributo dell'agricoltura alle emissioni di gas serra, www.fao.org/economic/ess/environment/data/emission-shares/en/, accessed June 2020.
10. Vergé X.P.C., D.Maxime, J.A.Dyer, R.L.Desjardins, Y.Arcand, A.Vanderzaag, Carbon footprint of Canadian dairy products: Calculations and issues, *Journal of Dairy Science*, Volume 96, Issue 9, September, pages 6091-6104, 2013.