

## Progetto di Ricerca e il Piano di Attività

**Titolo dell'assegno:** Sviluppo tassonomico e funzionale del microbiota intestinale di suini allevati in diverse condizioni ambientali e la sua connessione con covariante riferite a salute e caratteristica della carne, dalla fase di lattazione alla macellazione

La sostenibilità delle filiere zootecniche sta assumendo un ruolo chiave nel moderno contesto socioeconomico. La richiesta di proteine di origine animali sicure richiede un continuo miglioramento dei sistemi produttivi. Tale miglioramento si deve basare sulla migliore conoscenza di tutti i fattori che intervengono nel processo pre e post-produttivo di un alimento. Tra questi fattori, l'aumento delle conoscenze della relazione tra ospite e microbiota, sta assumendo crescente importanza. L'importanza del microbiota, specialmente quello presente nel tratto gastro-intestinale sembra influenzare salute, benessere ed efficienza produttiva degli animali allevati, oltre che sanità e qualità dei prodotti da essi derivati. Nel suino le conoscenze sono ancora lacunose, e le relazioni indicate pocanzi necessitano di essere ancora validate.

Il presente assegno è bandito nel contesto del progetto EU Horizon2020 "Controlling mIcRobiomes CircuLations for bEtter food Systems" (CIRCLES). L'assegnista dovrà sviluppare ed applicare modelli bioinformatici dedicati a mettere in relazione il profilo microbico intestinale e le sue funzioni con covariate specifiche, relative a parametri inerenti alla salute e la produttività di suini in diverse fasi produttive ed allevati in condizioni diverse.

Il progetto avrà un impatto di rilievo ai fini dello sviluppo di filiere produttive di carni suine più sostenibili ed a minore impatto per ambiente e società.

Il candidato, dovrà avere esperienza documentata nell'integrazione di database riferiti a metagenetica e covariante legate a caratteristiche fisiologiche di animali o uomo. Dovrà avere conoscenza dei modelli bioinformatici per lo studio degli ecosistemi microbici sia in termini tassonomici che funzionali ed avere esperienza nell'impiego del programma R o altro software simile per l'analisi statistica. Dovrà avere esperienza nell'impiego dell'analisi multivariata, della varianza (ANOVA, PERMANOVA) ed approcci basati su sPLS-DA. Sarà oltre considerata positivamente l'esperienza di programmazione in Python.

L'assegnista avrà l'occasione di contribuire ad approfondire le conoscenze nell'ambito della circolazione del microbiota nella filiera produttiva del suino, interagendosi nel gruppo di ricerca e nel contesto del progetto UE CIRCLES.

In termini sperimentali l'attività riguarderà:

- 1) Proposta e sviluppo di modelli bioinformatici per analizzare i dataset disponibili per cui, sia le covariate sia i metagenomi sono già disponibili.
- 2) Partecipazione con il team di progetto alla raccolta dei dati e dei campioni biologici sui suini coinvolti nella seconda fase del progetto;
- 3) Attività di laboratorio finalizzata all'estrazione di DNA batterico e preparazione dei campioni per il sequenziamento.

Per la realizzazione del piano di ricerca, si prevede lo studio e l'approfondimento delle seguenti tematiche:

- 1) Studio dei modelli bioinformatici più appropriati per lo studio della tassonomia e delle funzioni metaboliche del microbiota in associazione con i parametri fisiologici del suino.

## **Research Project and activities to develop during the research fellowship**

**Title:** Taxonomical and functional development of gut microbiota in pigs reared in different environmental conditions and its connection with covariates on health and meat quality from suckling to slaughter.

The sustainability of the pig production assuming a key role in the modern socio-economic context. The consumers demand for safe proteins of animal origin imply the continuous improvement of the production systems. These improvements must be based on a better knowledge of all the factors involved in the pre- and post-production phase. Among these factors, the increase in knowledge on the relationship between host and its microbiota have been assumed growing importance in the recent years. The importance of the microbiota, especially of the one that colonize the gastrointestinal tract, seems to affect the health, behaviour and production efficiency of pigs, as well as the quality of the products derived from them. In pigs, knowledge are still incomplete, and need to be validated.

The research fellowship will be conducted in the context of the EU Horizon2020 project “Controlling mIcRobiomes CircuLations for bEtter food Systems” (CIRCLES). The research fellow will have to develop and apply bioinformatics models dedicated to disentangle the interplay between the intestinal microbial profile and its functions with specific covariates, relating to parameters referred to the health and productivity of pigs in different production phases and reared in different conditions.

The project will have a significant impact on the development of more sustainable pig production chains and a lower impact on the environment, improving its acceptability from the society.

The candidate must have experience in the integration of databases referring to metagenomic and covariates related to physiological characteristics of animals or humans, as well as must have knowledge of bioinformatics models for the study of microbial ecosystems both in taxonomic and functional terms. The candidate must have experience in the use of R program or other similar software for statistical analysis and have experience in the use of multivariate analysis, analyses of variance (ANOVA, PERMANOVA) and approaches based on sPLS-DA. Python programming experience will be positively evaluated.

The fellowship holder will have the opportunity to contribute to deepening knowledge in the field of microbiota circulation in the pig production chain, interacting with the research group of the Laboratory on Animal Nutrition and Feeding for Livestock Sustainability and Resilience of the Department of Agricultural and Food Sciences as well as with the EU CIRCLES project consortium.

Research activities will be included:

- 1) Proposal and development of bioinformatic models to analyse the available datasets for which both covariates and metagenomes are already available.
- 2) Participation with the project team in the collection of data and biological samples on the pigs
- 3) Laboratory activities based on the extraction of bacterial DNA, preparation of samples for sequencing, ELISA, etc.

For the realization of the training plan, the deepening of the following topics is foreseen:

- 1) Study of the most appropriate bioinformatics models for studying the taxonomy and metabolic functions of the microbiota in association with the physiological parameters of the pig.