

Oggetto della borsa di ricerca

Impianti prototipali per la valorizzazione dei sottoprodotti agroalimentari

La presente borsa di ricerca è finalizzata allo svolgimento di attività scientifiche e tecniche nell'ambito della progettazione, sviluppo e implementazione di impianti prototipali destinati alla valorizzazione dei sottoprodotti agricoli e dei residui derivanti dalla trasformazione dell'industria alimentare. L'attività si inserisce nel contesto delle iniziative di ricerca volte alla promozione di modelli di economia circolare nel settore agroalimentare, attraverso lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative per la prima lavorazione, la stabilizzazione e la valorizzazione dei sottoprodotti agroindustriali.

In particolare, le attività di ricerca riguarderanno la progettazione e l'ottimizzazione di linee prototipali dedicate alla prima lavorazione e stabilizzazione dei sottoprodotti agricoli e di trasformazione industriale, nonché le successive fasi di estrazione e caratterizzazione dei composti bioattivi presenti nelle matrici considerate. Tali attività saranno sviluppate con l'obiettivo di individuare soluzioni tecnologiche efficienti e replicabili, in grado di consentire la valorizzazione di flussi residuali agroalimentari attraverso il recupero di molecole di interesse funzionale, nutrizionale o tecnologico.

Gli impianti oggetto delle attività di ricerca potranno essere costituiti da strumenti, macchinari e attrezzature progettati ad hoc oppure da tecnologie già disponibili sul mercato, opportunamente integrate e adattate per costituire un sistema complessivo di natura prototipale. L'integrazione innovativa di moduli tecnologici esistenti e la progettazione di eventuali componenti specifiche rappresenteranno elementi centrali delle attività di ricerca, al fine di sviluppare configurazioni di processo in grado di rispondere alle esigenze dei diversi contesti produttivi coinvolti.

Le attività si svolgeranno in stretta collaborazione con partner industriali e con gli altri soggetti coinvolti nel progetto di ricerca, con particolare riferimento alle cinque Demofarm coinvolte nel programma di sperimentazione. In tali contesti sarà necessario analizzare e considerare le specificità dei diversi siti produttivi, in termini di tipologie di sottoprodotti disponibili, volumi di produzione e caratteristiche delle infrastrutture esistenti, al fine di sviluppare soluzioni impiantistiche adeguate e coerenti con le finalità del progetto.

Nell'ambito delle attività previste, il borsista contribuirà allo studio e allo sviluppo delle configurazioni impiantistiche destinate alle diverse fasi del processo, che comprendono la prima lavorazione dei sottoprodotti, le operazioni di stabilizzazione delle matrici e le successive fasi di estrazione e recupero dei composti bioattivi. Particolare attenzione sarà dedicata all'analisi e all'ottimizzazione dei parametri di processo, alla valutazione delle prestazioni delle tecnologie impiegate e alla comprensione dei principali meccanismi di azione dei processi utilizzati, inclusi quelli basati su fenomeni fisici quali la cavitazione.

Le attività di ricerca includeranno inoltre il supporto alla definizione delle linee prototipali da implementare nei diversi siti sperimentali, attraverso l'identificazione delle soluzioni

tecnologiche più appropriate, la selezione dei moduli impiantistici necessari e l'eventuale progettazione di componenti specifiche. In questo contesto, sarà prevista l'interazione con partner industriali per la raccolta di informazioni tecniche, la valutazione delle soluzioni disponibili sul mercato e la definizione delle configurazioni impiantistiche più idonee.

Un ulteriore ambito di attività riguarderà il supporto alle fasi di sviluppo e realizzazione delle linee pilota, con particolare riferimento alla valutazione della produttività dei processi, all'individuazione e riduzione di eventuali colli di bottiglia e alla definizione delle modalità di installazione, integrazione e collaudo delle tecnologie selezionate. Le attività comprenderanno inoltre la supervisione delle fasi di avviamento e di sperimentazione delle linee prototipali, con l'obiettivo di verificare il corretto funzionamento degli impianti e la coerenza delle prestazioni ottenute con gli obiettivi progettuali.

Nel corso della borsa di ricerca sarà inoltre sviluppata un'attività di coordinamento tecnico e scientifico con i diversi partner coinvolti nelle attività progettuali, al fine di garantire l'armonizzazione delle soluzioni tecnologiche implementate nei diversi siti e la coerenza delle attività con gli obiettivi generali del progetto. Tale attività comprenderà la partecipazione a incontri tecnici, riunioni di coordinamento e visite presso i siti sperimentali, finalizzate al monitoraggio delle attività e alla verifica dello stato di avanzamento delle implementazioni impiantistiche.

Tra i principali risultati attesi dalle attività di ricerca rientrano la definizione di configurazioni impiantistiche ottimizzate per la valorizzazione dei sottoprodotti agroalimentari, la progettazione esecutiva degli impianti prototipali da installare nei siti sperimentali e la caratterizzazione delle tecnologie utilizzate in termini di prestazioni di processo e potenzialità applicative. Saranno inoltre sviluppati modelli di integrazione tecnologica che consentano di combinare in modo efficiente moduli impiantistici diversi, contribuendo alla realizzazione di piattaforme prototipali replicabili per la valorizzazione delle biomasse residuali del settore agroalimentare.

Al termine delle attività, i risultati della ricerca saranno raccolti e sistematizzati in una relazione tecnico-scientifica finale che documenterà lo studio e lo sviluppo delle configurazioni impiantistiche analizzate, le soluzioni progettuali individuate e le eventuali azioni correttive proposte per migliorare l'efficienza e l'integrazione dei processi. La documentazione prodotta includerà inoltre elementi progettuali relativi agli impianti prototipali sviluppati, indicazioni sui moduli tecnologici selezionati o progettati e una descrizione delle modalità operative previste per la realizzazione e l'implementazione delle linee sperimentali.

Attraverso tali attività, la borsa di ricerca contribuirà allo sviluppo di competenze avanzate nel campo della valorizzazione delle biomasse residuali e della progettazione di sistemi impiantistici innovativi per il settore agroalimentare, promuovendo l'adozione di approcci tecnologici sostenibili e orientati alla valorizzazione delle risorse nell'ambito della bioeconomia circolare.

Research Grant Topic

Prototype Plants for the Valorization of Agri-Food By-Products

This research grant is aimed at supporting scientific and technical activities related to the design, development, and implementation of prototype processing plants for the valorization of agricultural by-products and residues derived from the food processing industry. The activities are part of research initiatives promoting circular economy models in the agri-food sector through the development of innovative technological solutions for the primary processing, stabilization, and valorization of agro-industrial by-products.

In particular, the research activities will focus on the design and optimization of prototype processing lines dedicated to the primary processing and stabilization of agricultural by-products and industrial food processing residues, as well as on the subsequent stages of extraction and characterization of bioactive compounds present in these matrices. These activities will aim to identify efficient and scalable technological solutions capable of enabling the valorization of agri-food residual streams through the recovery of compounds with functional, nutritional, or technological value.

The plants involved in the research activities may consist of instruments, machinery, and equipment specifically designed for the project, or of technologies already available on the market, suitably integrated and adapted in order to constitute a prototype system. The innovative integration of existing technological modules, together with the potential design of dedicated components, will represent key elements of the research activities in order to develop process configurations capable of addressing the needs of the different production contexts involved.

The activities will be carried out in close collaboration with industrial partners and with the other stakeholders involved in the research project, with particular reference to the five Alce Nero Demofarms participating in the experimental program. In these contexts, it will be necessary to analyze and take into account the specific characteristics of the different production sites, including the types of available by-products, production volumes, and the features of existing infrastructures, in order to develop appropriate plant solutions consistent with the objectives of the project.

Within the planned activities, the research fellow will contribute to the study and development of plant configurations dedicated to the different stages of the process, including the primary processing of by-products, stabilization operations, and the subsequent extraction and recovery of bioactive compounds. Particular attention will be devoted to the analysis and optimization of process parameters, the evaluation of the performance of the technologies employed, and the understanding of the main mechanisms underlying the processes involved, including those based on physical phenomena such as cavitation.

The research activities will also include support for the definition of the prototype processing lines to be implemented at the different experimental sites, through the identification of the most appropriate technological solutions, the selection of the required plant modules, and the possible design of specific components. In this context, interaction with industrial partners will be required in order to collect technical information, evaluate the solutions available on the market, and define the most suitable plant configurations.

Another important area of activity will concern the support provided during the development and implementation phases of the pilot lines, with particular reference to the evaluation of process productivity, the identification and reduction of potential bottlenecks, and the definition of installation, integration, and testing procedures for the selected technologies. The activities will also include the supervision of the start-up and experimental operation of the prototype plants, with the aim of verifying the correct functioning of the systems and the consistency of the obtained performances with the project objectives.

During the research grant, technical and scientific coordination activities will also be carried out with the different partners involved in the project, in order to ensure the harmonization of the technological solutions implemented across the different sites and the alignment of the activities with the overall objectives of the project. These activities will include participation in technical meetings, coordination meetings, and visits to the experimental sites aimed at monitoring the progress of the activities and verifying the status of plant implementation.

Among the main expected outcomes of the research activities are the definition of optimized plant configurations for the valorization of agri-food by-products, the development of executive designs for the prototype plants to be installed at the experimental sites, and the characterization of the technologies employed in terms of process performance and application potential. Furthermore, models for technological integration will be developed in order to efficiently combine different plant modules, contributing to the creation of replicable prototype platforms for the valorization of residual biomass in the agri-food sector.

At the end of the activities, the results of the research will be collected and organized in a final technical-scientific report documenting the study and development of the plant configurations analyzed, the design solutions identified, and any corrective actions proposed to improve the efficiency and integration of the processes. The produced documentation will also include design elements related to the developed prototype plants, indications on the technological modules selected or designed, and a description of the operational procedures foreseen for the realization and implementation of the experimental lines.

Through these activities, the research grant will contribute to the development of advanced expertise in the field of residual biomass valorization and the design of innovative processing systems for the agri-food sector, promoting the adoption of sustainable technological approaches and resource valorization strategies within the framework of the circular bioeconomy.