

TIPO DI OPERAZIONE

16.2.01 - SUPPORTO PER PROGETTI PILOTA E PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PRATICHE, PROCESSI E TECNOLOGIE NEL SETTORE AGRICOLO E AGROINDUSTRIALE

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 2286/2021

FOCUS AREA 3A

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO 5412662

DOMANDA DI PAGAMENTO 5733636

Titolo progetto	Soluzioni tecnologiche per ridurre il titolo proteico nelle diete svezzamento del suino
Ragione sociale del beneficiario	NEOFARMA S.R.L.

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	18
Data inizio attività	28/09/2022
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	28/03/2024

Relazione relativa al periodo di attività dal	28/09/22	al	28/03/24
Data rilascio relazione	28/03/24		

Autore della relazione			
telefono		e-mail	
pec			

RESPONSABILE DEL PROGETTO

Ente di appartenenza Libero professionista

RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PROGETTO

PEC za@pec.crea.gov.it

Ente di appartenenza Crea-Za

Sommario

- 1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO4
- 1.1 STATO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PROGETTO4
- 2 DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE5
 - 2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI5
 - 2.2 PERSONALE7
 - 2.3 COLLABORAZIONI, CONSULENZE ESTERNE, ALTRI SERVIZI7
 - 2.4 SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE8
 - 2.5 SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE, INVESTIMENTI IMMATERIALI8
 - 2.6 MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI9
 - 2.7 LOCAZIONE9
- 3 CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ9
- 4 ALTRE INFORMAZIONI10
- 5 CONSIDERAZIONI FINALI10
- 6 RELAZIONE TECNICA10

1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del progetto

L'obiettivo del piano è sviluppare diete innovative per suinetti in svezzamento caratterizzate da bassi livelli di proteina, raggiungibili con l'utilizzo di 7 aminoacidi di sintesi, testando inoltre l'eliminazione della farina di pesce e i derivati del sangue. Il piano mira a dimostrare che è così possibile migliorare lo stato di salute intestinale, diminuire il ricorso agli antibiotici in svezzamento, raggiungere performance uguali o migliori, ridurre l'impatto ambientale legato all'escrezione azotata.

1.1 STATO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PROGETTO

Azione	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Esercizio della cooperazione	Svolgimento dell'azione di cooperazione necessaria per coordinare le attività di ricerca svolte presso CREA-ZA e le altre sedi	Ottobre 2022	Ottobre 2022	Marzo 2024	Marzo 2024
Prova sperimentale presso il centro di ricerca CREA di San Cesario sul Panaro (Modena)	Prova in stazione sperimentale CREA - Confronto tra differenti mangimi per suinetti in fase di post-svezzamento	Ottobre 2022	Ottobre 2022	Novembre 2022	Novembre 2022
Prova sperimentale presso un allevamento di Russi (RA)	Prova in allevamento - Confronto tra differenti mangimi per suinetti in fase di post-svezzamento	Dicembre 2022	Dicembre 2022	Febbraio 2023	Febbraio 2023
Divulgazione	Diffusione dei risultati del Piano a tutti i portatori di interesse del settore suinicolo	Ottobre 2022	Gennaio 2023	Marzo 2024	Marzo 2024

2 DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

Compilare una scheda per ciascuna azione

2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	Esercizio della cooperazione
Descrizione delle attività	<p>Neofarma ha svolto l'azione di cooperazione necessaria per coordinare le attività di ricerca presso CREA-ZA e le altre sedi. Il servizio tecnico Neofarma ha elaborato e formulato i mangimi oggetto di prova e partecipato alle azioni tecniche con le competenze del proprio personale.</p> <p>Questa attività ha compreso l'avvio formale del Piano, la stipula della contrattualistica e gli atti amministrativi connessi; la gestione e il coordinamento delle attività del Piano, con rispetto di scadenze; i rapporti con gli uffici regionali competenti; il rispetto delle scadenze e della produzione della documentazione tecnica e finanziaria per la chiusura del Piano e la richiesta di contributo.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità	Per Neofarma si è trattato del primo progetto di ricerca realizzato con finanziamento pubblico. Nonostante la poca esperienza, tutti gli obiettivi di questa attività sono stati realizzati nei tempi previsti.

Azione	Prova sperimentale presso il centro di ricerca CREA di San Cesario sul Panaro (Modena)
Descrizione delle attività	<p>Il progetto ha messo a confronto tre tesi, ognuna con due mangimi post svezzamento isoproteici, il primo periodo 6-12 kg e il secondo periodo 12-25 kg. Per la sperimentazione sono stati selezionati 180 suinetti svezzati dell'età media di 26-28 giorni, incrocio Duroc Italiano x Large White Italiano suddivisi in 18 gabbie da 10 animali, distribuiti omogeneamente nelle tesi in base a peso, età e nidiata di provenienza.</p> <p>Per ogni tesi sono state utilizzate sei gabbie di cui tre di maschi e tre di femmine. Per ogni sesso una gabbia di animali pesanti, una di medi ed una di leggeri, questo per evitare eccessiva competizione alla mangiatoia e conseguente difformità della nidiata. L'alimentazione è stata gestita nel seguente modo: un mangime unico sottoscrofa durante la fase di allattamento e post svezzamento fino all'inizio della prova (18/10/2022) con la prima fase delle tre tesi. I mangimi della prova sono stati somministrati ad libitum fino ai 25 kg circa (circa 70-72 giorni di vita); per ogni tesi sono stati forniti due diversi mangimi (il primo tra i 34 e i 48gg, il secondo fino ai 72gg circa).</p>

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità</p>	<p>La prova nella stazione sperimentale ha evidenziato in modo statisticamente significativo che l'alimentazione ipoproteica caratterizzata da un utilizzo equilibrato di aminoacidi di sintesi senza l'utilizzo di derivati del sangue e farina di aringa è stata in grado di ottenere migliori performance zootecniche (accrescimenti e rese), un deciso vantaggio economico e una minore escrezione azotata.</p>
--	---

<p>Azione</p>	<p>Prova sperimentale presso un allevamento di Russi (RA)</p>
<p>Descrizione delle attività</p>	<p>È stato scelto un allevamento situato in provincia di Ravenna. 800 scrofe a ciclo chiuso di genetica PIC. I suinetti sono il frutto dell'incrocio con verro Goland. Gli svezzamenti sono costituiti da capannine esterne all'allevamento suddivise in box da 32 suinetti _ 96 suini suddivisi in TRE gruppi (leggeri – medi – pesanti) => CONTROLLO _ 96 suini suddivisi in TRE gruppi (leggeri – medi – pesanti) => PROVA La prova è iniziata il 15/12/2022 ad un'età media allo svezzamento di 24 giorni di vita. Per una corretta verifica del mangime consumato è stato attuato un sistema di distribuzione alimentare manuale in sacchi per entrambi i gruppi mantenendo una possibilità di assunzione del mangime ad libitum. Il mangime di controllo – primo periodo abitualmente utilizzato in azienda era medicato con antibiotico Apramicina (200g/quintale di mangime), mentre il mangime in prova non presentava alcuna medicazione.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>La prova di campo ha dimostrato come una dieta ipoproteica con derivati proteici di origine vegetale sia in grado di ottenere gli stessi risultati zootecnici, confrontata addirittura con una dieta addizionata con antibiotico.</p> <p>La principale criticità evidenziata è stata la fluttuazione dei prezzi di mercato delle materie prime necessarie alla fabbricazione dei mangimi. In fase di elaborazione progettuale, pur sovrastimando il costo delle materie prime, è stato conteggiato un budget inferiore a quello che nella contingenza di mercato dei mesi di svolgimento del piano sarebbe stato necessario. Questo ha comportato la necessità di ridurre la quantità di mangime prodotto. Si è deciso quindi nella prova di campo di svolgere una sola replicazione della prova anziché le due replicazioni programmate.</p>

<p>Azione</p>	<p>Divulgazione</p>
<p>Descrizione delle attività</p>	<p>Diffusione dei risultati del Piano a tutti i portatori di interesse del settore suinicolo, con una particolare attenzione al target dei propri clienti: aziende mangimistiche e allevatori.</p> <p>Il progetto ha uno spazio dedicato sul sito web aziendale (https://www.neofarma.it/ e www.bivitalia.it) e sui suoi social network, attraverso i quali sono state diffuse le news che riguardano il piano in occasione degli eventi. Sono state organizzate riunioni con la rete vendita e i clienti per presentare i prodotti e i risultati, mentre un convegno finale ha concluso il Piano con la presentazione dei risultati finali.</p> <p>I risultati del progetto sono stati esposti anche attraverso almeno una rivista di settore ed un sito internet di informazione specifica del settore suinicolo.</p>

--	--	--	--

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo previsto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
C.R.E.A.		€ 28.280,00	Realizzazione prove in stazione sperimentale	€ 28.280,00
Totale:				€ 28.280,00

2.4 SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE

Fornitore	Descrizione	Costo
Totale:		

2.5 SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE, INVESTIMENTI IMMATERIALI

Fornitore	Descrizione	Costo

Totale:

2.6 MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

NURSERY GOLD MANGIME SOTTOSCROFA COMPLETO PER SUINETTI IN PRE-SVEZZAMENTO
 T1 ARI 6-12 MANGIME A BASE DI PLASMA E ARINGHE PER SUINETTI DAI 6 AI 12 KG
 T1 ARI 12-25 MANGIME A BASE DI PLASMA E ARINGHE PER SUINETTI DAI 12 AI 25 KG
 T2 VEG 6-12 MANGIME A BASE VEGETALE PER SUINETTI DAI 6 AI 12 KG
 T2 VEG 12-25 MANGIME A BASE VEGETALE PER SUINETTI DAI 12 AI 25 KG
 CREA PG 12 MANGIME COMMERCIALE ABITUALMENTE UTILIZZATO PER DIETE ANTIBIOTIC FREE SUINETTI 6-12 KG
 PIG-SAFE 24 MANGIME COMMERCIALE ABITUALMENTE UTILIZZATO PER DIETE ANTIBIOTIC FREE SUINETTI 12-24 KG

Fornitore	Descrizione	Costo
COMAZOO SCARL	T1 ARI 6-12 T2 VEG 6-12 CREA PG 12	€ 3.229,60
COMAZOO SCARL	T2 VEG 6-12 T2 VEG 12-25	€ 3.725,18
COMAZOO SCARL	T1 ARI 12-25 T2 VEG 12-25 PIG-SAFE 24	€ 4.424,06
COMAZOO SCARL	NURSERY GOLD	€ 626,10
COMAZOO SCARL	NURSERY GOLD	€ 730,45
Totale:		€ 12.735,39

2.7 LOCAZIONE

Fornitore	Descrizione	Costo
Totale:		

3 CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico scientifiche	
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	
Criticità finanziarie	Improvviso aumento del costo delle materie prime durante il periodo di prova, che ci ha purtroppo impedito di effettuare le due replicazioni già programmate nella prova in allevamento.

4 ALTRE INFORMAZIONI

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare

6 RELAZIONE TECNICA

Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il progetto e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

Il progetto ha visto lo svolgimento delle seguenti attività: _ prova sperimentale presso il centro di ricerca CREA di San Cesario sul Panaro (Modena); _ prova sperimentale presso un allevamento di Russi (RA); _ conferenza di medio termine per esposizione dei risultati agli allevatori organizzata in Sicilia; _ conferenza di fine progetto con tecnici e professionisti del settore organizzato ad Amiens (Francia); _ pubblicazione di un articolo sulla Rivista di Suinicoltura; _ pubblicazione di un articolo su un sito di informazione scientifica Suivet; _ pubblicazione sui siti aziendali di una pagina dedicata al progetto.

Il progetto sperimentale ha fornito importanti informazioni nell'ottica del miglioramento della salute dei suinetti, della diminuzione del consumo di antibiotici, della riduzione del costo di produzione, della difesa dell'ambiente. Ha dimostrato che è possibile ridurre i livelli di proteina del mangime (eliminando la farina di pesce e plasma) senza ripercussioni sulle performance e garantendo un minore impatto ambientale dato dalla riduzione dell'azoto nelle deiezioni.

Data 28/03/2024

Firme del Responsabile scientifico

.....

Firma del legale rapp.te

.....

Report progetto NEWPIG della Neofarma

Confronto tra differenti mangimi per suinetti in fase di post-svezzamento

PROGETTO SPERIMENTALE

Il progetto ha messo a confronto tre tesi, ognuna con due mangimi post svezzamento isoproteici, il primo periodo 6-12 kg e il secondo periodo 12-25 kg:

Controllo: CREA-PIG 12 e PIG SAFE-24

Tesi 1: ARI 6-12 e e12-25 con 7 aa di sintesi con aggiunta di aringa e plasma

Tesi 2: VEG 6-12 e 12-25 con 7 aa di sintesi senza aringa e plasma

ALLEVAMENTO

Per la sperimentazione sono stati selezionati 180 suinetti svezzati dell'età media di 26-28 giorni, incrocio Duroc Italiano x Large White Italiano suddivisi in 18 gabbie da 10 animali, distribuiti omogeneamente nelle tesi in base a peso, età e nidiata di provenienza.

Per ogni tesi sono state utilizzate sei gabbie di cui tre di maschi e tre di femmine. Per ogni sesso una gabbia di animali pesanti, una di medi ed una di leggeri, questo per evitare eccessiva competizione alla mangiatoia e conseguente difformità della nidiata.

L'alimentazione è stata gestita nel seguente modo: un mangime unico sottoscrofa durante la fase di allattamento e post svezzamento fino all'inizio della prova (18/10/2022) con la prima fase delle tre tesi. I mangimi della prova sono stati somministrati ad libitum fino ai 25 kg circa (circa 70-72 giorni di vita); per ogni tesi sono stati forniti due diversi mangimi (il primo tra i 34 e i 48gg, il secondo fino ai 72gg circa).

RILIEVI ESEGUITI

I suinetti sono stati pesati singolarmente dopo lo svezzamento per organizzare i gruppi in modo omogeneo (13/10/2022), dopo sei giorni sono stati ripesati per l'inizio della prova con il primo mangime (18/10/2022), dopo 14 giorni sono stati ripesati per il cambio di mangime (31/10/2022) e infine sono stati pesati alla fine del periodo di prova (24/11/2022).

In corrispondenza delle pesate, sono stati calcolati l'accrescimento medio giornaliero dei singoli animali e l'accrescimento, i consumi di mangime e l'indice di conversione dell'intera gabbia.

Diarrea da svezzamento: è stata eseguita una rilevazione quotidiana delle diarree, per trattamento e per gabbia, esprimendone la presenza in base ad un preciso punteggio.

PARTE NIDIATA	LIEVE	MEDIA	GRAVE
0/3	0	0	0
1/3	1	4	7
2/3	2	5	8
3/3	3	6	9

Morsicature della coda e delle orecchie: sono stati registrati tutti i casi di morsicatura della coda e delle orecchie durante il periodo di sperimentazione dei mangimi. I dati sono stati raccolti nel registro di stalla.

Trattamenti terapeutici: sono stati registrati tutti i trattamenti terapeutici singoli e di gruppo.

Bilancio dell'azoto: per ogni tesi è stato calcolato il bilancio dell'azoto.

RISULTATI

Di seguito si presentano i dati grezzi ottenuti dalla prova correlati di media a livello di tesi (6 ripetizioni) deviazione standard, valore minimo e massimo

Tesi	Variabile	Media	Dev.std.	min	MAX
Controllo	Peso medio alla formazione dei gruppi 131022	7,695	0,99	6,51	8,98
Controllo	Peso medio inizio prova 181022	8,396	0,93	7,19	9,52
Controllo	Peso medio inizio II periodo 311022	11,903	1,16	10,18	13,42
Controllo	Peso medio fine prova 241122	24,568	2,13	21,32	27,61
Controllo	Mangime totale I fase	74,258	5,11	67,64	80,92
Controllo	Mangime totale II fase	231,832	19,87	200,45	259,82

Controllo	ICA I fase	2,122	0,09	1,98	2,26
Controllo	ICA II fase	1,832	0,06	1,75	1,93
Controllo	ICA Totale	1,894	0,05	1,82	1,97
Controllo	AMG I fase	0,233	0,02	0,19	0,26
Controllo	AMG II fase	0,550	0,05	0,48	0,61
Controllo	AMG Totale	0,425	0,03	0,37	0,47
Controllo	Bilancio azoto	54,015	1,53	51,86	55,91
Tesi1	Peso medio alla formazione dei gruppi 131022	7,710	0,96	6,49	8,78
Tesi1	Peso medio inizio prova 181022	8,455	0,94	7,15	9,48
Tesi1	Peso medio inizio II periodo 311022	13,091	1,13	11,56	14,38
Tesi1	Peso medio fine prova 241122	26,048	2,46	22,90	28,86
Tesi1	Mangime totale I fase	79,729	4,69	74,10	84,08
Tesi1	Mangime totale II fase	252,575	20,56	228,54	272,05
Tesi1	ICA I fase	1,719	0,05	1,67	1,81
Tesi1	ICA II fase	1,954	0,08	1,85	2,05
Tesi1	ICA Totale	1,891	0,06	1,80	1,99
Tesi1	AMG I fase	0,309	0,01	0,29	0,32
Tesi1	AMG II fase	0,563	0,05	0,49	0,62
Tesi1	AMG Totale	0,462	0,04	0,41	0,51
Tesi1	Bilancio azoto	54,125	1,89	51,26	56,57
Tesi2	Peso medio alla formazione dei gruppi 131022	7,686	1,00	6,55	8,89

Tesi2	Peso medio inizio prova 181022	8,473	0,94	7,29	9,56
Tesi2	Peso medio inizio II periodo 311022	13,080	1,14	11,48	14,33
Tesi2	Peso medio fine prova 241122	27,821	2,13	24,52	30,23
Tesi2	Mangime totale I fase	79,147	4,35	72,84	85,90
Tesi2	Mangime totale II fase	257,871	19,60	225,77	274,96
Tesi2	ICA I fase	1,718	0,04	1,65	1,77
Tesi2	ICA II fase	1,750	0,05	1,70	1,84
Tesi2	ICA Totale	1,742	0,02	1,71	1,79
Tesi2	AMG I fase	0,307	0,01	0,27	0,32
Tesi2	AMG II fase	0,640	0,05	0,56	0,70
Tesi2	AMG Totale	0,509	0,03	0,45	0,55
Tesi2	Bilancio azoto	58,713	0,96	56,92	59,61

Dati diarree:

Tesi	Variabile	Numero casi gravità	Sala / gabbia	Fase / data
Controllo	Diarrea	Nessun caso rilevato		
Tesi1	Diarrea	Un caso lieve	2/7	Fase1 / 27/10/2022
Tesi2	Diarrea	Un caso lieve	3/3	Fase2 / 23/11/2022

Dati morsicature:

Nel primo periodo di prova non si sono registrati casi di morsicatura in nessun box.

Nel secondo periodo di prova si sono registrati 51 casi di morsicatura così distribuiti:

Tratt.	Box1	Box2	Box3	Box6	Box7	Box8	Tot morsicati	Tot non morsicati
Cont	6	10	0	1	0	10	27	33

Tesi1	2	10	3	0	0	9	24	36
Tesi2	0	0	0	0	0	0	0	60

Tutti i dati sono stati analizzati attraverso l'analisi della varianza con la procedura GLM del SAS versione 9.4 per Windows (SAS Institute Inc., Cary, NC.), secondo il seguente modello:

$$y_{ijk} = M + D_i + P_j + S_k + (DS)_{ik} + E_{ijk}$$

dove

y_{ijk} = dipendente variabile osservata sul k^{mo} soggetto del ij^{mo} sottogruppo;

M = media generale;

D_i = tesi ($i = 1, 2, 3$);

P_j = peso ($j = 1, 2, 3$);

S_k = sesso ($k = 1, 2$);

$(DS)_{ik}$ = interazione tesi x sesso;

E_{ijk} = errore sperimentale.

Le variabili che differivano per $P \leq 0.05$ sono state testate con il test a posteriori di Bonferroni rispettivamente con $\alpha = 0.05$ e $\alpha = 0.01$.

VARIABILE	NUM.	PROB. MOD.	PROB. TESI	PROB. SEX	TESI X SEX	TESI CONTROLLO	TESI 1 ROSSO	TESI 2 GIALLO	MASCHI	FEMMINE
PESO MEDIO FORMAZIONE GRUPPI	17	< 0,0001	NS	NS	NS	7,70	7,71	7,69	7,71	7,68
PESO MEDIO INIZIO PROVA	17	< 0,0001	NS	NS	NS	8,40	8,46	8,47	8,53	8,36
PESO MEDIO INIZIO II PERIODO	17	< 0,0001	< 0,0001	0,0534	NS	11,90 B	13,09 A	13,08 A	12,85	12,33
PESO MEDIO FINE PROVA	17	0,0005	0,0017	NS	NS	24,57 B	26,05 AB	27,82 A	26,50	25,79
MANGIME TOTALE I FASE	17	0,0016	0,0071	NS	NS	74,26 b	79,73 a	79,15 a	78,51	76,91

MANGIME TOTALE II FASE	17	0,0109	0,0174	NS	NS	231,83 b	252,58 ab	257,87 a	249,98	244,87
ICA I PERIODO	17	< 0,0001	< 0,0001	NS	NS	2,12 A	1,72 B	1,72 B	1,84	1,87
ICA II PERIODO	17	0,0232	0,0019	NS	NS	1,83 b	1,95 a	1,75 b	1,84	1,85
ICA TOTALE	17	0,0166	0,0012	NS	NS	1,89 a	1,89 a	1,74 b	1,84	1,85
AMG I FASE	17	< 0,0001	< 0,0001	NS	NS	0,23 B	0,31 A	0,31 A	0,29	0,28
AMG II FASE	17	0,0082	0,0048	NS	NS	0,55 B	0,56 AB	0,64 A	0,59	0,58
AMG TOTALE	17	0,0024	0,0008	NS	NS	0,43 B	0,46 AB	0,51 A	0,47	0,46
AZOTO	17	0,0116	0,0008	NS	NS	54,02 B	54,13 B	58,71 A	55,79	55,44

Le lettere minuscole a e b indicano significatività per $P < 0,05$, lettere maiuscole A e B indicano significatività per $P < 0,01$

L'analisi statistica conferma che la composizione dei singoli box per tesi e per sesso è omogenea perché non sono presenti differenze significative che possono influenzare il successivo andamento della prova.

Peso medio.

Alla fine della prima fase (somministrazione del mangime 6-12 kg) si nota una differenza significativa ($P < 0,01$) tra le due tesi (T1 ARI e T2 VEG) e il mangime di controllo. Per quanto riguarda la seconda fase (12-25 kg), i suinetti che hanno ricevuto il mangime T2 VEG hanno un peso significativamente superiore a quelli che hanno mangiato il mangime di controllo (PIG SAFE 24) mentre i pesi dei suinetti che hanno ricevuto il mangime T1 ARI risultano sovrapponibili a quelli della Tesi 2 e al Controllo.

Consumo di mangime.

Il consumo del mangime rispecchia l'andamento dell'incremento di peso degli animali, ma con una significatività inferiore ($P < 0,05$), nella prima fase le tesi T1 ARI (6-12) e T2 VEG (6-12) risultano significativamente più consumati rispetto al Controllo (CREA 12), mentre nella seconda fase solo la tesi T2 VEG (12-25) risulta significativamente più consumata del Controllo (PIG SAFE 24).

Indice di conversione alimentare.

L'indice di conversione alimentare del primo periodo delle due tesi T1 ARI (6-12) e T2 VEG (6-12) è significativamente ($P<0,01$) inferiore a quello del Controllo CREA 12. Nella seconda fase l'indice di conversione alimentare risulta inferiore nel Controllo PIG SAFE 24 e nella tesi T2 VEG (12-25) rispetto alla tesi T1 ARI (12-25) seppure con una significatività più contenuta ($P<0,05$). Considerando tutto il periodo di prova (fase 1 e fase 2) la tesi T2 VEG risulta avere un indice di conversione alimentare significativamente più basso ($P<0,05$) rispetto al Controllo e alla Tesi T1 ARI.

Incremento medio giornaliero.

L'incremento medio giornaliero riflette l'andamento del peso medio dei trattamenti: nella prima fase i suinetti delle tesi T1 ARI (6-12) e T2 VEG (6-12) hanno mostrato un incremento di 0,31 kg/die contro 0,23 kg/die del Controllo (CREA 12) con una significatività di $P<0,01$. Nella seconda fase il gruppo alimentato con la Tesi 2 VEG (12-25) ha mostrato un incremento di 0,64 kg/die, significativamente superiore ($P<0,01$), a quella del gruppo alimentato con il mangime di Controllo (PIG SAFE 24), mentre il gruppo alimentato con la Tesi 1 ARI (12-25) non risulta differente dagli altri due gruppi. Il medesimo andamento lo si può apprezzare nel calcolo dell'incremento medio giornaliero di tutto il periodo di prova, dove il gruppo T2 VEG (6-12 + 12-25) è risultato significativamente più alto (0,51 kg/die) ($P<0,01$) rispetto al gruppo di Controllo (CREA-12 + PIG SAFE 24) (0,43 kg/die) mentre il gruppo alimentato con la tesi T1 ARI (6-12 + 12-25) non risulta differente dagli altri due gruppi.

Bilancio dell'azoto.

Il bilancio dell'azoto è stato calcolato in base al peso dei suinetti che essendo individui di peso inferiore a 40 kg hanno un contenuto medio di 27 grammi di N per kg di peso vivo. Calcolando la differenza tra il peso finale e quello iniziale dei suinetti e rapportandolo alla quantità di azoto ingerito con il mangime possiamo ottenere la percentuale di azoto fissato. Dall'elaborazione statistica osserviamo che la tesi T2 VEG ha fissato una quantità di azoto significativamente maggiore ($P<0,01$) rispetto alla tesi T1 ARI e al Controllo (T2 VEG 58,71% vs T1 ARI 54,13% e C 54,02%).

Diarree.

Dall'analisi statistica non emerge nessuna differenza significativa, l'incidenza è stata di due casi lievi, uno nella prima fase e uno nella seconda fase.

Morsicature.

La raccolta dati evidenzia una incidenza delle morsicature nei box controllo e trattati con formula Tesi1 ARI. Da sottolineare che nel gruppo Tesi2 VEG non si sono manifestati casi di morsicatura.

Le morsicature sono state analizzate con il CHI Quadro e il Test esatto di Fischer, l'analisi è stata fatta a livello di singolo individuo (180 animali sulle tre tesi e la presenza o assenza di lesioni alla coda).

Per entrambi i test la Tesi2 VEG è connessa all'assenza di morsicature con probabilità inferiore a $P < 0,0001$.

DISCUSSIONE e CONCLUSIONI

Considerato tutto il periodo di somministrazione del mangime la tesi T2 VEG ha mostrato per tutti i parametri considerati performance significativamente superiori rispetto alla tesi T1 ARI e al mangime di Controllo.

La formulazione T1 ARI ha mostrato performance significativamente superiori al Controllo solo nella formulazione della prima fase (ARI 6-12).

Durante la seconda fase di allevamento non si sono rilevati fenomeni di morsicatura tra i suinetti alimentati con la formulazione T2 VEG.