

## **PIANO FORMATIVO INDIVIDUALE TRIENNALE**

(ai sensi del D.M. 226/2021)

### **SEZIONE A – DATI ANAGRAFICI DEL DOTTORANDO/A**

<b>Nome e COGNOME</b>	Paolo Fortugno
<b>E-mail istituzionale</b>	FRTPLA99S23H224H@studenti.unirc.it
<b>Data di inizio dottorato</b>	01.11.2025
<b>Tipologia di borsa</b>	X <u>Borsa di Ateneo</u> <input type="checkbox"/> Borsa PNRR <input type="checkbox"/> Borsa PON <input type="checkbox"/> Borsa esterna <input type="checkbox"/> Senza borsa
<b>Eventuale tematica vincolata</b>	
<b>Tutor</b>	Prof. Manuel Scerra
<b>Co-Tutor (se previsto)</b>	
<b>Ente/Impresa convenzionata</b> <i>(per borse vincolate)</i>	

### **SEZIONE B – PROGETTO DI RICERCA**

<b>B.1 – Titolo del progetto di ricerca</b>
VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELL' INTEGRAZIONE NELLE DIETE DI FLORA SPONTANEA PER LE PICCOLE SPECIE D'ALLEVAMENTO AD USO ZOOTECNICO
<b>B.2 – Obiettivi della ricerca</b> <i>(Descrivere gli obiettivi generali e specifici del progetto di ricerca, max 500 parole)</i>
L'idea nasce nel rivalutare fonti alternative di nutrienti derivanti da materie prime non convenzionali nell'alimentazione delle piccole specie d'allevamento ad uso zootecnico, in particolare in ambito ornitologico. Considerando l'importanza che riscuote la filiera avicola per la zootecnia, il miglioramento della qualità della razione alimentare, ripercuote la qualità del prodotto finale, ed essendo tali specie uniche nella fornitura di uova per l'alimentazione umana e per la stragrande maggioranza di produzione di carni bianche, risulta fondamentale garantire un approccio di economia circolare. Rendere la qualità del prodotto finale più salubre è uno dei tanti obiettivi della ricerca nell'ambito delle produzioni animali. Alimenti potenzialmente ricchi di composti bioattivi sono individuabili nell'ampio panorama delle piante spontanee. In questo progetto di ricerca l'idea è quella di valutare come l'inclusione nella dieta di un prodotto non convenzionale influisca sulla qualità della carne (a circa 40 giorni ed anche a fine carriera) e la qualità delle uova di quaglia derivanti. L'intenzione è di inserire nella razione alimentare, in percentuale variabile nei gruppi, lo sfarinato di farinello comune ( <i>Chenopodium album</i> L.). Il farinello è una pianta sinantropica edibile facente parte della famiglia delle Amaranthaceae, molto ricca di vitamine, minerali, amminoacidi, oltre ad essere particolarmente ricca di composti bioattivi come flavonoidi, isoflavonoidi e polifenoli; queste sostanze fitochimiche hanno un ruolo particolarmente importante al livello salutare, in quanto prevengono e svolgono azione di contrasto alla manifestazione di malattie tumorali. Tra gli obiettivi del progetto viene posta anche l'attenzione nella valorizzazione del concetto di biosicurezza, rappresentato dall'intreccio di tre punti importanti: salute pubblica, produzione animale e sicurezza alimentare. Questa tematica è molto importante in quanto malattie ad alta patogenicità possono essere deleterie per interi allevamenti, riducendo drasticamente la produzione ed arrecando danni economici. In questa ricerca si vuole verificare l'azione che potrebbe svolgere lo sfarinato di farinello comportandosi da antibiotico naturale, poiché ad esso sono riconosciute proprietà antimicrobiche, proprietà antielmintiche e antinfiammatorie. Con questa aggiunta si potrebbe agire positivamente, favorendo un miglioramento del

microbiota intestinale, diminuendo l'uso di mix commerciali e facilitando l'uso sinergico con prebiotici, probiotici e postbiotici.

In letteratura, vengono attribuiti al farinello azioni di immobilizzazione dello sperma con proprietà spermicide, contraccettive e di manifestazione di ipocalcemia, però ad oggi non esistono dati che valutano il quantitativo utile per svolgere queste azioni, considerando che i dati riportati sono riferiti ad azione sull'essere umano. La ricerca su tali aspetti risulterebbe essere rilevante data l'importanza del corretto contenuto di calcio nell'animale, utile per garantire un'ottimale produzione di uova, considerando che il guscio dell'uovo è una struttura bioceramica costituita da una base di calcio (97-98%  $\text{CaCO}_3$ ) intrecciata con una matrice proteica organica; inoltre la presenza di un adeguato contenuto di calcio è utile per soddisfare i vari bisogni giornalieri per l'animale. Per tale ragione, verranno dettagliatamente effettuate analisi ematiche per la valutazione del quantitativo di nutrienti presenti in base al gruppo sperimentale, obiettivo importante per capire fortemente il rapporto fra nutrizione e benessere fisiologico dell'animale ed in questo caso capire se il farinello potrebbe esercitare queste funzioni solo in caso di eccesso nella dieta.

### **B.3 – Stato dell'arte e inquadramento teorico**

*(Descrivere il contesto scientifico di riferimento e le principali lacune conoscitive, max 500 parole)*

Dopo la pandemia da COVID-19, il rapporto tra natura ed esseri umani è cambiato, portando a ridurre il consumo di carne selvatica per proteggere la salute e la biodiversità, ed in un futuro in cui, entro il 2050 la popolazione mondiale è destinata a crescere, l'approvvigionamento di fonti proteiche alternative a facile accesso, risulterebbe essere fondamentale soprattutto nei Paesi in via di sviluppo. Una valida strategia risulterebbe rivalutare l'allevamento delle piccole specie. Tra queste troviamo la quaglia giapponese (*Coturnix japonica domestica*), volatile di piccole dimensioni a duplice attitudine (carne e uova) che potrebbe garantire sostentamento alimentare a ciclo continuo durante tutto l'anno, considerando l'elevato tasso di prolificità nell'arco di una stagione (circa 40 giorni dalla nascita alla prima deposizione). La quaglia è da tempo stata presa in considerazione come animale modello per vari studi sperimentali, negli anni è risultato vantaggioso l'utilizzo per studi etologici, filogenetici, sull'immunosenescenza, sull'endocrinologia, sulla teratologia, sull'interazione tra fotoperiodismo e controllo circadiano, sugli effetti degli interferenti endocrini ambientali, sulla produttività, sulla qualità e per studi nutrizionali dato che i test mangimistici risultano essere più pratici dal momento che la quaglia ingerisce in media 25 grammi al giorno.

Tra gli obiettivi vigenti di Agenda 2030 un punto cardine è la sostenibilità, sotto forma di pratiche sostenibili, innovative e di salvaguardia al benessere dell'animale allevato, ed in questo periodo storico dove si assiste ad un aumento della domanda delle derrate alimentari, esso deve essere accompagnato anche nel garantire la qualità del prodotto finale che andrà ad immettersi nel mercato. Molte sono le patologie distruttive che intaccano interi allevamenti avicoli, arrecando al contempo gravi perdite economiche-produttive portando al rischio di diffusione di malattie con alto tasso di zoonosi (ad esempio influenza aviaria). Con l'attuale restrizione nella somministrazione di antibiotici agli animali d'allevamento, risulta esser fondamentale andar a ricercare fonti alternative naturali per garantire il corretto benessere del volatile favorendo il miglioramento del sistema immuno-protettivo. Lo studio di piante spontanee porta a scoprire fonti di innumerevoli composti bioattivi utili presenti (polifenoli, flavonoidi, vitamine, carotenoidi) e quindi valorizzare tali fonti nelle razioni alimentari potrebbe costituire una risorsa preziosa ad un prezzo minimo, e seguendo il trend della minimizzazione dell'utilizzo delle matrici chimiche, risulterebbe essere una strategia a triplice effetto: economico, produttivo e qualitativo.

### **B.4 – Metodologia e approccio**

*(Descrivere la metodologia di ricerca, max 400 parole)*

Il seguente progetto di ricerca viene di seguito schematizzato cronologicamente in base alle analisi che verranno effettuate. Le analisi saranno sia *in vivo* che *post-mortem*.

1. Quantificazione dell'ingestione di sostanza secca, dell'incremento medio giornaliero, del rapporto di conversione alimentare e del peso corporeo.
2. Analisi spermatologica, valutazione qualità del liquido seminale, pesatura, calcolo del volume dell'ejaculato e studio sull'attività metabolica degli spermatozoi.
3. Analisi nella valutazione dell'espressione genica.
4. Analisi ematiche nella valutazione del quantitativo di testosterone.

5. Analisi ematiche nella valutazione del contenuto di elementi nutritivi presenti.
6. Analisi della qualità della carne di quaglia (a 40 giorni).
7. Analisi della qualità delle uova.
8. Analisi tasso di fertilità delle uova.
9. Analisi della qualità della carne delle quaglie a fine carriera.
10. Analisi coprologiche (feci), quagliotti di 20 giorni per quantificare la presenza di coccidi.

Le prove sperimentali inizieranno dalla fase di incubazione delle uova di quaglia. Le piante di farinello reperite saranno successivamente essiccate e fermentate con ceppi batterici utili, come ad esempio *Bacillus subtilis*, eliminando fattori antinutrizionali e contribuendo a rendere prontamente disponibili composti come flavonoidi e polifenoli. In forma essiccata, verrà poi aggiunta in diverse concentrazioni alle varie diete sperimentali. Successivamente gli animali verranno divisi in differenti trattamenti alimentari. Il gruppo controllo sarà alimentato con la dieta standard convenzionale, mentre gli altri gruppi riceveranno le diete sperimentali. Verranno effettuate alle varie diete delle analisi, in particolare nella valutazione del quantitativo di sostanza secca, proteina grezza, estratto etereo, ceneri, NDF, composti fenolici totali, tannini totali, quantitativo di  $\alpha$ - tocoferolo e la valutazione della composizione acidica.

### **B.5 – Risultati attesi e impatto**

*(Descrivere i risultati attesi e le potenziali ricadute, max 300 parole)*

Si prevede un'interazione positiva con l'animale. La scelta di tale pianta non è casuale, è stata presa in considerazione valutando la dieta selvatica manifestata dalla quaglia europea (*Coturnix coturnix*), inoltre comprovate prove positive di interazione con avifauna, riguardano l'uso frequente dei semi da passeriformi. Il contenuto di composti bioattivi utili così come l'elevato contenuto nutrizionale di alcune piante spontanee le rendono efficaci, portando ad un miglioramento della vita dell'animale e dei prodotti derivanti. Prevalentemente per le piccole specie d'allevamento, la rivalorizzazione di fonti alternative sostenibili in sostituto agli integratori/antibiotici è fondamentale, per permettere la diminuzione di prodotti di sintesi nelle diete, in quanto molte di queste molecole possono essere difficilmente smaltite dall'animale e quindi immagazzinate nei tessuti, diminuendo la salubrità degli alimenti che poi verranno immessi nel mercato come ad esempio gli antibiotici  $\beta$ -lattamici. Il farinello è una pianta già usata in ambito farmaceutico, essa è una pianta molto rustica, di notevole resistenza alla siccità e con alta capacità di adattabilità a molti tipi di terreni. Queste caratteristiche l'hanno portata ad essere inserita tra le 10 specie infestanti più diffuse e problematiche al mondo.

Da questo progetto di ricerca i risultati che saranno ottenuti fungeranno da specchio su gran parte dei volatili allevati a scopo alimentare, in quanto essendo la quaglia un galliforme fasianide condivide le stesse risposte fisiologiche degli avicoli maggiormente allevati come pollo e tacchino ed essendo inoltre molto simile alla sua specie selvatica (*Coturnix coturnix*) accomuna essa con la selvaggina da piuma allevata, come fagiano e pernice.

## SEZIONE C – PIANO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

CFU previsti per il I anno: 60. L'attribuzione dei CFU segue i criteri approvati dal Collegio dei docenti nell'adunanza n. 4 del 16.12.2025.

### I ANNO

#### Attività formative/didattiche: CORSI (I Anno)

Denominazione corso	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Statistica descrittiva e statistica inferenziale per la validazione di dati sperimentali in campo agro-forestale	Pasquale Marziliano Orlando Campolo	20 ore	5
Sicurezza nelle strutture di ricerca	Simone Santacaterina	10 ore	2.5
Valutazione della sostenibilità delle sperimentazioni e delle innovazioni per la validazione dei percorsi di ricerca	Giacomo Falcone	10 ore	2.5
Utilizzo delle principali banche dati e fonti statistiche in ambito agroalimentare e forestale	Nathalie Iofrida	10 ore	2.5
La ricerca bibliografica nel settore delle Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali	Angelo Giuffrè	5 ore	1.25
Presentazione di dati sperimentali e redazione di articoli scientifici	Meriem Miyassa Aci	5 ore	1.25
Perfezionamento linguistico	IhBRITISH SCHOOL di Reggio Calabria	40 ore	5
Meccanizzazione di precisione per l'agricoltura sostenibile	Bruno Bernardi	24 ore	6
Local Governance and Community-Led Local Development in the Metropolitan Area of Reggio Calabria	Claudio Marcianò	4 ore	1
Valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca	Da definire	4 ore	1
Principi fondamentali di etica, uguaglianza di genere e integrità	Da definire	4 ore	1
Gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali	Da definire	4 ore	1
<b>Subtotale C.1</b>			<b>30</b>

#### Attività formative/didattiche: SEMINARI/WORKSHOP

Denominazione seminario/workshop	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
--	--	--	--
<b>Subtotale C.2</b>			<b>--</b>

#### Attività formative/didattiche: CONVEGNI

Denominazione	Sede	Periodo	Tipo*	CFU
--	--	--	--	--
<b>Subtotale C.3</b>				<b>--</b>

\*Tipo: N = rilevanza nazionale; I = Rilevanza internazionale

## Attività di ricerca e redazione tesi

Descrizione attività di ricerca previste	CFU
Articolo indicizzato Scopus o ISI (primo nome e/o corresponding author)	30
Articolo indicizzato Scopus o ISI (posizioni intermedie)	
Attività di ricerca presso laboratori UNIRC	
<b>Subtotale C.4</b>	<b>30</b>

<b>TOTALE CFU I ANNO</b>	<b>60/60</b>
--------------------------	--------------

## II ANNO

### Attività formative/didattiche: CORSI

Denominazione corso	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Corsi organizzati dal programma di dottorato SAAF o da istituzioni esterne	--	--	4
<b>Subtotale D.1</b>			<b>4</b>

### Attività formative/didattiche: SEMINARI/WORKSHOP

Denominazione seminario/workshop	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Seminari organizzati dal programma di dottorato SAAF o da istituzioni esterne	--	--	3
<b>Subtotale D.2</b>			<b>3</b>

### Attività formative/didattiche: CONVEGNI

Denominazione	Sede	Periodo	Tipo*	CFU
V CONGRESSO NAZIONALE DELLE CARNI DI SELVAGGINA SELVATICA	--	Aprile	N	1
XXVII CONVEGNO ASPA 2027	--	Giugno	N	1
XXIII CONVEGNO ITALIANO DI ORNITOLOGIA 2027	--	Settembre	N	1
<b>Subtotale D.3</b>				<b>3</b>

\*Tipo: N = rilevanza nazionale; I = Rilevanza internazionale

## Attività di ricerca e redazione tesi

Descrizione attività di ricerca previste	CFU
Tesi di dottorato	50
Attività di ricerca presso laboratori UNIRC	
Attività di ricerca presso altre università o centri di ricerca italiani riconosciuti	
Paper accettato e presentato a convegno nazionale	
Articolo indicizzato Scopus o ISI (posizioni intermedie)	
<b>Subtotale D.4</b>	<b>50</b>

<b>TOTALE CFU II ANNO</b>	<b>60/60</b>
---------------------------	--------------

### III ANNO

#### Attività formative/didattiche: CORSI

Denominazione corso	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Corsi organizzati dal programma di dottorato SAAF o da istituzioni esterne	--	--	2.5
<b>Subtotale E.1</b>			<b>2.5</b>

#### Attività formative/didattiche: SEMINARI/WORKSHOP

Denominazione seminario/workshop	Docente/Sede/Ente erogatore	Durata	CFU
Seminari organizzati dal programma di dottorato SAAF o da istituzioni esterne	--	--	2.5
<b>Subtotale E.2</b>			<b>2.5</b>

#### Attività formative/didattiche: CONVEGNI

Denominazione	Sede	Periodo	Tipo*	CFU
--	--	--	--	--
<b>Subtotale E.3</b>				<b>--</b>

\*Tipo: N = rilevanza nazionale; I = Rilevanza internazionale

#### Attività di ricerca e redazione tesi

Descrizione attività di ricerca previste	CFU
Tesi di dottorato	55
Articolo indicizzato Scopus o ISI (primo nome e/o corresponding author)	
Attività di ricerca presso laboratori UNIRC	
Presentazione orale e/o poster a congressi nazionali e/o internazionali	
Attività di ricerca in istituzioni estere	
<b>Subtotale E.4</b>	<b>55</b>

<b>TOTALE CFU III ANNO</b>	<b>60/60</b>
----------------------------	--------------

### RIEPILOGO CFU

Tipologia attività	CFU			
	I anno	II anno	III anno	Tot
Attività formative/didattiche: CORSI	30	4	2.5	36.5
Attività formative/didattiche: SEMINARI/WORKSHOP	--	3	2.5	5.5
Attività formative/didattiche: CONVEGNI	--	3	--	3
Attività di ricerca e redazione tesi	30	50	55	135
<b>TOTALE</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>180</b>

## SEZIONE D – CRONOPROGRAMMA TRIENNALE

Indicare le principali fasi del progetto (X = attività prevista).

Fase/Attività	I ANNO				II ANNO				III ANNO			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Revisione letteratura	X	X	X									
Definizione quadro teorico		X										
Raccolta dati / attività sperimentale			X	X	X	X						
Analisi dei dati						X	X	X				
Periodo all'estero										X		
Periodo presso impresa/ente						X						
Stesura capitoli tesi							X	X	X	X	X	
Revisione e finalizzazione tesi											X	X
Pubblicazioni scientifiche	X	X					X		X			
Partecipazione a convegni						X	X	X				
Altro: _____												

T1-T4 = Trimestri dell'anno accademico

## SEZIONE E – PRODUZIONE SCIENTIFICA PREVISTA

Tipologia prodotto	N. previsto	Anno	CFU
Articoli su riviste con peer review (ISI/Scopus)	4	I – II - III	80
Contributi in atti di convegno	1	II	5
Capitoli di libro / monografie			
Brevetti			
Altro: _____			

Nota: Per l'ammissione all'esame finale è richiesta almeno una pubblicazione pertinente alla tematica di ricerca.

## SEZIONE F – APPROVAZIONE E FIRME

Data: 24/01/2026

Il/La Dottorando/a



Il/La Tutor

\_\_\_\_\_  
(firma)

### APPROVAZIONE DEL COLLEGIO DEI DOCENTI

Il Collegio dei Docenti, nella seduta del \_\_\_\_\_,

APPROVA  APPROVA CON MODIFICHE  NON APPROVA

il Piano Formativo Individuale Triennale sopra descritto.

Eventuali note/prescrizioni: \_\_\_\_\_

Il Coordinatore del Dottorato

\_\_\_\_\_  
(firma)



Dottorato  
di Ricerca  
Scienze  
Agrarie  
Alimentari e  
Forestali

Università degli studi  
*Mediterranea*  
di Reggio Calabria  
**Dipartimento di Agraria**

Località Feo di Vito, s.n.  
I-89122 Reggio Calabria – Italy  
Tel. +39 0965 801.309  
Fax +39 0965 81.05.69  
[www.agraria.unirc.it](http://www.agraria.unirc.it)

Dottorato di ricerca in  
**Scienze Agrarie,  
Alimentari e Forestali**  
*coordinatore:*  
Prof. Leonardo Schena