

## **Sviluppo di modelli decisionali per identificare strategie per migliorare la sostenibilità della filiera lattiero casearia**

### **Progetto di ricerca**

Il latte rappresenta una fonte insostituibile di proteine per l'alimentazione umana ma l'allevamento delle bovine da latte, come pure di altre produzioni animali, è fonte di preoccupazione per aspetti relativi alla sostenibilità ambientale, economica e sociale. Le politiche Europee che cercano di migliorare la sostenibilità della filiere animali e favorirne la transizione verso un'economia sicura, climaticamente sostenibile, resiliente ai cambiamenti climatici, più efficiente in termini di impiego delle risorse e circolare sono lo [European Green Deal](#), la [Farm to Fork strategy](#) e l'iniziativa [Food2030](#).

L'iniziativa Food2030 ha identificato diverse strategie per contribuire alla trasformazione dei sistemi alimentari a livello locale, nazionale e internazionale, riconoscendo l'importanza di un approccio multidisciplinare per trovare soluzioni finalizzate al miglioramento della sostenibilità dei sistemi alimentari. Inoltre, ha identificato nella modulazione dei microbiomi circolanti negli animali, negli alimenti e nell'ambiente, una delle strategie più promettenti per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità delle produzioni animali e di sicurezza degli alimenti di origine animale.

L'importanza dei microbiomi per migliorare la sostenibilità dei sistemi alimentari deriva da due aspetti. Il primo è legato alla consapevolezza che poiché i microbiomi fanno parte non solo dell'uomo ma anche degli animali, degli alimenti e dell'ambiente, essi si influenzano tra loro. Una volta compresa, questa interazione può essere sfruttata favorevolmente per migliorare la sostenibilità delle produzioni animali, sia nelle condizioni attuali sia in quelle che si verranno a creare in futuro, quando l'effetto dei cambiamenti climatici e di altre variabili sarà ancora più evidente. Il secondo è che soltanto oggi possiamo ipotizzare di sfruttare il grosso potenziale dei microbiomi perché abbiamo a disposizione strategie di sequenziamento per la loro caratterizzazione. Tali strategie stanno diventando sempre più efficaci ed i loro costi stanno gradualmente diminuendo.

Anche se diverse pubblicazioni scientifiche hanno in parte descritto i microbiomi circolanti in alcuni sistemi alimentari, comprese le bovine da latte, mancano studi di campo in realtà produttive commerciali, e soprattutto studi longitudinali, dall'allevamento alla tavola, che dimostrino l'impatto della modulazione dei microbiomi circolanti nella filiera per migliorarne la sostenibilità e per aumentarne la resilienza in vista delle conseguenze future legate, ad esempio, ai cambiamenti climatici. In relazione alla filiera delle bovine da latte esistono dati scientifici che descrivono la composizione del microbiota del tratto gastrointestinale mentre non è stato studiato se, come, ed in che termini sia possibile modulare il microbioma del rumine per incrementare la produzione di latte e la sua qualità. Alcuni studi preliminari dimostrano che differenze nel microbioma del rumine sono correlabili alla produzione di latte (Mu et al., 2019) ma non è stato chiarito se il microbioma ambientale possa avere un ruolo in queste differenze e se tale ruolo sia maggiore o minore rispetto al ruolo svolto dal microbioma del rumine. Inoltre, sarebbe importante chiarire se ed in che termini il microbioma della ghiandola mammaria possa avere un ruolo protettivo nei confronti della colonizzazione di batteri patogeni.

**Obiettivo del progetto:** Sviluppare un modello, anche in forma di dashboard web application, per supportare i soggetti di filiera nell'identificazione e nella valutazione dell'impatto di specifici drivers (es. microbiomi, interazione tra genotipo animale e microbioma intestinale, variabili di produzione, variabili di processo e variabili di gestione, compresa la gestione di acqua e sottoprodotti) che possono essere sfruttati al fine di produrre un impatto misurabile sul miglioramento della sostenibilità ambientale della filiera delle bovine da latte e del latte considerando gli scenari ed i casi studio selezionati. Un focus specifico riguarderà la relazione tra microbioma ed emissioni di gas serra, tra microbioma e tipicità delle produzioni lattiero-casearie e tra microbioma e circolazione di agenti zoonotici.

**Task 1** Sviluppo di modelli, adattati alle necessità dei soggetti di filiera anche attraverso l'implementazione di una dashboard web application, per l'analisi di (1) dati di campo; (2) dati pubblici disponibili in letteratura e/o depositati in database pubblici relativi alla filiera delle bovine da latte, del latte e dei prodotti derivati; (3) algoritmi selezionati per l'analisi di correlazione e network fra dati metagenomici, genomici, metadati e big data.

**Task 2** Analisi dei dati raccolti con algoritmi di machine learning per identificare i drivers che possono essere sfruttati per produrre un impatto misurabile sul miglioramento di specifici aspetti di sostenibilità ambientale della filiera dei bovini da latte, del latte e dei prodotti derivati, negli scenari e casi studio selezionati ed in relazione agli obiettivi ambientali selezionati.

**Task 3** Identificare il/i modello/i decisionali da utilizzare nel contesto del progetto in relazione ai diversi scenari e casi studio selezionati dai soggetti di filiera tenendo in considerazione anche le indicazioni della letteratura.

**Task 4** Sviluppare una dashboard per supportare i processi decisionali da fornire ai soggetti di filiera.