

ALLEGATO 3

RELAZIONI SCIENTIFICHE al 30 settembre 2017

Regione Toscana - sottomisura 16.2 PSR 2014-2020

PIF Montagna pistoiese

A - STATO DI AVANZAMENTO DELLE PROVE SPERIMENTALI

B - ATTIVITÀ DEI RICERCATORI A CONTRATTO

A - STATO DI AVANZAMENTO DELLE PROVE SPERIMENTALI

“Valorizzazione di prodotti tradizionali e innovativi della Montagna Pistoiese”

Filiera zootecnica: ovini e suini

Premessa

La sperimentazione condotta nel settore ovino ha riguardato la caratterizzazione dell'agnellone di razza Massese, autoctona della toscana e ampiamente diffusa in tutto l'appennino tosco emiliano. La razza Massese ha come indirizzo produttivo prevalente il latte e l'agnello quindi rappresentando un prodotto secondario, viene macellato molto precocemente per ottenere più latte da destinare alla caseificazione. L'innovazione di questo progetto consiste nel testare l'opportunità di protrarre l'allevamento dell'agnello, fino almeno a 2 mesi di vita, sia per migliorare la produzione lorda vendibile dell'azienda, che per diversificare l'offerta di "carne ovina" con un a tipologia che, avendo usufruito di una alimentazione da adulto (fieno, erba, mangime) risulterà avere caratteristiche qualitative diverse. Il progetto quindi si propone anche di caratterizzare il prodotto finale sotto i diversi aspetti qualitativi.

Tale studio considera la caratterizzazione del prodotto in due sistemi di allevamento tradizionalmente adottati nella Montagna Pistoiese, ovvero l'allevamento stallino nel periodo autunnale-invernale e quello al pascolo durante la stagione vegetativa.

Lo studio sulla filiera suina riguarda la messa a punto e la caratterizzazione di un salume non tradizionale per il territorio considerato ed ottenuto da carne di suini di razza Cinta senese allevati nella Montagna Pistoiese. La proposta di un nuovo "wurstel" composto al 100% da carne di Cinta Senese sarà in grado di ampliare l'offerta e di produrre una fonte alternativa di reddito, anche nell'ottica della valorizzazione ambientale ed economica del territorio di riferimento. Tale studio considera la qualificazione di wurstel ottenuti da due sistemi di allevamento non intensivi e in particolare "en plain air" (in recinti all'aperto con l'alimentazione somministrata tramite la distribuzione di mangimi composti e integrati e "semibrado" in cui sono utilizzate principalmente risorse pascolive (erba e/o ghianda). Il progetto prevedeva anche di produrre e valutare anche una partita di wurstel a cui aggiungere omega 3. Dal momento della stesura del progetto ad oggi sono emerse nuove risultanze scientifiche che evidenziano come l'impiego di tale "integratore" nei salumi non è consigliabile principalmente per due motivi: a) la normativa vigente richiede che l'impiego sia effettuato all'interno di laboratori di trasformazione certificati e idonei, non riscontrabili nei laboratori artigianali, quali quelli del partner aziendale coinvolto nel progetto; b) l'elevato tenore di omega3 che deve essere presente nei prodotti per essere certificato, non è compatibile con le caratteristiche sensoriali di pregio (possibile odore e sapore di pesce). Per tali motivi la sperimentazione sarà effettuata sostituendo tale additivo con un conservante naturale non sintetico a base di tannini di castagno e vinaccioli, di recente formulazione e che sarà testato per la prima volta nel presente progetto.

Stato di avanzamento delle prove

Lo stato di avanzamento del progetto "agnellone Massese" rispetto al cronoprogramma previsto è in leggero ritardo per una serie di motivi: il primo è sicuramente riconducibile al ritardo iniziale della assegnazione del finanziamento, in secondo luogo l'annata in cui si è effettuata la prova di pascolo (primavera-estate 2017) è stata notoriamente caratterizzata da grave siccità con una parziale compromissione delle performances degli animali al pascolo. Le prove sono state effettuate ma riteniamo corretto, ai fini di una significativa valutazione dei risultati, ripetere queste fasi nella prossima stagione vegetativa.

Relativamente allo stato di avanzamento del progetto "wurstel di Cinta Senese", sono in corso le lavorazioni del prodotto ottenuto da suini alimentati con concentrati e allevati "en plein air", mentre sarà necessario un prolungamento dei tempi rispetto a quelli previsti per completare la sperimentazione sul prodotto ottenuto da suini alimentati al pascolo. Le motivazioni di questo sono analoghe a quelle riportate per gli agnelli, infatti il pascolo utilizzato nel corso del 2017 ha fornito una scarsissima produzione sia in termini di erba che di ghianda.

Attività progettuali svolte

Le attività progettuali comuni alle due filiere hanno riguardato le seguenti fasi:

- l'analisi della letteratura scientifica disponibile relativamente allo studio della qualità dei prodotti derivanti dall'allevamento di ovini e suini;
- la predisposizione dei protocolli sperimentali per lo svolgimento delle prove relative alla produzione dell'agnellone di razza Massese e del wurstel di Cinta Senese;
- la predisposizione di schede per il rilevamento dei dati relativi alla descrizione del sistema di allevamento/produzione nelle aziende coinvolte nella sperimentazione;
- la partecipazione e la preparazione di materiale per gli incontri con i partner e gli eventi di divulgazione;
- l'acquisto di materiale necessario ad effettuare le analisi di laboratorio e la gestione e l'elaborazione dei dati sperimentali rilevati;
- la raccolta e la gestione dati su schede cartacee e in forma di database.

Relativamente alla prova riguardante l' "agnellone Massese" sono state condotte le seguenti attività:

- Caratterizzazione dei sistemi di allevamento nei periodi autunnale-invernale (sistema di allevamento stallino) e primaverile-estivo (sistema di allevamento al pascolo) presso l'azienda agricola partner "Il Butale", con rilievi periodici quantitativi e qualitativi sugli alimenti destinati agli agnelli e alle madri (latte, fieno, mangime concentrato, erba del pascolo). Tali campioni sono stati stoccati e in parte sottoposti alle analisi chimiche.
- Rilievi sugli agnelli durante le fasi di allevamento dei cicli autunnale-invernale e primaverile-estivo. In particolare è stato effettuato il rilevamento del peso degli agnelli ad intervalli di tempo regolari per il monitoraggio dell'accrescimento; sono state inoltre effettuate delle osservazioni sugli agnelli ogni settimana, dalla nascita fino ai 70 giorni di età, allo scopo di studiarne il comportamento alimentare. L'obiettivo è stato di studiare il comportamento alimentare di agnelli allevati fino a circa 70 giorni di

età, per comprendere le modalità e i tempi di passaggio dall'alimentazione latte a quella solida, anche allo scopo di suggerire agli allevatori adeguate tecniche di svezzamento e di allevamento.

- Rilievi sulle carcasse degli agnelli allevati nel ciclo autunnale-invernale. In seguito alla macellazione, sono stati rilevati peso e misure morfometriche della carcassa. Sono inoltre stati effettuati i seguenti rilievi: dissezione delle carcasse; peso dei tagli; composizione tissutale di spalla, coscio e lombata. L'obiettivo è quello di descrivere le caratteristiche delle carcasse di un nuovo prodotto quale l'agnellone di razza Massese.

- Analisi qualitative sui diversi tagli di carne di agnellone allevati nel ciclo autunnale-invernale. Sono state svolte le analisi fisiche sui tagli campione (pH, capacità di ritenzione idrica, colore, TPA, Warner-Blazer); sono state effettuate le letture spettroscopiche (NIRS) e sono stati preparati i campioni per le analisi chimiche. L'obiettivo è quello di valutare le caratteristiche qualitative della carne dell'agnellone e di confrontare gli effetti dei due sistemi di allevamento.

Nell'ambito della prova “wurstel di Cinta Senese”, sono state condotte le seguenti attività:

- Rilievi quantitativi e qualitativi sul sistema di allevamento e sugli alimenti destinati ai suini in allevamento en plen-air e al pascolo (mangime concentrato, erba del pascolo). In particolare sono stati raccolti i dati relativi alle tecniche di gestione e di allevamento degli animali. Inoltre, sono stati raccolti dati sulle quantità di mangime somministrato ai suini, sono stati prelevati dei campioni di alimento per sottoporli ad analisi chimiche oltre ad alcuni campioni di erba disponibile per il pascolo in aree campione di 1m x 1m.

- Rilievi sugli animali in vita. Sono state effettuate osservazioni comportamentali sui suini allevati al pascolo con l'obiettivo di studiarne sia il comportamento alimentare in termini ripartizione giornaliera delle attività, che il loro comportamento sociale.

- Realizzazione del prodotto “wurstel di Cinta Senese. Secondo quanto previsto dal progetto, è stato realizzato il prodotto wurstel con carne di suini di razza Cinta Senese allevati en plen-air.

- Rilievi e analisi sui wurstel prodotti. È stato prelevato un campione di wurstel, sul quale sono stati effettuati i seguenti rilievi: peso, analisi fisiche (pH, colore, TPA, Warner-Blazer), preparazione dei campioni per le analisi chimiche, lettura dei campioni per l'analisi spettroscopica (NIRS).

Risultati preliminari

L'attività condotta nell'ambito del progetto ha consentito di produrre risultati preliminari che sono stati comunicati in occasione di Seminari, Convegni e Congressi:

In particolare in occasione del congresso internazionale organizzato dall'Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali (ASPA) relativo alle Scienze Animali, tenutosi a Perugia nel periodo compreso fra il 13/06/2017-16/06/2017, sono state presentate due comunicazioni orali relative agli studi svolti all'interno del progetto di riferimento ValMonTI. Le relazioni presentate hanno avuto i seguenti titoli:

- "Study on the behaviour of Cinta Senese and Large White x Cinta Senese pigs reared at pasture"
- " Feeding behaviour of Massese lamb reared indoors"

Pubblicazioni di riferimento :

Becciolini, O. Franci, S. Parrini, A. Acciaioli 2017. Feeding behaviour of Massese lamb reared indoors. 22nd Congress of Animal Science and Production Association, Perugia 13-16 giugno 2017, Book of abstracts, pag. 130.

Parrini S., Acciaioli A., Becciolini V., Campodoni G., Franci O., 2017. Study on the behaviour of Cinta Senese and Large White 3 Cinta Senese pigs reared at pasture. In: ASPA 22nd Congress, Perugia, Italy, June, 13-16 2017, Italian Journal of Animal Science, Book of Abstracts, Taylor & Francis, vol. 16, suppl. 1, pp. 93.

FIRENZE 25 ottobre 2017

Prof.ssa Anna Acciaioli

Relazione attività al 30 settembre 2017 – Filiera cerealicola: i grani antichi.

L'obiettivo generale del progetto è la valorizzazione dei prodotti agro-zootecnici della montagna Pistoiese, nell'ottica di promuovere e mantenere attivi e sostenibili territorio, ambiente ed economia. Per la parte specifica della coltivazione dei cereali l'individuazione dei fabbisogni, rispetto ad una filiera futura, sarà nella valorizzazione degli aspetti che determinano la qualità nutrizionale, salutistica e sensoriale dell'alimento, derivato dalle produzioni delle aree prescelte. In questa ottica il prodotto tipico è una risorsa con alto valore aggiunto indicato per creare nuovi modelli di sviluppo del territorio locale e consentirne la crescita.

Il consumo di prodotti derivati dal frumento di antiche varietà è importante per la salvaguardia della salute anche per chi non ha problemi di intolleranza al glutine, infatti la presenza di un elevato numero di composti bioattivi rende questi alimenti di alto valore nutrizionale. Negli ultimi anni, infatti, sono state fatte numerose ricerche scientifiche che hanno confermato l'alto valore biologico di alcune sostanze presenti nella cariosside del frumento.

Per ridurre gli inconvenienti determinati dai prodotti ottenuti con le varietà di frumento moderne, ricche di un glutine particolarmente sensibilizzante, che portano le persone a manifestare sintomatologie legate all'alimentazione, è importante produrre alimenti a base di frumento (pasta, pane e biscotti ecc.) da varietà con ridotto potere sensibilizzante, che diano il giusto apporto di sostanze minerali, antiossidanti e composti bioattivi.

La scelta di utilizzare nel progetto il frumento monococco (*Triticum monococcum*), e il frumento tenero (*T. aestivum* Var Marzuolo, Andriolo), è stata fatta in considerazione della loro capacità di ridurre gli effetti negativi del glutine (Gianfrani et al. 2015) e ridurre alcuni indici infiammatori (Sofi et al. 2011; Whittaker et al. 2014).

Utilizzando queste varietà si ha l'opportunità di ottenere alimenti che riducono alcune patologie migliorando lo stato di benessere dell'individuo. Inoltre la minore tossicità delle proteine di questi frumenti ridurrà la sensibilizzazione al glutine (nei soggetti con la predisposizione alla celiachia che non hanno ancora manifestato la malattia e nei soggetti con la sindrome del colon irritabile o la Gluten Sensitivity di tipo non celiaco).

La messa a coltura di questi frumenti è stata effettuata in conduzione biologica, con la possibilità di utilizzare letame maturo e/o di ricorrere ai sovesci multi-essenze (composti per 40% di graminacee, 30% leguminose ed il rimanente 30% tra crucifere e Labiate). Il sovescio, che viene interrato prima della fioritura delle essenze che lo compongono, ha anche un riscontro sul miglioramento della struttura del suolo che appare più "soffice" e che oppone meno resistenza al calpestamento.

Fondamentale è l'inserimento del frumento all'interno di rotazioni triennali per ottenere un controllo naturale delle patologie legate alla specie e ridurre sensibilmente la presenza di erbe spontanee all'interno della coltura, evitando di ricorrere a diserbanti e riducendo l'ingresso di macchinari in campo. La diversificazione di colture sullo stesso appezzamento consente, infatti, di controllare in modo naturale le erbe spontanee. Le colture da rinnovo, ad esempio grano saraceno, miglio o lino, e quelle miglioratrici (trifoglio, fagioli, lenticchie...) saranno scelte in base all'ambiente pedoclimatico e alla possibilità di fornire reddito agli agricoltori. In generale si è osservata una diminuzione dei fitofagi specializzati in una determinata coltura proprio per effetto della diversificazione delle specie coltivate.

Il progetto pertanto intende valutare sia le colture cerealicole che quelle che vengono utilizzate nella rotazione colturale, introdotte anche a sostegno degli allevamenti zootecnici.

Organizzazione delle prove di campo

Le prove sperimentali hanno previsto il coinvolgimento di due aziende agricole con sistema di agricoltura biologica, eseguite in due località a diversa quota altimetrica per valutare l'interazione genotipo ambiente. Le aziende sono:

- azienda agricola Biologica Floriddia situata fra le Colline Pisane, a 16 km da Peccioli e a 5 km da Villamagna di Volterra, a 150 metri di altitudine;
- Dynamo Camp nei Comuni di San Marcello Pistoiese e Piteglio, tra i 600 e 1200 m s.l.m.

Le accessioni scelte per la sperimentazione, per le loro caratteristiche nutrizionali e perché adatte alla coltivazione in aree montane, sono state *Triticum monococcum*, e *Triticum aestivum* L varietà *Andriolo* e *Marzuolo*.

Lavorazioni effettuate:

- Aratura superficiale del terreno a circa 25 cm di profondità;
- Erpicatura con erpice a dischi effettuata prima della semina per debellare le erbe infestanti sviluppatasi nel frattempo;
- Semina effettuata con l'utilizzo di una seminatrice a spaglio ad una profondità di 2-5 cm;
- La raccolta effettuata mediante mietitrebbia.

Nel corso delle operazioni di semina e durante il ciclo colturale sono stati effettuati sopralluoghi presso le aziende agricole per indicare le tecniche di coltivazione più appropriate verifica dello stato fitosanitario della coltura.

Prima della raccolta sono state rilevate le altezze di 10 piante campione prese a random ed effettuati 3 campionamenti per ogni campo sperimentale, le spighe raccolte sono adesso in fase di rilievo per le caratteristiche morfologico-produttive. I dati che saranno raccolti riguardano la lunghezza e larghezza spiga, numero spighe, numero cariossidi e peso delle cariossidi/spiga.

I dati raccolti nelle due aziende saranno messi a confronto ed elaborati statisticamente.

Nella tabella sottostante un esempio dei dati raccolti in campo relativi alle altezze della varietà *marzuolo* presso l'azienda Dynamo Camp (TAB. 1) e del frumento *monocco* presso le due aziende partecipanti al progetto (TAB. 2).

TAB. 1 Dynamo Camp: altezze piante in campo

Varietà	descr	R	Az	Data	pp	H culmo	H TOT	L SP
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	1	76,7	94,2	17,5
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	2	79,9	98,2	18,3
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	3	82,8	89,6	6,8
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	4	84	90,4	6,4
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	5	92,2	100,5	8,3
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	6	94,1	101,3	7,2
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	7	84,3	91,4	7,1
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	8	89,8	97,3	7,5
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	9	98,2	106,4	8,2
Marzuolo2		1	Dyn	19.7.17	10	78,4	86,2	7,8
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	1	94,8	102,2	7,4
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	2	89,4	96	6,6
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	3	82,3	88,6	6,3
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	4	85,2	92,3	7,1
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	5	89,8	99,2	9,4
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	6	73,3	80,2	6,9
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	7	88,1	96,2	8,1
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	8	76,7	84,3	7,6
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	9	79,8	87,1	7,3
Marzuolo2		2	Dyn	8.7.17	10	89,1	95,8	6,7
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	1	78,4	85,2	6,8
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	2	79,1	85,3	6,2
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	3	81,2	87,6	6,4
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	4	85,4	92,4	7
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	5	80,3	92,4	12,1
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	6	80,3	87,1	6,8
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	7	83,4	90,4	7
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	8	77,6	84,4	6,8
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	9	79,9	86,1	6,2
Marzuolo2		3	Dyn	8.7.17	10	82,9	90,2	7,3
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	1	67,3	72,4	5,1
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	2	106,6	114,3	7,7
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	3	102,8	110,2	7,4
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	4	102,8	109,7	6,9
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	5	111,9	121,2	9,3
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	6	110,4	119,6	9,2
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	7	90,6	98,4	7,8
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	8	109,9	120,3	10,4
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	9	110,2	119,1	8,9
Andriolo	biancaAR	2	Dyn	19.7.17	10	113,2	122,8	9,6
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	1	119,3	128,1	8,8
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	2	122,8	132,6	9,8
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	3	104,2	115,3	11,1
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	4	109,7	120,1	10,4
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	5	107,8	118,1	10,3
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	6	118,2	128	9,8
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	7	110,3	119,9	9,6
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	8	97,6	106,3	8,7
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	9	100,4	109,2	8,8
Andriolo	rossa MUT	3	Dyn	19.7.17	10	110,6	119,9	9,3
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	1	86,8	92,3	5,5
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	2	80,6	87,6	7
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	3	78,4	85,1	6,7
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	4	93,7	100,8	7,1
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	5	73,4	79,4	6
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	6	76,3	83,1	6,8
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	7	73,1	78,6	5,5
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	8	73,7	80	6,3
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	9	71,4	76,6	5,2
Marzuolo1		1	Dyn	8.7.17	10	83,6	90,2	6,6
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	1	113,4	120,1	6,7
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	2	88,3	96,4	8,1
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	3	106,8	115,3	8,5
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	4	103,4	110,6	7,2
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	5	103,6	110,2	6,6
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	6	110,2	118,4	8,2
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	7	115,1	126,1	11
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	8	108,6	118,1	9,5
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	9	114,4	123,1	8,7
Marzuolo1		2	Dyn	8.7.17	10	104,2	114,1	9,9

TAB. 2 Monococco altezze a confronto nelle due aziende

Varietà	Az	Data	pp	H culmo	H TOT	L SP
Monococco	Flo	5.7.17	1	74	79	5
Monococco	Flo	5.7.17	2	63	66,6	3,6
Monococco	Flo	5.7.17	3	80	86,2	6,2
Monococco	Flo	5.7.17	4	82	87,4	5,4
Monococco	Flo	5.7.17	5	72,5	78	5,5
Monococco	Flo	5.7.17	6	77,5	83,5	6
Monococco	Flo	5.7.17	7	66	72	6
Monococco	Flo	5.7.17	8	75,2	82	6,8
Monococco	Flo	5.7.17	9	71,5	77	5,5
Monococco	Flo	5.7.17	10	73	78,8	5,8
Monococco	Dyn	19.7.17	1	102	106,3	4,3
Monococco	Dyn	19.7.17	2	105	107,8	2,8
Monococco	Dyn	19.7.17	3	83,6	89,7	6,1
Monococco	Dyn	19.7.17	4	94,1	100,9	6,8
Monococco	Dyn	19.7.17	5	102,1	108,3	6,2
Monococco	Dyn	19.7.17	6	107	112,1	5,1
Monococco	Dyn	19.7.17	7	105,7	112,6	6,9
Monococco	Dyn	19.7.17	8	101,4	107,6	6,2
Monococco	Dyn	19.7.17	9	105,8	111,6	5,8
Monococco	Dyn	19.7.17	10	101,9	106,8	4,9

PRODUZIONI

Alla raccolta le produzioni sono state:

TAB. 3 Produzioni

AZIENDA	VARIETÀ	SUPERFICIE	Produzione	q/ha
Floriddia	T. monococco	1 ha	18	18
Floriddia	Andriolo	1 ha	25	25
Dynamo camp	Andriolo	6000 m ²	10.2	17
Dynamo camp	Monococco	3500 m ²	2.8	8
Dynamo camp	Marzuolo	2500 m ²	1.2	4.8

Nell'azienda Floriddia nel periodo di semina della varietà *Marzuolo* la piovosità è stata assente e questo ha impedito la sua emergenza. La pioggia nel periodo che va dal 1 marzo al 28 giugno è stata di soli 10 mm. Per questo motivo non c'è stata produzione per questa varietà.

Nell'azienda Dynamo Camp le basse produzioni sono dovute anch'esse a problemi ambientali. Nel periodo di gennaio si sono avute temperature notturne anche di - 15°C senza copertura nevosa e questo ha causato la morte di molte piante.

Sono iniziate le prime analisi di laboratorio per la valutazione dei grani attraverso analisi di laboratorio che comprendono il contenuto di glutine, la forza del glutine (W), digeribilità del glutine e contenuto in metaboliti secondari.

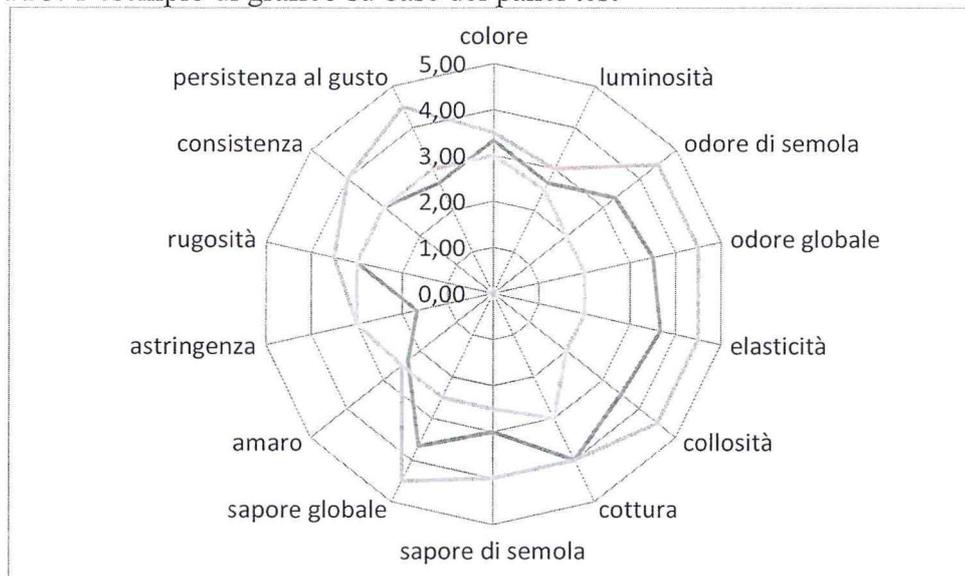
PANEL TEST

Alla fine del progetto, se le quantità a disposizione saranno sufficienti, si potrà eseguire un panel test sulla pasta prodotta. La pastificazione sarà eseguita direttamente dall'azienda Floriddia.

Il Panel Test parteciperanno valutatori non addestrati e sarà eseguito mediante un questionario per esprimere giudizi sensoriali – organolettici. Le domande alle quali gli “assaggiatori” dovranno rispondere riguarderanno le caratteristiche di base sul gradimento della pasta come colore, odore, elasticità, collosità, consistenza, sapore e persistenza al gusto.... Tutto ciò permette di verificare come le qualità sensoriali non sono legate esclusivamente a quelle tecnologiche ma sono influenzate anche dal contenuto dei metaboliti secondari.

Il rilievo dei dati finali saranno usati per la creazione di un grafico sul modello dell'esempio sottostante (FIG. 1).

FIG. 1 esempio di grafico su base del panel test



FIRENZE 20 ottobre 2017

Prof: Stefano Benedettelli

Relazione sullo stato di avanzamento della sperimentazione al 30 settembre 2017

Filiera ortofrutticola: piccoli frutti – prove di campo.

Le attività progettuali inerenti lo sviluppo della coltivazione di fragola e lampone presso aziende della Montagna Pistoiese riguardavano le Fasi progettuali 4, 11, 12 e 13, da svolgere sotto la supervisione del DiSPAA dell'Università di Firenze. Si riportano le attività progettuali ed i risultati parziali raggiunti.

FASE 4 – Acquisto di materiale di consumo per le prove sui piccoli frutti

Sono state scelte ed acquistate piante di fragola, fragolina e lampone ritenute idonee per gli ambienti di coltivazione progettuali oltre al materiale per la loro messa a dimora in fuori suolo (torba, perlite e cassette di legno) e pacciamatura. Le cultivar prescelte sono state “*Camarosa*” e “*Regina delle Valli*” rispettivamente per fragola e fragolina, “*Tulameen*” e “*Glen Ample*” per lampone rosso, “*Gold*” e “*Jewel*” rispettivamente per Lampone giallo e nero.

FASE 11 – Conduzione delle prove in campo su cv di fragola, fragolina e lampone

La messa a dimora presso Dynamo (Piteglio - PT) delle piante di fragola (*Fragaria x ananassa* Duch.) frigoconservata in pieno campo ad un'altitudine di 1.035 m s.l.m. si è conclusa il 19/04/2017 con la piantumazione di ca. 4.000 piante di cv “*Camarosa*”. Le piante sono state disposte a prode baulate di file doppie, pacciamate con telo antialga, sfalsate con sesto di 20x40 cm lungo la proda e 1 m di distanza tra le prode; al di sotto del telo antialga è stato posto l'impianto irriguo ad ala gocciolante. Nel medesimo appezzamento sono state poste a dimora anche fragoline (*Fragaria vesca* L.) cv “*Regina delle Valli*” in numero di 100. Nello stesso periodo sono state poste a dimora anche fragole e fragoline in cassette di legno di dimensioni 40x80x40h, ad una altitudine di ca. 665 m s.l.m., sempre all'interno del complesso Dynamo; una cassa di legno contenente 10 piante per ciascuna delle due specie sono state installate presso le aziende “Il Sottobosco” di Cireglio (PT) e nella Secchia, rispettivamente a ca. 500 e 1.212 m s.l.m. Le piante in cassette sono state piantate su torba acida mista a perlite per favorire il drenaggio e pacciamate sempre con scaglie di pino. Le piante di fragolina sono state poste a dimora il 19-04-17, il 16-5-2017 ed il 22-5-2017 rispettivamente per i campi pilota a 665, 1.212 e 500 m s.l.m. Nello stesso appezzamento destinato alle fragole sono state poste a dimora anche piante di lampone rosso, cv “*Tulameen*” e “*Glen Ample*”, piante di lampone giallo e di lampone nero, rispettivamente cv “*Gold*” e “*Jewel*”. Le piante sono state disposte con sesto di 2,5x0,5 m e irrigate per mezzo di manichetta forata; tutte le piante di lampone rosso e nero erano da contenitore alveolare. Per ciascun campo pilota sono stati raccolti dati ambientali inerenti temperatura, umidità relativa e punto di rugiada. In tabella 1 viene indicato il riepilogo delle specie, cv e località di messa a dimora.

Fase 12 – Rilevamenti in campo e gestione delle prove di valutazione sensoriale sui piccoli frutti

Sulle piante poste a dimora sono stati raccolti dati inerenti le fasi fenologiche anche per mezzo di foto. Al momento della fruttificazione sono stati registrati il numero di frutti prodotti ed il peso complessivo al fine di determinare la produttività per pianta. I frutti raccolti sono stati analizzati per peso, diametro, altezza, durezza, colore, RSR ed acidità titolabile. I frutti raccolti ed analizzati sono stati quelli di fragola e fragolina di ciascun campo pilota poiché le piante di lampone, a causa della piccola taglia e delle ondate di freddo hanno perso gran parte della biomassa: solo le piante di lampone giallo sono riuscite a produrre. La ridotta o nulla produzione di frutti per i lamponi e la considerazione che la produzione maggiore di fragole e fragolina avviene nella stagione successiva a quella della messa a dimora hanno fatto propendere per lo svolgimento del panel test nella primavera del 2018. Le piante di fragola in pieno campo a 1100 m s.l.m. erano in piena fioritura nella seconda settimana di maggio mentre la maturazione dei frutti si è svolta durante il mese di giugno; i frutti in fuori suolo di fragola a Cireglio e Secchia (Abetone) sono maturati rispettivamente durante il mese di luglio e

nella prima metà di luglio. I frutti di fragola in pieno campo hanno mostrato problemi dovuto alle ondate di caldo che ne hanno in parte danneggiato frutti già maturi mentre si segnala che è stata riscontrata e documentata la presenza di *Drosophila suzukii* nella terza settimana di agosto su frutti maturi di fragolina riducendone così la produzione. I frutti di fragolina sono maturati nel mese di giugno se coltivati a 665 m, da metà giugno a metà luglio a 1.035 m e durante il mese di luglio se coltivati a 500 e 1.212 m s.l.m.

Tab. 1 – Tabella riepilogativa delle specie e cultivar messe a dimora, il sistema di coltivazione e la localizzazione geografica

Specie	Cultivar	Località	Coltivazione	Numero piante	Altitudine (m s.l.m.)	Coordinata N	Coordinata EO
Fragola	Camarosa	Piteglio	Pieno campo	4.000	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Fragola	Camarosa	Piteglio	Fuori suolo	80	665	44°02.649'	10°48.463'
Fragola	Camarosa	Secchia	Fuori suolo	10	1.212	44°08.506'	10°41.677'
Fragola	Camarosa	Cireglio	Fuori suolo	10	500	43°59.033'	10°50.145'
Fragolina	Regina delle valli	Piteglio	Pieno campo	100	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Fragolina	Regina delle valli	Piteglio	Fuori suolo	10	665	44°02.652'	10°48.467'
Fragolina	Regina delle valli	Secchia	Fuori suolo	10	1.212	44°08.506'	10°41.677'
Fragolina	Regina delle valli	Cireglio	Fuori suolo	10	500	43°59.033'	10°50.145'
Lampone rosso	Glen Ample	Piteglio	Pieno campo	220	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Lampone rosso	Tulameen	Piteglio	Pieno campo	220	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Lampone giallo	Gold	Piteglio	Pieno campo	200	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Lampone nero	Jewel	Piteglio	Pieno campo	200	1.035	44°02.175'	10°47.361'

La fragola “*Camarosa*” ha mostrato un peso medio di 17,2 g se coltivata in pieno campo mentre su cassette ha ottenuto sempre valori inferiori, soprattutto nella località di Cireglio (5 g) (Tab.2). L’indice chroma e la consistenza della polpa sono risultati più elevati per fragole impiantate in vaso all’interno della Dynamo (40 e 869 g) mentre i frutti più dolci sono stati raccolti nel campo pilota della Secchia e di Cireglio (12 °Brix) (Tab.2). L’acidità titolabile è risultata maggiore per le fragole coltivate alla Dynamo (ca. 20 meq/100g) mentre quelle allevate a Cireglio si discostano di poco (18, 6 meq/100g) (Tab.2). Le fragole coltivate nei campi pilota hanno mostrato in genere una forma conica eccetto per i frutti coltivati in pieno campo che hanno assunto forma *wedged*. La produttività più

bassa è stata raggiunta a Cireglio (15,5 g/pianta) mentre quella maggiore nelle piante coltivate a Piteglio in fuori suolo (59,6 g/pianta) (Tab. 4).

Tab. 2 – Peso (g), diametro massimo (mm), colore del frutto (coordinate colorimetriche L, a, b), durezza (puntale del penetrometro 8 mm, RSR (°Brix), acidità titolabile (meq/100g polpa) dei frutti di fragola “Camarosa” coltivati nei 3 campi pilota, in fuori suolo (Piteglio, Secchia e Cireglio) ed in pieno campo (Piteglio), raccolti nel 2017.

Campo pilota	Peso (g)	Diametro (mm)	Colore epicarpo			Indice chroma	Durezza (g)	RSR (°Brix)	pH	Acidità titolabile (meq/100g)	Forma frutto
			L	a	b						
Piteglio Pieno campo	17,2	30,9	34,5	30,2	21,6	37,1	652,5	7,2	3,2	20,2	wedged
Piteglio Fuori suolo	13,6	29,1	36,0	30,7	25,6	40,0	869,0	4,3	3,2	20,4	Conica
Secchia	10,5	28,1	31,4	26,2	17,6	31,5	868,9	12,0	3,4	14,5	Conica
Cireglio	5,0	20,5	30,9	21,3	14,4	25,7	852,5	12,0	3,7	18,6	Conica

I frutti di fragolina hanno mostrato la pezzatura maggiore quando coltivate in pieno campo (1,1 g) e minore alla Secchia (0,6 g) (Tab. 3); l'indice chroma maggiore è stato quello delle fragoline coltivate in fuori suolo presso Dynamo (49,5) mentre il valore più basso è stato osservato nella Secchia ed a Cireglio (42,6). I valori di RSR sono risultati pressoché identici per i frutti di tutti i campi pilota (da 6,5 a 6,8) mentre l'acidità titolabile è stata di 18,1 e 15,8 meq/100g peso fresco rispettivamente per fragolina coltivata in fuori suolo ed in pieno campo a Piteglio: gli altri due campi pilota non hanno prodotto frutti a sufficienza per svolgere un'analisi a causa delle perdite dovute a *Drosophila suzukii* (Tab. 3). La produttività maggiore è stata osservata sulle piante allevate in pieno campo (9,9 g/pianta) mentre quella minore a Cireglio in fuori suolo (1,7 g/pianta) (Tab. 4).

Tab. 3 - Peso (g), diametro massimo (mm), colore del l'epicarpo (coordinate colorimetriche L, a, b), RSR (°Brix), acidità titolabile (meq/100g polpa) dei frutti di fragolina “Regina delle Valli” coltivati nei 3 campi pilota, in fuori suolo (Piteglio, Secchia e Cireglio) ed in pieno campo (Piteglio), raccolti nel 2017

Campo pilota	Peso (g)	Diametro (mm)	Altezza (mm)	Colore epicarpo			Indice chroma	RSR (°Brix)	Acidità titolabile (meq/100g)
				L	a	b			
Piteglio Pieno campo	1,1	1,3	1,7	38,7	35,5	31,9	47,7	6,8	15,8
Piteglio Fuori suolo	0,8	1,3	1,9	38,0	37,2	32,6	49,5	6,7	18,1
Secchia	0,6	1,0	1,6	38,5	26,4	33,4	42,6	6,6	-
Cireglio	0,7	1,0	1,6	33,3	26,8	33,1	42,6	6,5	-

Tab. 4 – Produttività (g/pianta) delle piante di fragola “Camarosa” e fragolina “Regina delle Valli” per ciascun campo pilota e sistema di coltivazione per l’anno 2017.

FRAGOLA	g/pianta
Cireglio	15,5
Secchia	27,5
Piteglio Pieno campo	21,0
Piteglio Fuori suolo	59,6
FRAGOLINA	
Cireglio	1,7
Secchia	5,1
Piteglio Pieno campo	7,3
Piteglio Fuori suolo	9,9

Fase 13 – Analisi chimiche sui piccoli frutti

Un’aliquota dei frutti raccolti di fragola e fragolina per ciascun campo pilota è stato posto a -20°C in attesa delle analisi che si svolgeranno a breve per la determinazione dell’attività antiradicalica.

Firenze, 24 Ottobre 2017

Prof. Edgardo Giordani

Relazione sullo stato di avanzamento della sperimentazione al 30 settembre 2017

Filiera ortofrutticola: piccoli frutti - prove di laboratorio

Nell'ambito della Fase 13 del progetto (Analisi chimiche sui piccoli frutti) il Partner 6 aveva il compito di eseguire l'analisi in doppio di frutti di *Fragaria x ananassa* (cv. Camarosa) e di *Fragaria vesca* (cv. Regina delle Valli) coltivate fuori suolo in 4 diverse località, in comparazione con il pieno campo, nonché di frutti di *Rubus idaeus* coltivati in pieno campo in una sola zona.

In questa prima annata produttiva sono stati ottenuti frutti di *Fragaria x ananassa* e di *Fragaria vesca*, mentre non sono risultati disponibili frutti di *Rubus idaeus*.

I campioni dei frutti disponibili sono stati raccolti alla maturazione, trattati in azoto liquido e sono attualmente conservati a -20°C in attesa di essere sottoposti ad analisi.

L'analisi non è stata ancora eseguita a causa di alcuni ritardi nella messa a disposizione dei fondi per l'acquisto dei materiali necessari all'analisi, che sono stati resi effettivamente disponibili lo scorso 10 ottobre. Tuttavia, in attesa di ricevere tali disponibilità finanziarie, i metodi che saranno impiegati nelle analisi dei frutti sono stati verificati attraverso alcune prove di laboratorio rendendo immediata la fattibilità delle prove non appena saranno disponibili i materiali necessari.

Sesto Fiorentino, 18 ottobre 2017

Dott. Massimo Del Bubba

B - ATTIVITÀ DEI RICERCATORI A CONTRATTO

**Relazione sullo stato di avanzamento della sperimentazione
Filiera zootecnica (ovina e suina) al 30 settembre 2017**

**Relazione intermedia relativa all'assegno di ricerca riferimento 2,
al 30 settembre 2017**

Titolo del programma di ricerca:

“Qualificazione della carne ovina e suina di animali alimentati al pascolo anche con l’impiego di metodologie innovative”

Titolo del progetto di ricerca in cui è inserita l'attività dell'assegnista:

Progetto Integrato di Filiera PIF “Montagna Pistoiese”, sottomisura 16.2 “Valorizzazione di prodotti tradizionali e innovativi della Montagna pistoiese” (*ValMontI*)

Fonte del finanziamento:

Regione Toscana, PSR Fears 2014-2020

Responsabile del progetto di ricerca:

Prof.ssa Anna Acciaioli

Periodo di riferimento dell'assegno di ricerca:

01/12/2016- 30/11/2017

Assegnista:

Dott.ssa Silvia Parrini

Sintesi del programma di ricerca a cui si riferisce l'assegno di ricerca

Il programma di ricerca in cui s'inserisce l'attività dell'assegnista riguarda un progetto pluridisciplinare che coinvolge aziende agricole con capofila l'Oasi Dynamo, tre Dipartimenti dell'Università di Firenze (DISPA, DIPCHI, DISEI) ed è relativo a più tipologie di filiera: cerealicola (grani antichi), ortofrutticola (piccoli frutti) e zootecnica (ovini e suini). Su quest'ultimo settore sono concentrate le attività dell'assegno di ricerca in questione.

Lo studio sulla filiera dell'agnellone di razza Massese considera una nuova tipologia di prodotto da sviluppare ovvero la produzione di un agnello allevato fino ad un'età di almeno 60 giorni, che ha usufruito di una alimentazione da adulto (fieno, erba, mangime) e che quindi risulta più maturo rispetto all'agnello di 30 giorni che rappresenta il prodotto tradizionalmente commercializzato nel territorio della Montagna Pistoiese. Tale studio considera la caratterizzazione di due sistemi di allevamento tradizionalmente adottati nella Montagna Pistoiese, ovvero l'allevamento stallino nel periodo autunnale-invernale e quello al pascolo durante la stagione vegetativa. La sperimentazione ha lo scopo di studiare le caratteristiche qualitative dei prodotti ottenuti con i due sistemi di allevamento.

Lo studio sulla filiera suina riguarda la messa a punto e la caratterizzazione di un prodotto carneo non tradizionale per il territorio considerato ed ottenuto da carne di suini allevati nella Montagna Pistoiese. La proposta di un nuovo "wurstel" composto al 100% da carne di Cinta Senese sarà in grado di ampliare l'offerta e di produrre una fonte alternativa di reddito, anche nell'ottica della valorizzazione ambientale ed economica del territorio di riferimento. Tale studio considera la qualificazione di wurstel ottenuti da due sistemi di allevamento tradizionalmente adottati nella Montagna Pistoiese, ovvero l'allevamento "en plain air" e quello in cui sono utilizzate principalmente risorse pascolive (erba e/o ghianda).

Relazione sull'attività svolta

Sintetica, obiettivi e articolazione della ricerca

La ricerca a cui si riferisce l'attività di questo assegno riguarda la caratterizzazione e la qualificazione della carne di agnellone e un prodotto carneo prodotto suino "wurstel", entrambi ottenuti da animali di razze tradizionali allevati nei territori della Montagna Pistoiese e alimentati con risorse principalmente fornite dai pascoli della montagna Pistoiese. L'obiettivo specifico della ricerca riguarda l'applicazione di metodologie di analisi innovative, rapide e non distruttive quali la spettroscopia nel vicino infrarosso alla qualificazione della carne di agnellone di razza Massese e al nuovo prodotto carneo "wurstel" ottenuto a partire da carne derivante Cinta Senese. Le metodologie tradizionali utilizzate per l'analisi delle caratteristiche chimiche fisiche e sensoriali dei prodotti di origine animale sono infatti sono ormai ben consolidate, ma richiedono tempi lunghi e costi elevati. L'applicazione del NIRS permetterebbe, infatti, di ridurre i tempi e i costi per effettuare stime precise sulle caratteristiche qualitative della carne, dei prodotti e degli alimenti destinati agli animali.

Per entrambe le filiere considerate le attività di ricerca hanno preso in considerazione tutto il percorso seguito dagli animali: dal sistema di allevamento (comportamento e alimentazione degli animali), allo studio delle performance in vita e delle caratteristiche qualitative della carne e dei prodotti derivanti.

Attività svolte

Durante il periodo di riferimento dell'assegno in oggetto, sono state svolte le attività di seguito riportate:

1. Analisi della letteratura relativa agli agnelli, volta ad indagare quanto presente sulla razza oggetto della ricerca (Massese) e a definire le metodologie sperimentali più indicate in relazione agli obiettivi del progetto. L'analisi della letteratura in particolare, ha considerato le seguenti tematiche:
 - il comportamento alimentare degli agnelli e sui sistemi di allevamento di ovini allevati al pascolo e in stalla;
 - le caratteristiche qualitative delle carcasse e della carne derivante da agnelli allevati in stalla e al pascolo;
 - l'applicazioni dei sistemi di analisi spettroscopici a parametri fisici e chimici relativi alla carne di agnellone.
 - Osservazioni sul comportamento.
2. Predisposizione dei protocolli sperimentali per lo svolgimento delle prove relative alla produzione dell'agnellone di razza Massese e del wurstel di Cinta Senese e la stesura di schede per il rilevamento dei dati relativi alla descrizione del sistema di allevamento/produzione nelle aziende coinvolte nella sperimentazione.
3. Partecipazione e la preparazione di materiale per gli incontri con i partner e gli eventi di divulgazione.
4. Gestione dei dati sperimentali su schede cartacee e in forma di database; l'elaborazione de dati risulta ancora in corso.

Relativamente alla prova riguardante la produzione dell'agnellone di razza Massese, sono state condotte le seguenti attività:

- Caratterizzazione dei sistemi di allevamento nei periodi autunnale-invernale (sistema di allevamento stallino) e primaverile-estivo (sistema di allevamento al pascolo) presso l'azienda agricola partner "Il Butale", con rilievi periodici quantitativi e qualitativi sugli alimenti destinati agli agnelli e alle madri (latte, fieno, mangime concentrato, erba del pascolo).
- Analisi chimiche e spettroscopiche dei campioni di alimenti destinati agli animali.

Le letture spettroscopiche (NIRS) sono state effettuate su tutte le tipologie di alimento destinato agli animali (latte, fieno, mangime concentrato, erba del pascolo) tramite l'apparecchio FT- NIRS Antaris II (Thermoscientific) . Per ogni tipologia di campione le letture spettrale (ognuna costituita da 32 scansioni) sono state effettuate in doppio ed hanno previsto l'utilizzo della tecnologia in assorbanza con risoluzione di 4 cm^{-1} .

Successivamente, l'intero volume di alimento è stato essiccato tramite stufa a ventilazione forzata di aria a 65°C per 48 ore, macinato attraverso mulino elettrico con griglia di 1 mm e reso omogeneo. Un'aliquota di campione trattata con tale tecnica di conservazione, e stata sottoposta a lettura NIRS. Tali campioni sono stati stoccati e sono in corso l'analisi della composizione chimica.

- Rilievi sugli agnelli durante le fasi di allevamento dei cicli autunnale-invernale e primaverile-estivo. In particolare è stato effettuato il rilevamento del peso degli agnelli ad intervalli di tempo regolari per il monitoraggio dell'accrescimento; sono state inoltre effettuate delle osservazioni sugli agnelli ogni settimana, dalla nascita fino ai 70 giorni di età, allo scopo di studiarne il comportamento alimentare. L'obiettivo è stato di studiare il comportamento alimentare di agnelli allevati fino a circa 70 giorni di età, per comprendere le modalità e i tempi di passaggio

dall'alimentazione lattea a quella solida, anche allo scopo di suggerire agli allevatori adeguate tecniche di svezzamento e di allevamento.

- Rilievi sulle carcasse degli agnelli allevati nel ciclo autunnale-invernale. In seguito alla macellazione, sono stati rilevati peso e misure morfometriche della carcassa. Sono inoltre stati effettuati i seguenti rilievi: dissezione delle carcasse; peso dei tagli; composizione tissutale di spalla, coscio e lombata. L'obbiettivo è quello di descrivere le caratteristiche delle carcasse di un nuovo prodotto quale l'agnellone di razza Massese.

Infine l'attività specifica dell'assegno di ricerca ha previsto la preparazione, l'analisi spettroscopica, le analisi qualitative e la gestione dei dati relativi della carne di agnellone. Tuttavia l'elaborazione dei dati risulta ancora in corso. L'obbiettivo è quello di confrontare gli effetti dei due sistemi di allevamento e di valutare le caratteristiche qualitative della carne dell'agnellone e di attraverso l'applicazione di metodologie tradizionali e innovative. L'applicazione del NIRS permetterebbe, infatti, di ridurre i tempi e i costi per effettuare stime precise sulle caratteristiche qualitative della carne.

Le analisi qualitative sono state effettuate sui diversi tagli di carne e tipologie di muscoli di agnelloni allevati nel ciclo autunnale-invernale. Sono state svolte le analisi fisiche sui tagli campione (pH, capacità di ritenzione idrica, colore, TPA, Warner-Blazer). Sono inoltre stati preparati i campioni per le analisi chimiche e sensoriali.

Le letture spettroscopiche (NIRS) sono state effettuate su tre tipologie di muscoli (*Triceps brachii*, *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*) tramite l'apparecchio FT- NIRS Antaris II (Thermoscientific) . Per ogni tipologia di campione le letture spettrale (ognuna costituita da 32 scansioni) sono state effettuate in doppio ed hanno previsto l'utilizzo della tecnologia in assorbanza con risoluzione di 4 cm⁻¹.

Le letture spettrali hanno inoltre considerato diverse modalità di conservazione della carne (fresca e liofilizzata; intera e macinata) con l'obbiettivo di determinare la metodica più rapida, economica e accurata per le successive determinazioni con il NIRS.

Nell'ambito della prova relativa alla produzione del wurstel di Cinta Senese, sono state condotte le seguenti attività:

- Rilievi quantitativi e qualitativi sul sistema di allevamento e sugli alimenti destinati ai suini in allevamento en plen-air e al pascolo (mangime concentrato, erba del pascolo). In particolare sono stati raccolti i dati relativi alle tecniche di gestione e di allevamento degli animali. Inoltre, sono stati raccolti dati sulle quantità di mangime somministrato ai suini, sono stati prelevati dei campioni di alimento per sottoporli ad analisi chimiche oltre ad alcuni campioni di erba disponibile per il pascolo in aree campione di 1m x 1m.

- Analisi chimiche e spettroscopiche dei campioni di alimenti destinati agli animali.

Le letture spettroscopiche (NIRS) sono state effettuate su tutte le tipologie di alimento destinato agli animali (mangime concentrato, erba del pascolo) tramite l'apparecchio FT- NIRS Antaris II (Thermoscientific) . Per ogni tipologia di campione le letture spettrale (ognuna costituita da 32 scansioni) sono state effettuate in doppio ed hanno previsto l'utilizzo della tecnologia in assorbanza con risoluzione di 4 cm⁻¹.

Successivamente, l'intero volume di alimento è stato essiccato tramite stufa a ventilazione forzata di aria a 65°C per 48 ore, macinato attraverso mulino elettrico con griglia di 1 mm e reso

omogeneo. Un'aliquota di campione trattata con tale tecnica di conservazione, e stata sottoposta a lettura NIRS. Tali campioni sono stati stoccati e sono in corso l'analisi della composizione chimica.

- Rilievi sugli animali in vita. Sono state effettuate osservazioni comportamentali sui suini allevati al pascolo con l'obiettivo di studiarne sia il comportamento alimentare in termini ripartizione giornaliera delle attività, che il loro comportamento sociale.
- Realizzazione del prodotto "wurstel di Cinta Senese. Secondo quanto previsto dal progetto, è stato realizzato il prodotto wurstel con carne di suini di razza Cinta Senese allevati en plen-air.

Infine l'attività specifica dell'assegno di ricerca ha previsto la preparazione, l'analisi spettroscopica, le analisi qualitative e la gestione dei dati relativi della carne di agnellone. Tuttavia l'elaborazione dei dati risulta ancora in corso. L'obbiettivo è quello di confrontare gli effetti dei due sistemi di allevamento e di valutare le caratteristiche qualitative della carne dell'agnellone e di attraverso l'applicazione di metodologie tradizionali e innovative. L'applicazione del NIRS permetterebbe, infatti, di ridurre i tempi e i costi per effettuare stime precise sulle caratteristiche qualitative di questi prodotti

Le analisi qualitative sono state effettuate sull'impasto iniziale e su 8 repliche di wurstel derivanti da suini di Cinta Senese allevati con la tipologia di allevamento en plein air. Sono state svolte le analisi fisiche sui tagli campione (pH, capacità di ritenzione idrica, colore, TPA, Warner-Blazer). Sono inoltre stati preparati i campioni per le analisi chimiche e sensoriali.

Le letture spettroscopiche (NIRS) sono state effettuate su 8 wurstel tramite l'apparecchio FT- NIRS Antaris II (Thermoscientific). Per ogni tipologia di campione le letture spettrale (ognuna costituita da 32 scansioni) sono state effettuate in doppio ed hanno previsto l'utilizzo della tecnologia in assorbanza con risoluzione di 4 cm^{-1} .

Le letture spettrali hanno inoltre considerato diverse modalità di conservazione dei wurstel (fresca e liofilizzata; intera e macinata) con l'obbiettivo di determinare la metodica più rapida, economica e accurata per le successive determinazioni con il NIRS.

Partecipazione a Seminari, Convegni, Congressi e titoli delle relazioni presentate:

Ho partecipato al congresso internazionale organizzato dall'Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali (ASPA) relativo alle Scienze Animali tenutosi a Perugia nel periodo compreso fra il 14/06/2017-16/06/2017.

In questa occasione ho presentato due comunicazioni orali relative agli studi svolti all'interno del progetto di riferimento ValMonTI. Le relazioni presentate hanno avuto i seguenti titoli:

- "Study on the behaviour of Cinta Senese and Large White x Cinta Senese pigs reared at pasture"
- "Application of FT- NIRS to estimate chemical components of freeze-dry herbage of Tuscany natural pasture"

Pubblicazioni:

Parrini S., Acciaioli A., Pezzati A., Benvenuti D., Bozzi R., 2017. Application of FT- NIRS to estimate chemical components of freeze-dry herbage of Tuscany natural pasture. In: ASPA 22nd Congress, Perugia, Italy, June, 13-16 2017, Italian Journal of Animal Science, Book of Abstracts, Taylor & Francis, vol. 16, suppl. 1, pp. 97-98.

V. Becciolini, O. Franci, S. Parrini, A. Acciaioli 2017. Feeding behaviour of Massese lamb reared indoors. 22nd Congress of Animal Science and Production Association, Perugia 13-16 giugno 2017, Book of abstracts, pag. 130.

Parrini S., Acciaioli A., Becciolini V., Campodoni G., Franci O., 2017. Study on the behaviour of Cinta Senese and Large White 3 Cinta Senese pigs reared at pasture. In: ASPA 22nd Congress, Perugia, Italy, June, 13-16 2017, Italian Journal of Animal Science, Book of Abstracts, Taylor & Francis, vol. 16, suppl. 1, pp. 93.

Parrini S., Acciaioli A., Crovetto A. Bozzi R., 2017. Use of FT-NIRS for determination of chemical components and nutritional value of natural pasture. In: Italian Journal of Animal Science. DOI: 10.1080/1828051X.2017.1345659

Parrini S., Acciaioli A., Sirtori F., Becciolini V., Franci O., 2016. Feeding behaviour of Cinta Senese and Large White x Cinta Senese pigs at pasture. IX International Symposium on Mediterranean Pig, Portalegre (Portogallo).

Altre attività scientifiche verificabili:

Sono stata correlatore delle seguenti tesi di laurea triennale:

- "I sottoprodotti del birrifico: Utilizzazione nell'alimentazione del bestiame", Corso di Laurea in Scienze Agrarie.
- "La produzione del latte d'asina: progetto tecnico per l'organizzazione di un'azienda del Mugello" Corso di Laurea in Scienze Faunistiche.

Nell'ambito dell'attività didattica all'interno dei corsi di laurea in Scienze Faunistiche e Scienze Agrarie, ho svolto i seguenti seminari integrativi:

- I fattori antinutrizionali
- Le micotossine
- La valutazione chimico nutrizionale degli alimenti per gli animali

Relativamente alla collaborazione ad altri progetti ho partecipato alle attività relative al progetto di ricerca Europeo pluridisciplinare con il titolo "Diversity of local pig breeds and production systems for high quality traditional products and sustainable pork chains (2015-2019)", di cui è responsabile scientifico la Prof.ssa Pugliese e coordinato da è coordinato dalla Dott.ssa Meta Čandek-Potokar dell'Agriculture Institute of Ljubljana (Slovenia).

Ho inoltre presentato e/o partecipato alla stesura dei seguenti progetti di ricerca/ piani strategici da sviluppare o altri bandi:

- Individuazione delle strategie per il superamento delle criticità della "filiera carne" nei territori montani e proposta di un modello innovativo per la valorizzazione del prodotto" (CARMO) relativa alla misura 16.1 ovvero alla *Proposta per l'impostazione (setting-up) di un Gruppo Operativo (GO) del PEI AGRI – annualità 2016*.
- "Tecniche di controllo e valorizzazione della filiera delle carni selvatiche" (CARNISEL) relativo ai progetti IFTS, filiera Agribusiness, Bando regionale di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore (IFTS) 2016.

- "Realizzazione di un nuovo salume di Cinta Senese: definizione del processo produttivo e caratterizzazione qualitativa e nutrizionale" all'interno della tematica Sviluppo del territorio rurale: nuove produzioni e gestioni sostenibili dell'agrosistema, relativa al bando "Giovani ricercatori protagonisti" finanziato dalla *Fondazione "Ente Cassa di Risparmio di Firenze"*.

Firenze, 25/10/2017

Assegnista: Dott.ssa Silvia Parrini

Responsabile scientifico: Prof.ssa Anna Acciaioli

Anna Acciaioli



Relazione Assegno di ricerca
“COMPORTAMENTO ALIMENTARE E ALLEVAMENTO AL PASCOLO
DI OVINI E SUINI”

Periodo 01/09/2016-31/08/2017

Durante il periodo di riferimento dell'assegno in oggetto, sono state svolte le attività a seguito riportate nell'ambito del progetto PIF “Montagna Pistoiese”, sottomisura 16.2 *ValMontI*.

Analisi della letteratura sul comportamento alimentare e sui sistemi di allevamento di ovini e suini allevati al pascolo e in stalla.

Ovini

È stata svolta una ricerca bibliografica sul comportamento alimentare degli ovini, con particolare attenzione agli agnelli, volta ad indagare quanto presente in letteratura sulla razza oggetto della ricerca (Massese) e a definire le metodologie sperimentali più indicate in relazione agli obiettivi del progetto.

Lo scopo dello studio sul comportamento alimentare degli ovini è da considerarsi in relazione alla nuova tipologia di prodotto da sviluppare secondo gli obiettivi sperimentali della sottomisura 16.2 del PIF, ovvero la produzione di un agnello allevato fino ad un'età di almeno 60 giorni, che ha usufruito anche di una alimentazione da adulto (fieno, erba, mangime) e che quindi risulta più maturo rispetto all'agnello di 30 giorni che rappresenta il prodotto tradizionalmente commercializzato nell'area di studio.

L'obiettivo della sperimentazione in oggetto è stato quindi di studiare il comportamento alimentare di agnelli allevati fino a circa 70 giorni di età, per comprendere le modalità e i tempi di passaggio dall'alimentazione latte a quella solida, anche allo scopo di suggerire agli allevatori adeguate tecniche di svezzamento e di allevamento. Tale studio è stato applicato ai due sistemi di allevamento tradizionalmente adottati nella Montagna Pistoiese, ovvero l'allevamento stallino nel periodo autunnale-invernale e quello al pascolo durante la stagione vegetativa (Acciaioli et al. 2009), anche allo scopo di effettuare un confronto tra i due sistemi.

Dal momento che lo studio è focalizzato sul comportamento alimentare della specie piuttosto che sul suo comportamento sociale, e che si desidera porre in relazione questo all'età dell'animale, è stato deciso di utilizzare la tecnica del *focal-animal sampling* (Altman, 1974). Le osservazioni sono

state effettuate ogni 7 giorni (cfr. Alvarez-Rodriguez et al. 2007) attraverso *scan sampling* (Altman, 1974) ad intervalli di 5 minuti, dall'alba al tramonto, dalla nascita fino ad un'età di almeno 60 giorni. Contestualmente ai rilevamenti sul comportamento, sono stati raccolti dati su: temperatura ambientale, umidità relativa, intensità del vento su scala qualitativa, condizioni meteorologiche.

Gli animali in stalla sono stati allevati in gruppo, per riprodurre quanto avviene al pascolo, in quanto negli erbivori la facilitazione sociale può influenzare i modelli di comportamento alimentare (Clayton, 1978). Ai rilevamenti sul comportamento sono stati associati periodiche misurazioni (3 rilevamenti nei periodi: 0-20 gg, 21-40 gg, 41-60 gg) del peso vivo degli animali osservati, allo scopo di valutare le performance di crescita degli agnelli nei due sistemi di allevamento (cfr. Zervas et al. 1999). Contestualmente allo svolgimento della sperimentazione, sono stati rilevati campioni di alimento destinato agli agnelli in prova, in particolare sul latte delle madri (3 rilevamenti nei periodi: 0-20 gg, 21-40 gg, 41-60gg), sul fieno e sul concentrato messo loro a disposizione nel sistema di allevamento stallino, e sull'erba dei pascoli utilizzati. La valutazione delle performance produttive attraverso l'esame delle carcasse è stata programmata seguendo la metodologia prevista per gli ovicapri (Borghese et al. 1991).

Suini

È stata svolta una ricerca bibliografica sul comportamento alimentare dei suini, volta ad indagare quanto presente in letteratura in riferimento alla Cinta Senese ed al suo incrocio con la razza Large White, oltre che a definire le metodologie sperimentali più indicate in relazione agli obiettivi del progetto.

Lo scopo dello studio sul comportamento alimentare dei suini è da considerarsi in relazione agli obiettivi sperimentali della sottomisura 16.2 del PIF, ovvero la produzione di würstel utilizzando carne proveniente da animali allevati sia al pascolo che *en plen air*.

Dal momento che l'obiettivo dello studio riguarda sia il comportamento alimentare dei suini in termini di ripartizione giornaliera delle attività che il loro comportamento sociale indipendentemente dall'età degli animali o dalle caratteristiche individuali, è stato deciso di osservare la totalità degli animali al pascolo suddividendo il gruppo in due sottogruppi: i suini di Cinta Senese ed i suini Cinta Senese x Large White. Le osservazioni sono state effettuate durante le ore di luce, durante 3-5 giorni consecutivi in ogni stagione; il comportamento degli animali è stato rilevato attraverso *scan sampling* (Altman, 1974) ad intervalli di 20 minuti.

Principali risultati ottenuti in relazione agli obiettivi della ricerca

Ovini

Nell'ambito dello studio sono stati effettuati rilievi comportamentali su 14 agnelli di razza Massese allevati in stalla e su 6 agnelli allevati al pascolo, durante 31 giornate di osservazione da ottobre 2016 a giugno 2017, come da tabella sotto riportata. Gli animali sono stati osservati dalla prima settimana di vita fino ad un'età media di 66 giorni.

Sistema di allevamento	Identificativo agnello	Sesso	Data di nascita	Data fine osservazioni	Età fine osservazioni (gg)
Stalla	1	M	28/09/2016	30/11/2016	63
Stalla	2	M	27/09/2016	30/11/2016	64
Stalla	3	M	01/10/2016	30/11/2016	60
Stalla	4	M	08/10/2016	07/12/2016	60
Stalla	5	F	25/09/2016	07/12/2016	73
Stalla	6	F	03/10/2016	07/12/2016	65
Stalla	7	F	03/10/2016	07/12/2016	65
Stalla	20	M	20/01/2017	23/03/2017	62
Stalla	21	F	10/01/2017	29/03/2017	78
Stalla	22	M	13/01/2017	23/03/2017	69
Stalla	23	F	18/01/2017	29/03/2017	70
Stalla	24	M	27/01/2017	29/03/2017	61
Stalla	25	M	10/02/2017	11/04/2017	60
Stalla	26	M	11/02/2017	11/04/2017	59
Pascolo	30	M	16/04/2017	30/06/2017	75
Pascolo	31	F	16/04/2017	30/06/2017	75
Pascolo	32	M	25/04/2017	30/06/2017	66
Pascolo	33	F	21/04/2017	30/06/2017	70
Pascolo	34	F	21/04/2017	30/06/2017	70
Pascolo	35	M	26/04/2017	30/06/2017	65

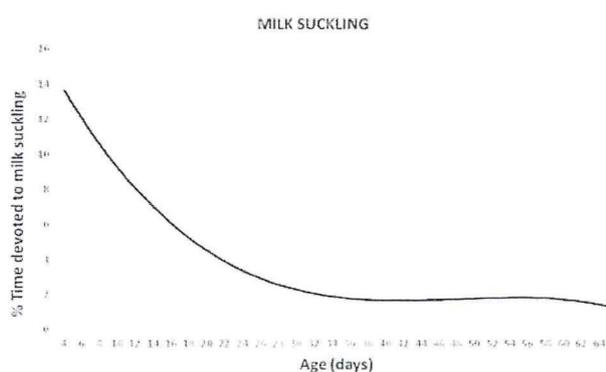
I dati relativi gli animali allevati in regime stallino sono stati organizzati in un database Excel, riportando: codice identificativo dell'agnello, età in giorni, sesso, data e ora del rilievo, temperatura, umidità relativa, vento, condizioni meteorologiche, attività rilevata. I dati raccolti nel periodo ottobre 2016-gennaio 2017 sono stati analizzati e presentati al 22° Congresso Nazionale ASPA (cfr. Produzione scientifica).

Le frequenze relative di ogni comportamento all'interno delle fasce orarie (es. 6:00, 7:00, 8:00, etc.) sono state analizzate attraverso un modello lineare ad effetti misti (GLM) utilizzando il software statistico SAS (Proc GLM), secondo il seguente modello:

$$\text{Attività osservata} \sim \text{Agnello} + \text{Periodo del giorno} + \text{Età}$$

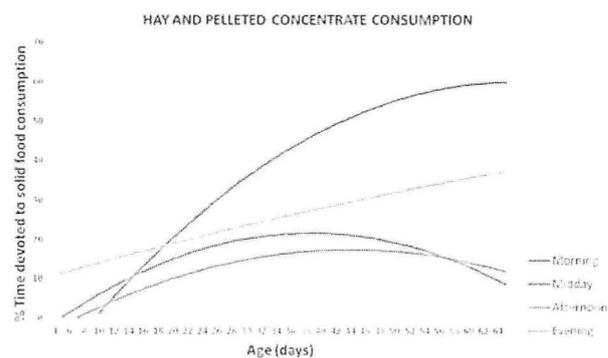
dove:

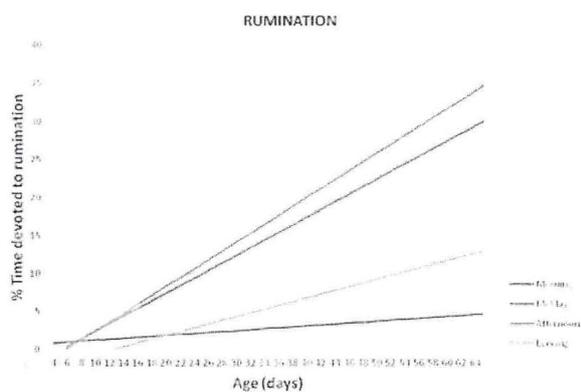
- L'effetto individuale (Agnello) è stato inserito come variabile casuale
- L'effetto Periodo del giorno è stato inserito come fattore fisso, ed è riferito a 4 momenti della giornata: mattino (6:00-9:00), metà del giorno (10:00-12:00), pomeriggio (13:00-15:00), sera (16:00-18:00).
- L'età è stata inserita come covariata.



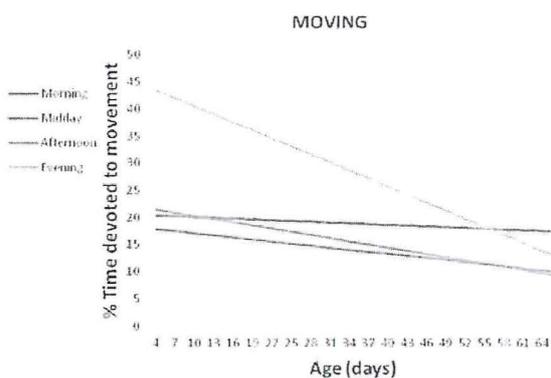
misura limitata (2% del tempo), anche oltre i 60 giorni di età. Per quanto riguarda il tempo dedicato all'assunzione di alimento solido (fieno, mangime in pellet), tipico quindi di una dieta da adulto, è stato osservato che gli agnelli iniziano a mostrarvi interesse già a partire dal 4° giorno di età. Tuttavia tale interesse non deve essere considerato come consumo, ma piuttosto come un primo approccio "esplorativo" nei confronti del cibo solido: gli animali infatti in questi primi giorni di vita masticano piccole quantità principalmente di fieno, che solo in minima parte viene ingerito. L'assunzione di questa tipologia di alimento aumenta progressivamente con l'età, in modo particolare durante la mattina e la sera.

La suzione del latte si è verificata in modo analogo nelle quattro fasce orarie ($p=0.102$), ed il tempo dedicato a questa attività è diminuito rapidamente con l'età ($p<0.001$) fino ad un'età approssimativa di 40 giorni, in corrispondenza della quale si raggiunge un plateau. Tale comportamento è dovuto alla presenza della madre nel box, che induce gli agnelli a proseguire l'assunzione di latte, seppur in





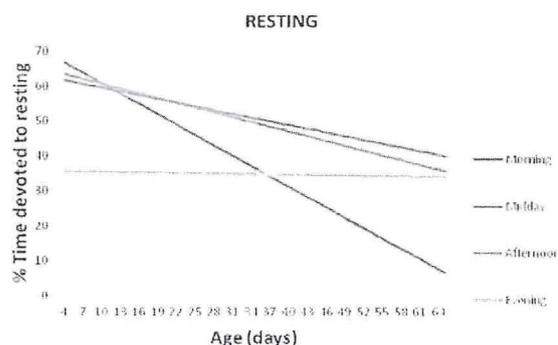
animali si dedicano ad attività a basso dispendio energetico. Infatti anche il tempo dedicato all'attività di riposo risulta maggiore in questi due momenti della giornata. Gli agnelli hanno mostrato di dedicare una proporzione sempre minore di tempo a quest'ultima attività con l'avanzare dell'età; questo trend si è verificato in tutte le fasce orarie ($p < 0.001$), tuttavia il decremento più accentuato si è verificato al mattino: nei primi giorni di vita gli agnelli trascorrono



la maggior parte del loro tempo a riposare, mentre con il passare dei giorni il riposo nelle ore mattutine viene gradualmente sostituito dall'attività alimentare. Infine il movimento, che include gli spostamenti ma soprattutto l'attività di gioco, si è verificato principalmente nelle ore serali ma ha tuttavia subito un progressivo calo con l'aumentare dell'età ($p < 0.001$).

Volendo riassumere quindi quanto sopra riportato in tre momenti della vita degli agnelli, osservando i valori stimati del tempo dedicato alle attività, è possibile rilevare come il tempo dedicato all'alimentazione lattea tenda a raggiungere un plateau a partire già dai 35 giorni di età, mentre la ruminazione ed il consumo di alimento solido aumentano ancora ma in misura minore rispetto al primo periodo di vita.

L'attività di ruminazione, che può essere considerata un indice dell'inizio del vero e proprio consumo di alimento solido, inizia ad essere rilevante a partire dal 12° giorno di età; il tempo dedicato a questa attività incrementa in modo lineare con l'età ($p < 0.001$) e si verifica in modo prevalente durante la metà del giorno ed il pomeriggio, momenti della giornata in cui gli



nei primi giorni di vita gli agnelli trascorrono la maggior parte del loro tempo a riposare, mentre con il passare dei giorni il riposo nelle ore mattutine viene gradualmente sostituito dall'attività alimentare. Infine il movimento, che include gli spostamenti ma soprattutto l'attività di gioco, si è verificato principalmente nelle ore serali ma ha tuttavia subito un progressivo calo con l'aumentare dell'età ($p < 0.001$).

	10 giorni	35 giorni	60 giorni
Alimentazione			
<i>Latte</i>	9.2%	1.8%	1.7%
<i>Alimento solido</i>	6.1%	26.4%	30.4%
Ruminazione	1.4%	10.1%	18.8%
Riposo	54.0%	42.6%	31.3%
Movimento	24.5%	19.0%	13.6%

Concludendo, da questa prima analisi sul comportamento alimentare degli agnelli di razza Massese si potrebbe suggerire di separare gli agnelli dalla madre ad un'età di 40 giorni, somministrando da questo momento in poi fieno e concentrato fino all'età della macellazione. Questa pratica risulta potenzialmente conveniente per l'allevatore che, con un contenuto investimento in alimenti, potrebbe produrre un agnello più pesante senza rinunciare alla produzione di latte da rendere disponibile per la trasformazione in prodotti caseari.

Suini

Nell'ambito del presente studio sono state effettuate delle osservazioni sul comportamento alimentare e sociale su un totale di 76 suini all'ingrasso allevati al pascolo, appartenenti alla razza Cinta Senese e all'incrocio Cinta Senese x Large White.

Le frequenze relative di ogni comportamento, calcolate all'interno di tre periodi del giorno (mattina, metà del giorno, pomeriggio), sono state analizzate attraverso il modello lineare (SAS, proc. GLM) seguente:

$$\text{Attività osservata} \sim \text{Razza} + \text{Periodo del giorno} + \text{Stagione} + \text{Temperatura}$$

dove:

- Gli effetti Razza, Periodo del giorno e Stagione sono stati inseriti come fattori fissi
- La temperatura è stata inserita come covariata.

Entrambi i genotipi hanno trascorso circa il 70% delle ore del giorno ad alimentarsi, tuttavia l'aumentare della temperatura ambientale ha determinato una depressione di questa attività, secondo una relazione lineare. In generale i suini hanno mostrato un maggiore interesse verso l'attività di alimentazione nel pomeriggio, in modo particolare per quanto riguarda il consumo di erba, soprattutto se confrontata con quella del mattino, quando gli animali si sono mostrati meno propensi ai comportamenti attivi. I suini hanno dedicato un maggior tempo all'alimentazione in autunno e in primavera, periodi nei quali anche l'attività di grufolamento è risultata massima. Sempre in riferimento alla stagionalità, è emersa una maggiore propensione al riposo nel periodo estivo rispetto a tutte le altre stagioni ($p < 0.05$); in questo momento dell'anno, in particolare, la Cinta Senese ha dedicato minor tempo alla ricerca del cibo (44%) rispetto ai suini Cinta Senese x Large White (80%).

I primi risultati hanno messo in luce come entrambi i genotipi hanno espresso per una quota rilevante del loro tempo il comportamento alimentare specie-specifico, tuttavia la Cinta Senese è apparsa maggiormente influenzata dalle condizioni ambientali (temperatura) e dalla disponibilità di risorse trofiche nell'ambito dei sistemi di allevamento estensivi.

Elenco delle attività svolte

Relativamente alla sperimentazione sugli ovini, oltre a quanto detto in precedenza, sono state effettuate le seguenti attività:

- Partecipazione e progettazione delle riunioni operative con i partner della sottomisura 16.2 del PIF.
- Sopralluoghi presso aziende coinvolte nel progetto PIF: Azienda Agricola "Il Butale" (allevamento ovino), Società "Savigni" (allevamento suino, lavorazione carni), Azienda Dynamo Camp (allevamento suino).
- Rilevamento del peso sugli agnelli osservati, durante quattro momenti della crescita.
- Prelevamento di campioni di latte dalle madri degli agnelli durante la mungitura serale.
- Effettuazione di una prova di laboratorio preliminare per la definizione della metodica più appropriata per l'estrazione della frazione lipidica del latte, propedeutica all'analisi della composizione in acidi grassi.
- In seguito alla macellazione degli agnelli, effettuazione di misurazioni e rilievi di peso sulle carcasse refrigerate per 24 ore, per valutare la resa alla macellazione. Complessivamente sono stati rilevati dati su 18 carcasse.

- Sulle carcasse di 10 agnelli allevati in stalla è stato effettuato quanto segue: sezionatura delle carcasse e peso dei tagli; composizione tissutale su tre tagli (spalla, coscio, lombata); analisi fisiche (capacità di ritenzione idrica attraverso metodo con pressione su carta da filtro, colore mediante colorimetro Minolta, resistenza al taglio e alla penetrazione con texturometro, pH); preparazione dei campioni per lo svolgimento delle analisi chimiche (analisi tipo).
- Tutti i dati raccolti su schede cartacee sono stati organizzati in forma di database, e sono state effettuate delle analisi preliminari: relativamente ai dati sul peso degli agnelli, questi sono stati organizzati in un database Excel riportando: identificativo dell'agnello, età, sesso, peso vivo; per monitorare gli accrescimenti, anche valutando eventuali differenze riscontrate tra soggetti, sono state effettuate delle regressioni individuali. I dati relativi alle misurazioni effettuate sulle carcasse sono stati organizzati in un database riportando: identificativo dell'agnello, età alla macellazione, peso vivo pre-macellazione, peso freddo della carcassa intera, peso della carcassa eviscerata, peso della testa, peso della mezzena, lunghezza della carcassa, lunghezza del tronco, lunghezza della zampa posteriore, profondità del torace, circonferenza toracica, larghezza del torace, larghezza della groppa, lunghezza della mezzena, profondità del torace, resa al macello.

Relativamente alla sperimentazione sui suini finalizzata alla produzione di wurstel, in aggiunta a quanto detto in precedenza:

- Sono stati raccolti ed analizzati (analisi tipo) alcuni campioni di alimento destinato ai suini in prova, in particolare erbe del pascolo e mangime.
- Sono state prodotte due tipologie di wurstel di Cinta Senese, una utilizzando la miscela standard di conservanti (nitriti e nitrati) e l'altra impiegando una miscela sperimentale di antiossidanti naturali. Sono stati prelevati dei lotti di wurstel di entrambe le tipologie e effettuate analisi fisiche (colore mediante colorimetro Minolta, resistenza al taglio e alla penetrazione con texturometro, pH), microbiologiche e predisposti i campioni per l'effettuazione di analisi chimiche a 7, 30 e 60 giorni dalla produzione.

Produzione scientifica

V. Becciolini, O. Franci, S. Parrini, A. Acciaioli (2017). Feeding behaviour of Massese lamb reared indoors. *22nd Congress of Animal Science and Production Association*, Perugia 13-16 giugno 2017, Book of abstracts, pag. 130.

V. Becciolini, R. Bozzi, M.P. Ponzetta (2017). Growth and morphometry of farmed fallow deer (*Dama dama* L., 1758) from birth to six months of age. *22nd Congress of Animal Science and Production Association*, Perugia 13-16 giugno 2017, Book of abstracts, pag. 132-133.

V. Becciolini, R. Bozzi, M.P. Ponzetta (2017). Milk intake in relation to growth in hand-reared fallow deer (*Dama dama* L., 1758) fawns. *22nd Congress of Animal Science and Production Association*, Perugia 13-16 giugno 2017, Book of abstracts, pag. 195.

S. Parrini, A. Acciaioli, V. Becciolini, G. Campodoni, O. Franci (2017). Study on the behaviour of Cinta Senese and Large White x Cinta Senese pigs reared at pasture. *22nd Congress of Animal Science and Production Association*, Perugia 13-16 giugno 2017, Book of abstracts, pag. 93.

S. Parrini, A. Acciaioli, F. Sirtori, V. Becciolini, O. Franci (2016). Feeding behaviour of Cinta Senese and Large White x Cinta Senese pigs at pasture. *IX International Symposium on MEditerranean Pig*, 3-5 novembre 2016, Portalegre (Portogallo).

V. Becciolini, M.P. Ponzetta. First results of an experimental ungulate-vehicle collision prevention system in Tuscany (Central Italy): temporal patterns of wildlife presence and vehicle traffic (2016). *III Congresso Nazionale Fauna Problematica*, 24-24 novembre 2016, Cesena, Book of abstracts, pag. 137.

Firenze, 01/09/2017

Dott.ssa Valentina Becciolini



Il titolare dell'Assegno di ricerca, Dott. William Antonio Petrucci, ha seguito le attività progettuali inerenti lo sviluppo della coltivazione di fragola e lampone presso aziende della Montagna Pistoiese riguardanti le Fasi progettuali 4, 11, 12 e 13, da svolgere sotto la supervisione del DiSPAA dell'Università di Firenze. Si riportano le attività progettuali ed i risultati parziali raggiunti.

FASE 4 – Acquisto di materiale di consumo per le prove sui piccoli frutti

Il titolare dell'assegno di ricerca ha scelto e seguito l'acquisto di piante di fragola, fragolina e lampone ritenute idonee per gli ambienti di coltivazione progettuali oltre al materiale per la loro messa a dimora in fuori suolo (torba, perlite e cassette di legno) e pacciamatura. Le cultivar prescelte sono state "*Camarosa*" e "*Regina delle Valli*" rispettivamente per fragola e fragolina, "*Tulameen*" e "*Glen Ample*" per lampone rosso, "*Gold*" e "*Jewel*" rispettivamente per Lampone giallo e nero.

FASE 11 – Conduzione delle prove in campo su cv di fragola, fragolina e lampone

Il Dott. Petrucci ha seguito la messa a dimora presso Dynamo (Piteglio - PT) delle piante di fragola (*Fragaria x ananassa* Duch.) frigoconservata in pieno campo ad un'altitudine di 1.035 m s.l.m., conclusasi il 19/04/2017 con la piantumazione di ca. 4.000 piante di cv "*Camarosa*". Le piante sono state disposte a prode baulate di file doppie, pacciamate con telo antialga, sfalsate con sesto di 20x40 cm lungo la proda e 1 m di distanza tra le prode; al di sotto del telo antialga è stato posto l'impianto irriguo ad ala gocciolante. Nel medesimo appezzamento sono state poste a dimora anche fragoline (*Fragaria vesca* L.) cv "*Regina delle Valli*" in numero di 100. Nello stesso periodo sono state poste a dimora anche fragole e fragoline in cassette di legno di dimensioni 40x80x40h, ad una altitudine di ca. 665 m s.l.m., sempre all'interno del complesso Dynamo; una cassa di legno contenente 10 piante per ciascuna delle due specie sono state installate presso le aziende "Il Sottobosco" di Cireglio (PT) e nella Secchia, rispettivamente a ca. 500 e 1.212 m s.l.m. Le piante in cassette sono state piantate su torba acida mista a perlite per favorire il drenaggio e pacciamate sempre con scaglie di pino. Le piante di fragolina sono state poste a dimora il 19-04-17, il 16-5-2017 ed il 22-5-2017 rispettivamente per i campi pilota a 665, 1.212 e 500 m s.l.m. Nello stesso appezzamento destinato alle fragole sono state poste a dimora anche piante di lampone rosso, cv "*Tulameen*" e "*Glen Ample*", piante di lampone giallo e di lampone nero, rispettivamente cv "*Gold*" e "*Jewel*". Le piante sono state disposte con sesto di 2,5x0,5 m e irrigate per mezzo di manichetta forata; tutte le piante di lampone rosso e nero erano da contenitore alveolare. Per ciascun campo pilota sono stati raccolti dati ambientali inerenti temperatura, umidità relativa e punto di rugiada. In tabella 1 viene indicato il riepilogo delle specie, cv e località di messa a dimora.

Fase 12 – Rilevamenti in campo e gestione delle prove di valutazione sensoriale sui piccoli frutti

Sulle piante poste a dimora, il titolare dell'assegno ha raccolto dati inerenti le fasi fenologiche anche per mezzo di foto. Al momento della fruttificazione sono stati registrati il numero di frutti prodotti ed il peso complessivo al fine di determinare la produttività per pianta. I frutti raccolti sono

stati analizzati per peso, diametro, altezza, durezza, colore, RSR ed acidità titolabile. I frutti raccolti ed analizzati sono stati quelli di fragola e fragolina di ciascun campo pilota poiché le piante di lampone, a causa della piccola taglia e delle ondate di freddo hanno perso gran parte della biomassa: solo le piante di lampone giallo sono riuscite a produrre. La ridotta o nulla produzione di frutti per i lamponi e la considerazione che la produzione maggiore di fragole e fragolina avviene nella stagione successiva a quella della messa a dimora hanno fatto propendere per lo svolgimento del panel test nella primavera del 2018. Le piante di fragola in pieno campo a 1100 m s.l.m. erano in piena fioritura nella seconda settimana di maggio mentre la maturazione dei frutti si è svolta durante il mese di giugno; i frutti in fuori suolo di fragola a Cireglio e Secchia (Abetone) sono maturati rispettivamente durante il mese di luglio e nella prima metà di luglio. I frutti di fragola in pieno campo hanno mostrato problemi dovuto alle ondate di caldo che ne hanno in parte danneggiato frutti già maturi mentre si segnala che è stata riscontrata e documentata la presenza di *Drosophila suzukii* nella terza settimana di agosto su frutti maturi di fragolina riducendone così la produzione. I frutti di fragolina sono maturati nel mese di giugno se coltivati a 665 m, da metà giugno a metà luglio a 1.035 m e durante il mese di luglio se coltivati a 500 e 1.212 m s.l.m.

Tab. 1 – Tabella riepilogativa delle specie e cultivar messe a dimora, il sistema di coltivazione e la localizzazione geografica

Specie	Cultivar	Località	Coltivazione	Numero piante	Altitudine (m s.l.m.)	Coordinata N	Coordinata EO
Fragola	Camarosa	Piteglio	Pieno campo	4.000	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Fragola	Camarosa	Piteglio	Fuori suolo	80	665	44°02.649'	10°48.463'
Fragola	Camarosa	Secchia	Fuori suolo	10	1.212	44°08.506'	10°41.677'
Fragola	Camarosa	Cireglio	Fuori suolo	10	500	43°59.033'	10°50.145'
Fragolina	Regina delle valli	Piteglio	Pieno campo	100	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Fragolina	Regina delle valli	Piteglio	Fuori suolo	10	665	44°02.652'	10°48.467'
Fragolina	Regina delle valli	Secchia	Fuori suolo	10	1.212	44°08.506'	10°41.677'
Fragolina	Regina delle valli	Cireglio	Fuori suolo	10	500	43°59.033'	10°50.145'
Lampone rosso	Glen Ample	Piteglio	Pieno campo	220	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Lampone rosso	Tulameen	Piteglio	Pieno campo	220	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Lampone giallo	Gold	Piteglio	Pieno campo	200	1.035	44°02.175'	10°47.361'
Lampone nero	Jewel	Piteglio	Pieno campo	200	1.035	44°02.175'	10°47.361'

La fragola “*Camarosa*” ha mostrato un peso medio di 17,2 g se coltivata in pieno campo mentre su cassette ha ottenuto sempre valori inferiori, soprattutto nella località di Cireglio (5 g) (Tab.2). L’indice chroma e la consistenza della polpa sono risultati più elevati per fragole impiantate in vaso all’interno della Dynamo (40 e 869 g) mentre i frutti più dolci sono stati raccolti nel campo pilota della Secchia e di Cireglio (12 °Brix) (Tab.2). L’acidità titolabile è risultata maggiore per le fragole coltivate alla Dynamo (ca. 20 meq/100g) mentre quelle allevate a Cireglio si discostano di poco (18, 6 meq/100g) (Tab.2). Le fragole coltivate nei campi pilota hanno mostrato in genere una forma

conica eccetto per i frutti coltivati in pieno campo che hanno assunto forma wedged. La produttività più bassa è stata raggiunta a Cireglio (15,5 g/pianta) mentre quella maggiore nelle piante coltivate a Piteglio in fuori suolo (59,6 g/pianta) (Tab. 4).

Tab. 2 – Peso (g), diametro massimo (mm), colore del frutto (coordinate colorimetriche L, a, b), durezza (puntale di 8 mm), RSR (°Brix), acidità titolabile (meq/100g polpa) dei frutti di fragola “Camarosa” coltivati nei 3 campi pilota, in fuori suolo (Piteglio, Secchia e Cireglio) ed in pieno campo (Piteglio), raccolti nel 2017.

Campo pilota	Peso (g)	Diametro (mm)	Colore epicarpo			Indice chroma	Durezza (g)	RSR (°Brix)	pH	Acidità titolabile (meq/100g)	Forma frutto
			L	a	b						
Piteglio Pieno campo	17,2	30,9	34,5	30,2	21,6	37,1	652,5	7,2	3,2	20,2	wedged
Piteglio Fuori suolo	13,6	29,1	36,0	30,7	25,6	40,0	869,0	4,3	3,2	20,4	Conica
Secchia	10,5	28,1	31,4	26,2	17,6	31,5	868,9	12,0	3,4	14,5	Conica
Cireglio	5,0	20,5	30,9	21,3	14,4	25,7	852,5	12,0	3,7	18,6	Conica

I frutti di fragolina hanno mostrato la pezzatura maggiore quando coltivate in pieno campo (1,1 g) e minore alla Secchia (0,6 g) (Tab. 3); l'indice chroma maggiore è stato quello delle fragoline coltivate in fuori suolo presso Dynamo (49,5) mentre il valore più basso è stato osservato nella Secchia ed a Cireglio (42,6). I valori di RSR sono risultati pressoché identici per i frutti di tutti i campi pilota (da 6,5 a 6,8) mentre l'acidità titolabile è stata di 18,1 e 15,8 rispettivamente per fragolina coltivata in fuori suolo ed in pieno campo a Piteglio: gli altri due campi pilota non hanno prodotto frutti a sufficienza per svolgere un'analisi a causa delle perdite dovute a *Drosophila suzukii* (Tab. 3). La produttività maggiore è stata osservata sulle piante allevate in pieno campo (9,9 g/pianta) mentre quella minore a Cireglio in fuori suolo (1,7 g/pianta) (Tab. 4).

Tab. 3 - Peso (g), diametro massimo (mm), colore del l'epicarpo (coordinate colorimetriche L, a, b), RSR (°Brix), acidità titolabile (meq/100g polpa) dei frutti di fragolina “Regina delle Valli” coltivati nei 3 campi pilota, in fuori suolo (Piteglio, Secchia e Cireglio) ed in pieno campo (Piteglio), raccolti nel 2017

Campo pilota	Peso (g)	Diametro (mm)	Altezza (mm)	Colore epicarpo			Indice chroma	RSR (°Brix)	Acidità titolabile (meq/100g)
				L	a	b			
Piteglio Pieno campo	1,1	1,3	1,7	38,7	35,5	31,9	47,7	6,8	15,8
Piteglio Fuori suolo	0,8	1,3	1,9	38,0	37,2	32,6	49,5	6,7	18,1
Secchia	0,6	1,0	1,6	38,5	26,4	33,4	42,6	6,6	-
Cireglio	0,7	1,0	1,6	33,3	26,8	33,1	42,6	6,5	-

Tab. 4 – Produttività (g/pianta) delle piante di fragola “Camarosa” e fragolina “Regina delle Valli” per ciascun campo pilota e sistema di coltivazione per l’anno 2017.

FRAGOLA	g/pianta
Cireglio	15,5
secchia	27,5
Piteglio Pieno campo	21,0
Piteglio Fuori suolo	59,6
FRAGOLINA	
Cireglio	1,7
Secchia	5,1
Piteglio Pieno campo	7,3
Piteglio Fuori suolo	9,9

Fase 13 – Analisi chimiche sui piccoli frutti

Un’aliquota dei frutti raccolti di fragola e fragolina per ciascun campo pilota è stato posto a -20°C in attesa delle analisi che si svolgeranno a breve per la determinazione dell’attività antiradicalica.

Sesto Fiorentino, 26/10/17

Il titolare dell’Assegno di ricerca

Dott. W. Antonio Petrucci
William Antonio Petrucci



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DISPAA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLE
PRODUZIONE AGROALIMENTARI
E DELL'AMBIENTE

DICHIARAZIONE

La sottoscritta ANNA ACCIAIOLI qualifica PROFESSORE ASSOCIATO matricola n. D090380 dichiara che FRANCESCO SIRTORI sta collaborando al progetto VALORIZZAZIONE DI PRODOTTI TRADIZIONALI E INNOVATIVI DELLA MONTAGNA PISTOIESE (ValMontTI). Di conseguenza possono essere attribuiti a tale progetto eventuali attività specifiche svolte nel periodo compreso tra il 01/03/2017 e il 30/09/2017 e relative allo svolgimento delle prove zootecniche, missioni nonché alla partecipazione alle riunioni/ incontri.

FIRMA

Anna Acciaioli

Data

20/12/17



5

8



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DISPAA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLE
PRODUZIONE AGROALIMENTARI
E DELL'AMBIENTE

DICHIARAZIONE

La sottoscritta ANNA ACCIAIOLI qualifica PROFESSORE ASSOCIATO matricola n. D090380 dichiara che SILVIA PARRINI sta collaborando al progetto VALORIZZAZIONE DI PRODOTTI TRADIZIONALI E INNOVATIVI DELLA MONTAGNA PISTOIESE (ValMontTI).

Di conseguenza possono essere attribuiti a tale progetto eventuali attività specifiche svolte nel periodo compreso tra il 30/07/2016 e il 30/11/2016 e relative allo svolgimento delle prove zootecniche, missioni nonché alla partecipazione alle riunioni/ incontri.

FIRMA

Data

25 Ottobre 2017



