

Salus per Salus

“Innovazione nella produzione di Mangimi e Farine Alimentari da fonti proteiche alternative, con spiccate proprietà salutistiche e adatte per alimentazioni particolari”

RELAZIONE TECNICA CONCLUSIVA



Capofila:
SAFID srl

Partenariato

DENOMINAZIONE	RUOLO	AMBITO OPERATIVO
SAFID srl	CAPOFILA	TRASFORMAZIONE
Mastri Birrai Umbri scarl	PARTNER	PRODUZIONE PRIMARIA
Società Agricola Semplice La Palma dei F.lli Farchioni G. e M. S.S.	PARTNER	PRODUZIONE PRIMARIA
Farchioni Cecilia Azienda Agraria	PARTNER	PRODUZIONE PRIMARIA
Analysis s.r.l.	PARTNER	RICERCA
3° - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria Soc. Cons. a.r.l.	PARTNER	SERVIZI

Tabella riepilogativa con le attività realizzate dai partner

1. Attività svolte dalla SAFID srl

Le attività sono state svolte in accordo a quanto previsto dal progetto

Azione/fase progettuale di riferimento	Stato di realizzazione	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Costituzione Ati	Attività svolta		€ 200,00
Messa a punto del processo di macinazione a pietra di Legumi e Cereali; Messa a punto dei processi di fioccatura, estrusione e termizzazione; Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto	Attività svolte		€ 306.784,00
Studio, progettazione e realizzazione delle formulazioni mangimistiche fortemente innovative; Esecuzione di prove in “campo”, presso stalle di riferimento a livello Nazionale per Validare il protocollo di utilizzo dei mangimi innovativi	Attività svolta		€ 80.000,00
Diffusione dei risultati (Creazione Documentazione a supporto delle esecuzione e test e prove in campo)	Attività svolta		€ 7.750,00

2. Attività svolte dalla Mastri Birrai Umbri Scarl

Le attività sono state svolte in accordo a quanto previsto dal progetto

Azione/fase progettuale di riferimento	Stato di realizzazione	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Organizzazione e realizzazione prove agronomiche su grani speciali e legumi; Conferimento prodotti al capofila per esecuzione prove di macinazione	Attività svolta		€ 5.012,50

3. Attività svolte dalla Società Agricola Semplice La Palma dei F.lli Farchioni G. e M. s.s.

Le attività sono state svolte in accordo a quanto previsto dal progetto

Azione/fase progettuale di riferimento	Stato di realizzazione	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Organizzazione e realizzazione prove agronomiche su grani speciali e legumi; Conferimento prodotti al capofila per esecuzione prove di macinazione	Attività svolta		€ 5.012,50

4. Attività svolte dalla Farchioni Cecilia Azienda Agraria

Le attività sono state svolte in accordo a quanto previsto dal progetto

Azione/fase progettuale di riferimento	Stato di realizzazione	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Organizzazione e realizzazione prove agronomiche su grani speciali e legumi; Conferimento prodotti al capofila per esecuzione prove di macinazione	Attività svolta		€ 5.012,50

5. Attività svolte dalla Analysis srl

Le attività sono state svolte in accordo a quanto previsto dal progetto

Azione/fase progettuale di riferimento	Stato di realizzazione	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Esecuzione di test e prove per la ottimizzare i processi di macinazione a pietra, fioccatore, estrusione e termizzazione; Caratterizzazione chimica, fisica, nutrizionali e salutistica e dei mangimi speciali realizzati; Caratterizzazione chimica, fisica, nutrizionali, salutistiche e nutrigenomica delle farine realizzate nelle attività 3 e	Attività svolte	€ 38.271,89	€ 40.970,00

Per il partner Analysis srl si è verificato uno scostamento di spesa rispetto al budget approvato in quanto in seguito ad una ridefinizione del gruppo di lavoro, sono stati sostenuti costi leggermente diversi per le attività svolte sia dal personale junior che per quelle svolte dal personale senior, così come anche relativamente al materiale acquistato. In considerazione del fatto che gli obiettivi previsti dal progetto sono stati tutti completamente raggiunti, si ritiene che gli scostamenti di cui sopra debbano essere considerati non rilevanti ai fini della valutazione generale delle attività svolte.

6. Attività svolte da 3A – Parco Tecnologico Agroalimentare dell’Umbria

Le attività sono state svolte in accordo a quanto previsto dal progetto

Azione/fase progettuale di riferimento	Stato di realizzazione	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Personale SENIOR per diffusione dei risultati e organizzazione del convegno finale	Attività svolta	€ 2.176,94	€ 2.100,00
Personale JUNIOR per diffusione dei risultati e organizzazione del convegno finale	Attività svolta	€ 4.426,26	€ 4.400,00
Personale SENIOR per organizzazione attività dimostrativa	Attività svolta	€ 517,40	€ 525,00
Personale JUNIOR per organizzazione attività dimostrativa	Attività svolta	€ 630,22	€ 660,00
Servizi: stampa inviti convegno, attività dimostrativa, locandine/manifesti, ideazione grafica dei materiali di diffusione e pagina web, stampa cartelline e allestimento sala	Attività svolta	€ 150,00	€ 885,00
Servizi: realizzazione video per media regionali e pagina web del progetto all’interno del sito 3A PTA	Attività svolta	-	€ 600,00
Servizi: implementazione e aggiornamento pagina web all’interno del sito 3APTA	Attività svolta	-	€ 700
TOTALE		€ 7.900,82	€ 9.955,00

Per il partner Parco Tecnologico Agroalimentare 3A – PTA si è verificato uno scostamento di spesa rispetto al budget approvato sia nell’ambito delle singole voci di spesa che nel budget totale rendicontato.

Per quanto riguarda il personale impiegato nell’*Attività di diffusione dei risultati e organizzazione convegno finale* in seguito ad una ridefinizione del gruppo di lavoro, sono stati sostenuti maggiori costi per le attività svolte dal personale junior e minori costi per quelle svolte dal personale senior.

Per quanto riguarda il personale impiegato nell’*Organizzazione dell’attività dimostrativa* sono stati sostenuti minori costi in quanto è stata realizzata una sola attività dimostrativa.

Per quanto riguarda i servizi esterni, sono state sostenute minori spese rispetto a quelle preventivate, infatti per scelta aziendale è stato privilegiato l’utilizzo di personale interno limitando, in alcuni casi il ricorso a servizi esterni.

In considerazione del fatto che gli obiettivi previsti dal progetto sono stati raggiunti, si ritiene che gli scostamenti di cui sopra debbano essere considerati non rilevanti ai fini della valutazione generale delle attività svolte e si chiede quindi la possibilità di compensare le maggiori spese sostenute per il personale junior impiegato nell’*Attività di diffusione dei risultati e organizzazione convegno finale* con gli altri risparmi evidenziati.

Ai fini del saldo del contributo previsto, si chiede di compensare eventuali spese in eccesso sostenute dai partner con le economie di spesa avuti dagli altri partner di progetto

1. Premessa e Razionale del progetto

La qualità della nostra vita come anche la stessa aspettativa di vita sono legate a molti fattori, tra i quali quelli ambientali, sociali, genetici e soprattutto alimentari. L'alimentazione infatti rappresenta uno stimolo, ripetuto più volte al giorno, sia per il nostro organismo, sia per il nostro genoma, che spinge nel modo più semplice e naturale possibile al mantenimento dell'omeostasi, cercando quindi di reagire alle varie aggressioni provenienti dall'esterno. La stessa alimentazione però, se non sana ed equilibrata, può rappresentare a sua volta un rischio per il nostro organismo e per il nostro genoma.

Infatti è noto dalla letteratura scientifica (Zilversmitt, 2005) che dopo ogni pasto si innescano una serie di processi infiammatori "fisiologici" che sono stati definiti come "**infiammazione post-prandiale**". Tale fenomeno è tanto più intenso ed esteso nel tempo quanto maggiore è la quantità di cibo ingerito e quanto più gli alimenti ingeriti sono ricchi di sostanze pro-ossidanti o che determino la formazione di radicali liberi (Cardona, 2008; Blackburn, 2006; Nappo, 2002; Cortès, 2006; Spallarossa, 2008).

. In popolazioni come quelle mediterranee che abitualmente consumano tre pasti al giorno si rischia di trascorrere gran parte della propria giornata in situazione **post-prandiale** ed essere soggetto a processi infiammatori che durano dalle 6 alle 8 ore al giorno, tutti i giorni, (Lopez-Miranda, 2007).

Inoltre è ormai assodato come i processi infiammatori cronici (qualsiasi sia l'elemento che li abbia scatenanti) sono alla base di una serie di patologie cronico degenerative (Valko, 2007), come le malattie cardiovascolari, l'alzheimer, il parkinson, il diabete, ed alcune tipologie di cancro, che sono le principali cause di morte nel mondo occidentale.

In questo contesto, innovazioni che consentano d'introdurre con la dieta delle quantità maggiori di legumi, che sono uno degli elementi fondamentali della Dieta Mediterranea in quanto sono costituiti da proteine nobili e contengono anche grosse quantità di sostanze ad attività antiossidante ed antinfiammatoria, potrebbe certamente essere innovazioni straordinariamente interessanti.

Questo ragionamento vale ovviamente "*mutatis mutandi*" anche per il mondo animale ed in particolare per gli animali da reddito dove il "benessere animale" che per decenni non è stato preso in considerazione dal mondo zootecnico, adesso è diventato "**giustamente**" un'indice da valutare obbligatoriamente secondo i dettami della comunità europea Dir 98/58 del CE.

Quindi riprendendo la frase filosofica precedente noi siamo ciò che mangiamo, ma siamo anche "**ovviamente**" ciò che l'animale ha mangiato prima di diventare un'alimento per l'uomo.

Ovviamente interferire sulla dieta degli animali andando ad inserire fonti di proteine nobili e soprattutto ricche in componenti bioattive dalle spiccate proprietà salutistiche possono consentire il miglioramento del benessere animale e come conseguenza ridurre l'utilizzo di farmaci veterinari. In particolare nei primi mesi di vita di suini, volatili e bovini è estremamente importante preservare gli animali da malattie, in quanto lo stress generato da situazioni patologiche in quel particolare periodo potrebbe mettere in discussione la stessa sopravvivenza dell'animale e certamente le rese in carne, latte e uova. Proprio per queste motivazioni è prassi consolidata trattare questi animali con mangimi medicati. Anche se le attuali normative garantiscono che la carne, il latte e le uova messi in commercio siano prive di residui dei farmaci, è comunque preferibile evitare rischi e per tale motivo in questo progetto si voglio realizzare dei prodotti tali che attraverso l'inserimento di ingredienti funzionali consentano di "prevenire" l'insorgenza di patologie per cui convenzionalmente si ricorre a farmaci.

Questo idea è certamente innovativa, perché comunque sia nel trattamento convenzionale con farmaci si determina uno loro spargimento sconsiderato nell'ambiente che inevitabilmente poi, attraverso il terreno e le acque con cui vengono a contatto possono risalire la catena alimentare ed arrivare anche all'uomo. Inoltre tale comportamento può determinare delle "cross-contamination" degli animali adulti che appartengono allo stesso allevamento degli animali sottoposti al trattamento preventivo.

E' evidente quindi che poter disporre di un mangime particolare, che per le sue spiccate caratteristiche salutistiche non necessiti di trattamenti preventivi con farmaci veterinari, rappresenta una straordinaria innovazione, per il benessere animale e ad impatto "zero" sull'ambiente.

In questo progetto si voleva quindi raggiungere proprio l'obbiettivo di creare un mangime "non medicato", ma "salutistico", partendo da un concetto di base: "la sostituzione delle tradizionali fonti proteiche ed amidacee, con fonti vegetali alternative e spiccatamente salutistiche".

2. Obiettivi del progetto

1. Ottimizzazione dei diagrammi di macinazione con mulini a pietra per l'ottenimento di farine di cereali particolari (orzo, segale, miglio, ecc) e di legumi (Lenticchie, cicerchie, pisello proteico, ecc) che preservino tutte le loro caratteristiche salutistiche e possano essere utilizzate come ingredienti per la realizzazione di alimenti complessi sia per uso mangimistico sia per alimentazione umana.
2. Ottenere attraverso l'utilizzo di tecnologie particolari, fioccatore, estrusione e termizzazione su alcune particolari tipologie di cereali e legumi, dei semilavorati "funzionalizzati" che possano essere incorporati in mangimi speciali.
3. Individuare una formulazione adeguata che attraverso l'utilizzo dei semilavorati ottenuti nelle fasi descritte nell'obiettivo 1 e 2, consenta di ottenere dei mangimi che possano sostituire i mangimi nei primi mesi di vita degli animali da reddito e "hobby farmer" medicati.
4. Esecuzione di prove in stalle "modello" per verificare l'efficacia "in campo"
5. Caratterizzazione chimica, nutrizionale e salutistica dei mangimi finiti realizzati.
6. Esecuzione di prove volte ad ottenere farine "funzionalizzate", attraverso l'utilizzo di tecnologie particolari come fioccatore, estrusione e termizzazione, che permettano il loro utilizzo diretto per la realizzazione di pani, prodotti da forno e paste alimentari.
7. Caratterizzazione chimica, nutrizionale, sensoriale, salutistica e nutrigenomica delle farine realizzate.

Per raggiungere tali obiettivi, sono state individuate le seguenti attività che verranno descritte nei paragrafi che seguono:

Att.1 Costituzione di un'Associazione Temporanea di Scopo (ATS) che ha per scopo sociale l'obiettivo di realizzare progetti di cooperazione per introdurre innovazioni di processo nel recupero di sostanze attive in sottoprodotti agro-industriali.

Att. 2 – Realizzazione di prove agronomiche per individuare le migliori tecniche per l'ottenimento di grani di forza.

Att. 3 Messa a punto del processo di macinazione a pietra di Legumi e Cereali

Att. 4 Messa a punto dei processi di fioccatore, estrusione e termizzazione

Att. 5 - Esecuzione di test e prove per la ottimizzare i processi di macinazione a pietra, fioccatore, estrusione e termizzazione.

Att. 6 – Studio, progettazione e realizzazione delle formulazioni mangimistiche fortemente innovative

Att. 7 – Esecuzione di prove in "campo", presso stalle di riferimento a livello Nazionale per Validare il protocollo di utilizzo dei mangimi innovativi

Att.1 Costituzione di un'Associazione Temporanea di Scopo (ATS) che ha per scopo sociale l'obiettivo di realizzare progetti di cooperazione per introdurre innovazioni di processo nel recupero di sostanze attive in sottoprodotti agro-industriali.

La costituenda aggregazione, che verrà formata in seguito alla sottoscrizione da parte di tutti i componenti dello specifico accordo di partenariato, sarà regolarizzata entro 30 giorni dalla comunicazione dell'approvazione del progetto da parte della Regione Umbria.

Partner coinvolti: SAFID srl., Mastri Birrai scarl, Soc. agricola semplice La Palma dei F.lli Farchioni G. e M. s.s., Farchioni Cecilia Azienda Agraria, Analysis srl, 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria

Epoca di svolgimento: Febbraio 2014

Tutti i partner, come previsto dal bando, hanno sottoscritto in data __/02/2014 il contratto per costituire l'ATS. Il documento è stato successivamente registrato, come previsto dalla normativa vigente, presso l'Agenzia delle Entrate. La spesa per la registrazione è stata interamente sostenuta dal capofila Società agricola Fonte Cupa s.s. che ha provveduto all'acquisto delle marche da bollo e al pagamento dell'F23. Dato che l'importo rendicontato dal capofila per questa attività è pari **ad € 200,00**, e comunque più basso rispetto alla somma degli importi previsti per questa attività per tutti i partner, si chiede di compensare quanto eccessivamente speso dal capofila con le economie avute dagli altri partner.

Att. 2 – Realizzazione di prove agronomiche per individuare le migliori tecniche per l'ottenimento di grani di forza.

Periodo e attori: Attività svolta da SAS La Palma, Farchioni Cecilia Az. Agraria ” da ottobre 2013 a marzo 2015

Tale attività è stata effettuata dalle Aziende agricole afferenti al progetto che realizzeranno prove in tre ettari di terreno saggiando almeno sei cultivar tra cereali e legumi. **(VEDI SPECIFICA RELAZIONE ALLEGATA)**

Att. 3 Messa a punto del processo di macinazione a pietra di Legumi e Cereali

Periodo e attori: Attività svolta da “SAFID srl”, da Ottobre 2013 a Marzo 2015

La SAFID srl anche grazie all'attivazione di specifiche consulenze (Molitecnica Sud snc) a messo punto il processo di macinazione a pietra dei legumi e cereali.

Sono stati l'acquisizione di 2 Mulini a macine in pietra Partisani, macine Ø 1000 mm, costruito in acciaio al carbonio, completo di tramoggia di carico con capacità di circa 50kg di granella che viene convogliata alla camera di macinazione da un sistema automatico di alimentazione regolabile e vibrante, ovviamente integrato da tutti gli accessori (coclee, tubazioni, filtri, tarare, ecc) che consentiranno la macinazione del grano con mole di granito e l'utilizzo del sistema di separazione (buratto) delle diverse tipologie di prodotti e sottoprodotti che si ottengono dalla molitura. L'utilizzo di mulini in pietra di piccole dimensioni in modo tale da rendere estremamente flessibile e modulabile l'impianto pilota.

Le prove di macinazione sono state seguite anche dalla società Analysis che ha effettuato una serie di test e prove per valutare la qualità panificabile delle farine realizzate e quindi fornire il feed-back d'informazioni necessarie all'ottimizzazione del processo di macinazione.

Le prove di macinazione sono state realizzate con i grani ed i legumi messi a disposizione dall'azienda agraria La Palma, Farchioni Cecilia Az. Agr. con le seguenti modalità: 1) grani trebbiati a luglio 2013 e appositamente conservati allo scopo; 2) grani trebbiati nel luglio 2014 derivanti dalle varietà selezionate per la sperimentazione agronomica; LO stesso approccio verrà utilizzato anche per i legumi.

In particolare su ogni tipologia di grano si andranno ad effettuare delle prove di macinazione cercando di ottenere farine con il più alto contenuto di germe che rappresenta la fonte principale di

sostanze salutistiche in quanto risulta essere ricchissimo di sostanze biologicamente attive (vitamine, minerali, acidi grassi essenziali, composti fenolici ad attività antiossidante ed antinfiammatoria, isoflavoni, ecc). Infatti il germe è la parte che da origine alla nuova vita del seme consentendogli di germogliare e per questo è un concentrato di molecole essenziali.

Proprio la tipologia di macinazione a pietra è quella che consente maggiormente di preservare il contenuto di germe in quanto a differenza di quello che avviene nei mulini industriali a cilindri, (dove si ha una separazione delle parti esterne della cariosside a cui è adeso il germe, dalle parti amidacee più interne), le pietre effettuano un semplice schiacciamento che consente al germe di attaccarsi “sciogliersi”, nell’amido. Poi solo quando la macinazione per pressione e schiacciamento è terminata si effettua la separazione della parte amidacea che ha inglobato il germe, dalla parte cruscale che risulta essere più leggera e grossolana e quindi facilmente separabile.

Il disegno sperimentale che verrà messo in atto prevederà l’esecuzione di almeno tre prove di macinazione per ogni tipologia di cereale preso in considerazione in questo progetto ed in particolare: una prova in condizioni soft con tempi di macinazione brevi e velocità di rotazione della macina più lenti possibili, una prova con tempi lunghi e velocità di rotazione elevate ed una prova in condizioni intermedie. Queste prove supportate poi dalle analisi effettuate da Analysis sui prodotti ottenuti consentiranno di valutare quali siano le condizioni ottimali per ciascuno dei cereali presi in considerazione e quindi di ottimizzare sia il contenuto di sostanze ad azione salutistica sia le caratteristiche tecnologiche dei prodotti che potranno poi essere utilizzati nelle fasi successive.

In particolare verranno testati una serie di cereali (orzo, segale, miglio, grano saraceno, ecc) e di legumi (lenticchie, cicerchie, fave, pisello proteico, ecc), che attualmente sono difficilmente reperibili nel mercato, cercando di trasformarli in modo tale da preservarne al massimo la componente salutistica.

Considerando che verranno prese in considerazione non meno di 10 diverse matrici tra cereali e legumi, saranno necessarie non meno di 50 prove di macinazione per ogni raccolto utilizzando come riferimento di partenza il prodotto realizzato nella stagione 2013 e poi verificando le variazioni introdotte dalle prove agronomiche realizzate nel 2014, in modo tale da poter verificare il peso anche delle variabili stagionali dei prodotti testati. Tutti i prodotti verranno reperiti ove possibile direttamente dalle aziende agricole che parteciperanno al progetto almeno 50 quintali di cereali per ognuna delle aziende (**Farchioni Cecilia Azienda Agraria, Società Agricola Semplice La Palma dei F.lli Farchioni G. e M. S. S.**), mentre gli altri verranno reperiti dal mercato scegliendo quelli di provenienza regionale ove possibile ed in alternativa esclusivamente di provenienza Nazionale. L’aspetto dell’approvvigionamento è fondamentale in quanto si vuole cercare di creare una “filiera corta” di materie prime vegetali ad alto valore aggiunto.

Farine				
	Cicerchia	Piselli	Grano Nazionale macinato a pietra	Grano Non Naz macinato a pietra
Proteine (g/100g)	29,3	20,8	14,4	12,1
Fibra (g/100g)	17,3	15,2	7,9	7,1
Fibra Solubile (g/100g)	2,1	1,9	1,9	1,6
Grassi (g/100g)	1,8	2,1	2,2	2,1
Valore Energetico (Kcal/100g)	278,0	286,0	319,0	312,0
Ceneri (g/100g)	3,3	3,2	1,0	1,3
Umidità (g/100g)	12,5	13,0	12,8	11,6
Calcio (mg/100g)	55	48	28	21
Potassio (mg/100g)	997	990	337	281
Magnesio (mg/100g)	89	95	37	23
Composti Fenolici Totali (mg/Kg)	666	620	149	138
Isoflavoni (mg/Kg)	16	11	<LQ	<LQ

Tab 1: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl durante le prove di ottimizzazione del processo di macinazione

Att. 4 Messa a punto dei processi di fioccatatura, estrusione e termizzazione

Periodo e attori: Attività svolta da “SAFID srl” anche attraverso l’attivazione di opportune consulenze da Ottobre 2013 a Marzo 2015

La SAFID srl anche grazie all’attivazione di specifiche consulenze ha eseguito prove presso strutture esterne, volte a verificare l’influenza di questi processi sui semilavorati ottenuti nelle macinazioni effettuate presso la SAFID. Lo scopo era quello di ottenere tramite l’utilizzo di tecnologie quali la fioccatatura, estrusione e termizzazione, cereali e legumi funzionali, da utilizzare nelle prime fasi dei mangimi per suini, che siano nutrizionalmente equilibrati e che abbiano proprietà salutistiche. Infatti per i suinetti, lo svezzamento comporta una brusca interruzione dall’assunzione di latte a favore di un’alimentazione solida. L’apporto di sostanze nutritive cambia radicalmente. I carboidrati sostituiscono il grasso come fonte principale di energia, e vi è il passaggio dalle proteine animali a quelle vegetali. I suinetti spesso hanno difficoltà ad affrontare questo cambiamento improvviso perché ci vuole tempo affinché il loro sistema digestivo cominci la produzione di enzimi e si adatti alla nuova situazione. Nella sua forma nativa, l’amido è difficile da digerire nell’intestino tenue. Una grande quantità di amido e proteine non digerite passa nell’intestino crasso dove i batteri intestinali causano fermentazione anomala, che, nei peggiori dei casi portano alla proliferazione batterica e alla morte dell’animale. Tali inconvenienti possono essere ridotti utilizzando, nella formulazione di mangimi da svezzamento oltre a particolari additivi (come acidificanti ed enzimi) anche materie prime che hanno subito trattamenti tecnologici che ne aumentano la loro digeribilità e la loro salubrità.

Prove Sperimentali Di Fioccatatura, Espansione, Termizzazione

Con la disponibilità di due aziende produttrici di materie prime, sono state sviluppate, in accordo con la loro possibilità tecnica, delle metodiche produttive di materie prime personalizzate per Safid srl. Le due aziende hanno messo a disposizione, una il proprio impianto di fioccatatura mentre l’altra il proprio impianto di espansione. Lo scopo della sperimentazione era quello di ottenere materie prime trattate termicamente con delle metodiche particolari che diano alle materie prime ottenute delle caratteristiche nutrizionali funzionali da impiegare nella formulazione di mangimi di qualità. Nel proprio impianto Safid, utilizzando l’alimentatore della pressa cubettatrice, opportunamente modificato ha invece svolto, una prova di termizzazione (condizionamento) sul mangime finito.

Descrizione Processo Di Fioccatatura

La prima fase del processo di fioccatatura dei cereali consiste nella pulitura dove mediante un sistema di setacci e tarare si allontanano tutti i materiali che potrebbero inquinare il prodotto o finire nel laminato danneggiandolo. Per particolari prodotti come l’orzo o l’avena la fase successiva può essere quella del processo di decorticazione. Una volta pulito e decorticato il cereale viene bagnato mediante delle coclea bagnagrano dove, grazie a delle palette interne si miscela l’acqua con il cereale. Il flusso d’acqua e il tempo di miscelazione vengono regolati in base al tipo di materiale da fioccare. La bagnatura riveste un notevole importanza perché regola automaticamente la percentuale d’umidità dei cereali parametro fondamentale per effettuare una fioccatatura corretta. La fase successiva è la cottura dei cereali che ha luogo all’interno della torre di cottura dove viene iniettato direttamente vapore. La forma tronco conica della torre consente un trattamento uniforme del cereale, dall’ingresso all’uscita. Il vapore generato dalla caldaia è regolabile sia in quantità che in temperatura per soddisfare tutte le esigenze dei prodotti da trattare.

Alla base della torre di cottura un aspo convoglia il prodotto verso il laminatoio che schiaccia il chicco conferendogli la tipica forma piatta leggermente ricurva. A seconda della distanza dei due rulli si potranno avere schiacciati o fioccati. Per schiacciato si intende un prodotto con uno spessore di circa 1,3 mm mentre per fiocco si intende un prodotto maggiormente laminato con uno spessore di circa 0,5 mm.

Per produrre schiacciati occorre una minor pressione nel laminatoio e un più blando riscaldamento iniziale, il tutto si traduce in minori costi ma anche in un minor livello nutrizionale del prodotto.

Il processo viene ultimato da un'essiccazione prima ed un raffreddamento in corrente d'aria, fino a portare il prodotto a circa 12-13% di umidità che ne garantisce la giusta conservabilità.

Prove Sperimentali Di Fioccatatura

La fioccatatura ha riguardato quattro materie prime: Pisello proteico, fava, frumento e orzo decorticato.

I parametri tecnici produttivi sul quale si è intervenuti sono stati:

- Umidità di ingresso nella camera di cottura
- Temperatura di cottura
- Tempo di cottura

I campioni delle materie prime ottenute sono stati analizzati presso il laboratorio Analysis s.r.l. di Pantalla (PG). Le analisi svolte hanno riguardato la ricerca dei nutrienti di "base" come Umidità, Proteina, Lipidi, Fibra grezza, Fibra Detergente Neutro e Ceneri, e a alla ricerca di questi nutrienti ne sono state aggiunte due che qualificano il trattamento termico come il grado di solubilità della proteina e la gelatinizzazione dell'amido. La solubilità proteica tende a diminuire a causa della denaturazione proteica operata dalla temperatura; al contrario l'indice di gelatinizzazione degli amidi tende a crescere con il trattamento di calore. La metodica produttiva SAFID è stata infine confrontata con quella "standard commerciale" che normalmente il produttore di fiocchi applica nella produzione dei propri prodotti di linea.

La normale prassi di produzione dei fioccati prevede una iniziale bagnatura dei cereali per poter avere un umidità in ingresso nella camera di cottura del 15% e una temperatura di fioccatatura di 100°C per circa 20 minuti per i cereali e 110°C per 30 minuti nelle leguminose con piccole variazioni come per la Soia (120°C). La difficoltà nella produzione di fioccati di qualità e quella di raggiungere i massimi benefici senza oltrepassare il limite che può derivare da una eccessiva cottura del materia prima. Con il trattamento termico l'amido va in contro prima ad una gelatinizzazione e successivamente, fornendo altro calore, si determina una completa idrolisi chiamata destrinizzazione. I granuli di amido crudo sono scarsamente solubili in acqua. Grazie al calore i legami intermolecolari che legano amilosio e amilopectina si spezzano. Il granulo rigonfiandosi di acqua si disintegra. Un successivo intervento della temperatura provoca la rottura della molecola in strutture più piccole (destrine) e più facilmente attaccabili dagli enzimi digestivi.

Il trattamento termico oltre che sugli amidi produce benefici anche sulla digeribilità della proteina, il calore superata una certa soglia determina una modificazione irreversibile della struttura terziaria della proteina provocando una srotolamento della stessa. La perdita della struttura tridimensionale tipica della proteina determina un'alterazione della funzionalità fisiologica della molecola. Questo effetto denaturante diventa indispensabile nella riduzione dei fattori antinutrizionali presenti soprattutto nelle leguminose, come le lecitine, gli inibitori delle proteasi, tannini e gli alcaloidi. Lo srotolamento della proteina determina anche altri benefici quali, una maggiore digeribilità da parte degli enzimi gastrici, una minor solubilità proteica e una maggior stabilità che diventa importante nei ruminati perché costituisce la quota proteica di by-pass ruminale. Va comunque detto che una

gestione non corretta della temperatura di fioccatrice è responsabile della denaturazione anomala delle proteine con decadimento delle proprietà nutrizionali dei prodotti trattati.

Se i tempi di esposizione al calore sono eccessivamente lunghi si verifica la formazione di prodotti che riducono l'utilizzazione digestiva degli amminoacidi come i prodotti provenienti dalla reazione di Maillard dovuta alla formazione di legami tra il gruppo aldeidico di uno zucchero e quello amminico di un aminoacido.

Safid dovendo formulare mangimi di qualità senza utilizzo di mais e soia, ha studiato dei parametri tecnici che massimizzino il potere nutrizionale delle materie prime trattate termicamente. Per l'orzo decorticato e il frumento è stato deciso di aumentare la temperatura di cottura dai 100°C a 105 °C e variare il tempo di permanenza nel cuocitore che è stato innalzato a dai 20 ai 25 minuti. L'umidità è stata aumentata anch'essa a 16% e questo ha permesso un maggiore grado di idrolisi degli amidi e ha ridotto il rischio di eccessiva cottura del cereale.

Nell'orzo e nel frumento ad eccezione di una modesta quantità di Tannini non sono presenti importanti principi antinutrizionali da disattivare, la cottura è potuta procedere in modo spinto, in quanto l'idrolisi degli amidi è un reazione più veloce e meno delicato della processo denaturazione e inattivazione dei principi antinutrizionali.

Per quanto riguarda le leguminose il trattamento termico diventa indispensabile per inattivare i principi antinutrizionali presenti. Studi dimostrano come la completa inattivazione del fattore antitripsinico presente nella fava richiede la temperatura di 110°C per 30 minuti mentre nel caso del pisello proteico che presenta una concentrazione del principio più bassa (nuove varietà), il tempo di cottura può ridursi a 30 minuti. Safid ha effettuato le sue prove di fioccatrice impostando la temperatura a 120°C per 40 minuti per la fava, rispetto alla fioccatrice tradizionale utilizzata per entrambi i legumi e che prevede 110°C per 30 minuti. Per pisello proteico la temperatura è stata impostata sempre a 120 ma con 35 minuti di cottura. In entrambi i casi l'umidità in ingresso è stata del 16% rispetto al tradizionale 15%. La fase di laminazione è stata impostata al massimo anche a scapito dell'integrità del fiocco stesso, questo è stato possibile perché il prodotto, è stato utilizzato esclusivamente in farina. La pressione meccanica che esercitano i rulli in fase di schiacciamento delle cariossidi ha dei riscontri positivi non solo sulla gelatinizzazione degli amidi, ma anche sulla digeribilità della fibra andando a spezzare una parte dei legami fra cellulose emicellulose e lignina. I fiocchi di fava ottenuti dalla lavorazione avevano uno spessore di 0,3 mm mentre i fiocchi di pisello di frumento e orzo decorticato avevano uno spessore di 0.5-0.6 mm.

Risultati

Vedi tabelle riassuntive dei test e delle prove eseguite da Analysis nell'attività 5

Conclusioni

I risultati delle analisi delle materie prime fioccate con i parametri produttivi richiesti da SAFID sono stati confrontati con le analisi dei prodotti di linea che vengono comunemente venduti dal produttore. Le prove dimostrano come un accurata gestione dei parametri operativi influenzano in maniera importante i valori nutritivi dei fiocchi.

Per quanto riguarda la fioccatrice dei cereali, l'applicazione degli standard SAFID ha determinato rispetto al prodotto di linea un aumento dell'indice di gelatinizzazione degli amidi del 4% nell' orzo 3,7% nel frumento mentre la solubilità proteica è rimasta invariata.

Nelle leguminose prese in esame, la cottura più spinta richiesta dai parametri SAFID ha innalzato di 6% la gelatinizzazione dell' amido nel pisello proteico mentre nella fava questo valore è aumentato del 4% sempre confrontando i risultati con analoghi prodotti commerciali. La solubilità proteica e

scesa del 3,5% nella fava e 2,9% nel pisello questo a dimostrazione che i 110°C per 30 minuti di cottura che, ad oggi sono l'optimum tecnico-economico e che applicano la maggior parte dei produttori di fioccati, non soddisfano a pieno le caratteristiche nutrizionali di un prodotto di qualità. Le metodiche produttive applicate hanno però lo svantaggio di essere più costose delle metodiche attualmente impiegate, questa differenza è valutabile nell'ordine dei 1-1,5€/Q.le va detto che questo sovrapprezzo ha un impatto minore nel costo formula se la materia prima viene valorizzata al massimo nei prodotti dove la digeribilità diventa indispensabile, come negli alimenti destinati alle prime fasi di vita.

Descrizione Del Processo Di Espansione-Soffiatura

Come per la fiocatura anche il processo di espansione richiede una accurata fase di pulitura che anch'essa avviene con lo stessa tipologie di macchine impiegate per la produzione dei fiocchi.

Anche la decorticatura come già visto, è la fase successiva alla pulitura, ed è particolarmente importante quando si lavora il riso che presenta una cariosside vestita.

Dopo che i cereali sono stati puliti e se necessario decorticati, la fase successiva è quella della cottura. Questa fase può avvenire in maniera continua che discontinua. Nel primo caso il cereale passa per breve tempo (50-60 secondi) attraverso un ciclone di aria surriscaldata a circa 280°C; con questo sistema la maggior parte dei granuli scoppia ed aumenta il proprio volume. Si ritiene che il granulo di amido venga fessurato senza subire un vera e propria gelatinizzazione, ma che si verifichi comunque un maggiore aumento della degradabilità enzimatica del prodotto. La cottura che avviene invece negli impianti discontinui è molto più efficace, la camera di cottura che di solito accoglie non più di 50-60 kg di cereali viene riempita con del vapore con una temperatura che varia dai 200 ai 260 °C, una valvola di chiusura chiude ermeticamente la camera dove la pressione all'interno aumenta fino a raggiungere le 14 bar. Dopo circa 90 secondi la valvola di ritenzione della camera di cottura si apre e riversano il cereale direttamente in camera di espansione dove la pressione è quella atmosferica. Il brusco cambio di pressione da 14 bar ad 1 bar determina una fuoriuscita del vapore repentino che determina lo scoppio del cereale, che viene anche chiamato soffiato. A livello chimico il repentino calo di pressione determina un livello di gelatinizzazione degli amidi molto spinto. La fase successiva all'espansione è la fase di essiccamento e raffreddamento che porta il cereale a raggiungere il 6-7% dell'umidità finale.

Il processo di espansione è il trattamento termico che massimizza più di ogni altro processo la gelatinizzazione degli amidi a percentuali di quasi il 70% sul totale; studi recenti hanno mostrato come questo effetto si ripercuota anche sulle prove in vitro dove gli espansi hanno riportato la maggiore digeribilità ileale nel suino rispetto ai fioccati ed agli estrusi. Oltre agli effetti positivi sugli amidi il processo di espansione, ha come per gli altri trattamenti termici, benefici anche sulla proteina, andando a ridurre la solubilità proteica e denaturando la struttura delle proteine ne aumenta la propria digeribilità di un valore di circa il 20%.

Prove Sperimentali Di Espansione

Come nel caso della fiocatura, Safid sempre in accordo con un'azienda produttrice di cereali espansi ha messo a punto delle metodiche produttive particolari che massimizzino efficienza nutritiva degli alimenti trattati. La sperimentazione è stata svolta su riso espanso (o soffiato).

Avendo a che fare con un impianto discontinuo di espansi i parametri tecnici produttivi sul quale si è intervenuti sono stati:

- Temperatura vapore di cottura
- Pressione camera cottura

- Tempo di cottura

Il protocollo è stato lo stesso utilizzato nei fioccati, le analisi effettuate sui campioni hanno riguardato la ricerca dei nutrienti di base e la ricerca invece dei nutrienti specifici che qualificano l'efficienza dell'effetto dell'espansione sul cereale: quale la gelatinizzazione degli amidi e il grado di solubilità delle proteine.

L'azienda produttrice di espansi lavorando per il 80% riso da destinare al mercato petfood ha strutturato il proprio impianto proprio per questa tipologia di materia prima. I parametri tecnici attualmente impiegati nel prodotto di miglior gamma sono 1 minuto e 40 secondi il tempo di cottura con un vapore alla temperatura di 250° C, la pressione all'interno della camera di cottura è 13,5 bar. Le prove svolte sono state due confrontando il miglior prodotto di base commerciale con il riso prodotto con due diversi parametri tecnologici ancora più elevati: il primo con una cottura spinta a 14,5 bar con una sosta in camera di cottura di 2 minuti e 20 secondi sempre con una temperatura del vapore a 250 °C. Nella seconda prova, la pressione in camera di cottura è stata innalzata a 15,5 bar e la temperatura del vapore è stata ancora aumentata a 270°c con un tempo di permanenza in camera di cottura di 2 minuti 50 secondi.

Risultati

Vedi tabelle riassuntive dei test e delle prove eseguite da Analysis nell'attività 5

Conclusioni

Le analisi dei dati, dimostrano, come il solo incremento della pressione in camera di cottura e quindi un aumento della differenza di 1 bar fra pressione in cottura e pressione in camera di espansione determina un incremento dell'indice di gelatinizzazione degli amidi del 3,3%. La temperatura del vapore fra il Prodotto Commerciale e il 1° Prodotto Safid è rimasta costante a 250 °C quindi questo aumento dell'indice di gelatinizzazione sono imputabili alla solo incremento della pressione. Per quanto riguarda la solubilità proteica non c'è stata nessuna diminuzione quindi nessun effetto significativo sulla denaturazione delle proteine. Molto diverso invece il confronto fra il Prodotto Commerciale e il 2° Prodotto Safid, le analisi mostrano come l'incremento di 2 bar in associazione ad un incremento di 20 °C della temperatura del vapore di cottura determina un aumento del 7,4% dell'indice di gelatinizzazione degli amidi e una solubilità proteica che è scesa del 1,5%.

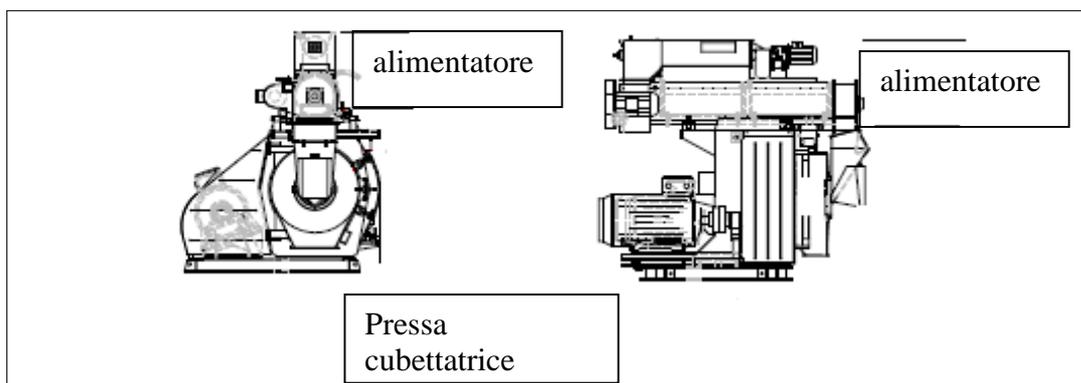
I parametri impostati sono quindi estremamente interessanti e dimostrano come la sola pressione non basta, la temperatura di cottura agisce in concomitanza con la pressione. Il tempo di cottura è invece un parametro tecnico poco controllabile perché risente del tempo che la camera di cottura impiega per raggiungere la pressione impostata tramite l'ingresso di vapore al suo interno.

Nelle prove sperimentali di formulazione dei mangimi è stato impiegato la seconda tipologia espansi studiati da Safid srl.

TERMINAZIONE DEL MANGIME SU ALIMENTATORE DELLA PRESSA CUBETTATRICE

Non avendo a disposizione per le prove sperimentali, un impianto idoneo al trattamento termico si è deciso di sfruttare l'alimentatore della pressa cubettatrice del mangimificio SAFID srl.

Per effettuare queste prove l'alimentatore della pressa cubettatrice è stato accuratamente modificato.



Le modifiche hanno riguardato i punti di ingresso del vapore che sono stati resi più efficienti, la loro posizione è stata spostata più indietro proprio all'ingresso del materiale. Il vapore entra nell'alimentatore tramite un'intercapedine e poi mediante una griglia viene distribuito sul mangime, questa griglia è stata modificata allungandola per aumentare la superficie di contatto del vapore con il mangime. All'interno dell'alimentatore ruota un albero che mediante delle palette convoglia il mangime verso l'uscita e favorisce il mescolamento con il vapore. L'orientamento delle palette determina la velocità di avanzamento del materiale. Nella prova di termizzazione, le palette sono state tutte orientate di 30° rispetto all'asse dell'albero, e questo ha determinato un notevole rallentamento del passaggio di materiale nell'alimentatore. La tramoggia di carico posta sopra all'alimentatore non essendo controllabile da PLC è stata gestita in manuale mediante il collegamento del proprio motore ad un inverter, lo stesso che controllava il motore dell'asse dell'alimentatore. Direttamente da PLC è stato possibile monitorare mediante delle sonde termiche la temperatura del vapore e del mangime all'interno dell'alimentatore. Anche le variazioni di temperatura del vapore immesso sono gestibili direttamente dal PC di produzione.

Il mangime una volta uscito dall'alimentatore viene immesso nella camera di compressione dove due rulli spingono il mangime verso l'esterno dove la trafilatura compatta e conferisce la forma al pellet.

Tutte le modifiche hanno permesso di avere i seguenti dati:

- Tempo di permanenza del prodotto nell'alimentatore: 20 secondi
- Pressione interna: 1 bar
- Percentuale vapore immesso nell'alimentatore 8% del totale del mangime contenuto

Prova Sperimentale Di Termizzazione

La prova sperimentale è stata svolta su un mangime per suinetti 12-VENTICINQUE Starter, sono state fatte tre prove di trattamento termico a T1 70°- T2 80°-T3 90°C tutte mantenendo al massimo il tempo di permanenza nell'alimentatore che è stato determinato in 20 sec. Il mangime prodotto in farina è quello di riferimento dal momento che non subisce nessun trattamento termico T0. Anche per questa sperimentazione, come del resto per le altre, l'efficienza del trattamento termico è stato valutato ricercando mediante analisi l'indice di gelatinizzazione degli amidi e la solubilità proteica.

RISULTATI

Vedi tabelle riassuntive dei test e delle prove eseguite da Analysis nell'attività 5

Conclusioni

Come ci poteva aspettare i migliori risultati si ottengono con il trattamento termico T3, l'incremento della gelatinizzazione degli amidi diventa importante soprattutto dopo gli 80°C, questo anche perché, nella formulazioni dei mangimi testati viene utilizzato riso e pisello proteico che hanno temperature di idrolisi degli amidi alte rispettivamente a 78 e 72 °C.

Per quanto riguarda la solubilità proteica è progressivamente diminuita passando da T1 a T3 con notevoli benefici sulla sua digeribilità. Un ulteriore dato positivo è che alla temperatura di 90 °C si garantisce una sanificazione del prodotto da salmonelle un dato da non sottovalutare anche perché nell'ingredientistica dei mangimi da svezzamento viene impiegato farina di aringhe che è una materia prima a forte rischio contaminazione.

Att. 5 - Esecuzione di test e prove per la ottimizzare i processi di macinazione a pietra, fiocatura, estrusione e termizzazione.

Periodo e attori: Attività svolta da "Analysis srl"

da Ottobre 2013 a Marzo 2015

Analysis ha effettuato tutti i test e le prove analitiche necessarie a fornire il flusso d'informazioni analitiche fondamentali per realizzare il feedback attraverso cui sono stati ottimizzati i parametri di macinazione come anche, tempi, temperature, pressione del vapore, ecc, che consentiranno l'ottimizzazione dei tre processi che verranno successivamente applicati sui semilavorati di legumi e cereali.

E' stataverrà utilizzata tutta la strumentazione già presente nel laboratorio Analysis ed in particolare glutomatic, falling number, digestore e distillatore per azoto totale, estrattore in continuo soxhlet, fibertech, stufe, incubatori, cappe a flusso laminare, autoclave, spettrofotometro UV-Vis, Gascromatografo (GC), Gas-massa (GC-MS), HPLC, LC-MS, oltre al normale materiale consumabile necessario all'esecuzione delle prove di laboratorio: pipette, piastre, terreni di coltura, solventi, reattivi, standard, gas per il funzionamento di GC e GC-MS, vials ed inserti conici, colonne di purificazione, colonne GC, GC-MS ed HPLC, colonne d'immunoaffinità per la determinazione delle micotossine (aflastar, ochrastar, DONstar, Zeastar).

Per quanto riguarda le analisi effettuate per ottimizzare le condizioni delle prove svolte nell'attività 3 e 4, queste sono stete principalmente le seguenti: granulometria, proteine, umidità, ceneri, amido, carboidrati, fibra grezza, frazionifibrose (NDF), glutine, attività amilasica, contenuto in composti fenolici, contenuto in isoflavoni, profilo acidi grassi, profilo steroli.

Materie prime Mangimi								
	Orzo Grace	Orzo Que	Favino Scuro Torre Lama-1	Favino Scuro Torre Lama-2	Favino Chiaro Torre Lama-1	Favino Chiaro Torre Lama-2	Lenticchie	Pisello Eiffel
Proteine (g/100g)	6,9	6,8	25,7	26,3	24,8	25,1	22	19,76
Fibra Grezza (g/100g)	4,8	4,5	8,4	12,8	8,8	11,0	4,03	6,78
Fibra NDF (% della totale)	37,9	56,8	35,9	41,5	40,2	46,7	47,1	44,12
Grassi (g/100g)	2,7	3,1	0,1	1,7	1,3	1,3	1,27	2,67
Ceneri (g/100g)	2,2	2,1	3,2	3,2	3,7	4,2	9,28	3,81
Umidità (g/100g)	11,4	11,5	11,5	11,3	12,1	11,9	11,91	12,45
Composti Fenolici Totali (mg/Kg)	1640	1755	2304	2426	2704	2704	1507	532

Tab 2: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl per la caratterizzazione delle materie prime

Materie prime Mangimi Fioccate e Non									
	Favino Integrale	Bucette Pisello Proteico	Orzo Fioccato Decorticato	Orzo	Pisello Proteico Fioccato Snezzato	Crusca di Frumento	Farinaccio di Frumento	Pisello Proteico Snezzato	Pisello Proteico Bianco Integrale
Proteine (g/100g)	30,6	15,6	11,5	11,2	24,2	15,5	15,45	20,45	23,5
Ceneri (g/100g)	3,7	3,5	1,8	2,2	2,8	1,5	4,67	2,8	6,1
Umidità (g/100g)	11,2	10,1	11,0	10,7	9,7	11,0	9,97	10,69	11,1
Gelatinizzazione degli amidi %	27,3	26,4	29,1	24,7	25,3	24,9	24,9	26,9	26,6
Composti Fenolici Totali (mg/Kg)	2245	1932	1120	1315	1210	788	964	612	492

Tab 3: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl durante le prove di ottimizzazione del processo di fioccatatura

Materie Prime Mangimi Fioccate							
	Fiocchi di Frumento	Frumento Fioccato	Fiocchi d'orzo	Orzo Fioccato Decorticato	Pisello Fioccato Macinato	Fave Fioccate	Fave Fioccate-1
Proteine (g/100g)	11,5	11,4	11,0	11,0	21,6	31,48	28,58
Proteine Solubili (g/100g)	7,0	3,5	5,6	3,9	4,6	9,1	8,7
Ceneri (g/100g)	1,2	1,7	1,9	1,6	2,7	3,47	4,48
Umidità (g/100g)	3,6	3,0	4,9	11,0	9,7	14,85	5,38
Gelatinizzazione degli amidi (mg glucosio/g)	21,8	24,0	24,9	25,7	37,3	24,1	22

Tab 4: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl durante le prove di ottimizzazione del processo di fioccatatura

	ORZO DECORTICATO FIOCCATO		FRUMENTO FIOCCATO	
	PRODOTTO COMMERCIALE DI LINEA *TEMPERATURA 100 °C *TEMPO CAMERA COTTURA 20 min.	PRODOTTO SAFID *TEMPERATURA 105 °C *TEMPO CAMERA COTTURA 25 min. *UMIDITA' INGRESSO 16%	PRODOTTO COMMERCIALE DI LINEA *TEMPERATURA 100 °C *TEMPO CAMERA COTTURA 20 min.	PRODOTTO SAFID *TEMPERATURA 105 °C *TEMPO CAMERA COTTURA 25 min. *UMIDITA' INGRESSO 16%
Proteine (g/100g)	8,4	8,3	11,5	11,4
Proteine Solubili (g/100g)	7,0	5,9	3,6	3,1
Grassi (g/100g)	1,9	1,8	2,8	2,7
Fibra Grezza (g/100g)	4,5	4,3	4,4	4,1
Fibra NDF (% della totale)	56,8	57,1	38,5	41,2
Ceneri (g/100g)	0,7	0,7	1,7	1,7
Umidità (g/100g)	9,1	11,2	9,9	12,3
Gelatinizzazione degli amidi (mg glucosio/g)	25,5	27,6	24,0	24,0

Tab 5: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl durante le prove di ottimizzazione del processo di fioccatatura

Att. 6 – Studio, progettazione e realizzazione delle formulazioni mangimistiche fortemente innovative
Periodo e attori: Attività svolta da “SAFID” anche attraverso l’attivazione di opportune consulenze da Ottobre 2013 a Marzo 2015

Con il know how acquisito dall’azienda anche attraverso l’attivazione di specifiche consulenze, sono state realizzate una serie di formulazioni utilizzando i semilavorati ottenuti nelle fasi precedenti, senza utilizzare mais e soia. I prodotti sono stati realizzati con l’obiettivo di fornire caratteristiche da poter consentire il loro utilizzo in sostituzione di quelli medicati.

Gli estratti vegetali che verranno introdotti nei mangimi hanno l’obiettivo di migliorare la digeribilità degli alimenti, di creare condizioni ostili allo sviluppo dei batteri patogeni. Inoltre verranno utilizzati estratti vegetali che hanno la capacità di stimolare la produzione, da parte delle cellule, di Citochine. Le citochine sono un insieme di proteine secrete da diverse cellule, fundamentalmente dal sistema immunitario, come risposta ad uno stimolo immunologico o come segnale intercellulare dopo lo stimolo di una di esse. Le

citochine presentano una grande varietà di funzioni e sono di grande importanza nella risposta immunitaria, sia naturale od innata sia acquisita o indotta dall'alimentazione, infatti sono uno dei parametri principali con cui si valuta la capacità antiossidante in vivo.

L'obiettivo di questa fase è stato quello di formulare mangimi per le prime fasi di vita dei suini utilizzando le materie prime provenienti dal processo di macinazione a pietra e quelle derivanti da i trattamenti termici messi a punto da Safid srl quali la fioccatatura espansione e la termizzazione. I mangimi prodotti sono stati testati in diversi allevamenti.

La sperimentazione ha messo a confronto tre diverse tipologie di formulazione applicate ai tre mangimi da svezzamento. Tutte le formule, in linea con la filosofia SAFID, non prevedono l'utilizzo di mais e soia ne i loro sottoprodotti, in più ogni mangime è stato prodotto assolutamente con materie prime No OGM. Nella sperimentazione, le difficoltà relative alla sostituzione della soia sono state risolte utilizzando altre fonti proteiche quali, la farina di aringhe, proteina di patate, pisello proteico e la fava. Le leguminose per essere utilizzate nei mangimi e soprattutto in quelli da svezzamento hanno dovuto subire i trattamenti termici particolari che ne aumentano il loro valore nutritivo. La fioccatatura è il trattamento termico utilizzato nel pisello e la fava ma anche nell' orzo e nel frumento, grazie all'azione positiva che il calore/pressione esercita sulla digeribilità degli amidi e sulle proteine, che vengono in entrambi i casi parzialmente idrolizzati. Inoltre i processi termici determinano anche la disattivazione di alcuni fattori antinutrizionali in essi contenuti. L'Espansione invece è il trattamento tecnologico utilizzato per il riso che insieme al frumento e l'orzo ha lo scopo di fornire energia sotto forma di amidi andando a sostituire il mais potenzialmente fonte di OGM ed aflattossine, sempre presente nelle formulazioni convenzionali. Safid in accordo con i propri fornitori ha messo appunto delle metodiche di produzione particolari sia riguardanti la fioccatatura che l'espansione, questo ha permesso di produrre materie prime di elevata digeribilità, non presenti nel mercato che sono state fondamentali nella produzione di mangimi da svezzamento ad elevato valore aggiunto. Nella prova, la farina di estrazione di soia è stata utilizzata in associazione con la farina di aringhe ed ha costituito il mangime da confronto (FS), essendo, fatta eccezione per l' assenza del mais, il mangime più vicino a quello comunemente venduto dai produttori di alimenti per svezzamento. La seconda tipologia di formulazione è quella che prevede la totale sostituzione della soia con fonti proteiche alternative come il pisello proteico e la fava, lasciando però presente la farina di aringhe (FP). La terza tipologia di formulazione (FI) ha introdotto una nuova variabile, sono stati aggiunti, al pisello, fava e farina di aringhe i prodotti provenienti dal processo di macinazione a pietra del mulino di Safid, quali la farina integrale di grano tenero e farina integrale di pisello provenienti dal comparto alimentare dell'azienda.

Le tre diverse varianti di formulazione sono state sviluppate cercando per quanto possibile di rimanere attinenti alle specifiche nutritive prefissate per ogni mangime e quindi rispettando i livelli proteici energetici e amminoacidi.

I mangimi sono stati denominati in base al peso di utilizzo dei suinetti e sono state identificate tre tipologie di mangime che coprono tutta la fase di svezzamento degli animali:

- 0-SEI: MANGIME SOTTOSCROFA da somministrare ai suinetti già dalla prima settimana di vita fino al peso vivo dei 6 Kg che si raggiunge nella 2°-3 settimana di vita.
- 6-DODICI: MANGIME PRESTARTER da somministrare ai suinetti durante la prima fase di svezzamento fino al raggiungimento dei 12 kg di peso.
- 12-VENTICINQUE: MANGIME STARTER da utilizzare dai 12 kg di peso dei suinetti fino al raggiungimento dei 25 kg e comunque al completamento dello svezzamento.

Il mangime 0-SEI Sottoscrofa, come da prassi nell'allevamento dei suinetti, è stato prodotto in farina con il mulino a martelli e presenta una granulometria di 400 micron. Essendo l'unico mangime dei tre, che non ha subito trattamento termico, la macinazione fine rimane il miglior

metodo per aumentare il valore nutritivo. La digeribilità della sostanza secca, delle proteine e dell'energia aumenta con il decrescere della granulometria e con l'aumentare delle uniformità delle particelle che compongono il mangime. Particolare attenzione è stata rivolta quindi anche all'uniformità della macinazione, la farina infatti presenta un 70% di granulometria compresa fra 500-400 micron con una quota del 20% < 400 micron e una percentuale del 10% >400 micron.

Gli altri due mangimi 6-DODICI Prestarter e 12-VENTICINQUE Starter sono stati prodotti in pellet con un diametro di Ø 1.8 mm. Anche la metodica di cubettatura così come gli altri metodi di trattamento termico sono stati studiati da Safid srl. Con la fase di pellettatura si è voluto sottoporre il mangime ad un processo di termizzazione che aumenti il grado di digeribilità totale degli amidi e renda maggiormente digeribile la proteina. Effettuando delle piccole modifiche sulla linea di cubettatura del mangimificio di Safid si è trasformato il comune alimentatore della pressa cubettatrice in un piccolo "condizionatore" molto simile a quelli utilizzati negli estrusori. L'immissione di vapore è stata resa più efficiente, aumentando i punti di ingresso nell'alimentatore e di contatto con il mangime al suo interno. Mediante l'utilizzo di inverter è stata ridotta sia la velocità della tramoggia di carico, che la velocità di rotazione delle pale dell'alimentatore, che permettono al materiale di raggiungere la cubettatrice. Con queste modifiche è stato possibile aumentare il più possibile il tempo di contatto del materiale con il vapore consentendo quindi di effettuare un processo di "termizzazione" del mangime. La temperatura del vapore è controllabile da PLC e monitorabile mediante sonde termiche. Le modifiche hanno portato il tempo di permanenza del materiale nell'alimentatore a 20 secondi con una temperatura interna del mangime di 90°C. Questo ha permesso notevoli benefici soprattutto a livello di idrolisi degli amidi, considerando anche che, nessuno degli ingredienti utilizzati in formulazione ha temperature di gelatinizzazione degli amidi, superiori a 80 °C. Ai benefici della termizzazione vanno aggiunti quelli della presentazione del mangime in pellet che sono: aumento dell'ingestione, riduzione della scelta dell'animale, aumento della salubrità grazie alla riduzione della polverosità.

Nella produzioni dei mangimi sono stati utilizzati due nuclei acquistati su formulazione Safid. Il nucleo Premix Safid I 7500 è il nucleo Premix II 7500, il primo è stato utilizzato nella formulazione dei primi due periodi Sottoscrofa e Prestarter mentre il secondo è stato impiegato nel mangime Starter. La composizione dei nuclei comprende, del frumento estruso come substrato, al quale è stata addizionata la parte minerale costituita da cloruro di sodio e fosfato bicalcico. Gli altri componenti dei due nuclei sono gli amminoacidi, quali Lisina, Metionina e Treonina, la componente vitaminica, gli oligoelementi e il gruppo dei promotori della digestione quali l'enzima fitasi, per bloccare il principio antinutrizionale (acido fitico) e rendere disponibile il fosforo organico, l'enzima xilanasi per favorire la digestione nelle diete a base di frumento e beta-glucanasi per le diete a base di orzo. I due nuclei contengono al loro interno anche l'aromatizzante e il dolcificante indispensabile per favorire l'ingestione da parte dei suinetti. Entrambi i nuclei differiscono per il contenuto di amminoacidi e la componente minerale, Ca/P mentre l'apporto vitaminico minerale è rimasto invariato per tutti i mangimi da svezzamento, questo ha garantito la seguente integrazione per kg di alimento:

VITAMINE	
Vitamina A E672	3000 UI
Vitamina D3 E671	2300 UI
Vitamina E 3a700	85 mg
OLIGOELEMENTI	
E4 Rame(Solfato rameico pentaidrato)	400 mg
E1 Ferro (Fumarato ferroso)	480 mg
E5 Manganese (Ossido manganoso)	75 mg
E6 Zinco (Ossido di zinco)	140 mg
E2 Iodio (Ioduro di potassio)	2,70 mg
E8 Selenio (selenito di sodio)	0,50 mg

L'utilizzo di acidificante in formulazione garantisce diversi benefici quali: una più rapida acidificazione gastrica, miglioramento della digestione delle proteine, una riduzione del numero e della proliferazione dei batteri nel piccolo intestino (Coli) ed infine una migliore utilizzazione dei nutrienti nel piccolo intestino.

La composizione dell'acidificante utilizzato è: 26% Acido Formico - 26% Acido Lattico.

SPECIFICHE DI FORMULAZIONE

	0-SEI Suinetti fino 6 kg	6-DODICI Suinetti Prestarter 6-12 kg	12-VENTICINQUE Suinetti Starter 12-25 kg
PROTIDI	>18,50%	18,50%	18,50%
LIPIDI	> 4%	> 6%	> 6%
FIBRA	<2%	<2,5%	<3%
LISINA	1,50%	1,40%	1,30%
MET+CIST	>0,90%	>0,85%	>0,80%
Ca	0,80%	0,80%	0,80%
P tot	0,70%	0,70%	0,70%
Na	<0,4 %	<0,30 %	<0,30 %
EM SUINI	3360 kcal/kg	3450 kcal/kg	3370 kcal/kg
AMIDO	30	40	40
LATTOSIO	23%	5%	2,5%

Mangime SOTTOSCRIFA:(FS)0-6KG (FP)0-6KG (FI)0-6KG

SIERO DOLCE	32.92	32.92	32.92
FRUMENTO FIOCCHI	15.00	14.50	14.00
ORZO DEC. FIOCCO	14.00	13.00	10.00
RISO MEZZA GRANA	12.08	11.08	8.58
PREMIX I SAFID 7500	7.50	7.50	7.50
SOIA 44 NOGM	6.00		
PROTEINA DI PATATE	3.50	4.00	4.00
FARINA DI ARINGHE	3.50	4.00	4.00
OLIO COCCO	2.50	2.50	2.50
PLASMA	2.00	2.50	2.50
ACIDIFICANTE	1.00	1.00	1.00
PISELLO FIOCCATO		5.00	3.00
FAVE FIOCCATE		2.00	2.00
FARINA INTEGRAL GRANO			5.00
PISELLO INTEGRAL MAC.P			3.00
TOTALE	100.00	100.00	100.00
ACQUA	% 9.07	9.10	9.09
PROTIDI	% 18.69	18.57	18.74
LIPIDI	% 4.21	4.22	4.20
FIBRA	% 1.58	1.52	1.62

CENERI	%	7.80	7.78	7.80
ED Suini	Kcal	3,507.58	3,518.43	3,517.43
EM Suini	Kcal	3,363.02	3,375.62	3,372.92
EN Suini	Kcal	2,468.35	2,478.40	2,478.25
AMIDO	%	30.12	30.73	30.29
ZUCCHERI	%	24.34	23.93	24.01
LATTOSIO	%	23.04	23.04	23.04
CALCIO		0.86	0.89	0.89
FOSFORO	%	0.85	0.87	0.87
FOSFORO Ass.	%	0.68	0.70	0.70
MAGNESIO	%	0.14	0.13	0.13
ZOLFO	%	0.29	0.29	0.29
POTASSIO	%	0.70	0.66	0.67
SODIO	%	0.50	0.50	0.50
CLORO	%	0.50	0.51	0.51
LISINA	%	1.53	1.56	1.57
METIONINA	%	0.58	0.58	0.58
MET+CYST	%	0.90	0.90	0.90
TREONINA	%	0.97	0.98	0.98
TRIPTOFANO	%	61.46	70.20	70.20

Mangime PRESTARTER:(FS)6-12KG (FP)6-12KG (FI)6-12KG

AMIDO	%	42.30	43.55	43.28
ZUCCHERI	%	7.69	6.74	6.77
LATTOSIO	%	5.25	5.25	5.25
CALCIO		0.66	0.85	0.85
FOSFORO	%	0.75	0.84	0.84
FOSFORO Ass.	%	0.51	0.60	0.60
MAGNESIO	%	0.13	0.12	0.60
ZOLFO	%	0.18	0.18	0.18
POTASSIO	%	0.61	0.51	0.53
SODIO	%	0.26	0.29	0.29
CLORO	%	0.20	0.24	0.24
LISINA	%	1.43	1.46	1.48
METIONINA	%	0.57	0.59	0.60
MET+CYST	%	0.83	0.84	0.86
TREONINA	%	0.82	0.82	0.85
TRIPTOFANO	%	43.95	52.67	61.42

Mangime STARTER:(FS)12-25KG (FP)12-25KG (FI)12-25KG

ORZO DISTICO		18.00	18.00	12.00
FOSFORO Ass. %		0.49	0.52	0.52
MAGNESIO %		0.14	0.13	0.13
ZOLFO %		0.18	0.18	0.17
POTASSIO %		0.61	0.49	0.50
SODIO %		0.23	0.26	0.26
CLORO %		0.14	0.17	0.17
LISINA %		1.42	1.43	1.45
METIONINA %		0.53	0.54	0.55
MET+CYST %		0.84	0.84	0.84
TREONINA %		0.83	0.83	0.84
TRIPTOFANO %		52.70	70.16	70.16

FOSFORO	%	0.72	0.79	0.79
FOSFORO Ass.	%	0.49	0.52	0.52
MAGNESIO	%	0.14	0.13	0.13
ZOLFO	%	0.18	0.18	0.17
POTASSIO	%	0.61	0.49	0.50
SODIO	%	0.23	0.26	0.26
CLORO	%	0.14	0.17	0.17
LISINA	%	1.42	1.43	1.45
METIONINA	%	0.53	0.54	0.55
MET+CYST	%	0.84	0.84	0.84
TREONINA	%	0.83	0.83	0.84
TRIPTOFANO	%	52.70	70.16	70.16

Att. 7 – Esecuzione di prove in “campo”, presso stalle di riferimento a livello Nazionale per Validare il protocollo di utilizzo dei mangimi innovativi

Periodo e attori: Attività svolta da “SAFID” attraverso l’attivazione di opportune consulenze da Dicembre 2013 a Marzo 2015

Attraverso l’attivazione di specifiche consulenze (Dott. Labadini), sono state eseguite una serie di prove presso stalle modello prese come riferimento.

In particolare sono state effettuate prove su suinetti dalla nascita fino al raggiungimento dei 30 Kg di peso, per un periodo di circa 80 giorni di alimentazione, con un consumo totale di 40 Kg di mangime per ogni suinetto. Sono stati presi in considerazione circa 3000 suinetti equamente suddivisi nelle 3 tipologie di stalle così classificate: stalle con più di 500 scrofe, stalle con un numero compreso tra 200 e 500 e scrofe e stalle con un numero inferiore a 200 scrofe. Per ogni tipologia di stalla verranno considerati 4 diversi siti per un numero complessivo di 12 siti, con una media di circa 2500 suinetti per sito.

Per effettuare questo test sono stati utilizzate tutte le materie prime di prodotto che verranno realizzati nel corso del progetto con le materie prime fornite dai vari partner e con quella acquistate dalla capofila.

Le prove effettuate su larga scala sono state organizzate nel seguente modo: coinvolgimento di allevamenti intensivi dove abitualmente per far fronte alle problematiche sanitarie si fa uso in modo continuativo di medicinali. Una parte di questi animali è stata alimentata con i nostri mangimi assolutamente privi di farmaci e senza l’impiego di Soja e Mais. I risultati poi sono stati confrontati sia dal punto di vista sanitario che dal punto di vista delle performances. Le prove su piccola scala che sono state effettuate sono molto confortanti, ma solamente la prova “in pieno campo” in allevamenti intensivi potrà veramente indicare il valore dell’innovazione.

● **1 PROVA PILOTA: SVEZZAMENTO- INGRASSO**

MANGIME SENZA SOIA E MAIS CON ALTRE FONTI PROTEICHE NON MEDICATO (FP)

Allevatore:	FIANDRINI S.V.Q AZ.AGR.			
Località:	FRAZ. S.ELENA 6052 MARSCIANO			
SVEZZAMENTO		INGRASSO		
Nascita nidata :	22/01/2015	Inizio ciclo:	20/04/2014	
Inizio ciclo:	19/02/2014	Fine ciclo:	09/09/2015	
Fine ciclo:	20/04/2014			

Occupazione gg. 60	
DATI TECNICI SVEZZAMENTO	
Suinetti entrati n°	8
Suinetti entrati kg.:	76
Peso Medio suinetto kg	9,5
Suini svezzati n°:	7
Kg Totali Suini svezzati	230
Peso Medio suinetto svezz. kg.	32,85
RESA %	65,7

Occupazione gg. 140	
DATI TECNICI INGRASSO	
Suinetti svezzati entrati n°	7
Suinetti svezzati entrati Kg	230
Peso Medio suinetto kg	32,85
Suini macellati n°:	7
Kg Totali Suini macellati	1056
Peso Medio suino ingr kg.	33,64
RESA %	33,64

● 2 PROVA

1° Ciclo : MANGIME CON SOIA SENZA MAIS MEDICATO (FS)

Allevatore:	Az. Agr.,Parmigiani Gloria			
Località:	Via Buca Bertona 8 Luzzara – RE_			
Inizio ciclo:	20/10/2014		Suinetti entrati n°	2210
Fine ciclo:	15/01/2015		Suinetti entrati kg.:	15600
Occupazione gg. 87	Presenza media:	1672	Peso medio:	7,06
Suini venduti n°:	2095	Kg Totali	67010	p.m. kg. 31,99

DATI TECNICI	KG.	P.M. KG.	
Mangime consumato kg	103865		48,62 kg./capo
Carne prodotta kg.	53482		
Carne venduta kg.	52620		
Suini venduti nr.	2095	31,99	93,15 gg
Lattoni venduti nr.	1937	32,00	91,77 gg
F.C. usciti nr.	158	31,83	110,12 gg

DATI TECNICI	N°	KG.	P.M. KG.
Mortalità nr.	74	862	11,65
Mortalità %	3,35%		
Scarti nr.	41	1210	29,51
Scarti %	1,86%		
Scarti+morti%	5,20%		

F.C. %	7,15%		
Tot. Suini non v. %	12,35%		

DATI TECNICI	CARNE P.	CARNE V.
RESA %	51,49%	50,66%
I.C.A	1,942	1,974
Consumo/capo /gg. Kg.	0,714	
I.P.G kg.	0,368	

2° Ciclo: MANGIME SENZA SOIA E MAIS CON ALTRE FONTI PROTEICHE NON MEDICATO (FP)

Allevatore:	Az. Agr.,Parmigiani Gloria				
Località:	Via Buca Bertona 8 Luzzara – RE_				
Inizio ciclo:	09/04/2015			Suineti entrati n°	1.280
Fine ciclo:	25/06/2015			Suineti entrati kg.:	7.340
Occupazione gg. 77	Presenza media:	1.058		Peso medio:	5,73
Suini venduti n°:	1.233	Kg Totali	39.585	p.m. kg.	32,10

DATI TECNICI	KG.	P.M. KG.	
Mangime consumato kg	58.525		46,37 kg./capo
Carne prodotta kg.	33.442		
Carne venduta kg.	33.145		
Suini venduti nr.	1.233	32,10	84,33 gg
Lattoni venduti nr.	1.212	32,22	84,22 gg
F.C. usciti nr.	21	25,00	90,89 gg

DATI TECNICI	N°	KG.	P.M. KG.
Mortalità nr.	18	297	16,50
Mortalità %	1,41%		
Scarti nr.	29	900	31,03
Scarti %	2,27%		
Scarti+morti%	3,67%		
F.C. %	1,64%		
Tot. Suini non v. %	5,31%		

DATI TECNICI	CARNE P.	CARNE V.
RESA %	57,14%	56,63%

I.C.A	1,750	1,766
Consumo/capo /gg. Kg.	0,718	
I.P.G kg.	0,411	

3° Ciclo : MANGIME SENZA SOIA SENZA MAIS CON CEREALI INTEGRALI NON MEDICATO (FI)

Allevatore:	Az. Agr.,Parmigiani Gloria			
Località:	Via Buca Bertona 8 Luzzara – RE			
Inizio ciclo:	19/03/2015		Suineti entrati n°	2.000
Fine ciclo:	16/03/2015		Suineti entrati kg.:	12.920
Occupazione gg. 77	Presenza media:	1524	Peso medio:	6,46
Suini venduti n°:	1.960	Kg Totali	62.700	31,99

DATI TECNICI	KG.	P.M. KG.	
Mangime consumato kg	81.380		41,12 kg./capo
Carne prodotta kg.	50.542		
Carne venduta kg.	50.240		
Suini venduti nr.	1.960	31,99	82,79 gg
Lattoni venduti nr.	1.921	32,01	82,45 gg
F.C. usciti nr.	39	30,77	99,43 gg

DATI TECNICI	N°	KG.	P.M. KG.
Mortalità nr.	21	302	14,38
Mortalità %	1,05%		
Scarti nr.	19	460	24,21
Scarti %	0,95%		
Scarti+morti%	2,00%		
F.C. %	1,95%		
Tot. Suini non v. %	3,95%		

DATI TECNICI	CARNE P.	CARNE V.
RESA %	62,11%	61,74%
I.C.A	1,610	1,620
Consumo/capo /gg. Kg.	0,694	

I.P.G kg.	0,431	
------------------	--------------	--

● **3 PROVA**

1° Ciclo : MANGIME CON SOIA SENZA MAIS MEDICATO (FS)

Allevatore:	Az. Agr.,VELEZ			
Località:	Strada Mantovana, Polesine – MN			
Inizio ciclo:	10/11/2014		Suinetti entrati n°	2.530
Fine ciclo:	23/01/2015		Suinetti entrati kg.:	14.860
Occupazione gg. 77	Presenza media:	1995	Peso medio:	5,87
Suini venduti n°:	2430	Kg Totali	77.280	p.m. kg. 31,80

DATI TECNICI	KG.	P.M. KG.	
Mangime consumato kg	100.340		40,38 kg./capo
Carne prodotta kg.	64.885		
Carne venduta kg.	64.180		
Suini venduti nr.	2.430	31,80	87,91 gg
Lattoni venduti nr.	2.293	31,66	87,00 gg
F.C. usciti nr.	137	34,16	103,10 gg
DATI TECNICI	N°	KG.	
Mortalità nr.	45	705	
Mortalità %	1,78%		32,00
Scarti nr.	55	1760	
Scarti %	2,17%		
Scarti+morti%	3,95%		
F.C. %	5,42%		
Tot. Suini non v. %	9,37%		15,67
DATI TECNICI	CARNE P.	CARNE V.	
RESA %	64,67%	63,96%	
I.C.A	1,546	1,563	
Consumo/capo /gg. Kg.	0,653		
I.P.G kg.	0,422		

2° Ciclo : MANGIME SENZA SOIA E MAIS CON ALTRE FONTI PROTEICHE NON
MEDICATO (FP)

Allevatore:	Az. Agr.,VELEZ				
Località:	Strada Mantovana, Polesine – MN				
Inizio ciclo:	30/12/2015		Suinetti entrati n°	2223	
Fine ciclo:	16/03/2015		Suinetti entrati kg.:	15990	
Occupazione gg. 74	Presenza media:	1783	Peso medio:		7,19
Suini venduti n°:	2130	Kg Totali	78040	p.m. kg.	36,64

DATI TECNICI	KG.	P.M. KG.	
Mangime consumato kg	98480		45,53 kg./capo
Carne prodotta kg.	63829		
Carne venduta kg.	63020		
Suini venduti nr.	2130	36,64	87,02 gg
Lattoni venduti nr.	2069	36,80	86,76 gg
F.C. usciti nr.	61	31,15	95,62 gg

DATI TECNICI	N°	KG.	P.M. KG.
Mortalità nr.	60	809	13,48
Mortalità %	2,70%		
Scarti nr.	33	970	29,39
Scarti %	1,48%		
Scarti+morti%	4,18%		
F.C. %	2,74%		
Tot. Suini non v. %	6,93%		
DATI TECNICI	CARNE P.	CARNE V.	
RESA %	64,81%	63,99%	
I.C.A	1,543	1,563	
Consumo/capo /gg. Kg.	0,746		
I.P.G kg.	0,484		

3° Ciclo : MANGIME SENZA SOIA SENZA MAIS CON CEREALI INTEGRALI NON
MEDICATO (FI)

Allevatore:	Az. Agr.,VELEZ				
-------------	-----------------------	--	--	--	--

Località:	Strada Mantovana, Polesine – MN			
Inizio ciclo:	30/04/2015		Suinetti entrati n°	2750
Fine ciclo:	16/07/2015		Suinetti entrati kg.:	17120
Occupazione gg. 84	Presenza media:	2051	Peso medio:	6,23
Suini venduti n°:	2632	Kg Totali	89420	p.m. kg. 33,97

DATI TECNICI	KG.	P.M. KG.	
Mangime consumato kg	111.570		41,41 kg./capo
Carne prodotta kg.	74168		
Carne venduta kg.	73550		
Suini venduti nr.	2,632	33,97	85,86 gg
Lattoni venduti nr.	2.570	33,99	85,48 gg
F.C. usciti nr.	62	33,23	101,55 gg

DATI TECNICI	N°	KG.	P.M. KG.
Mortalità nr.	56	618	11,04
Mortalità %	2,04%		
Scarti nr.	62	1250	20,16
Scarti %	2,25%		
Scarti+morti%	4,29%		
F.C. %	2,25%		
Tot. Suini non v. %	6,55%		

DATI TECNICI	CARNE P.	CARNE V.
RESA %	66,48%	65,92%
I.C.A	1,504	1,517
Consumo/capo /gg. Kg.	0,648	
I.P.G kg.	0,431	

● 2 PROVA PILOTA: SVEZZAMENTO- INGRASSO

MANGIME SENZA SOIA SENZA MAIS CON CEREALI INTEGRALI
NON MEDICATO (FI)

Allevatore:	FIANDRINI S.V.Q AZ.AGR.		
Località:	FRAZ. S.ELENA 6052 MARSCIANO		
SVEZZAMENTO		INGRASSO	
Nascita nidiata :	20/03/2015	Inizio ciclo:	20/06/2015
Inizio ciclo:	20/04/2015	Fine ciclo:	in fase di chiusura
Fine ciclo:	20/06/2015	Occupazione gg.	/
Occupazione gg.	60		
DATI TECNICI SVEZZAMENTO		DATI TECNICI INGRASSO	
Suinetti entrati n°	10	Suinetti svezzati entrati n°	10
Suinetti entrati kg.:	92	Suinetti svezzati entrati Kg	300
Peso Medio suinetto kg	9,2	Peso Medio suinetto kg	30
Suini svezzati n°:	10	Suini al 22/08/2015 n° :	10
Kg Totali Suini svezzati	300	Kg Totali Suini al 22/08/2015 :	1100
Peso Medio suinetto svezz. kg.	30	Peso Medio suino ingr kg.	110
RESA %	66%	RESA %	/

In base ai risultati ottenuti è possibile affermare che la soia e il mais sono facilmente sostituibili, infatti i risultati negli allevamenti mostrano che l'alimentazione senza soia e senza mais può dare anche migliori performance tecniche.

Con un' alimentazione senza soia e senza mais è dimostrato che si possono allevare suinetti anche senza usare la "medicazione preventiva di massa" attraverso i mangimi, e utilizzando gli antibiotici solo quando necessario ed intervenendo esclusivamente sul singolo animale per cui è opportuno intervenire, utilizzando delle formulazioni molto più efficaci di tipo iniettabile.

L'obiettivo delle "prove in campo" è stato quello di poter allevare suinetti in allevamenti industriali senza l'utilizzo continuo di mangimi medicati e certamente l'obiettivo è stato centrato.

Le prove hanno dimostrato che mangimi formulati senza farine di estrazione di soia e farine di mais aiutano sicuramente al raggiungimento di questo scopo. Le proteine della soia sono sicuramente meno digeribili delle proteine delle aringhe e delle patate. Il mais è un alimento, molto energetico ma difficilmente digeribile per i suinetti che hanno un apparato digestivo ancora non ben sviluppato. Inoltre negli ultimi anni il mais per le sue caratteristiche culturali, risulta spesso inquinato da tossine che hanno forti effetti negativi sulla digestione dello stesso. Tutto questo fino ad ora veniva risolto addizionando i mangimi con antibiotici che controllano le diarree dei suinetti. Ora possiamo dire che abbiamo un altro modo di affrontare l'allevamento dei suini. Sicuramente i mangimi senza soia e senza mais sono più costosi ma le performance ottenute mantengono il costo kg/carne a livelli molto competitivi, rendendo comunque vantaggioso questo metodo che è sicuramente più salutare per l'animale, ma anche per il consumatore che consuma la carne di quegli animali. Il valore aggiunto che viene creato da questo innovativo metodo alternativo di alimentazione dei suini è quindi in grado certamente di supportare l'aumento del costo nella fase iniziale dell'allevamento. Molto del merito è riconducibile alle metodiche produttive dei fioccati e all'utilizzo dell'espansione, in quanto altre prove effettuate in passato utilizzando fiocchi standard non sono state così confortanti.

Anche il trattamento di condizionamento sul pellet ha i suoi benefici in quanto di fatto è anch'esso un processo di termizzazione delle componenti primarie (amidi e proteine).

L'uso di legumi e all'aggiunta dei sottoprodotti della macinazione integrale dei cereali, hanno avuto un effetto prebiotico che certamente ha ulteriormente amplificato gli effetti benefici sui prodotti dalla particolare formulazione. Nella nostra sperimentazione di fatto abbiamo notato un miglioramento della resa alimentare.

Le trebbie di birra senza una adeguata essiccazione non possono essere utilizzate tali quali, a causa dell'elevata umidità con cui vengono prodotte, ma vengono quindi impiegate dopo una leggera essiccazione all'aria 40 % umidità e vengono aggiunti nella fase successiva allo svezzamento al 2% nei mangimi dei magroni.

Att. 8 – Caratterizzazione chimica, fisica, nutrizionali e salutistica e dei mangimi speciali realizzati

Periodo e attori: Attività svolta da “Analysis”

da Dicembre 2013 a Marzo 2015

Analysis ha eseguito tutte le prove necessarie a caratterizzare i mangimi speciali realizzati in modo tale da definirne completamente le caratteristiche peculiari. Particolare attenzione sarà rivolta agli aspetti salutistici, in quanto i prodotti innovativi dovranno differenziarsi dai prodotti convenzionali proprio per le loro caratteristiche salutistiche.

E' stata utilizzata tutta la strumentazione già presente nel laboratorio Analysis ed in particolare digestore e distillatore per azoto totale, estrattore in continuo soxhlet, fibertech, stufe, spettrofotometro UV-Vis, Gas-cromatografo (GC), Gas-massa (GC-MS), HPLC, LC-MS, PCR-realttime, oltre al normale materiale consumabile necessario all'esecuzione delle prove di laboratorio: pipette, solventi, reattivi, standard, gas per il funzionamento di GC e GC-MS, vials ed inserti conici, colonnine di purificazione, colonne GC, GC-MS ed HPLC, kit per prove di nutrigenomica per la valutazione dei meccanismi antinfiammatori ed antiossidanti.

Sono state effettuate una serie di analisi per definire il profilo chimico-chimico-fisico, salutistico-nutrizionale e sensoriale dei prodotti finiti. In particolare sono stati determinati i seguenti parametri: proteine, lipidi, carboidrati totali, zuccheri, fibra totale e frazioni fibrose (NDF), umidità, ceneri, sodio, calcio, ferro, magnesio, zinco, rame, profilo degli acidi grassi, contenuto totale e profilo degli steroli, contenuto in composti fenolici totali, profilo dei composti fenolici, isoflavoni. Particolare attenzione verrà posta alla caratterizzazione salutistica in quanto il progetto prevede proprio la realizzazione di mangimi con esaltate caratteristiche salutistiche.

L'insieme di questi parametri consentirà la caratterizzazione completa del prodotto. Tutte queste attività verranno svolte da Analysis srl esclusivamente sui prodotti finiti provenienti dall'ottimizzazione realizzate nel corso delle attività 4 e 6.

	FAVA FIOCCATA				PISELLO PROTEICO FIOCCATO			
	COMMERCIALE DI LINEA		SAFID		COMMERCIALE DI LINEA		SAFID	
	*TEMPERATURA 100 °C		*TEMPERATURA 105 °C		*TEMPERATURA 100 °C		*TEMPERATURA 105 °C	
	*TEMPO CAMERA COTTURA 20 min.	*UMIDITA' INGRESSO 13%	*TEMPO CAMERA COTTURA 25 min.	*UMIDITA' INGRESSO 16%	*TEMPO CAMERA COTTURA 20 min.	*UMIDITA' INGRESSO 15%	*TEMPO CAMERA COTTURA 25 min.	*UMIDITA' INGRESSO 16%
Proteine (g/100g)	31,48		30,9		21,6		20,9	
Proteine Solubili (g/100g)	9,1		8,2		4,6		4,4	
Grassi (g/100g)	1,7		1,6		2,8		2,7	
Fibra Grezza (g/100g)	12,7		12,1		8,9		8,8	
Fibra NDF (% della totale)	38,2		41,2		37,8		40,1	
Ceneri (g/100g)	3,47		3,39		2,7		2,7	
Umidità (g/100g)	12,8		13,9		9,7		11,6	
Gelatinizzazione degli amidi (mg glucosio/g)	24,1		27,5		28,8		33,5	

Tab 6: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl durante le prove di ottimizzazione del processo di termizzazione

	RISO ESPANSO		
	PRODOTTO COMMERCIALE	1° PRODOTTO SAFID	2° PRODOTTO SAFID
	TEMPO DI COTTURA 1'40"	TEMPO DI COTTURA 2'20"	TEMPO DI COTTURA 2'50"
	PRESSIONE COTTURA 13,5 bar	PRESSIONE COTTURA 14,5 bar	PRESSIONE COTTURA 15,5 bar
	VAPORE DI COTTURA 250 °C	VAPORE DI COTTURA 250 °C	VAPORE DI COTTURA 270 °C
Proteine (g/100g)	8,4	9,35	8
Proteine Solubili (g/100g)	7,0	5,1	4,9
Grassi (g/100g)	1,9	1,8	1,8
Fibra Grezza (g/100g)	4,5	4,4	4,4
Fibra NDF (% della totale)	56,8	55,8	55,9
Ceneri (g/100g)	0,7	0,66	0,52
Umidità (g/100g)	8,9	1,5	1,2
Gelatinizzazione degli amidi (mg glucosio/g)	25,5	28,1	30,5

Tab 7: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl durante le prove di ottimizzazione del processo di espansione

Prova di Termizzazione Mangimi	12-25 STARTER	12-25 STARTER	12-25 STARTER	12-25 STARTER
	T0 farina non tratta	T1 70°C x 20 sec	T2 80°C x 20 sec	T3 90°C x 20 sec
Proteine (g/100g)	19,4	19,44	18,6	18,9
Proteine Solubili (g/100g)	5,0	4,7	4,6	4,5
Ceneri (g/100g)	4,8	4,9	4,8	4,9
Umidità (g/100g)	4,7	12,0	4,7	4,9
Gelatinizzazione degli amidi (mg glucosio/g)	23,7	24,3	24,9	26,5

Tab 8: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl durante le prove di ottimizzazione del processo di termizzazione

Att. 9 – Caratterizzazione chimica, fisica, nutrizionali e salutistiche delle farine realizzate nelle attività 2 e 3.

Periodo e attori: Attività svolta da “Analysis”

da Dicembre 2013 a Marzo 2015

Analysis ha eseguito tutte le prove necessarie a caratterizzare le farine realizzate nel corso delle attività 2 e 3, in modo tale da definirne completamente le caratteristiche peculiari. Particolare attenzione è stata rivolta agli aspetti salutisti, in quanto i prodotti innovativi dovranno differenziarsi dai prodotti convenzionali proprio per le loro caratteristiche salutistiche.

Analysis ha eseguito tutte le analisi necessarie a definire le caratteristiche chimiche e fisiche come anche il profilo nutrizionale e salutistico.

E' stata utilizzata tutta la strumentazione già presente in laboratorio ed in particolare digestore e distillatore per azoto totale, estrattore in continuo soxhlet, fibertech, stufe, spettrofotometro UV-Vis, Gas-cromatografo (GC), Gas-massa (GC-MS), HPLC, LC-MS, PCR-realttime, oltre al normale materiale consumabile necessario all'esecuzione delle prove di laboratorio: pipette, solventi, reattivi, standard, gas per il funzionamento di GC e GC-MS, vials ed inserti conici, colonnine di purificazione, colonne GC, GC-MS ed HPLC.

Sono state effettuate una serie di analisi per definire il profilo chimico-chimicofisico, salutistico-nutrizionale e nutrigenomico. In particolare sono stati determinati i seguenti parametri: proteine, lipidi, carboidrati totali, zuccheri, fibra totale e fibra solubile, umidità, ceneri, sodio, calcio, ferro, magnesio, zinco, rame, profilo degli acidi grassi, contenuto totale e profilo degli steroli, contenuto in composti fenolici totali, profilo dei composti fenolici, isoflavoni.

L'insieme di questi parametri consentirà la caratterizzazione completa del prodotto. Tutte queste attività verranno svolte da Analysis srl esclusivamente sui prodotti finiti provenienti dall'ottimizzazione realizzate nel corso delle attività 4 e 5.

Farine				
	Cicerchia	Piselli	Grano Nazionale macinato a pletra	Grano Non Naz macinato a pletra
Proteine (g/100g)	29,3	20,8	14,4	12,1
Fibra (g/100g)	17,3	15,2	7,9	7,1
Fibra Solubile (g/100g)	2,1	1,9	1,9	1,6
Grassi (g/100g)	1,8	2,1	2,2	2,1
Valore Energetico (Kcal/100g)	278,0	286,0	319,0	312,0
Ceneri (g/100g)	3,3	3,2	1,0	1,3
Umidità (g/100g)	12,5	13,0	12,8	11,6
Calcio (mg/100g)	55	48	28	21
Potassio (mg/100g)	997	990	337	281
Magnesio (mg/100g)	89	95	37	23
Composti Fenolici Totali (mg/Kg)	666	620	149	138
Isoflavoni (mg/Kg)	16	11	<LQ	<LQ

Tab 9: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl per la caratterizzazione delle farine

Pani con Farine Speciali				
	Pane Bianco	Pane Integrale	Cicerchia	Piselli
Proteine (g/100g)	8,5	7,5	12,1	10,0
Fibra (g/100g)	3,2	6,5	8,6	8,4
Fibra Solubile (g/100g)	1,5	1,2	2,8	2,6
Grassi (g/100g)	0,6	1,3	1,4	1,5
Valore Energetico (Kcal/100g)	289	242	237	250,0
Ceneri (g/100g)	1,0	1,9	0,7	0,6
Umidità (g/100g)	30,0	36,0	37,5	34,6
Calcio (mg/100g)	56,0	99,0	89,0	81
Potassio (mg/100g)	170,0	210,0	337,0	275
Magnesio (mg/100g)	25,0	58,0	69,0	62
Composti Fenolici Totali (mg/Kg)	121,0	189,0	312,0	283,0

Tab 10: sintesi delle analisi eseguite da Analysis srl per la caratterizzazione dei pani speciali realizzati con le farine di legumi

Dall'analisi dei risultati risulta molto interessante che i pani speciali ottenuti utilizzando farine di legumi hanno un contenuto elevatissimo di fibra alimentare per il quale potrebbero usufruire del claim nutrizionale "ricco in fibra". Inoltre il contenuto in fibra alimentare solubile è così elevato da poter essere considerato un alimento pre-biotico.

Att. 10 Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto

Periodo e attori: Attività svolta da "SAFID srl"

da Ottobre 2013 ad Marzo 2015

La SAFID srl ha curato il coordinamento tecnico ed amministrativo dell'intero progetto. In particolare nell'ambito dell'attività di coordinamento amministrativo SAFID srl in quanto capofila e soggetto responsabile del progetto sovrintendendo al buon funzionamento dell'aggregazione ha coordinato l'attuazione delle operazioni nel rispetto di quanto definito nel progetto, verificando che i soggetti coinvolti svolgessero le attività previste, sulla base di quanto indicato nella misura e nel relativo bando. Per attuare ciò sono stati indetti incontri formali ed informali e mantenuti rapporti continui con i vari soggetti coinvolti nel progetto. La SAFID srl si è occupata inoltre di mantenere i rapporti contabili/amministrativi compresa la raccolta dei documenti di spesa, raccolta della documentazione prevista per la rendicontazione delle spese.

Att. 11 Diffusione dei risultati

Periodo e attori: Attività svolta da "3a-PTA" e da SAFID,

da Gennaio 2014 ad Marzo 2015

Prima dell'inizio della sperimentazione sono stati pubblicati su Internet le informazioni relative allo svolgimento ed alle finalità del progetto. Le informazioni pubblicate gratuitamente contenevano la data approssimativa dell'ottenimento dei risultati attesi ed il link relativo alla loro pubblicazione on line. I risultati della ricerca resteranno a disposizione su Internet per un periodo di almeno 5 anni.

Al termine e durante le attività progettuali i risultati ottenuti sono stati diffusi attraverso incontri e/o seminari dove sono state redatte ed utilizzate pubblicazioni dal carattere scientifico e divulgativo realizzate allo scopo. In particolare durante la conduzione delle prove sono state organizzate tre attività dimostrative in cui sono stati presentati gli obiettivi progettuali ed i risultati ottenuti e sono state condotte delle prove di utilizzo dei campioni prodotti. Al termine della sperimentazione è stato organizzato un convegno di diffusione dei risultati.

La SAFID, si è occupata invece con proprio personale della realizzazione di materiale divulgativo, brochure, relazioni di presentazione tecnica ed altro materiale necessario a trasferire le informazioni tecniche a tutti i soggetti interessati a questo tipo di prodotti innovativi.

Tutte le attività previste nel progetto e la sintesi dei documenti prodotti verranno riportate sul sito della 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria.

L'attività di divulgazione è stata realizzata attraverso:

- raccolta ed analisi dei risultati delle prove
- organizzazione di incontri e seminari a carattere scientifico e divulgativo (contatti telefonici, contatti on-line, elaborazione di locandine, inviti e attività di segreteria)
- implementazione del sito web della 3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria.

La descrizione dettagliata di questa attività è riportata nella relazione cartacea consegnata insieme al resto della documentazione.

7. Risultati attesi

Il progetto era finalizzato all'ottenimento dei seguenti risultati:

- a) Farine e semilavorati di cereali particolari e di legumi che preservino tutte le loro caratteristiche salutistiche e possano essere utilizzate come ingredienti per la realizzazione mangimi speciali
- b) Definizione di formulazioni di mangimi speciali che possano sostituire i mangimi medicati nei primi mesi di vita degli animali da reddito e per gli hobby farmer.
- c) Dossier di dati relativi alla validazione sul campo in "allevamenti modello" dei mangimi speciali realizzati
- d) Dossier di dati relativi alla caratterizzazione chimica, nutrizionale e salutistica dei mangimi speciali realizzati
- e) Semilavorati o farine "funzionalizzate" che consentano il loro utilizzo diretto nella realizzazione di pani, prodotti da forno e paste alimentari.
- f) Dossier di dati relativi alla caratterizzazione chimica, nutrizionale, sensoriale, salutistica e nutrigenomica dei prodotti realizzati.
- g) Buona riuscita del progetto ed efficace rendicontazione
- h) Divulgazione dei risultati ottenuti anche attraverso creazione di opportuna documentazione, dossier, brochure, relazioni tecnico-scientifiche.

In base a quanto ottenuto è possibile affermare che tutti gli obiettivi sono stati raggiunti. E' opportuno ora procedere allo sviluppo industriale sia della parte mangimistica, aspetto preponderante di questo progetto, sia della parte alimentare che aveva un ruolo secondario nello sviluppo di questo progetto, ma che rappresenta un'anima importante delle attività future della capofila.