

## PROGETTI DI FILIERA - FORMAT SCHEDA 16.2 SALDO PIANO INNOVAZIONE

TITOLO: Modello innovativo per l'ottimizzazione della sostenibilità ambientale della filiera di produzione del formaggio Grana Padano DOP - OPTIGRANASOST" – CUP E33E1800009007

TITLE: Innovative model to optimize the environmental sustainability of the PDO Grana Padano cheese production chain - OPTIGRANASOST" – CUP E33E1800009007

EDITOR: Dott. Paolo Bani

### RESPONSABILE ORGANIZZATIVO:

il responsabile del progetto e del coordinamento delle attività

BASSO DOMENICO

Via Rezzola, 21 37066 Sommacampagna VR telefono +390458971800

e-mail [agriform@agriform.it](mailto:agriform@agriform.it)

Ente di appartenenza AGRIFORM SCA

### RESPONSABILE TECNICO-SCIENTIFICO:

il responsabile del team scientifico

PAOLO AJMONE MARSAN

Via Emilia Parmense 84 29122 Piacenza PC telefono +390523599204

e-mail [paolo.ajmone@unicatt.it](mailto:paolo.ajmone@unicatt.it)

Ente di appartenenza

Dipartimento di scienze Animali, della Nutrizione e degli Alimenti - Università Cattolica del Sacro Cuore

### PAROLE CHIAVE in italiano

produzione di formaggio Grana Padano DOP; sostenibilità ambientale; LCA, marcatori; software.

### PAROLE CHIAVE in inglese

PDO Grana Padano cheese production; environmental sustainability; LCA; proxies; software.

CICLO DI VITA PROGETTO: Data Inizio 04/09/2018 Data fine 04/03/2020

STATO PROGETTO: **Progetto concluso**

FONTE FINANZIAMENTO: PSR – HORIZON2020 – ECC.

COSTO TOTALE Euro 189.299,45 % FINANZIAMENTO 70%

CONTRIBUTO CONCESSO Euro 132.509,61

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA: livello NUTS3 (province) PIACENZA

## ABSTRACT: IN ITALIANO

### **Obiettivi del progetto** (300-600 caratteri)

Individuazione del problema trattato e del contesto in cui si colloca

La ricerca ha inteso affrontare la problematica relativa all'impatto ambientale (Impronta carbonica) della produzione di latte e della sua trasformazione in Grana Padano DOP, focalizzandosi sulla quantificazione dei contributi dei diversi cluster (produzione e acquisto di alimenti, emissioni dalle fermentazioni ruminali e dalle deiezioni, consumo di combustibili fossili), verificando la possibilità di impiego di diversi marcatori indiretti (FTIR e acidi grassi del latte) e predisponendo una snella soluzione informatica per il calcolo dell'impronta carbonica a livello aziendale.

### **Riepilogo risultati ottenuti:** max 1500 caratteri

La ricerca ha permesso di quantificare le emissioni complessive di gas climalteranti nella specifica situazione della produzione di latte e della sua successiva trasformazione in Grana Padano DOP nella Provincia di Piacenza evidenziando le fonti di maggiore rilevanza nel complesso delle aziende agricole e i punti più critici in ciascuna di esse. Analogamente si è fornito un quadro preciso dell'impatto ambientale, in termini di emissione di anidride carbonica, del processo di caseificazione e stagionatura del formaggio. In entrambi i casi sono stati formulati scenari di miglioramento quantificandone le ricadute in termini di carbon footprint.

Sono state poste a confronto diverse strategie, anche innovative, per una quantificazione rapida, oggettiva e specifica per ogni azienda delle emissioni di metano mettendone in luce pregi e criticità. È stato predisposto un software basato sull'utilizzo di Microsoft Excel®, largamente diffuso anche nel settore zootecnico, per il calcolo dell'impronta carbonica aziendale.

È stata svolta una importante attività di sensibilizzazione sulle tematiche oggetto del progetto e di disseminazione dei risultati mediante l'attivazione di un sito web, l'organizzazione di due convegni e la redazione di articoli pubblicati sulla stampa tecnica e generalista.

### **Risultati principali** (max 2-3 risultati ottenuti dall'attività di progetto)

Quantificazione della carbon footprint della produzione di latte e della successiva trasformazione in Grana Padano DOP e individuazione dei punti critici del processo produttivo.

Valutazione delle emissioni di metano mediante diversi approcci.

Predisposizione di un software di semplice utilizzo per la quantificazione della carbon footprint a livello aziendale.

**Principali benefici/opportunità** apportate dal progetto all'utilizzatore finale, che uso può essere fatto dei risultati da parte degli utilizzatori.

Conoscenza della attuale carbon footprint della produzione di latte delle singole aziende agrarie e della successiva trasformazione in Grana Padano DOP e individuazione dei punti critici su cui potere intervenire per una sua riduzione.

Possibilità di valutare anticipatamente, mediante il software predisposto, le ricadute in termini di carbon footprint di possibili scelte di gestione aziendale.

### **Descrizione delle attività** (max 600 caratteri)

Calcolo della LCA delle aziende agrarie conferenti ai due caseifici interessati dal progetto mediante raccolta dei dati aziendali e loro elaborazione mediante un software certificato.

Analisi della composizione in acidi grassi del latte e delle caratteristiche delle razioni, compreso il potenziale metanigeno delle stalle conferenti.

Sviluppo di un software basato su piattaforma Microsoft Excel® per la quantificazione delle emissioni di metano.

Organizzazione di convegni e redazione di articoli per la formazione e disseminazione di informazione sulle tematiche oggetto del progetto.

## ABSTRACT in inglese

The research aimed to address the problems related to the environmental impact (carbon footprint) of milk production and its cheesemaking into Grana Padano DOP, focusing on the quantification of the contributions of the various clusters (production and purchase of feeds, emissions from rumen fermentations and manure, consumption of fossil fuels), checking the possibility of using various indirect markers (FTIR, milk fatty acids, in vitro fermentation) and preparing a simple, user friendly software for calculating the carbon footprint at the farm level.

The research quantified the overall emissions of green-house gases in the specific situation of milk production and its subsequent transformation into Grana Padano DOP in the Province of Piacenza, highlighting the most important common sources in dairy farms and the most critical points in each of them. Similarly, a detailed picture of the environmental impact was provided, in terms of carbon dioxide emissions, of the cheese-making and ripening process of the cheese. In both cases, improvement scenarios were formulated, quantifying the effects in terms of carbon footprint. Various strategies, including some innovative ones, were compared for a rapid, objective and specific quantification of methane emissions for each dairy farm, highlighting their strengths and weaknesses.

A software based on the use of Microsoft Excel®, widely used also in the livestock sector, has been prepared for the calculation of the carbon footprint at farm level.

An important awareness-raising activity was carried out on the issues covered by the project and dissemination of the results through the activation of a website, the organization of two conferences and the drafting of articles published in the technical and generalist press.

Main results obtained within the project are:

quantification of the carbon footprint of milk production and subsequent transformation into Grana Padano DOP and identification of critical points;

evaluation of methane emissions through different approaches;

release of an easy-to-use software for the quantification of the carbon footprint at farm level.

Main benefits of the research:

knowledge of the current carbon footprint of the milk production of each individual farm and of the subsequent transformation into grana padano dop and identification of the critical points on which to focus for its reduction;

possibility to evaluate in advance, through the prepared software, the effects in terms of carbon footprint of possible business management choices.

Description of activities:

calculation of the LCA of the farms conferring to the two dairies involved in the project by collecting company data and processing them using certified software;

analysis of the fatty acid composition of the milk and the characteristics of the rations, including the methanogenic potential of the transferring stables;

development of a software based on the Microsoft Excel® platform for the quantification of methane emissions;

organization of conferences and drafting of articles for training and dissemination of information on the topics covered by the project.

**REPORT FINALE PROGETTO:** in italiano max 4000 caratteri

Il progetto di ricerca ha avuto come oggetto l'impronta carbonica della produzione di latte e della sua successiva trasformazione a formaggio Grana Padano DOP, attraverso diverse azioni.

È stata misurata l'impronta carbonica (kg di CO<sub>2</sub>eq / kg di latte corretto per grasso e proteina, FPCM) attraverso l'approccio Life Cycle Assessment (LCA) su 27 aziende conferenti a due

caseifici sociali della Provincia di Piacenza mediante la raccolta dei necessari dati aziendali riferiti all'anno 2017.

Il potenziale di riscaldamento globale (GWP) medio di 1 kg di FPCM è stato pari a  $1,33 \pm 0,21$  kg di CO<sub>2</sub>eq, compreso tra 1,02 e 1,62. Il maggior contributo è stato quello delle emissioni enteriche (0,51 kg di CO<sub>2</sub>eq) seguito dai cluster alimenti acquistati, emissione da reflui, consumi aziendali e alimenti prodotti il cui contributo percentuale è stato pari rispettivamente pari al 39%, 36%, 13%, 6% e 6%. Le emissioni di metano hanno contribuito in media per il 47% al totale, seguite dalle emissioni di CO<sub>2</sub> (38%) e N<sub>2</sub>O (13%). Il CH<sub>4</sub> è stato dovuto alle fermentazioni enteriche (75%) e alle fermentazioni dei reflui (15%). L'N<sub>2</sub>O derivava principalmente dallo stoccaggio dei reflui (45%) e dall'acquisto di mangimi (36%). Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono state associate all'acquisto di alimenti e associate al cambio d'uso del suolo e all'uso di combustibili fossili. Le aziende hanno presentato un'alta variabilità sia nei valori assoluti di emissione da ciascun cluster sia nella sua incidenza sul GWP complessivo. Un ruolo chiave per la mitigazione dell'impatto ambientale è risultato essere il livello di produzione di latte che potrebbe essere considerato la principale strategia diretta, integrata da interventi nella gestione del letame e dei fertilizzanti in grado di ottimizzare l'uso di azoto e fosforo e di ridurre le emissioni di N<sub>2</sub>O. Da 20 aziende sono stati prelevati campioni di latte, dei quali sono stati acquisiti gli spettri IR ed è stata determinata la composizione in acidi grassi, e di unifeed, analizzati per le loro caratteristiche chimico – nutrizionali e la produzione potenziale di metano misurata in vitro. Queste informazioni sono state impiegate per la stima indiretta delle emissioni di metano. Benché simili nei valori medi, le stime riferite alle singole aziende e ai singoli animali sono risultate poco correlate tra loro, suggerendo una scarsa adeguatezza di questi marker per la quantificazione delle emissioni di metano enterico. È stata valutata anche la LCA del processo di trasformazione casearia e stagionatura del formaggio. Il potenziale di riscaldamento globale del Grana Padano DOP è dipeso per il 95% dalla fase agricola e per il 5% dalla fase casearia.

È stato predisposto un software basato su Microsoft Excel® che prendendo in considerazione soprattutto i cluster maggiormente impattanti e con maggiore variabilità consente di ottenere una stima della impronta carbonica di azienda che è risultata altamente correlata ai valori calcolati in base alla metodica di riferimento e che può essere impiegato anche da personale non particolarmente esperto.

È stata svolta una importante attività di sensibilizzazione e di disseminazione delle informazioni attraverso la organizzazione di due partecipati convegni intitolati “Produzione sostenibile del latte per Grana Padano DOP: i caseifici sociali si aggiornano” (5/4/ 2019) e “Modello innovativo per l’ottimizzazione della sostenibilità ambientale della filiera di produzione del formaggio grana padano DOP – OPTIGRANASOST (21/02/2020) e due momenti di presentazione del progetto e del suo stato di svolgimento presso il Caseificio sociale S. Vittoria. Sono stati redatti 2 articoli su riviste tecniche di settore pubblicati su Informatore Zootecnico n. 4-2020 e Professione allevatore n. 37/2020. Un terzo sarà pubblicato nel numero di luglio/agosto 2020 della rivista BiancoNero. Sono stati pubblicati due articoli sul giornale “Libertà” in data 10 aprile 2019 e 19 febbraio 2020.

#### REPORT FINALE PROGETTO in inglese

The research project had as its object the carbon footprint of milk production and its subsequent transformation into Grana Padano DOP cheese.

The carbon footprint (kg of CO<sub>2</sub>eq / kg of milk corrected for fat and protein, FPCM) was calculated according to the Life Cycle Assessment (LCA) approach on 27 farms assigned to two social dairies in the Province of Piacenza by collecting the necessary data referring to year 2017.

The average global warming potential (GWP) of 1 kg of FPCM was equal to  $1.33 \pm 0.21$  kg of CO<sub>2</sub>eq, ranging from 1.02 to 1.62. The largest contribution was that of enteric emissions (0.51 kg of CO<sub>2</sub>eq) followed by the purchased feeds, emissions from manure, farm consumption and produced food whose percentage contribution was equal respectively to 39%, 36%, 13%, 6% and 6%. On average, methane emissions contributed 47% of the total, followed by CO<sub>2</sub> (38%) and N<sub>2</sub>O (13%)

emissions. CH<sub>4</sub> was due to enteric fermentations (75%) and wastewater fermentations (15%). N<sub>2</sub>O was mainly derived from the storage of waste (45%) and the purchase of feed (36%). CO<sub>2</sub> emissions have been associated with the purchase of feed and associated with the land use change and the use of fossil fuels. Farms showed a high variability both in the absolute emission values from each cluster and in its impact on the overall GWP. A key role in mitigating the environmental impact was the level of milk production, which could be considered a main direct strategy, integrated by interventions in the management of manure and fertilizers to optimize the use of nitrogen and phosphorus and to reduce N<sub>2</sub>O emissions. Milk samples were taken from 20 dairy farms, on which IR spectra were acquired and the composition of fatty acids whereas unifeed were analyzed for their chemical - nutritional characteristics and the potential production of methane measured in vitro. This information was used for the indirect prediction of methane emissions. Although similar in average values, the estimates referring to the individual farms and to the individual animals were not well correlated with each other, suggesting a poor adequacy of these markers for the quantification of enteric methane emissions. The LCA of the cheese transformation and seasoning process of the cheese was also evaluated. The global warming potential of Grana Padano DOP depended 95% on the agricultural phase and 5% on the dairy phase.

A software based on Microsoft Excel® has been prepared which, taking into consideration only the most impacting clusters and with greater variability, allows to obtain an estimate of the farm's carbon footprint which was highly correlated to the values calculated on the basis of the reference method and which can also be used by non-expert staff.

An important information and dissemination activity was carried out through the organization of two participated conferences entitled "Sustainable milk production for Grana Padano DOP: the social dairies are updated" (5/4/2019) and "Innovative model for the optimization of the environmental sustainability of the production chain of Grana Padano DOP - OPTIGRANASOST (21/02/2020) and two moments of presentation of the project and its state of progress at the S. Vittoria social dairy. Two articles have been written in sector technical magazines published on Informatore Zootecnico n. 4-2020 and Professione Allevatore n. 37/2020. A third will be published in the July / August 2020 issue of the BiancoNero magazine. Two articles were published in the newspaper "Libertà" on April 10, 2019 and February 19, 2020.

#### ELEMENTI RACCOMANDATI:

Materiale audiovisivo o altro materiale interessante ai fini dell'illustrazione dei dati

<https://dipartimenti.unicatt.it/diana-optigranasost-convegno-di-avvio#content>

<https://dipartimenti.unicatt.it/diana-optigranasost-convegno-finale#content>

<https://dipartimenti.unicatt.it/diana-optigranasost-divulgazione#content>

Indirizzo web del progetto: <https://dipartimenti.unicatt.it/diana-la-ricerca-optigranasost>

Link ad altri siti web dove sono disponibili i risultati progettuali

<https://agriform.it/>

Sommacampagna, 26 giugno 2020