

## 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:**

**Strategie zootecniche innovative come strumento per fronteggiare i cambiamenti climatici nell'allevamento della bovina da latte**

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

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

Nel corso del 20° secolo la temperatura sulla superficie terrestre è aumentata di 0.6 °C e circa metà di questo aumento si è verificato a causa principalmente dell'effetto serra. In alcune aree del Mediterraneo per la posizione geografica, il clima diventerà molto più variabile creando situazioni ambientali estreme in grado di condizionare anche l'attività zootecnica e le relative produzioni. Le condizioni ambientali avverse sono notoriamente in grado di influire sulle funzioni fisiologiche dei bovini, compromettendone il benessere e quindi l'attività produttiva, anche se gli ecotipi locali sono particolarmente dotati di una buona capacità adattativa nei confronti dei cambiamenti climatici. Infatti, grazie alla loro rusticità e limitata selezione, rispetto alle razze cosmopolite altamente selezionate, riescono a contrastare condizioni climatiche avverse e riadattare le funzioni basali in modo da mantenere un'adeguata omeostasi metabolica. Per le bovine da latte viene considerato come optimum di temperatura un range che si aggira tra -5°C e 15°C, al di sopra di tale valore l'animale entra in stress termico, diventa necessario quindi, a garanzia del benessere e delle performance produttive, permettere all'animale, con idoneo management zootecnico, di dissipare la stessa quantità di calore che egli stesso produce, onde evitare un'alterazione nella produzione di latte e nella capacità produttiva. **Il progetto si inserisce quindi nella tematica M2C1: Agricoltura sostenibile ed economia circolare, puntando allo sviluppo di una filiera agroalimentare sostenibile migliorando le prestazioni ambientali e la competitività delle aziende agricole valorizzando anche la biodiversità.**

### **Obiettivi del programma di ricerca**

Il Progetto intende studiare innovative strategie zootecniche atte a fronteggiare il cambiamento climatico per una corretta gestione dell'allevamento della bovina da latte, prendendo in esame quelle manageriali come alimentazione di precisione e tecnologie innovative di raffrescamento; altre legate al genotipo, cioè studiando specifiche varianti genetiche ed epigenetiche delle razze autoctone allevate in Sicilia quali Modicana e Cinisara. Si tratta quindi di un progetto che vede il concetto di sostenibilità ambientale integrato dall'utilizzo di risorse genetiche locali promuovendone la conservazione, sia come risorsa da utilizzare per specifiche aree geografiche che per potere conoscere e trasferire la loro capacità adattativa anche ad altre razze più produttive. Il punto di partenza sarà la valutazione del THI (temperature humidity index), valore alla base di un sistema di controllo sull'ambiente che combina gli effetti della temperatura ambientale e l'umidità. Verranno seguite e monitorate il THI, durante l'intera lattazione, diverse aziende zootecniche ubicate nelle specifiche aree di allevamento e d'origine: razza Modicana (100 bovine), razza Cinisara (100 bovine), tenute nelle ordinarie condizioni di allevamento. Verranno eseguiti periodici prelievi di sangue e latte per la valutazione di specifici parametri metabolici, la produzione e la qualità del latte. Inoltre, il progetto sarà catalizzato verso lo studio del genoma delle razze Modicana e Cinisara, ben adattate ad ambienti molto diversi e spesso avversi anche legati alla tipologia di allevamento estensivo. Per esempio, la mutazione SLICK, responsabile di un mantello composto da peli molto corti e di un'aumentata produzione sudoripara, rende gli animali ben adattati alle condizioni climatiche tropicali, mutazione scoperta in razze bovine dei caraibi, variante recentemente introdotta in bovini di razze cosmopolite, tra cui la Holstein, aumentandone la tolleranza ai valori di THI ambientali, a cui è normalmente sensibile. È raro che una singola mutazione abbia un'influenza così elevata su un carattere adattativo, ma possono esserci altre varianti interessanti in razze che producono in climi estremi o che tollerano stress e malattie come Modicana e Cinisara.

### **Impatto della ricerca proposta**

Lo sviluppo e applicazione di tecniche innovative, le relazioni tra management, genoma e adattamento animale permetteranno di individuare relazioni complesse in dataset anche numericamente consistenti e già note nel campo dell'adattamento umano, per una loro implementazione nel breeding animale costituendo un apporto zootecnico di importante ricaduta sul sistema di management a tutela delle biodiversità, ambiente, benessere animale.

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

Il dottorando svolgerà in coerenza con il programma di ricerca proposto attività di studio e ricerca principalmente presso i laboratori del Dipartimento di Scienze Veterinarie, Unità di Produzioni Animali, inoltre, attività in campo presso le aziende zootecniche individuate, attività analitica presso il Laboratorio Primer srl coinvolto, per l'esecuzione delle analisi relative al profilo metabolico e parte della genotipizzazione, attività di approfondimento presso il CHIEAM, Saragoza, Spagna, legati alla realtà zootecnica mediterranea di razze bovine autoctone e cosmopolite gestione dell'allevamento.

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

Per la valorizzazione e divulgazione dei risultati della ricerca il dottorando parteciperà ad eventi formativi mirati, convegni nazionali e internazionali contribuendo con la presentazione dei risultati sia come poster che comunicazioni orali, inoltre, l'attività di ricerca sarà oggetto di pubblicazioni scientifiche su riviste Open access, tenendo dei Quartili ed Impact factor.

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

During the 20th century the temperature on the earth's surface has increased by 0.6 °C and about half of this increase has occurred due mainly to the greenhouse effect. In some areas of the Mediterranean due to geographic location, the climate will become much more variable creating extreme environmental situations that can also affect livestock activity and related production. Adverse environmental conditions are known to affect the physiological functions of cattle, compromising their welfare and thus their productive activity, although local ecotypes are particularly well endowed with adaptive capacity to climate change. In fact, due to their rusticity and limited selection, compared with highly selected cosmopolitan breeds, they are able to counter adverse climatic conditions and readjust basal functions so as to maintain adequate metabolic homeostasis. For dairy cows, a range of -5°C to 15°C is considered as the optimum temperature, above this value the animal enters thermal stress, it becomes necessary therefore, in order to guarantee welfare and production performance, to allow the animal, with suitable zootechnical management, to dissipate the same amount of heat that he/she produces, in order to avoid an alteration in milk production and production capacity. **The project thus fits into the M2C1: Sustainable Agriculture and Circular Economy theme, aiming at the development of a sustainable agrifood supply chain by improving environmental performance and farm competitiveness while also enhancing biodiversity.**

**Objectives of the research program**

The Project intends to study innovative zootechnical strategies to cope with climate change for the proper management of dairy cattle breeding, examining managerial ones such as precision feeding and innovative cooling technologies; others related to genotype, that is, studying specific genetic and epigenetic variants of native breeds bred in Sicily such as Modicana and Cinisara. This is therefore a project that sees the concept of environmental sustainability complemented by the use of local genetic resources by promoting their conservation, both as a resource to be used for specific geographical areas and to be able to learn about and transfer their adaptive capacity to other, more productive breeds. The starting point will be the evaluation of THI (temperature humidity index), a value underlying a control system on the environment that combines the effects of ambient temperature and humidity. Several livestock farms located in the specific breeding and origin areas will be followed and THI monitored throughout lactation: breed Modicana (100 cows), breed Cinisara (100 cows), kept under ordinary breeding conditions. Periodic blood and milk samples will be taken for evaluation of specific metabolic parameters, milk production and quality. In addition, the project will be catalyzed toward the study of the genome of the Modicana and Cinisara breeds, which are well adapted to very different and often adverse environments also related to the type of extensive breeding. For example, the SLICK mutation, responsible for a coat composed of very short hairs and increased sweat production, makes the animals well adapted to tropical climatic conditions, a mutation discovered in Caribbean cattle breeds, a variant recently introduced in cattle of cosmopolitan breeds, including Holstein, increasing its tolerance to environmental THI values, to which it is normally sensitive. It is rare for a single mutation to have such a high influence on an adaptive character, but there may be other interesting variants in breeds that produce in extreme climates or that tolerate stress and disease such as Modicana and Cinisara.

**Impact of the proposed research**

The development and application of innovative techniques, the relationships between management, genome and animal adaptation will allow the identification of complex relationships in datasets also numerically large and already known in the field of human adaptation, for their implementation in animal breeding constituting a zootechnical contribution of important spillover on the management system to protect biodiversity, environment, animal welfare.

**Brief description of training and research activities**

The Ph.D. student will carry out in coherence with the proposed research program study and research activities mainly at the laboratories of the Department of Veterinary Sciences, Animal Production Unit, in addition, field activities at the identified livestock farms, analytical activities at the Primer Laboratory srl involved, for the execution of the analyses related to the metabolic profile and part of the genotyping, in-depth activities at CHIEAM, Zaragoza, Spain, related to the Mediterranean livestock reality of native and cosmopolitan breeds of cattle breeding management.

**Dissemination activities and communication of results**

For the exploitation and dissemination of the research results, the doctoral student will participate in targeted training events, national and international conferences contributing with the presentation of results both as posters and oral communications, in addition, the research activity will be the subject of scientific publications in Open access journals, holding of Quartiles and Impact factor.

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

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

Ragione sociale: **PRIMER SRL**

Sede legale: **G. LEOPARDI 50, CATANIA**

Rappresentante legale: **DR.SSA ROSANNA VISALLI**

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:

**Mediterranean Agronomic Institute (CIHEAM), Zaragoza (Spain)**

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]

[REDACTED]