

Scheda di Programma

Per l'attivazione nell'ambito del Corso di Dottorato di ricerca in **Scienze Veterinarie** del seguente Programma di ricerca, a valere sulle risorse di cui al DM n. 351/2022, relativamente alla seguente Misura:

M4C1- Inv. 3.4 "Didattica e competenze universitarie avanzate" → **Dottorati dedicati alle transizioni digitali e ambientali.**

M4C1- Inv. 4.1 "Estensione del numero di dottorati di ricerca e dottorati innovativi per la pubblica amministrazione e il patrimonio culturale". In particolare:

Dottorati PNRR

Dottorati per la Pubblica Amministrazione

(selezionare l'area/le aree CUN di riferimento del programma tra quelle di seguito indicate)

- Area 09 – Ingegneria industriale e dell'informazione
- Area 11 – Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche
- Area 12 – Scienze giuridiche
- Area 13 – Scienze economiche e statistiche
- Area 14 – Scienze politiche e sociali

Dottorati per il patrimonio culturale

(selezionare l'area/le aree disciplinare/i e la tematica del programma tra quelle di seguito indicate)

- Area 01 – Scienze matematiche e informatiche **Tematica** – Informatica, patrimonio e beni culturali
- Area 02 – Scienze Fisiche **Tematica** – Fisica applicata al patrimonio culturale e ai beni culturali
- Area 03 – Scienze chimiche **Tematica** – Chimica, ambiente, patrimonio e beni culturali
- Area 04 Scienze della Terra **Tematica** – Georisorse minerarie per l'ambiente, il patrimonio e i beni culturali
- Area 05 Scienze Biologiche **Tematica** - Ecologia, patrimonio e beni culturali
- Area 08 – Ingegneria civile e Architettura **Tematiche** 1) Architettura, ambiente antropizzato, patrimonio e beni culturali 2) Architettura e paesaggio 3) storia dell'architettura; 4) Restauro; 5) Pianificazione e progettazione dell'ambiente antropizzato; 6) Design e progettazione tecnologica dell'architettura
- Area 10 Scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storico -artistiche **Tematiche** 1) Archeologia; 2) Storia dell'arte; 3) Media, patrimonio e beni culturali
- Area 11 – Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche, psicologiche **Tematiche** 1) Biblioteconomia; 2) Archivistica; 3) Storia del patrimonio e dei beni culturali 4) Paleografia; 5) Estetica; 6) Didattica dell'arte; 7) pedagogia dell'Arte
- Area 12 - Scienze giuridiche **Tematica** Diritto del patrimonio culturale
- Area 13 - Scienze Economiche e statistiche **Tematiche** 1) Economia della cultura e dell'arte 2) Economia e gestione delle imprese artistiche e culturali; 3) Statistica e Data Analytics per i beni culturali
- Area 14 Scienze Politiche e sociali **Tematiche** 1) Sociologia dei beni culturali 2) sociologia dell'ambiente e del territorio

- ❖ **Titolo del Programma di ricerca:** Ingredienti e bevande alternative e sostenibili da scarti di produzioni agroalimentari emergenti in Sicilia. I frutti tropicali e subtropicali.

Alternative and sustainable ingredients and drinks from waste of emerging agri-food production in Sicily. The tropical and subtropical fruits.

- ❖ **Descrizione** (MAX 5000 CARATTERI SPAZI ESCLUSI):

• **Obiettivi del programma di ricerca**

Complici i cambiamenti climatici e le nuove tendenze di consumo, la coltivazione di frutta tropicale e subtropicale in Italia, particolarmente in Sicilia, è in costante aumento. Tra i frutti più coltivati, l'avocado, *Persea americana* Mill., originario dell'America centrale, si caratterizza per avere una chioma particolarmente densa e fitta, dallo sviluppo tondeggiante e, che necessita di continuo sfoltimento. Le foglie di avocado rappresentano, quindi, uno scarto importante per i costi relativi a manodopera e smaltimento che pesano economicamente sulle produzioni.

D'altra parte, le foglie di avocado è noto siano ricchissime di sostanze bioattive (quali polifenoli, carotenoidi, vitamine ecc.), fibre e sali minerali, il cui contenuto è superiore a quello dei frutti e da sempre vengono usate nella medicina popolare messicana per trattare un'ampia varietà di malattie.

Negli ultimi anni in Italia, come in tutti i paesi dell'Unione Europea, si è osservato un notevole aumento del consumo di tè e tisane, con un incremento stimato per l'anno in corso pari al 22%, dovuto al crescente interesse dei consumatori verso cibi e bevande a valenza salutistica. Tuttavia, la coltivazione in Italia di piante officinali e aromatiche per la produzione di tisane, infusi e decotti, copre appena il 30% del fabbisogno nazionale mentre la restante parte viene importata da paesi esteri.

Quanto sopra premesso, il progetto mira al recupero delle foglie scartate dalle potature di diverse varietà di avocado coltivate in Sicilia nell'ottica di un'economia circolare che riduca e valorizzi gli scarti delle produzioni agrarie attraverso la loro trasformazione in nuovi ingredienti alimentari e il loro utilizzo per la produzione di bevande salutistiche ad elevato valore aggiunto. Il progetto, implementato da un approccio Quality-by-Design, si basa su un disegno sperimentale sistemico che, in sequenza, studierà i) le proprietà chimiche, fisiche, salutistiche, nutrizionali delle foglie ii) il loro essiccamento tramite tecnologie green per la produzione di tisane e iii) l'applicazione di processi convenzionali e innovativi per isolare frazioni ed estratti e per produrre nuovi ingredienti mediante incapsulamento, strutturazione e approcci biotecnologici.

Inoltre, saranno condotti studi in vitro e in vivo per la definizione del valore salutistico e nutrizionale e sarà studiato il comportamento del consumatore nei confronti delle tisane ottenute da foglie di diverse varietà.

• **Coerenza del programma proposto con la Misura scelta**

Il programma di ricerca intende sostenere la promozione e il rafforzamento dell'alta formazione e la specializzazione post-laurea del dottorando potenziandone le competenze trasversali e favorendo l'inserimento nel tessuto produttivo e della ricerca, promuovendone al contempo l'interdisciplinarietà e intersettorialità.

• **Impatto della ricerca proposta**

La ricerca potrà generare nuove conoscenze e sperimenterà approcci metodologici per valorizzare i sottoprodotti; questo avrà un impatto positivo sulle produzioni, sull'economia del territorio in cui insistono le coltivazioni e, in una prospettiva più ampia, potrà fornire un contributo agli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e alla politica di ricerca e innovazione per trasformare i sistemi alimentari dell'UE (Food 2030).

- **Breve descrizione dell'attività formativa e di ricerca**

Le attività formative del dottorando saranno orientate all'acquisizione di competenze altamente specifiche sulle filiere agroalimentari emergenti e sulla valorizzazione degli scarti per lo sviluppo di nuovi modelli e prodotti alimentari salutistici nell'ambito di una produzione alimentare sostenibile. Il dottorando acquisirà conoscenze su innovazione di prodotto e di processo, mild-technologies e tecnologie green e innovative, etichettatura, consumer science mirata a valutare l'accettabilità dei nuovi prodotti da parte del consumatore, valutazione della qualità nutrizionale dei prodotti finiti ed, anche, competenze di base sugli strumenti privatistici per realizzare un'impresa che operi nel sistema delle nuove tecnologie per il recupero, il riciclaggio ed il trattamento degli scarti delle imprese agroalimentari.

La formazione sarà implementata in un Career Development Plan (acquisizione di competenze scientifiche e complementari; sviluppo delle capacità di networking per intercettare fonti di finanziamento EU e nazionali; acquisizione di maturità professionale e indipendenza scientifica). L'attività di ricerca si svolgerà presso i laboratori del Dipartimento di Scienze Veterinarie e presso l'ente di ricerca estero.

L'impresa partner garantirà disponibilità logistica e impegno per la formazione del dottorando e la realizzazione delle varie fasi progettuali; presso il centro di ricerca estero il dottorando acquisirà competenze e conoscenze in merito allo studio degli effetti salutistici dei nuovi formulati sul consumatore.

L'azione sinergica tra Università, impresa e centro estero creeranno un percorso di formazione dinamico e le condizioni per un impiego futuro del dottore di ricerca in progetti di ricerca in ambito green e sostenibile.

- **Attività di disseminazione e comunicazione dei risultati**

Il piano di disseminazione sarà articolato in incontri periodici con le aziende e associazioni di categoria del territorio. Il progetto prevede, una comunicazione interna, mediante riunioni periodiche, volta a fornire un flusso di informazioni per condividere lo stato di avanzamento del progetto con i partner. La comunicazione esterna, rivolta alla comunità scientifica, sarà effettuata attraverso i canali standard dell'informazione scientifica quali riviste con IF Open Access e partecipazione a conferenze nazionali e internazionali.

- **Objectives of the research program**

Due to the climate changes and new consumption trends, the cultivation of tropical and subtropical fruit in Italy, in particular in Sicily, is constantly increasing. Among the most cultivated fruits, avocado, *Persea americana* Mill., originally from Central America, is characterized by having a particular thick foliage which requires continuous pruning. Avocado leaves therefore represent an important waste with high disposal costs that economically impact on its production.

On the other hand, avocado leaves are known to be very rich in bioactive substances (such as polyphenols, carotenoids, vitamins, etc.), fibers and mineral, whose content is higher than that of fruits and have always been used in Mexican folk medicine to treat a wide range of diseases.

In the recent years in Italy, as well as in all European Union countries, there has been a significant increase in the consumption of tea and herbal teas, with an estimated increase of 22% for the current year, mainly due to the growing interest of consumers towards healthy food and drinks. However, in Italy the cultivation of officinal and aromatic plants for the production of herbal teas, infusions and decoctions, covers just 30% of the national needs while the remainder is imported from foreign countries.

As stated above, the project aims to recover the leaves discarded from the pruning of different avocado varieties grown in Sicily with particular attention to the circular economy by the valorization and the re-use of agricultural waste production and their transformation into new food ingredients for the production of healthy drinks with high added value. The project,

implemented by a Quality-by-Design approach, is based on a systemic experimental design which, in sequence, will study i) the chemical, physical, health and nutritional properties of the leaves ii) the drying processes by green technologies for production of herbal teas and iii) the application of conventional and innovative processes to isolate fractions and extracts and to produce new ingredients through encapsulation, structuring and biotechnological approaches. Furthermore, in vitro and in vivo studies will be carried out for the definition of the health and nutritional value; consumer preference of the herbal teas obtained from leaves of different varieties will be also studied.

- **Consistency of the proposed program with the chosen Measure**

The research program intends to support the promotion and strengthening of higher education and post-graduate specialization of the PhD student by enhancing his transversal skills and by promoting his integration into the productive and research fabric, by promoting interdisciplinary and intersectoral aspects.

- **Impact of the proposed research**

The research will be able to generate new knowledge and experiment methodological approaches to valorize the avocado by-products; this will have a positive impact on production, on the economy of the territory in which the crops are located and, in a broader perspective, it will be able to contribute to the United Nations sustainable development goals and to the research and innovation policy to transform food systems (EU Food 2030).

- **Brief description of the training and research activity**

The training activities of the PhD student will be oriented towards the acquisition of highly specific skills on emerging agri-food chains and on the valorization of wastes for the development of new models and healthy food products in the context of sustainable food production. The PhD student will acquire knowledge on product and process innovation, mild green and innovative technologies, labeling, consumer science aimed to assess the acceptability of new products by the consumer, evaluation of the nutritional quality of finished products. Moreover, basic skills on private tools to set up a company that operates in the system of new technologies for the recovery, recycling and treatment of waste from agri-food chains will be acquired.

The training will be implemented in a Career Development Plan (acquisition of scientific and complementary skills; development of networking skills for the interception of EU and national funding sources; acquisition of professional maturity and scientific independence). The research activity will take place in the laboratories of the Department of Veterinary Sciences and in the foreign research institution.

The partner company will ensure logistical availability and commitment to the training of the PhD student and the implementation of the different project phases; at the foreign research center the PhD student will acquire skills and knowledge regarding the study of the health effects of the new formulations.

The synergistic action among the University, the company and the foreign research center will create a dynamic training path and the conditions for future employment of the PhD in green and sustainable research projects.

- **Dissemination and communication of results**

The dissemination plan will be divided into periodic meetings with companies and trade associations of the territory. The project foresees an internal communication, through periodic meetings, aimed to provide an information flow to share the progress of the project with the partners. External communication, aimed at the scientific community, will be carried out through standard scientific information channels such as Open Access journals with IF and the participation at national and international conferences.

❖ **PERIODO IN IMPRESA – CENTRI DI RICERCA – P.A.:**

Il Programma di ricerca sarà svolto in collaborazione con il seguente soggetto:

Ragione sociale: Azienda Agricola Ionica di Andrea Passanisi Sicilia Avocado

Sede legale: Via Pio XII, 7, 95014, San Leonardello, Giarre (CT)

Rappresentante legale: Andrea Passanisi

L'ente sopra citato ospiterà il dottorando beneficiario della borsa finanziata sulle risorse del DM 351/2022 per n. 6 mesi (**min 6 max 12**) nel corso del dottorato.

❖ **PERIODO ALL'ESTERO:**

Il Programma di ricerca prevede un periodo all'estero di n. 6 mesi (**min 6 max 18**) presso la seguente istituzione:

APC Microbiome, University College Cork, Ireland

Teagasc Food Research Center, Fermoy, Co. Cork, Ireland

Si dichiara inoltre che il presente programma è conforme al principio "di non arrecare un danno significativo" (DHS) ai sensi dell'art. 17 del regolamento (UE) 2020/852 in coerenza con gli orientamenti tecnici predisposti dalla Commissione Europea (Comunicazione della Commissione Europea 2021/C58/01) e garantisce il rispetto dei principi orizzontali del PNRR (contributo all'obiettivo climatico e digitale c.d. tagging, il principio della parità di genere e l'obbligo di protezione e valorizzazione dei giovani).

[REDACTED]

[REDACTED]