

Titolo: “Green solutions and modelling for one health”

Il progetto prevederà lo sviluppo di ingredienti innovativi e sostenibili che abbiano un ridotto impatto sull’ambiente e sulla biodiversità, mediante la messa a punto e l’impiego di modelli *in vitro*, *ex vivo* ed *in vivo* in linea con il principio delle 3R, in combinazione con l’impiego di tecniche omiche.

Title: "Green solutions and modeling for one health"

The project will involve the development of innovative and sustainable ingredients with reduced environmental impact (green transition), through the development and use of *in vitro*, *ex vivo* and *in vivo* models, in line with the 3R principle, in combination with the application of -omics technologies.

Proponenti: Prof. ssa Eva Skřivanova; Dr.ssa Carlotta Giromini (AGR/18)

Progetto per MUR

Descrizione del progetto

Il progetto prevede lo sviluppo di ingredienti innovativi e sostenibili che abbiano un ridotto impatto sull’ambiente e sulla biodiversità, mediante la messa a punto e l’impiego di modelli e metodi alternativi ai test su animali, in linea con il principio delle 3R, in combinazione con le tecniche -omiche.

Il progetto vuole contribuire allo sviluppo di un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell’ambiente, in linea con il principio della transizione ecologica. Il progetto si avvarrà di una collaborazione industriale e una collaborazione accademica internazionale, entrambi i partners, oltre a contribuire allo sviluppo progettuale, ospiteranno il candidato per un periodo di ricerca. In particolare, il progetto prevede lo svolgimento da parte del dottorando di un periodo minimo di 6 mesi presso **l’azienda Mucedola srl** seguendo un percorso di formazione concordato atto a favorire un maggiore interscambio tra il mondo della ricerca e il mondo produttivo. La propensione all’innovazione delle imprese italiane può inoltre rappresentare un importante valore aggiunto per l’economia nazionale ed internazionale, in particolar modo se valorizzata e sostenuta in modo sinergico dal mondo accademico. Un ulteriore periodo minimo di 6 mesi presso istituti di ricerca esteri di valore internazionale consentirà di **“Promuovere la dimensione internazionale dell’alta formazione e della ricerca” (PNR, 2021)** e di sostenere le politiche di internazionalizzazione

dell'Ateneo con lo scopo di accrescere le prospettive di carriera e la libera circolazione dei giovani ricercatori.

La crescita della popolazione mondiale e l'elevata pressione sulle risorse naturali rendono necessari cambiamenti e innovazione nei sistemi di produzione degli alimenti, in modo da poter soddisfare la domanda presente e futura, specialmente quella di origine animale. Inoltre, la pandemia da Covid-19 ha aumentato la consapevolezza pubblica relativamente al rapporto tra alimentazione e salute dell'uomo, degli animali ed impatto ambientale ("One health"). Nell'ambito delle produzioni animali, l'approccio "One Health" risulta necessario al fine di mettere a punto strategie di alimentazione sostenibile che abbiano un impatto positivo sulla salute dell'uomo, degli animali e sull'ambiente e, contestualmente, garantire innovazione in ambito biotecnologico con conseguenti effetti positivi sugli imminenti cambiamenti climatici e sulla biodiversità. In tal senso è recentemente aumentato l'interesse di ricerca nei confronti di ingredienti ed alimenti funzionali con riconosciute bioattività, quali capacità antiossidanti, antimicrobiche e prebiotiche che possono essere impiegati come strategia preventiva all'impiego di antibiotici.

Inoltre, se da un lato risulta necessario studiare l'impiego di alimenti innovativi per la produzione animale sostenibile, dall'altro sarà necessario produrre alimenti (in particolare quelli di origine animale) che siano innovativi e sostenibili attraverso l'impiego delle biotecnologie. Un esempio molto rilevante in tale contesto è rappresentato dallo sviluppo di carne e latte *in vitro*.

Questo progetto avrà come scopo lo sviluppo e la caratterizzazione di ingredienti innovativi (novel feed /food) da impiegare nell'ambito della nutrizione animale e umana, quali estratti vegetali, prodotti della fermentazione di cellule vegetali, probiotici e prebiotici nonché prodotti di origine animale ottenuti tramite processi biotecnologici. La caratterizzazione nutrizionale e funzionale (bioattività) degli ingredienti innovativi sfrutterà l'impiego di modelli e metodi *in vitro* quali protocolli di digestione *in vitro*, cell/tissue based bioassay, e si avvarrà dell'impiego di tecniche omiche che permettano studi approfonditi sul metaboloma e proteoma dell'organismo target di impiego.

Il presente progetto avrà una forte vocazione industriale ed internazionale: sarà infatti sviluppato in stretta sinergia tra industria ed accademia, anche presso il **partner accademico estero (Czech University of Life Sciences, Prague)** che avrà in co-tutela il candidato. Il candidato selezionato trascorrerà un periodo di ricerca presso tale sede dove si occuperà di valutazioni antimicrobiche e immunomodulatorie degli ingredienti oggetto di studio. In particolare, durante il soggiorno verranno sviluppate diverse

tecniche quali tecniche di microdiluizione e di attività sinergica (microdilution and checkerboard method).

Le ricadute del progetto saranno molteplici, sia in termini di sostenibilità ambientale (green transition), diversificazione dell'offerta di alimenti e di promozione di una dieta più salutare per gli animali e per l'uomo, oltre che in termini economici e sociali per la popolazione europea e globale.

Parole chiave: Ingredienti alternativi; one health; biotecnologie; modelli; prodotti di origine animale innovativi; transizione green.

Riferimenti PNR

6 Prodotti alimentari, bio-economia, risorse naturali, agricoltura, ambiente –
Articolazione 2. Scienze e tecnologie alimentari. -Alimentazione sana e sostenibile
6 Prodotti alimentari, bio-economia, risorse naturali, agricoltura, ambiente -
Articolazione 4. Conoscenza e gestione sostenibile dei sistemi agricoli e forestali

Project description-ENG

"Green solutions and modeling for one health"

The project will involve the development of innovative and sustainable feed and food ingredients with reduced environmental impact (green transition), through the application of *in vitro*, *ex vivo* and *in vivo* models, in line with the 3R principle, in combination with -omics technologies. The project aims to contribute to the development of a healthier and environmentally friendly food system, in line with the principle of ecological transition. The project envisages an industrial collaboration with the company **Mucedola srl** and an international academic collaboration (**Czech University of Life Sciences, Prague**). Both partners, besides contributing to the project development, will host the candidate for a research period of at least 6 months.

The growth of the world population and the high pressure on natural resources need changes and innovations in food production systems, to meet the current and future demand for food, in particular those of animal origin. In addition, the Covid-19 pandemic has increased public awareness of the relationship between nutrition and human and animal health and environmental impact ("one health").

In the context of animal production, the "One Health" approach is necessary to develop sustainable nutrition strategies that have a positive impact on human and animal health, on the environment and, at the same time, guarantee innovation using biotechnology

tools. In this sense, research interest in functional ingredients, feed additive and natural extracts with recognized bioactivity, such as antioxidant, antimicrobial and prebiotic capacity, has recently increased. These ingredients can be used as preventive strategies to reduce the use of antimicrobials. In addition, if it is of paramount importance to study innovative feed ingredients for sustainable animal production, on the other hand, it will be necessary to produce innovative and sustainable animal products through the use of biotechnologies (e.g. cultured meat and milk).

Based on the above, this project will aim to develop and characterize innovative ingredients such as plant extracts, fermentation products of plant cells, probiotics and prebiotics in collaboration with the industrial partner (Mucedola srl) and/or innovative animal products. The nutritional and functional characterization (bioactivity) of the novel feed and food ingredients will be performed using mainly alternative models to animal tests (eg. *in vitro* digestion protocols, cell-based bioassay, ex vivo models), targeted to the organism of interest. Furthermore, the application of -Omics techniques will allow in-depth studies on the metabolome and proteome of the target organism. The project will have a strong industrial and international vocation: it will be developed in close synergy between industry and academia, also at the foreign academic partner (Czech University of Life Sciences, Prague) who will co-supervise the candidate. During the training the candidate will study the antimicrobial effect of novel feed ingredients and in particular on the i) determination of antibacterial activity of natural compounds (microdilution method); and on the ii) determination of combinatory effect of antibacterial compounds (checkerboard method).

The expected impacts of the project will be the green transition toward a more sustainable diet, the diversification of the food offer and the promotion of a healthier diet for animals and humans, as well as it will contribute to the sustainability of the EU economy.

Keywords: novel feed/food; one health; biotechnology; modelling; innovation in animal production; green transition.