



**FORAGGI, MANGIMI, BREEDING E BIODIVERSITÀ
IN SISTEMI ZOOTECNICI BIOLOGICI -
ZOOBIO2SYSTEMS**

Convenzione CRA-MiPAAF del 17/12/2014

RELAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA FINALE

Progetto: FORAGGI, MANGIMI, BREEDING E BIODIVERSITÀ IN SISTEMI ZOOTECNICI BIOLOGICI - ZOOBIO2SYSTEMS

Coordinatore: DELLA CASA GIACINTO

Data di avvio del progetto: 17 dicembre 2014

Data di conclusione del progetto: 31 marzo 2018

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1 - Miglioramento genetico delle leguminose proteiche.	1.1 Miglioramento genetico della soia	<u>100</u>	<u>100</u>
	1.2 Miglioramento genetico del pisello proteico	<u>100</u>	
	1.3 Miglioramento genetico del lupino bianco	<u>100</u>	
WP2 - Sistemi multifunzionali per la suinicoltura biologica.	2.1 Azienda di grandi dimensioni autosufficiente per la produzione di alimenti per i suini bio	<u>100</u>	<u>100</u>
	2.2 Comunità rurale	<u>100</u>	
WP3 - 3 Incentivazione all'auto approvvigionamento foraggero delle aziende e delle piccole filiere avicole	3.1 Autoproduzione foraggera	<u>100</u>	<u>100</u>
	3.2 - Promozione di una piccola filiera locale	<u>100</u>	
WP 4 Modelli di filiera colture proteaginose – mangimifici		<u>100</u>	<u>100</u>

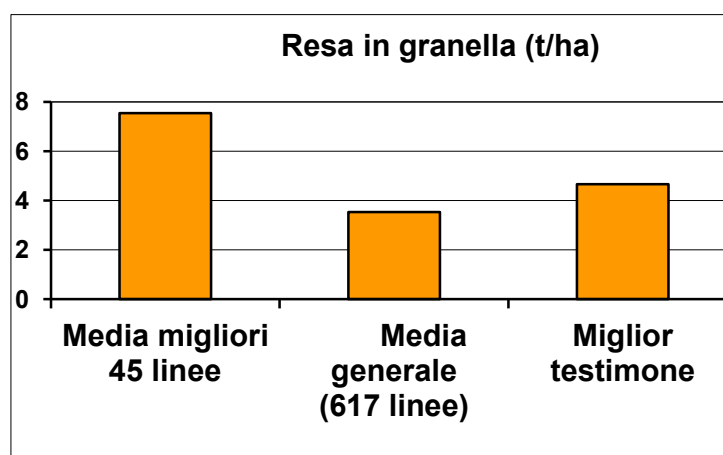
SINTESI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE PER WP

WP 1. MIGLIORAMENTO GENETICO DELLE LEGUMINOSE PROTEICHE.

Task 1.1 Miglioramento genetico della soia.

Nel 2015, fu avviata la valutazione di 620 linee segreganti (generazione F₄) derivanti da incroci eseguiti presso l'ERSA Friuli-Venezia Giulia e suddivise in due gruppi di maturazione (linee precoci; linee intermedie). Furono condotti alcuni rilievi fenologici (fine fioritura; maturazione) e morfo-fisiologici (altezza della pianta; altezza del primo palco fruttifero; suscettibilità all'allettamento) e venne misurata la produzione di seme.

Nel corso del 2016 fu condotta la valutazione di 45 linee preliminarmente selezionate sulla base della produzione di granella (considerando anche la loro epoca di fioritura e la tolleranza all'allettamento) a partire dall'ampia collezione di linee valutate nell'anno precedente. Nel grafico seguente sono riportati i dati produttivi delle 45 linee nel 2015, rispetto alla media generale della prova (comprendente oltre 600 linee) e alla migliore varietà commerciale di riferimento (testimone).



I risultati produttivi delle linee preliminarmente selezionate evidenziarono sette linee con resa in granella superiore dal 25% all'84% rispetto alla media di campo. Tutte le nuove costituzioni facenti parte del gruppo delle linee più produttive avevano un ciclo precoce, a dimostrazione del fatto che la precocità ha rappresentato un fattore determinante per l'adattamento del germoplasma nell'ambiente di valutazione, anche in virtù di un minore attacco da parte di patogeni fungini dei materiali più precoci rispetto a quelli più tardivi.

La prova fu visitata anche da un gruppo di agricoltori (identificati e contattati da AIAB), i quali espressero il loro giudizio visivo sui materiali in valutazione e compilarono un questionario sui caratteri da loro considerati prioritari per la selezione di soia adatta alla coltivazione biologica. I risultati del questionario verranno successivamente utilizzati per la definizione di indici di selezione basati sulle indicazioni degli agricoltori, in analogia con quanto già realizzato per la selezione del pisello.

Contestualmente alla prova delle linee preliminarmente selezionate, furono seminate ed allevate molte centinaia di piante in generazione F₅ appartenenti a 226 famiglie derivanti da 15 incroci, con lo scopo di portarle alla generazione successiva mediante il metodo del *single-seed descent*. Questa base genetica rappresenta il principale investimento per l'ulteriore lavoro di miglioramento genetico della soia, che intende prevedere anche metodi innovativi quali la selezione genomica.

Nel corso del 2017 fu realizzata una successiva prova di valutazione di oltre 200 linee di soia, comprendenti le migliori linee identificate sulla base della prova condotta nel 2016 e un ampio numero di linee fenotipicamente selezionate nel 2016 (per produzione di granella, precocità e tolleranza alle avversità biotiche manifestatesi nell'annata) a partire dalla grande collezione di linee

F₅ moltiplicate per l'avanzamento alla generazione successiva mediante il metodo del *single-seed descent*. Purtroppo, l'annata 2017 si è rivelata fortemente negativa per la coltura della soia in diverse zone dell'areale di coltivazione, a causa delle elevate temperature estive che hanno condizionato i processi riproduttivi e la produzione di seme. Anche l'esperimento di Lodi ha evidenziato una forte riduzione delle rese in granella (non mitigate dagli interventi irrigui eseguiti), con produzioni di seme addirittura nulle in diversi casi. Quanto osservato in questa annata, già manifestatosi in modo un po' meno eclatante alcuni anni prima nello stesso areale, evidenzia le sfide poste al miglioramento di questa coltura estiva dai fenomeni di cambiamento climatico. Date le condizioni climatiche piuttosto anomale rispetto a quelle ordinarie, il confronto tra le linee in prova deve essere visto come preliminare e bisognoso di ulteriori conferme. Nondimeno, proprio per le condizioni estreme in cui la prova si è svolta, ci sembra utile sottolineare il risultato di alcune linee (riportate in Tabella 1), le quali sono comunque riuscite a realizzare una produzione superiore alla migliore tra le varietà commerciali usate come testimoni (Celina), seppure con valori molto inferiori a quelli normalmente realizzabili.

Tabella 1. Linee di soia più produttive nella valutazione 2017 e migliore varietà commerciale di riferimento

Incrocio	Linea	Fioritura (gg da 1/6)	Produzione di seme (kg/ha)
Xonia × S1.07	217/2	37	973
Aires × PR92B63	392	38	823
Xonia × Rcat0503	138/1	34	667
Xonia × Rcat0503	137	38	647
Xonia × S19.10	202/2	24	587
Aires × S1.02	284	32	387
828/1 × S18.10	593/1	38	363
	Celina	32	310

Nel 2017 sono state inoltre seminate circa 1300 linee in generazione F₆ da portare alla generazione successiva mediante il metodo del *single-seed descent*. Anche la moltiplicazione di queste linee ha risentito delle condizioni climatiche, ma è stato comunque possibile raccogliere seme per la generazione successiva di circa 800 linee. Il seme F₇ raccolto contribuirà alla base genetica del futuro lavoro di miglioramento genetico.

Task 1.2 Miglioramento genetico del pisello proteico.

Nella stagione 2015-16, 45 linee sperimentali e miscugli evolutivi di pisello proteico derivanti dalla pregressa attività di selezione della specie per l'agricoltura biologica (Piano Nazionale Sementiero per l'Agricoltura Biologica e Progetto Core Organic Il 'COBRA', entrambi con finanziamento MiPAAF) furono valutate nell'azienda biologica di riferimento (Azienda Tre Cascine di Lodi) nonché presso l'Università di Perugia in condizioni di allevamento biologico. Nel maggio 2016 ognuna delle due prove fu visitata da un gruppo di circa 20 agricoltori biologici proposti da AIAB e provenienti dalla rispettiva regione. Gli agricoltori furono coinvolti in un'attività di selezione partecipativa esprimendo il loro giudizio su tutti i materiali in valutazione. Oltre ad identificare i materiali più promettenti dal punto di vista produttivo ai fini selettivi, le prove intendevano anche rispondere ad alcuni quesiti scientifici sulle procedure più opportune di selezione del pisello, ovvero: i) è più utile un approccio 'convenzionale' di selezione basato sul *single-seed descent* (SSD) o un approccio basato sulla 'selezione evolutiva' del germoplasma (nel nostro caso, in condizioni di basse temperature invernali nell'ambiente padano)?; ii) è meglio basare la selezione su linee pure, su

miscugli di linee pure (con quale livello di complessità del miscuglio), o su miscugli 'evolutivi'? Una dozzina di linee si misero in evidenza per una produzione che superava la media di campo dal 31% al 95%. Di queste 12 accessioni, due erano linee derivanti da SSD e selezionate preliminarmente per la loro resa in granella, sette erano linee derivanti da selezione evolutiva e selezionate sia per resa in granella che per un indice di selezione ottenuto combinando le preferenze espresse dai breeder e dagli agricoltori in un approccio di selezione partecipativa, tre erano miscugli 'meccanici' di 6 linee derivanti da selezione evolutiva (miscugli a complessità minore), ed una era un miscuglio 'meccanico' con 12 linee di linee derivanti da selezione evolutiva (miscuglio a complessità maggiore).

L'analisi complessiva dei dati raccolti, con particolare riferimento alla produzione di granella e al giudizio sintetico da parte degli agricoltori coinvolti nella valutazione del germoplasma, ha permesso di identificare un ristretto numero di linee interessanti ai fini della selezione tra cui, in particolare, una linea (codificata come 'KI_L34') spiccava per la combinazione di caratteristiche positive. Questa linea è stata quindi recentemente proposta come candidata per l'iscrizione varietale con il nome di 'Pantera rosa'. La varietà candidata deriva dall'incrocio tra la varietà francese Isard e la varietà australiana Kaspera, che avevano dimostrato eccellenti caratteristiche agronomiche in ambienti italiani climaticamente diversificati nel corso di una estesa valutazione di varietà internazionali. L'obiettivo della selezione è stato quello di ottenere una varietà adatta a due possibili usi, quello da granella come coltura proteica, e quello da foraggio (come insilato da coltivazione in purezza o consociata con cereali). L'epoca di semina prevista è quella autunnale in tutti gli ambienti italiani (grazie ad una ottima tolleranza alle basse temperature invernali). La varietà candidata ha evidenziato eccellenti valori per molte caratteristiche agronomiche, sia rispetto alle altre linee provenienti dallo stesso o da altri incroci, sia rispetto ad una serie di recenti varietà dimostrate tra le più produttive in recenti prove comparative svolte in Italia.

La sperimentazione condotta nell'ambito dei progetti COBRA e Zoobio2Systems ha anche permesso di verificare scientificamente l'interesse di metodi di breeding partecipativo in un ampio programma di selezione di pisello. Il confronto tra l'indice di selezione basato sui *desiderata* degli agricoltori e quello basato sui *desiderata* di sei breeders (provenienti da tre ditte private e tre enti pubblici) ha evidenziato la superiorità statisticamente significativa del primo indice in termini di guadagno selettivo ottenuto, con un vantaggio del 5.6% stimato mediando i risultati per tre gruppi di materiali (incroci) in quattro ambienti biologici (due del nord e due del centro Italia) e con informazioni particolarmente importanti ottenute da un punteggio di valutazione visuale degli agricoltori (che ha contribuito in modo sostanziale all'indice di selezione). Addirittura, tale indice di accettabilità degli agricoltori ha mostrato un significativo vantaggio anche in un ambiente di coltivazione non biologico del nord Italia. Occorre però aggiungere che la selezione basata unicamente sulla resa ha avuto risultati non troppo inferiori da quella basata sull'indice di selezione degli agricoltori.

Nell'autunno 2016-17 si è provveduto alla semina in pieno campo di alcuni miscugli evolutivi ottenuti dopo cicli ripetuti di selezione naturale (in condizioni di basse temperature invernali), raccolta e risemina dei materiali sopravvissuti. Scopo della semina era la moltiplicazione del seme dei miscugli, al fine di ottenerne un quantitativo sufficiente per la distribuzione e la successiva semina presso una serie di agricoltori che avevano espresso interesse a portare avanti autonomamente nelle proprie aziende la valutazione e ulteriore selezione dei miscugli stessi. I due migliori evolutivi miscugli (codificati rispettivamente come EM-CT-3C e EM-CT-KI), scelti sulla base di dati produttivi in precedenti prove di campo, sono stati distribuiti nella stagione successiva a 10 aziende biologiche. Cinque aziende hanno ricevuto e seminato la prima popolazione (tre in Friuli, e una ciascuna in Veneto e Lombardia) e cinque la seconda (due in Friuli, una in Veneto, una in Lombardia e una nel Lazio). Le aziende coinvolte sono prevalentemente zootecniche (sia con ruminanti che con avicoli) e utilizzano il pisello per l'alimentazione del bestiame, ma è presente anche un'azienda che produce legumi per l'alimentazione umana. Alcune sono caratterizzate da terreni fertili, altre hanno invece terreni piuttosto magri; un'azienda ha condotto la semina su sodo.

Nel corso del 2017 sono state infine scelte 60 linee da ognuno di tre incroci di pisello proteico (Dove × Attika; Attika × Guifilo; Alliance × Isard) non ancora utilizzati nelle precedenti fasi del lavoro. Queste linee sono state seminate per una preliminare valutazione e moltiplicazione. La

semina di questi nuovi materiali era inizialmente prevista per la stagione 2016-17, ma il concomitante carico di lavoro determinato dalla moltiplicazione di molte centinaia di linee di lupino bianco e di soia ha suggerito il rinvio di questa ultima attività sperimentale riguardante il pisello.

Il progetto COBRA aveva suggerito ottime possibilità per la selezione genomica (basata sulle indicazioni di centinaia di marcatori generati dalla metodica *genotyping-by-sequencing* inseriti in un modello statistico) di prevedere la resa di linee di pisello in ambienti di coltivazione a Lodi e Perugia gestiti in modo biologico. Il progetto Zoobio2Systems ha permesso di verificare compiutamente questa ipotesi, attraverso la genotipizzazione di un numero relativamente modesto di linee (80 in tutto), che completavano il numero totale di 315 linee che erano state valutate nei due ambienti ma di cui mancavano i dati di genotipizzazione. Questo lavoro e la successiva analisi dei dati ha evidenziato uno dei risultati scientificamente più rilevanti del progetto (proposti per la pubblicazione su BMC Genomics), ovvero il fatto che la selezione genomica può garantire guadagni selettivi superiori della tradizionale selezione fenotipica per il miglioramento della resa del pisello per ambienti biologici italiani. Il modello di selezione genomica sviluppato è il primo proposto a livello internazionale per la produzione di granella di pisello proteico in ambienti diversificati. Modelli di selezione genomica con buona capacità predittiva sono stati sviluppati anche per la tolleranza all'allettamento, la precocità di fioritura, la tolleranza alle basse temperature invernali e le dimensioni del seme.

Ulteriore lavoro ha coniugato selezione partecipativa e selezione genomica, valutando la possibilità di predire genomicamente anche l'indice visuale di accettabilità degli agricoltori. I risultati sono andati al di là delle aspettative, indicando che: (a) un carattere geneticamente complesso come l'indice di accettabilità può essere predetto genomicamente anche meglio della stessa resa in granella; (b) l'utilizzo come criterio di selezione della predizione genomica di tale indice è più correlata alle risposte produttive di genotipi valutati in ambienti indipendenti di qualsiasi altro criterio, includendo la resa in granella, la previsione genomica della resa, l'indice di accettabilità (non modellizzato genomicamente), l'indice degli agricoltori, e l'indice di agricoltori + breeder. Questo studio risulta essere il primo a livello globale in cui si è studiata la possibilità di predire genomicamente un valore sintetico di accettabilità degli agricoltori.

Task 1.3 Miglioramento genetico del lupino bianco.

Per quanto riguarda il lupino bianco, nel corso del 2015 è stata condotta la moltiplicazione in pieno campo sotto isolatori di rete, per evitare impollinazioni indesiderate da parte di insetti pronubi (vedi foto), di alcune centinaia di linee F₂ derivanti da 16 incroci tra le migliori varietà a seme dolce e i migliori ecotipi identificati da un'ampia collezione di risorse genetiche mondiali.



I semi F_3 raccolti sono stati quindi sottoposti ad esame ottico mediante luce UV al fine di identificare quelli tendenzialmente dolci (ovvero con livelli di alcaloidi – potenzialmente nocivi sia per l'alimentazione zootecnica che per quella umana – presumibilmente nei limiti di legge previsti per questi composti), da promuovere alla successiva generazione di selezione. Poiché, però, il metodo UV consente di separare solo i contenuti estremi di alcaloidi, con tale metodo è stato possibile eliminare solo circa il 15% di linee molto amare. La generazione F_3 è stata allevata nel 2016 sotto isolatori e sul seme raccolto è stata avviata un'indagine spettrofotometrica (secondo un nuovo test sperimentale basato su una modifica del metodo Wink-Heartmann) per identificare le linee con contenuto accettabile di alcaloidi e scartare quelle che, pur non mostrando valori estremamente alti per questi composti, superano comunque i limiti imposti. L'esame spettrofotometrico è stato condotto su semi integri, ed essendo non distruttivo ha consentito di utilizzare lo stesso seme esaminato (qualora sia risultato 'dolce') per la successiva semina di una linea da promuovere alla generazione successiva. Sono state così scelte circa 120 linee per incrocio, e nel 2017 sono state allevate circa 1650 linee in generazione F_4 . Le linee portate alla generazione successiva costituiranno un'ampia base genetica per un'attività di selezione assistita mediante marcatori molecolari.

Infine, tutti gli anni è proseguita la moltiplicazione in isolamento di una linea di lupino bianco (codificata come '7-50') derivante da pregresso lavoro di selezione ed interessante per una prossima iscrizione varietale.

WP2 SISTEMI MULTIFUNZIONALI PER LA SUINICOLTURA BIOLOGICA

AZIONE 1

Obiettivo 1.1 Autosufficienza aziendale per la produzione di alimenti

Lo scopo da raggiungere era quello di integrare il pascolo con la produzione di granelle in modo da aumentare l'autoapprovvigionamento aziendale.

In questo ambito ricade anche la valutazione del miglioramento della fertilità del terreno attraverso l'uso del pascolo.

L'azienda biologica con cui collaboriamo da molti anni utilizza il pascolo come integrazione dell'alimento per i suini nella fase di ingrasso finissaggio. Negli anni l'azienda ha sperimentato l'uso di singole colture e di miscele con risultati variabili. Il suino, come monogastrico, non ha la capacità di valorizzare a pieno il pascolo come invece fanno i ruminanti, per questo le specie vegetali e i tempi di maturazione e quindi di pascolamento, sono molto importanti per avere buoni risultati. Il nostro progetto si poneva come obiettivo la costruzione di un modello di processo decisionale che porti alla creazione di una catena di foraggiamento che riesca a fornire agli animali la maggior quantità di nutrienti nel momento migliore di maturazione vegetale.

Precedentemente abbiamo costruito una catena di foraggiamento che potesse ampliare il più possibile le attività di pascolamento degli animali e quindi di integrazione alla dieta durante tutto l'arco dell'anno.

Lo schema della catena di foraggiamento del primo anno di sperimentazione era così organizzato

Catena di pascolamento dell'anno 2016

	Epoca di pascolo	Specie
PASCOLO 1	MARZO	Erbaio di ricacci misti
PASCOLO 2	APRILE	Trifoglio alessandrino
PASCOLO 3	APRILE-MAGGIO	Orzo/Pisello proteico
PASCOLO 4	MAGGIO - GIUGNO	Fruento tenero/Favino
PASCOLO 5		Trifoglio alessandrino
PASCOLO 6	AGOSTO – SETTEMBRE	Vigna Sinensis /Miglio
dal 2017	MARZO – APRILE (dal 2017)	Erba medica + trifoglio bianco
dal 2017	GIUGNO –LUGLIO (dal 2017)	Erba medica + trifoglio bianco

Agli animali viene data la possibilità di pascolare tutto il giorno e, per stimolare il più possibile questa attività, vengono nutriti solo al loro rientro in stalla nel pomeriggio.

Il mangime viene fornito in misura del 3% del peso vivo, ma in presenza di pascolo questa quantità viene ridotta anche del 40%.

Pascolo 1	Erbaio di ricacci misti ricrescita 2015
Numero animali	33
Peso medio (kg)	95.17
Incremento medio giornaliero (kg)	0.46
Mangime sostituito dal pascolo	30%
Indice di conversione	3.84

Pascolo 1	Erbaio di ricacci misti ricrescita 2015
Dimensione campo ha	3.7
Data analisi	17/03/2016
Inizio pascolo	04/03/2016
Fine pascolo	13/04/2016
Giorni di pascolo	40
Kg tal quale/mq	0.576
s.s.%	25.43%
Kg s.s./mq	0.12
Ql. s.s. totale	45.43
Proteine %	14.66
Grassi %	2.35
Ceneri %	11.40
Fibra %	17.64
NDF %	40.15
ADF %	28.28
ADL %	6.44
s.s.%	90.87

Come da programma a metà aprile è stato pascolato il trifoglio alessandrino, che ha fatto registrare un incremento ponderale sensibilmente maggiore rispetto ai ricacci misti, probabilmente a motivo della notevole massa di erba verde disponibile (KG ss/mq 0,62 vs 0,12).

Pascolo 2	Trifoglio alessandrino
Numero animali	33
Peso medio (kg)	87.24
Incremento medio giornaliero (kg)	0.58
Mangime sostituito dal pascolo	30%
Indice di conversione	3.93

Pascolo	Trifoglio alessandrino
Dimensione campo ha	1
Data analisi	30/04/2016
Inizio pascolo	14/04/2016
Fine pascolo	25/05/2016
Giorni di pascolo	41
Kg tal quale/mq	2.952
s.s.%	20.87%
Kg s.s./mq	0.62
Ql. s.s. totale	61.62
Proteine %	12.98
Grassi %	2.40
Ceneri %	8.53
Fibra %	18.88
NDF %	39.62
ADF %	27.48
ADL %	6.21
s.s.%	93.33

Il terzo periodo (consociazione orzo/pisello) è iniziato circa a metà maggio con i vegetali che avevano un contenuto di sostanza secca già più elevato, particolarmente nel secondo periodo, dal 10 al 16 giugno.

Probabilmente questo è stato alla base del peggioramento delle prestazioni produttive rispetto al periodo precedente (AMG 380 vs 380 e ICA 5,20 vs 3,94)

Pascolo 3	Orzo-Pisello
Numero animali	27
Peso medio (kg)	97.7
Incremento medio giornaliero (kg)	0.38
Indice di conversione	5.20

Pascolo 3	Orzo e pisello	
Dimensione campo ha	0.6	
Data analisi	10/05/2016	10/06/2016
Inizio pascolo	26/05/2016	
Fine pascolo		16/06/2016
Giorni di pascolo	21	
Kg tal quale/mq	1.001	1.427
s.s. %	32.15%	69.81%
Kg s.s./mq	0.32	1
Q. s.s. totale	19.32	59.8
Proteine %	8.94	8.13
Grassi %	2.28	1.65
Ceneri %	14.56	6.69
Fibra %	24.02	21.80
NDF %	53.37	49.13
ADF %	27.73	29.86
ADL %	3.4	3.9
s.s. %	93.33	93.76

Stesse deduzioni si possono fare per il pascolo 4 (grano tenero/favino) pascolato da metà giugno ai primi di luglio. In sostanza i pascoli su granelle in prossimità della maturazione hanno fornito risultati inferiori a quelli di erbe fresche e molto fogliose.

Pascolo 4	Grano tenero / Favino
Numero animali	24
Peso medio (kg)	101.1
Incremento medio giornaliero (kg)	0.42
Indice di conversione	5.72

Pascolo 4	Grano tenero / favino
Dimensione campo ha	0.6
Data analisi	10/06/2016
Inizio pascolo	17/06/2016
Fine pascolo	05/07/2016
Giorni di pascolo	18
Kg tal quale/mq	n.d.
s.s.%	n.d.
Kg s.s./mq	0.41
Q. s.s. totale	24.34
Proteine %	11.52
Grassi %	1.39
Ceneri %	6.74
Fibra %	23.24
NDF %	42.89
ADF %	32.12
ADL %	5.72
s.s.%	93.54

Dopo il periodo di tarda primavera, inizio estate su pascoli di miscele cereale / leguminosa (orzo/ pisello e frumento tenero / favino) si pensava di dover saltare il mese di Luglio per mancanza di pascolo disponibile, in realtà il trifoglio alessandrino, dopo la notevole produzione primaverile, ha ricacciato abbondantemente consentendo agli animali un secondo passaggio.



Pascolo di trifoglio alessandrino a Luglio 2016

Pascolo	Ricacci trifoglio alessandrino
Dimensione campo ha	1
Data analisi	06/07/2016
Inizio pascolo	06/07/2016
Fine pascolo	31/07/2016
Giorni di pascolo	25
Kg tal quale/mq	0.813
s.s. %	51.67%
Kg s.s./mq	0.42
Q. s.s. totale	42.01
Proteine %	16.61
Grassi %	1.79
Ceneri %	8.88
Fibra %	27.40
NDF %	43.68
ADF %	33.93
ADL %	7.64
s.s. %	92.96

Gli animali hanno avuto a disposizione circa 420 grammi di sostanza secca per metro quadro con un contenuto di proteina del 16%. In questo periodo c'è stato un miglioramento dell'incremento ponderale giornaliero, anche se non dell'indice di conversione

Pascolo 5	Ricacci trifoglio alessandrino
Numero animali	22
Peso medio (kg)	99.4
Incremento medio giornaliero (kg)	0.56
Indice di conversione	5.35



Pascolo di vigna, miglio e sorgo sudanese in Agosto.

La miscela vigna, miglio e sorgo sudanese ha dato una notevole produzione di biomassa, quasi un kg di sostanza secca per metro quadro con una percentuale di proteina del 10%, gli animali in Agosto hanno pascolato sulla miscela di piante C4 per 23 giorni. La miscela, inizialmente ricca di parti morbide e umide è diventata rapidamente meno appetibile. Una parte dell'appezzamento è stato falciato per provare l'appetibilità dei ricacci, con scarso successo.

Pascolo 6	Sorgo miglio vigna
Numero animali	20
Peso medio (kg)	113.15
Incremento medio giornaliero (kg)	0.5
Indice di conversione	5.54

Pascolo	Sorgo miglio vigna
Dimensione campo ha	3.7
Data analisi	04/08/2016
Inizio pascolo	01/08/2016
Fine pascolo	22/08/2016
Giorni di pascolo	23
Kg tal quale/mq	2.553
s.s.%	38.45%
Kg s.s./mq	0.98
Q. s.s. totale	363.22
Proteine %	10.69
Grassi %	1.67
Ceneri %	7.59
Fibra %	24.69
NDF %	59.41
ADF %	30.06
ADL %	3.79
s.s.%	92.68

Alla fine di Agosto gli animali sono stati spostati nella zona non coltivata per permettere le successive lavorazioni dei terreni. Durante il confinamento "invernale" gli animali hanno a disposizione come alimento solamente il mangime e come area esterna circa mezz'ettaro di campo aperto circondato da macchia e bosco.

Confinamento invernale da settembre a dicembre 2016	Solo mangime
Numero animali	37
Peso medio (kg)	92,64
Incremento medio giornaliero (kg)	0.39
Mangime sostituito dal pascolo	6,56

Visto la lunghezza del periodo invernale (dal 1 settembre al 1 febbraio) questo è stato suddiviso in due sotto periodi, anche a motivo della differenza di peso vivo medio degli animali (kg 92,6 vs 112,8).

Confinamento invernale 7 gennaio 2017	Solo mangime
Numero animali	24
Peso medio (kg)	112.77
Incremento medio giornaliero (kg)	0.48
Indice di conversione	7.46

Balza subito agli occhi la differenza di indice di conversione degli alimenti che è mediamente oltre il 7 nel periodo senza pascolo, fra il 5 e il 6 nel periodo di pascolo su erbe "mature" e sotto il 4 nel periodo delle erbe più giovani e fresche.



Campo di trifoglio sotterraneo Ottobre.



Campo di trifoglio alessandrino Ottobre.

A questo proposito si deve notare come la buona piovosità dei mesi di settembre e ottobre 2016 abbia consentito un notevole ricaccio sia del trifoglio sotterraneo (che a primavera non era stato possibile pascolare) e soprattutto del trifoglio alessandrino. Tali ricacci però non sono stati riutilizzati.



Campo di medica traseminata con trifoglio bianco Ottobre.

Durante l'anno sia il trifoglio sotterraneo che la medica traseminata con trifoglio bianco sono stati falciati e seccati per stimolarne lo sviluppo, in modo tale da ottenere un cotico erboso più resistente al pascolamento nell'anno successivo.

La catena di foraggiamento per l'anno 2017 è stata basata in maggiore misura sulle leguminose perenni, la medica e il trifoglio sotterraneo, che sono stati seminati nel 2016, e sul trifoglio alessandrino, viste le sue produzioni abbondanti. E' stata prevista per il periodo estivo la semina di sorgo, una pianta C4 a rapida crescita che i suini negli anni passati hanno mostrato di apprezzare. Sono state ridotte le consociazioni ad una sola, vista la difficoltà di far coincidere il giusto momento sia di maturazione dei vegetali (che a volte differiscono molto dall'indicazione teorica) sia dei tempi di spostamento dei suini; si è seminato infatti un solo ettaro di una miscela di orzo / pisello.

Catena di foraggiamento prevista per l'anno 2017

Epoca di pascolo	Specie
Marzo	Trifoglio sotterraneo
Aprile	Medica e trifoglio bianco
Maggio	Trifoglio alessandrino
Giugno	Orzo / pisello da foraggio
Luglio	Trifoglio alessandrino (ricacci)
Agosto	Sorgo
Settembre - Ottobre	Trifoglio alessandrino (ricacci)

Il progetto di catena di foraggiamento ha subito radicali cambiamenti a causa dell'andamento meteorologico. Le alte temperature invernali hanno fatto crescere le erbe spontanee e permesso di mandare i suini al pascolo già a Febbraio .

Epoca di pascolo	Specie
GENNAIO	Nessun pascolo
FEBBRAIO - MARZO	Pascolo su spontanee
APRILE - 11 MAGGIO	Pascolo su medica - trifoglio bianco
12 MAGGIO - 19 GIUGNO	Pascolo su trifoglio alessandrino
20 GIUGNO -	Pascolo su orzo - pisello



Pascolo di erba spontanea Febbraio Marzo 2017.

Gli animali hanno avuto a disposizione circa 254 grammi di sostanza secca per metro quadro con un contenuto di proteina di circa il 16%.

Pascolo 8	Pascolo spontaneo
Numero animali	31
Peso medio (kg)	104.26
Incremento medio giornaliero (kg)	0.42
Indice di conversione	6.20

Pascolo	Pascolo spontaneo	
Dimensione campo ha	1	
Data analisi	25/01/2017	16/02/2017
Inizio pascolo	01/02/2017	
Fine pascolo		02/04/2017
Giorni di pascolo	61	
Kg tal quale/mq	0.648	1.021
s.s.%	33.04%	28.77%
Kg s.s./mq	0.214	0.29
Q. s.s. totale	21	29
Proteine %	15.37	16.48
Grassi %	2.59	2.20
Ceneri %	8.51	8.56
Fibra %	19.07	20.75
NDF %	46.05	47.96
ADF %	24.46	25.69
ADL %	2.75	2.37
s.s.%	88.76	90.38

Gli animali sono rimasti su questo pascolo, di dimensioni e produzioni ridotte, anche nel periodo in cui era previsto il pascolo su trifoglio sotterraneo. Questo a causa dello scarso accrescimento manifestato dal trifoglio sotterraneo, che non aveva raggiunto un sufficiente sviluppo. La scarsità

del pascolo disponibile rende probabilmente ragione delle prestazioni produttive non comparabili a quelle primaverili dello scorso anno in cui, peraltro, il pascolo era iniziato circa un mese dopo.



Campo di trifoglio sotterraneo Aprile 2017.

Durante i mesi invernali il trifoglio sotterraneo è cresciuto molto lentamente; pertanto non è stato pascolato a Marzo, ma è arrivato a in condizioni tali da poter essere pascolato solo ad Aprile, in concomitanza con il pascolo di trifoglio bianco/medica. La produzione del trifoglio sotterraneo ad Aprile è stata di 340 gr/mq.; in seguito con il rialzo delle temperature è cresciuto notevolmente ed è stato affienato a fine maggio.

In base all'esperienza fatta si ritiene che in questa zona non si possa utilizzare il trifoglio sotterraneo come pascolo per l'inizio della primavera ; il freddo perdura troppo a lungo costringendolo ad una crescita rapidissima tra aprile e maggio prima della fioritura. In questo modo però è contemporaneo al binomio trifoglio bianco/medica.



Pascolo di medica e trifoglio bianco Aprile 2017.

Il campo di medica e trifoglio bianco nell'aprile 2017 si presentava con una produzione abbondante; è stato suddiviso in tre parcelle e pascolato per circa 15 giorni per parcella. La previsione era di utilizzare poi questo pascolo dopo il pascolo su trifoglio alessandrino; purtroppo la siccità registratasi nel 2017 non lo ha consentito. Gli animali hanno avuto a

disposizione circa 508 grammi SS / mq con 12,5% di proteina. Abbiamo potuto constatare la notevole presenza di spontanee che hanno fatto notevolmente scendere il tenore di proteina del pascolo, il mese prima infatti le nostre analisi, si attestavano sul 23% di proteina, ma erano presenti quasi esclusivamente medica e trifoglio.

Pascolo 9	Medica consociata a trifoglio
Numero animali	23
Peso medio (kg)	113.54
Incremento medio giornaliero (kg)	0.38
Indice di conversione	6.47

Pascolo	Medica consociata a trifoglio
Dimensione campo ha	1.2
Data analisi	19/04/2017
Inizio pascolo	03/04/2017
Fine pascolo	11/05/2017
Giorni di pascolo	39
Kg tal quale/mq	2.606
s.s.%	19.50%
Kg s.s./mq	0.508
Q. s.s. totale	60.98
Proteine %	12.58
Grassi %	2.49
Ceneri %	7.86
Fibra %	21.28
NDF %	39.7
ADF %	27.43
ADL %	4.18
s.s.%	89.57



Pascolo di trifoglio alessandrino Maggio Giugno 2017.

Il trifoglio alessandrino (pascolato a Maggio-Giugno) ha pesantemente risentito della siccità primaverile. A causa delle mancate piogge primaverile la crescita del trifoglio è stata ridotta e hanno avuto il sopravvento erbe spontanee per cui si è avuta sia una bassa produzione (578 gr di SS/mq) sia un basso contenuto in proteine grezze(11%).

Pascolo 10	Trifoglio alessandrino
Numero animali	34
Peso medio (kg)	105
Peso totale (kg)	3572
Incremento medio giornaliero (kg)	0.31
Indice di conversione	4.43

Pascolo	Trifoglio alessandrino
Dimensione campo ha	2.7
Data analisi	16/05/2017
Inizio pascolo	12/05/2017
Fine pascolo	19/06/2017
Giorni di pascolo	38
Kg tal quale/mq	0.721
s.s.%	23.42%
Kg s.s./mq	0.168
Q. s.s. totale	45.26
Proteine %	12.22
Grassi %	2.51
Ceneri %	9.37
Fibra %	18.59
NDF %	40.28
ADF %	28.45
ADL %	8.93
s.s.%	91.65



Campo di orzo pisello Maggio 2017.

Il campo di orzo consociato a pisello proteico è stato seminato all'inizio della primavera e nonostante la presenza di spontanee mostrava una buona crescita (a fine maggio presentava quasi un kg di ss per metro quadro con un 10% di proteina).



Pisello proteico Maggio 2017.

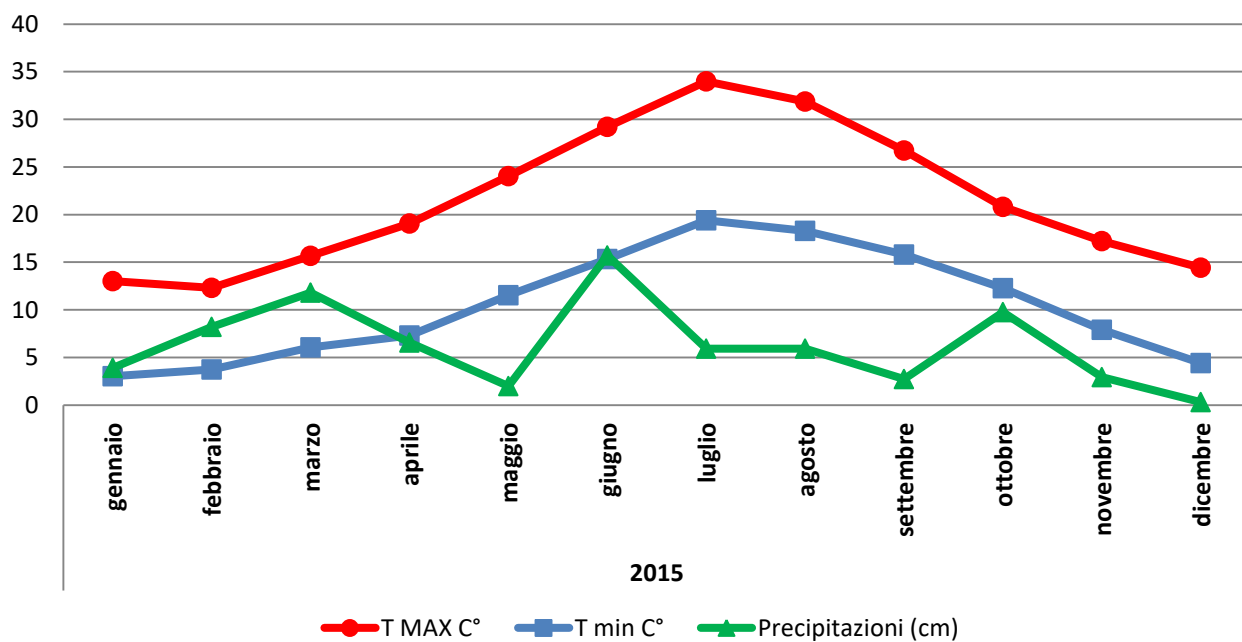
Pascolo	Orzo pisello
Dimensione campo ha	1
Data analisi	26/05/2017
Inizio pascolo	20/06/2017
Fine pascolo	30/08/2017
Giorni di pascolo	70
Kg/mq tal quale	2.650
ss%	37.42%
Kg s.s./mq	0.99
Q. s.s. totale	99.19
Proteine %	10.24
Grassi %	2.34
Ceneri %	5.40
Fibra %	25.66
NDF %	50.24
ADF %	31.14
ADL %	6.66
s.s.%	91.23

E' però stato pascolato (come da programma) dalla seconda metà di giugno in poi, quando ormai entrambe le essenze erano giunte a maturazione anche a causa dell'eccezionale siccità e temperatura dell'anno. Per questo motivo probabilmente le prestazioni produttive degli animali sono state inferiori a quanto ci si potesse aspettare.

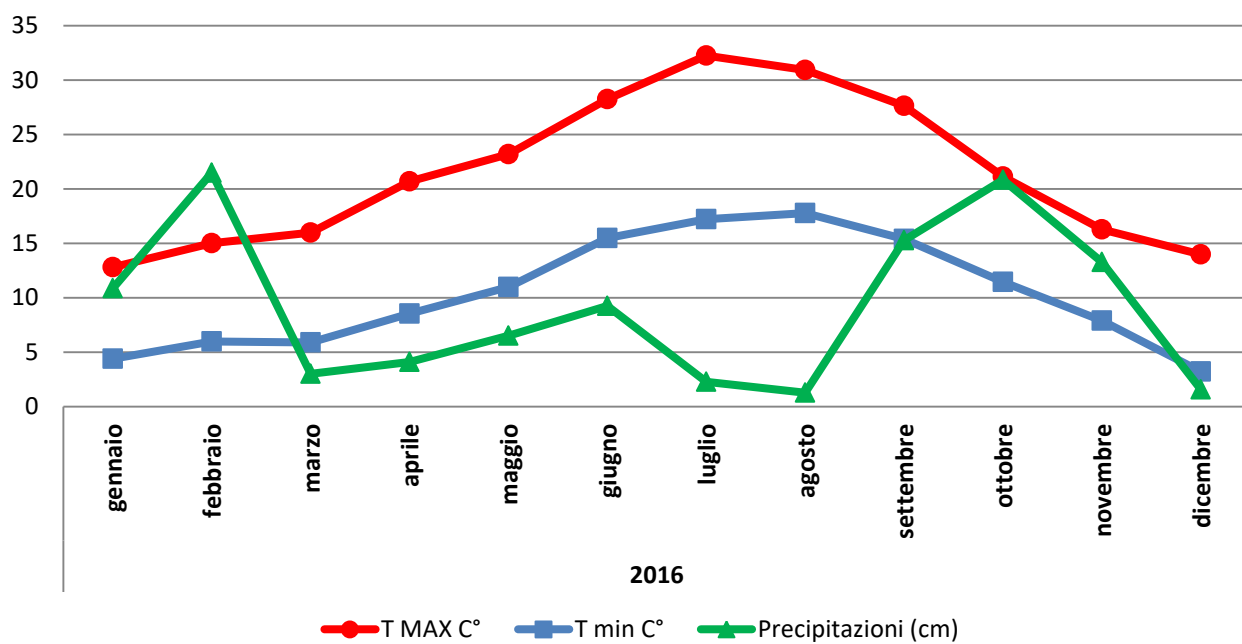
Pascolo 11	Orzo pisello
Numero animali	28
Peso medio (kg)	101.6
Incremento medio giornaliero (kg)	0.54
Indice di conversione	4.44

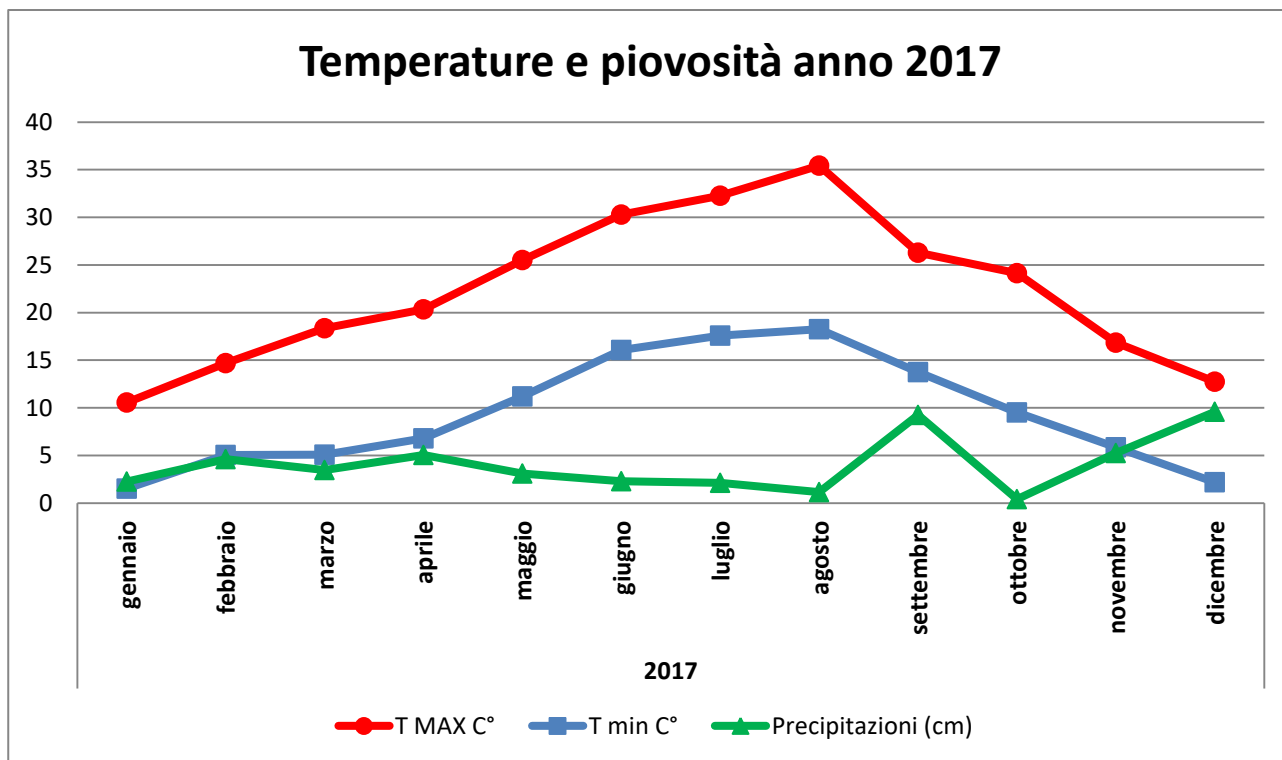
A fine agosto gli animali sono stati spostati nel campo di sorgo. Il sorgo, vista la prolungata siccità non è praticamente cresciuto, agli animali è stata quindi ripristinata interamente la razione e in autunno, in vista delle lavorazioni sono stati di nuovo confinati nella zona non coltivata a ridosso delle strutture dell'allevamento.

Temperature e piovosità anno 2015



Temperature e piovosità anno 2016





Dai tre grafici riportati emerge evidente come l'anno 2017 sia stato un anno eccezionale, non tanto per le alte temperature estive, abbastanza simili nei tre anni, quanto per la scarsità di piogge nei primi otto mesi dell'anno, ed in particolare da maggio ad agosto.

Dunque un severo limite alla programmazione dell'autosufficienza alimentare è dato, almeno in questa zona, dal rischio che una siccità primaverile-estiva, impedisca la crescita dei vegetali successivamente a giugno.

Per questo motivo si è ritenuto opportuno, per l'anno 2018, cercare di rendersi "meno dipendenti" dalle piogge primaverili, da una parte incrementando le colture poliennali, aggiungendo un ettaro di medica alle superfici di pascolo, e dall'altro utilizzare per produrre granelle i terreni che negli anni precedenti avrebbero dovuto fornire il pascolo estivo, mandando poi i suini, dopo la trebbiatura, a pascolare su tali terreni (spigolatura) per utilizzare una parte della granella (2-3%) che va persa nelle operazioni di trebbiatura.

La spigolatura verrà fatta su due parcelle, uno di leguminosa (favino) e uno di cereale (triticale). Questa attività, anche se non si potrà considerare alla stregua del pascolo dal punto di vista alimentare, darà agli animali la possibilità di esplorare e grufolare, quindi manifestare il loro naturale comportamento.

Comunque il riutilizzo di favino e triticale nei mangimi utilizzati ad integrazione del pascolo rientra nella finalità dell'aumento del grado di autoapprovvigionamento degli alimenti e se ne deve tener conto in quelle situazioni in cui gli andamenti climatici rendano obbligatoria, per avere massa verde nei mesi estivi, l'irrigazione, che spesso non può essere praticata o praticata solo a costi economicamente non sostenibili.

Un'altra importante funzione della spigolatura, considerando il più ampio orizzonte del ciclo animale-vegetale, è quella di far "tornare" i nutrienti in azienda attraverso la deposizione diretta delle deiezioni da parte degli animali.

Il triticale verrà seminato in un grande appezzamento in modo tale da sfruttare la sua grande produzione di massa verde inizialmente come pascolo e, successivamente alla trebbiatura, come spigolatura.

Catena di pascolamento dell'anno 2018

Epoca di pascolo	Specie	Campo
APRILE	Trifoglio sotterraneo	2
APRILE - MAGGIO	Medica trifoglio bianco	1
MAGGIO - GIUGNO	Erbaio di triticale	4
LUGLIO - AGOSTO	Spigolatura post trebbiatura favino	3
LUGLIO - AGOSTO	Spigolatura post trebbiatura triticale	4

In sostanza l'esperienza condotta in questi tre anni di progetto ha dimostrato come la progettazione dell'aumento dell'autoapprovvigionamento di alimenti per il suino debba tener conto di una serie di elementi:

1) Il suino è per sua natura un animale grufolatore e, se abbandonato per un tempo troppo lungo nel medesimo appezzamento di terreno, dopo aver consumato la parte aerea dei vegetali che gli sono graditi inizia a scavare; in questo modo provoca la perdita del cotico erboso e favorisce l'erosione dei terreni, ma è anche in grado di portare in superficie le radici degli alberi e provocarne il disseccamento. Dunque è fondamentale preservare la fertilità del terreno utilizzando una turnazione dei pascoli il più rapida possibile.

2) Una turnazione rapida del pascolo consente di sfruttare meglio anche colture poliennali, come la medica ed il trifoglio bianco, a cui si deve però consentire di accestire, facendole pascolare solamente dal secondo anno di impianto.

3) Il suino gradisce il pascolo vegetale e divora avidamente erbe tenere e fogliose, mentre non gradisce, o comunque spreca e calpesta in gran parte, i vegetali poco succosi. E' pertanto svantaggioso fargli pascolare cereali o miscugli di cereali e leguminose prossime alla maturazione commerciale. E' più opportuno riservare gli appezzamenti idonei a queste coltivazioni per la produzione di granelle che possono poi essere utilizzate per i suini nell'integrazione alimentare che è comunque sempre necessaria a che nei periodi di pascolo anche se in misura minore rispetto all'assenza di pascolo.

Obiettivo 1.2 Modello di pascolo a rotazione per suini

Per tutti gli animali allevati, la pratica del pascolamento presenta degli indubbi vantaggi quantomeno in termini di benessere. L'assunzione diretta di vegetali freschi inoltre arricchisce la dieta di vitamine ed acidi grassi essenziali che, oltre a giovare allo stato di salute degli animali, migliorano la qualità delle derrate alimentari prodotte.

La pratica del pascolamento però non deve essere confusa con una gestione degli animali "allo stato brado", rappresentando quest'ultima una concezione arcaica ed irrazionale dell'utilizzazione dei terreni.



“Pascolare” infatti ha come primo significato “condurre gli animali al pascolo” cioè gestire l’ingestione degli alimenti che gli animali possono prelevare direttamente dal terreno.

In questo senso il pascolamento deve essere attuato tenendo conto delle caratteristiche degli animali che si “conducono al pascolo”, facendo sì che essi ne traggano il massimo del nutrimento e restituiscano fertilità al terreno.

Il suino è per sua natura un animale grufolatore e, se abbandonato per un tempo troppo lungo nel medesimo appezzamento di terreno, dopo aver consumato la parte aerea dei vegetali che gli sono graditi, inizia a scavare; in questo modo provoca la perdita del cotico erboso e favorisce l’erosione dei terreni, ma è anche in grado di portare in superficie le radici degli alberi e provocarne il disseccamento.



Per questo il suino viene spesso indicato come nemico dell’integrità e della fertilità dei terreni, mentre questa responsabilità deve essere ascritta ad una irrazionale gestione del pascolo.



Scopo del progetto ZOOBIO2SYSTEMS è stato quello di studiare l’attuazione di un sistema di pascolo che migliorasse sia benessere degli animali allevati e la qualità dei prodotti, sia la fertilità dei terreni.

In questo progetto l’applicazione pratica di un sistema di pascolamento turnato è stata studiata in collaborazione con la Tenuta di Paganico società agricola S.p.A., un’azienda biologica che da numerosi anni utilizza l’allevamento semi brado come elemento caratterizzante della gestione dei suini e che giustamente utilizza il pascolo vero e proprio solamente per gli animali in accrescimento ingrasso dai 70 kg in poi.

A questo proposito si deve ricordare che il suino, nonostante non sia un erbivoro esclusivo e non valorizzi pienamente il pascolo dal punto di vista nutrizionale, è un pascolatore instancabile, con la

capacità di nutrirsi sia di vegetazione che di fauna del suolo. L'accesso al pascolo è positivo in tutte le fasi della vita, ma sicuramente animali dotati di un intestino pienamente sviluppato (suini oltre 6 mesi di vita e riproduttori in particolare), potranno sfruttare al meglio i principi nutritivi contenuti nei vegetali rispetto a suini più giovani ai quali il pascolo permette di esplorare, grufolare e integrare la dieta con fibra e erba fresca.

Negli anni l'azienda ha sperimentato l'uso del pascolo di singole essenze e di miscele con risultati variabili. Per il suino, che come monogastrico non ha la capacità di valorizzare a pieno la fibra, le specie vegetali e i tempi di maturazione e quindi di pascolamento sono molto importanti per avere buoni risultati. Il nostro progetto si poneva come obiettivo la costruzione di un modello di processo decisionale che portasse alla creazione di una catena di pascolamento in grado di fornire agli animali la maggior quantità di nutrienti nel momento migliore di maturazione vegetale per il più lungo tempo possibile e contemporaneamente consentisse di migliorare la fertilità del terreno.

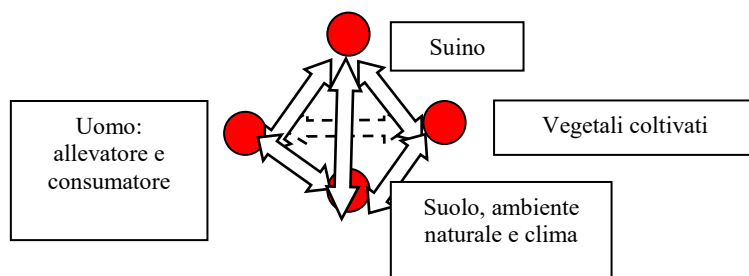
Per organizzare una catena di pascolamento che ci permettesse di nutrire i suini per buona parte dell'anno abbiamo pensato di seguire un ragionamento, un metodo, che fosse applicabile in qualsiasi situazione e non semplicemente in un allevamento o una determinata area geografica. Per creare un metodo abbiamo pensato prima di tutto a dei criteri fondanti.

I criteri che ci hanno guidato alla formulazione del metodo per impostare la catena di pascolamento sono:

- **il miglioramento del benessere animale rispettando il più possibile l'etologia e la fisiologia degli animali,**
- **produrre alimenti di alta qualità per l'animale e per l'uomo,**
- **lavorare in un sistema chiuso con risorse locali,**
- **non inquinare, preservare l'ambiente e mantenere o incrementare la fertilità del terreno.**

In accordo con un approccio agroecologico abbiamo individuato non solo gli elementi del nostro sistema, ma soprattutto le relazioni che intercorrono tra loro. Possiamo semplificare i quattro elementi o soggetti come l'allevatore (inteso come umano quindi anche come consumatore), il suino, il suolo (compreso l'ambiente naturale e il clima) e i vegetali coltivati, a questo punto possiamo immaginare le relazioni tra loro come organizzate in un tetraedro, dove ogni apice rappresenta un elemento che intrattiene rapporti con gli altri tre elementi.

Con questa immagine possiamo vedere che ogni elemento è influenzato, ed influenza, gli altri perché intrattiene fitte relazioni di scambio con essi. Di ogni apice, o elemento, possiamo fare l'analisi funzionale, cioè capirne le caratteristiche intrinseche, le esigenze e i prodotti, che va chiarita e compresa in quanto determinante per il successivo lavoro.



Analisi funzionale dei principali elementi.

Suino.

Caratteristiche intrinseche: etologia e fisiologia di specie (animale predato, prolifico, monogastrico, pascolatore, grufolatore, curioso ...) e di razza (maggiore o minore attitudine al pascolamento e differenti fabbisogni nutrizionali).

Esigenze: corretta alimentazione, protezione dai predatori, dalle malattie, dal freddo, dal caldo eccessivo, necessità di acqua da bere e per rinfrescarsi, spazi adeguati ecc...

Prodotti: carne, lavoro (inteso come attività di grufolamento)

Vegetali coltivati.

Caratteristiche intrinseche: di specie e di varietà, rapidità di crescita, precocità, capacità di produrre in determinate condizioni e quantità e qualità della biomassa prodotta.

Esigenze: fertilità del suolo e caratteristiche climatiche specifiche per ogni tipologia

Prodotti: biomassa (foglie e/o granella)

Uomo.

Caratteristiche intrinseche: generali (allevatore e consumatore) e specifiche (dalle caratteristiche dell'allevamento fino al carattere delle persone che gestiscono gli animali).

Esigenze: guadagno economico, conoscenza, soddisfazione, lavoro, miglioramento aziendale (fertilità del suolo, biodiversità ecc ...), desideri personali, socializzazione (scambio di informazioni e pareri) ...

Prodotti: lavoro, investimento economico, conoscenza ...

Suolo, ambiente naturale e clima.

Caratteristiche intrinseche: Macro e micro clima, biodiversità, pedologia, fertilità ecc...

Esigenze: mantenimento e miglioramento delle condizioni presenti

Prodotti: permette la vita in determinate condizioni ambientali e climatiche, biomassa vegetale e animale ...

Le relazioni con questo elemento sono le più complicate e, nel caso di un allevamento all'aperto, possono comprendere moltissimi altri elementi con differenti azioni spesso poco prevedibili.

Questi sono alcuni fattori che abbiamo preso in considerazione:

Selvatici: come elementi di competizione per i pascoli, come vettori di malattie, come possibili elementi di disturbo es. incroci tra cinghiali e scrofe.

Malattie: da parassiti, quindi gestione del suolo (turnazione, umidità, esposizione al sole) e degli animali (controllo feci e sverminazione), malattie portate da selvatici o altri animali domestici.

Predatori: a seconda della specie allevata e della fase di crescita abbiamo faine, rapaci, volpi, lupi, cani randagi ecc... e naturalmente l'uomo.

Ambiente in rapporto con gli animali: erosione del suolo, danni alla vegetazione (arbusti alberi), inquinamento (carico di azoto).

Come si può vedere l'analisi funzionale è legata ad un numero elevato di variabili; dunque non è possibile fornire soluzioni generalizzabili, ma solamente fornire un metodo di valutazione il cui pregio deve essere quello di tener conto del maggior numero possibile di variabili e che, soprattutto nel lungo periodo, sia in grado di valutare le variazioni del grado di fertilità del terreno inteso come ricchezza di vita del medesimo. Infatti mentre la produttività annuale di un pascolo può essere compromessa da un andamento stagionale avverso, la ricchezza di vita del terreno aumenta o diminuisce gradatamente nel tempo soprattutto in funzione della gestione del medesimo da parte dell'uomo. Nella progettazione e nella gestione del pascolo si deve sempre mantenere un controllo sulle condizioni del suolo e della sua fertilità, gli animali così come possono stimolare e incrementare la fertilità del suolo; se gestiti nel modo sbagliato, possono impoverirlo fino alla desertificazione.

Il Prof. Alfonso Draghetti, direttore della Stazione Agraria Sperimentale di Modena, scriveva nel 1948: " L'introduzione dell'allevamento animale è determinante ai fini del buon funzionamento dell'agroecosistema come unità integrata produttiva e ad alto grado di autosostenibilità, non solo perché determina la trasformazione di tessuti vegetali in produzioni animali lungo la catena del pascolo, ma anche perché il materiale residuo del metabolismo animale risulta idoneo, se ritorna al suolo, al potenziamento della catena di detrito. Il raffronto tra la composizione del foraggio e quella delle deiezioni solide – ossia ciò che rimane del foraggio dopo che l'organismo animale ha estratto il necessario – mette in evidenza che il processo digestivo conduce ad un nuovo materiale, impoverito di composti ricchi di energia metabolizzabile (estrattivi inazotati) ed arricchito invece di composti organici (cellulo – lignico - proteici) ed inorganici (ceneri), adatti in particolare ad agire favorevolmente sui processi di ricostruzione della fertilità del suolo."

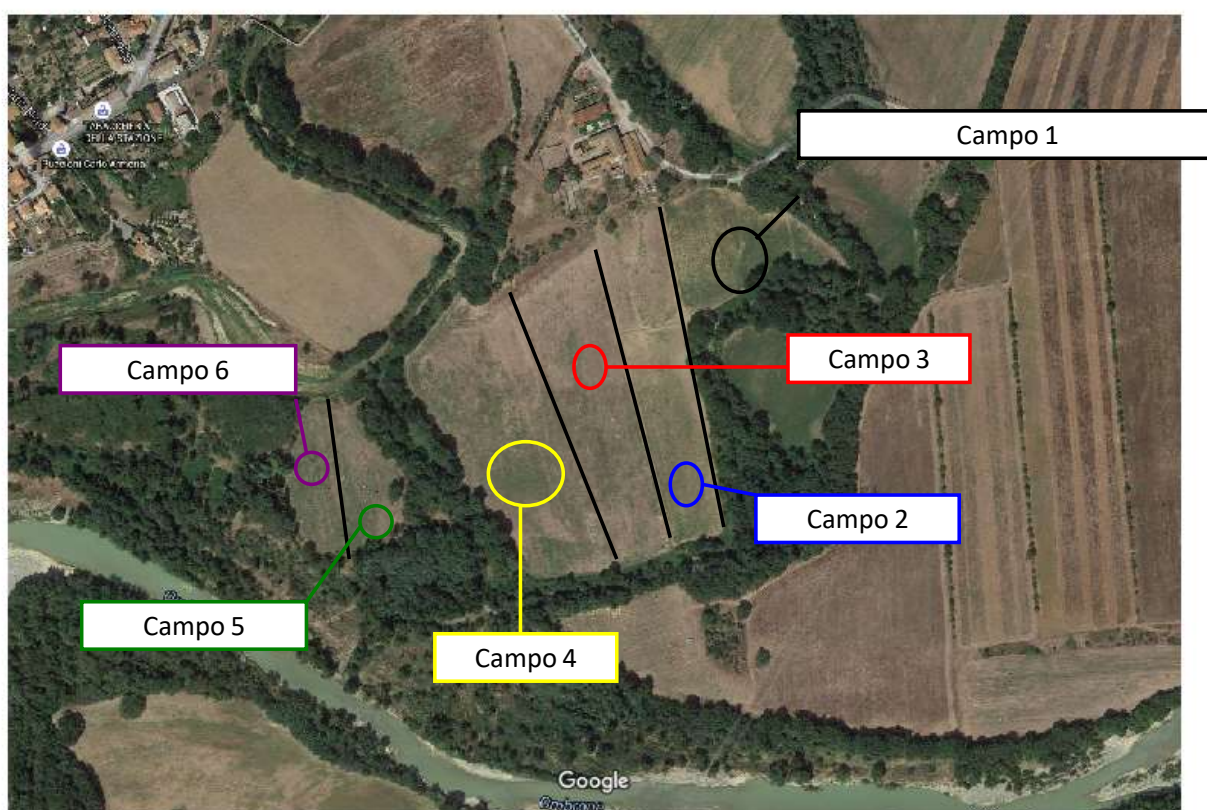
Tale affermazione è quanto mai attuale se la si inquadra nei "considerando" 12 e 14 del Regolamento Europeo 834/2007 relativo alla produzione biologica, i quali prescrivono che "La produzione biologica vegetale dovrebbe contribuire a mantenere e a potenziare la fertilità del suolo" e che "La produzione animale è una componente essenziale dell'organizzazione della

produzione agricola nelle aziende biologiche, in quanto fornisce la materia organica e gli elementi nutritivi necessari alle colture e quindi contribuisce al miglioramento del suolo e allo sviluppo di un'agricoltura sostenibile”.

Dal punto di vista agroecologico, l'animale è visto come un “dinamizzatore” che accelera la produzione di sostanza organica e stimola la fertilità del suolo. Dall'Agricoltura Organica e Rigenerativa sappiamo che la fertilità del suolo è retta da tre pilastri: materia organica, microrganismi e minerali.

Dunque le azioni finalizzate al miglioramento della fertilità dei pascoli sono state:

- la turnazione delle essenze foraggere, per aumentare e differenziare la biomassa vegetale con il particolare intento di mantenere una copertura continua del suolo;
- il pascolo turnato dei suini, gestendo gli animali in turni relativamente brevi in spazi contenuti per cercare di limitare il più possibile gli scavi e il compattamento del suolo, ma nello stesso tempo utilizzandoli come “compostatori” viventi e distributori di sostanza organica, nutrienti e microrganismi.



2 di 3

Disposizione dei campi

18/01/2016 12.04

Nel corso del progetto, a fianco delle tradizionali analisi chimico fisiche del terreno, riportate nelle tabelle sottostanti

Tessitura dei suoli.

	Sabbia grossa	Sabbia fine	Limo grosso	Limo fine	Argilla
Campo 1 est	16,1	47,6	10,3	23,8	2,2
Campo 1 ovest	12,3	38,45	12	35,35	1,9
Campo 2	6,5	33,8	18,95	35,65	5,1
Campo 3	2,3	28,15	22,6	37,85	9,1
Campo 4 nord	3,5	23,3	23,25	40,7	9,25
Campo 4 centrale	5,6	28,3	18,9	37,9	9,3
Campo 4 sud	2,7	38,7	17,8	31,95	8,85

Azoto, Carbonio Organico e Sostanza Organica nei suoli in esame.

	Azoto ‰	Carbonio Organico ‰	Sostanza Organica ‰
Campo 1 est	1,05	9,59	16,49
Campo 1 ovest nord	1,22	10,38	17,85
Campo 1 ovest centrale	1,22	11,43	19,66
Campo 1 ovest sud	1,31	12,19	20,97
Campo 2	1,39	13,96	24,01
Campo 3	1,64	17,23	29,64
Campo 4 nord	1,63	17,75	30,53
Campo 4 centrale	1,64	16,33	28,09
Campo 4 sud	1,22	12,62	21,71

abbiamo utilizzato la **tecnica cromatografica di Pfeiffer**, un'indagine qualitativa che riesce ad esprimere in un'immagine la fertilità del terreno fornendo informazioni sulle sue componenti: materia organica, microrganismi e minerali.

La cromatografia di Pfeiffer ha lo scopo principale di osservare la presenza di vita microbica nel terreno e, contemporaneamente, la presenza di sostanza organica. È possibile inoltre analizzare altre caratteristiche del terreno, come la presenza di azoto facilmente disponibile o il livello di compattazione del suolo.

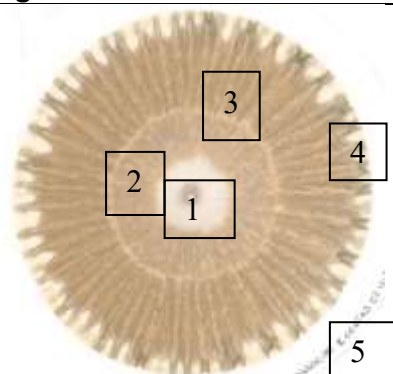
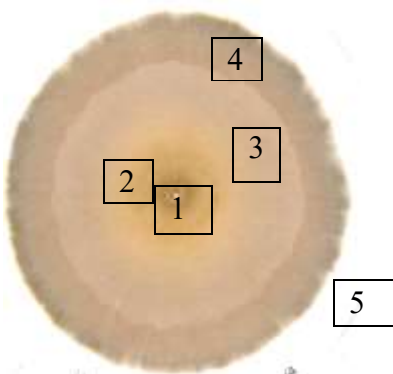
Nella cromatografia si possono notare 5 diverse aree, la zona centrale (1), la zona interna (2), la zona intermedia (3), la zona esterna (4) e la zona periferica (5).



1. Bianco (analisi senza campione).

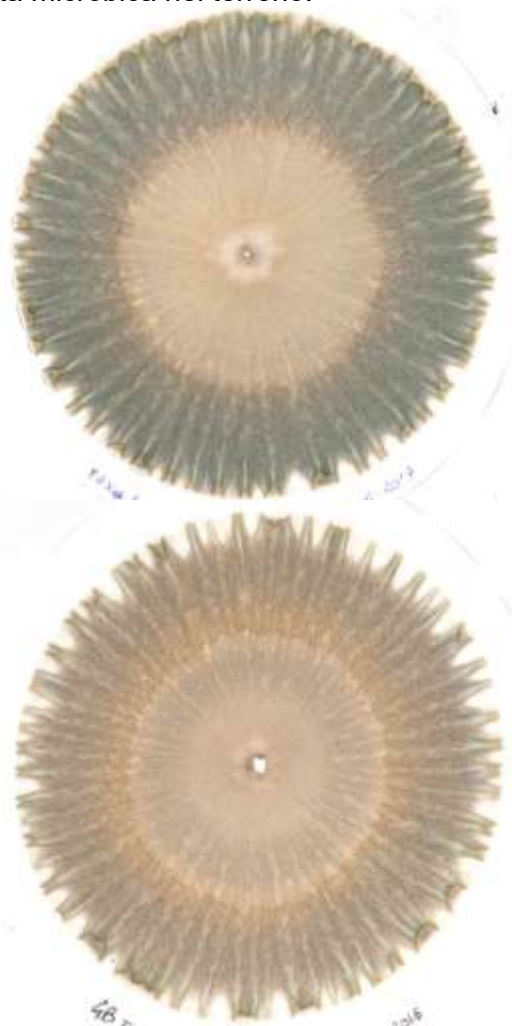
1. Terreno argilloso intensamente lavorato

2. Terreno ricco di vita microbica e sostanza organica



La zona centrale, detta anche zona di areazione o ossigenazione, dà indicazioni sulla gestione pregressa del suolo e sulla sua condizione attuale: una zona scura può essere dovuta ad un eccessivo compattamento dovuti per esempio ad errori legati all'uso improprio della meccanizzazione (cromatografia 1); una colorazione bianco cremosa (cromatografia 2) che compenetra perfettamente nella zona successiva è indice di un buon suolo, non compattato, di buona struttura, con abbondante sostanza organica e una buona attività microbica. La zona interna (2) è quella dove si concentrano le maggiori reazioni con i minerali presenti nel suolo. Questa zona può essere più o meno integrata con le altre a seconda delle condizioni del terreno: una colorazione nera, lilla, violetta, o semplicemente non distinguibile dalle altre zone, non è desiderabile e indica un suolo esaurito e poco vitale (cromatografia 1), eroso e con scarsa sostanza organica. Se invece si integra con la zona centrale e prosegue nella zona intermedia ed esterna, individua la presenza di una buona quantità di sostanza organica e di una buona struttura (cromatografia 2). La zona 3 o intermedia è il terzo anello, chiamato anche zona proteica o della materia organica: qui si esprimono le reazioni del reagente con la materia organica. In assenza di demarcazioni (cromatografia 1) il terreno è mineralizzato e carente in sostanza organica; la presenza netta della zona intermedia e di una forte integrazione con le altre zone, invece, rivela la presenza di una forte componente di sostanza organica e di vitalità microbica. La zona 4 o esterna è il quarto e ultimo anello della cromatografia; questa è detta anche zona enzimatica o nutritiva. Nella zona si può rilevare la presenza di sostanza organica stabile: tanto più le forme sono morbide e chiare (cromatografia 2), maggiore è la quantità di sostanza organica; diversamente, tanto più saranno acute e scure, minore sarà la "salute" del suolo. La zona 5 o periferica serve a manipolare la cromatografia.

È fondamentale osservare anche lo sviluppo radiale della cromatografia, cioè la tipologia dei raggi che partono dal centro e arrivano alla zona esterna: tanto più sono fitti e ramificati (cromatografia 2), tanto più intensa sarà la vita microbica nel terreno.



Cromatografia di un terreno proveniente da una fascia boscata.

Questa coppia di cromatografie provengono da una fascia boscata contigua ai campi coltivati. Il terreno di questa zona è completamente invaso da vegetazione di vario tipo, prevalentemente alberi, ma anche arbusti e rare zone di erbacee. Non è mai stato coltivato e viene lasciato come zona tampone tra il coltivato e il torrente che circonda i campi. Sul suolo vi è, quasi ovunque, una spessa lettiera in decomposizione, la presenza di un'intensa attività microbica è espressa dai raggi chiari che dal centro si irradiano alla periferia, questi raggi sconfinano tra le varie zone spesso confondendone i confini. Sui bordi esterni della cromatografia si possono apprezzare delle punte, spesso più scure, indicatrici della presenza di humus nel terreno.

Avendo rilevato inizialmente dalle cromatografie di Pfeiffer una forte carenza di vita microbica nel suolo si è deciso di preparare un accumulatore di microrganismi e utilizzarlo, sotto forma di fermentato liquido, sui campi subito dopo la semina per colonizzarli e stimolarne la fertilità.

L'accumulatore è stato preparato raccogliendo la lettiera del vicino bosco per poi riprodurre i microrganismi in essa contenuti, che appartengono a 4 grandi gruppi:

- Batteri fotosintetici: usano la luce solare e gli essudati delle radici per sintetizzare vitamine e nutrienti. Quando si stabiliscono nel terreno favoriscono anche un aumento delle popolazioni di azoto batteri, attinomiceti e micorrize.
- Attinomiceti: controllano funghi e batteri patogeni conferendo maggiore resistenza alle piante.
- Batteri lattici: producono acido lattico, che ha la capacità di controllare alcuni patogeni vegetali.
- Lieviti: sono batteri che usano essudati radicali e altre sostanze organiche per sintetizzare vitamine.

Il prodotto ottenuto si può utilizzare in vari modi. Per preparare il prodotto abbiamo utilizzato bidoni da 100 litri di capacità con coperchio sigillante. Come ingredienti sono stati utilizzati la lettiera del bosco vicino, è essenziale lavorare con la microbiologia del luogo, dove è stata rilevata, attraverso le cromatografie di Pfeiffer, una grande attività microbica, crusca di cereali biologica, zucchero e acqua. Gli ingredienti sono stati mescolati accuratamente in ragione di 1 dose di lettiera del bosco, 2 di crusca, 1/2 di zucchero e acqua fino ad una umidità sufficiente da renderlo bagnato, ma non gocciolante (prendere un pugno di prodotto, stringerlo e constatare che non ci sia gocciolamento). Il prodotto è stato compattato nei bidoni con un lungo palo pesante in modo da togliere il più possibile l'aria, al riempimento il bidone viene sigillato, è una fermentazione anaerobica, e lasciato chiuso 30-45 giorni in luogo protetto. L'accumulatore di microrganismi viene poi fermentato in ragione di 10 kg di accumulatore, 2 kg di zucchero e 150 lt di acqua, il fermentato viene mantenuto in areazione e movimento attraverso l'uso di un aeratore. Dopo 4 giorni di fermentazione viene filtrato e diluito in ragione del 5% in acqua e spruzzato sui terreni dopo la semina.

Nelle analisi cromatografiche su carta svolte nella primavera 2017, si cominciano a vedere canalizzazioni nella corona esterna del cromatogramma che abbiamo imputato alla comparsa di attività microbica, abbiamo interpellato colleghi ed esperti nelle analisi e stiamo procedendo anche alle analisi chimiche del suolo in esame per studiarne i cambiamenti.

Questi risultati danno ulteriore forza all'intero progetto, visto che, anche se il focus del nostro lavoro è il pascolo suino, il tutto deve essere integrato nell'agroecosistema in modo sostenibile e la fertilità dei suoli deve essere attentamente monitorata.



Autunno 2016



Primavera 2017

Cromatografie di suoli provenienti da un pascolo di trifoglio alessandrino .

In queste due cromatografie si notano le nette separazioni tra le varie zone, indice di scarsa attività microbica. Nel primo campione autunnale (prelevato prima della semina) si nota una scarsissima attività dei microrganismi, la scarsità di sostanza organica stabile e il segnale di un compattamento del terreno dovuto alle lavorazioni meccaniche espresso da un centro più scuro. Nella seconda cromatografia, effettuata su terreno prelevato alcuni mesi dopo, subito prima del pascolamento dei suini si possono vedere le tracce di un'aumentata, sia pur timida, attività dei microrganismi, rappresentate dai raggi presenti negli strati esterni.

Ulteriori campioni di terreno sono stati prelevati per l'a cromatografia di Pfeiffer e le analisi classiche chimico fisiche nella primavera 2018 e le relative analisi sono in corso.

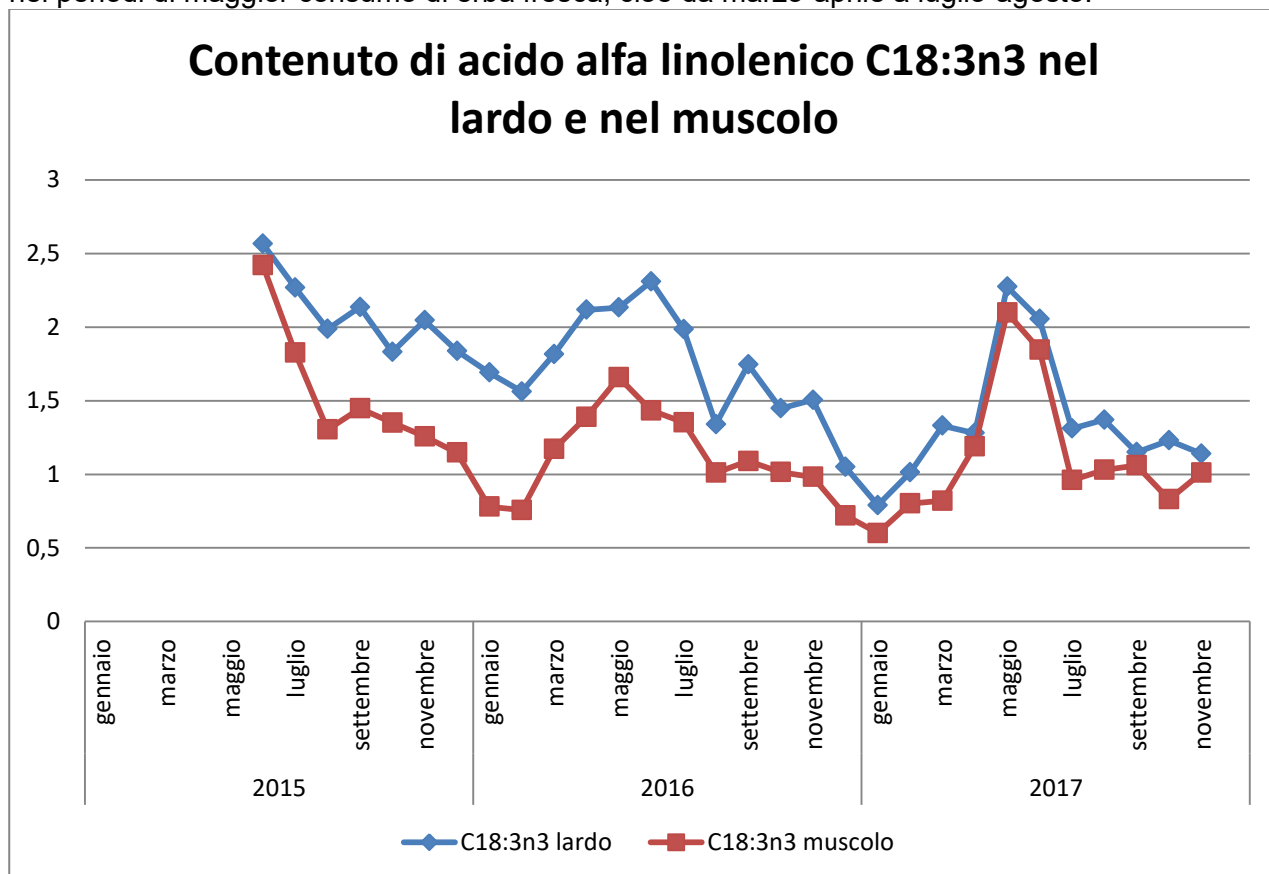
Obiettivo 1.3 Miglioramento della qualità degli alimenti per l'uomo. La composizione acidica del grasso intramuscolare e di deposito in suini alimentati al pascolo.

Gli acidi grassi polinsaturi ω -3 e ω -6 sono essenziali sia per il suino che per l'uomo; entrambi cioè non sono in grado di sintetizzarli, mentre possono modificarli per ottenerne acidi grassi necessari per il metabolismo. Secondo De Tonnac et al. (2017), la popolazione europea non consuma una quantità sufficiente di acidi grassi polinsaturi della serie ω -3 (acido alfa linolenico) rispetto a quelli della serie ω -6 (acido linoleico), con un rapporto che è prossimo a 15:1, mentre il rapporto ottimale è di 5:1. L'acido linoleico è il principale acido grasso essenziale dei cereali e delle leguminose, viene quindi abbondantemente consumato dai suini alimentati con diete concentrate e, in caso superi certe percentuali nei grassi di deposito (15%), può causare una maggiore suscettibilità delle

derrate alimentari all'ossidazione. L'acido linolenico è rappresentato negli stessi alimenti in misura molto minore, mentre ne è ricco il seme di lino e ne sono ricche le foglie dei vegetali. Dunque una riduzione del rapporto ω -3/ ω -6 può essere facilmente ottenuta con un'integrazione della dieta con seme di lino; l'acido linolenico è però ancora più suscettibile all'ossidazione rispetto all'acido linoleico e pertanto un suo aumento deve prevedere un'adeguata copertura antiossidante. Negli animali al pascolo la copertura antiossidante è garantita dalla ricchezza in vitamine liposolubili, polifenoli e pigmenti contenuti nelle erbe. In una precedente esperienza (progetto ALAPAS) si è verificato che la composizione acidica del grasso dorsale rispecchia la disponibilità di acidi grassi presenti nella dieta; in particolare una dieta "verde" determina un aumento dell'acido linolenico mentre una dieta più ricca di concentrati incrementa la deposizione di acido linoleico. Di conseguenza l'acido oleico, punto terminale della sintesi lipidica endogena del suino, mostra un andamento speculare rispetto all'acido linoleico di esclusiva derivazione alimentare.

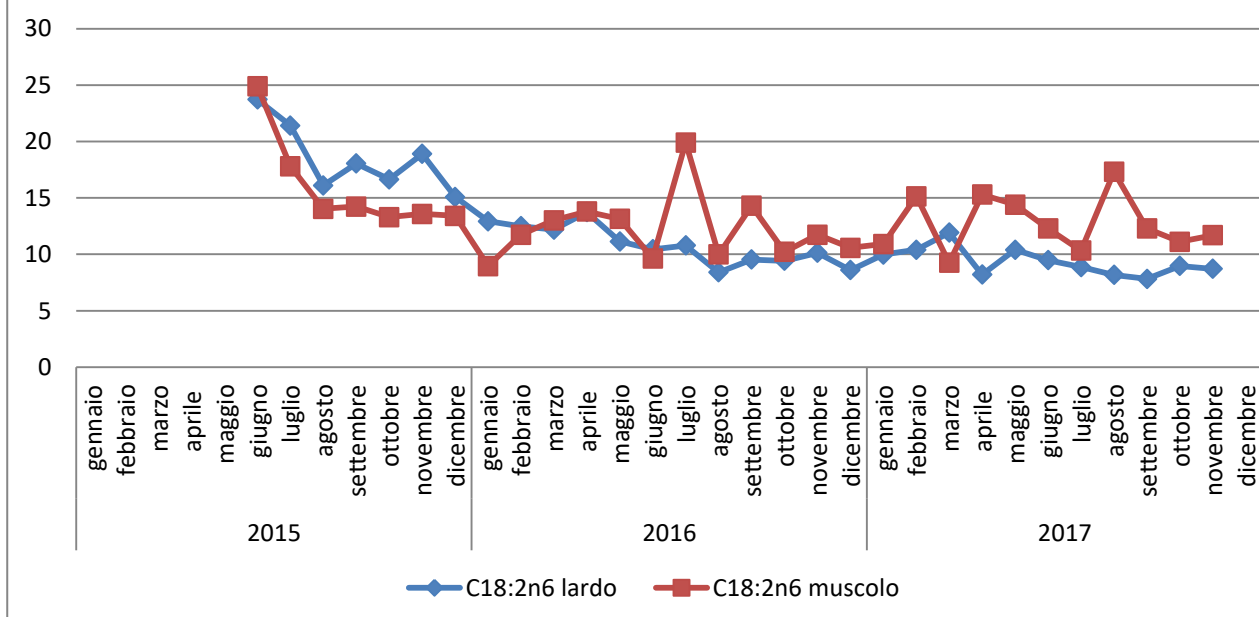
Uno degli obiettivi del progetto ZooBio2Systems era quello di studiare i cambiamenti nella composizione in acidi grassi del tessuto adiposo sottocutaneo e muscolare in suini allevati al pascolo. Per questo motivo abbiamo raccolto campioni di grasso sottocutaneo e muscolo da tutti gli animali macellati dall'inizio della prova alla conclusione della stessa e li abbiamo analizzati nella loro composizione in acidi grassi.

I dati sono stati raggruppati in base al mese di macellazione e la media è stata riportata in grafico. La serie dei campioni va dal giugno 2015 al novembre 2017; l'acido linolenico mostra un aumento nei periodi di maggior consumo di erba fresca, cioè da marzo-aprile a luglio-agosto.



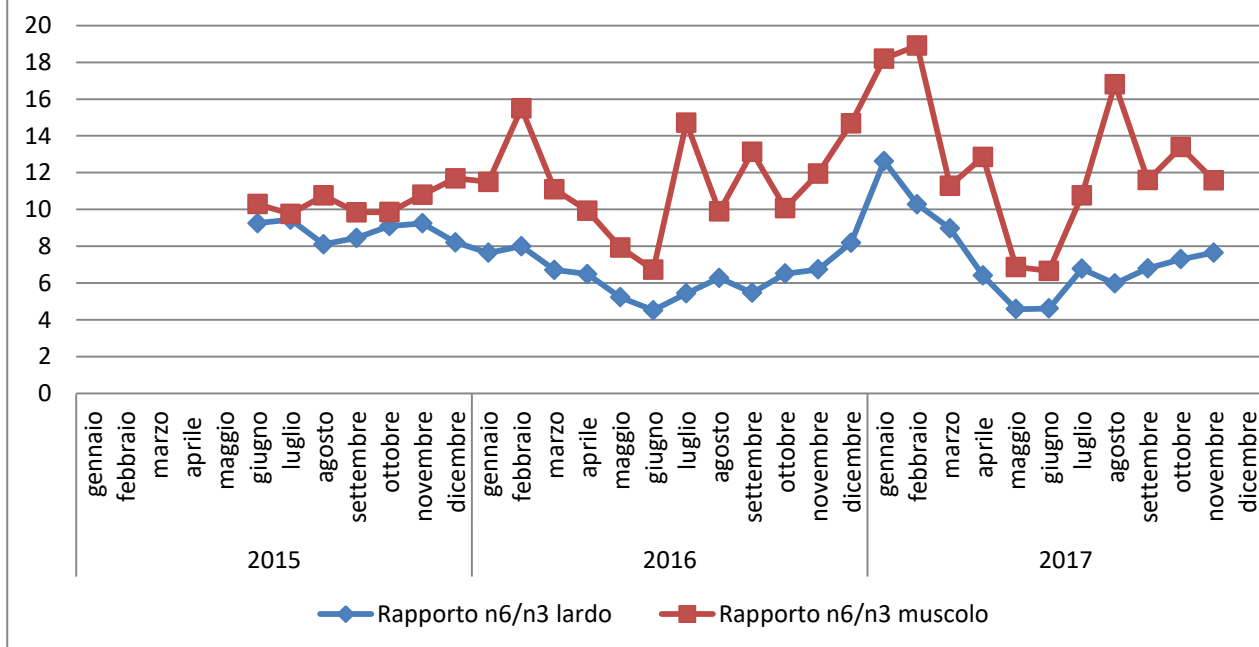
L'acido linoleico mostra un brusco calo nel secondo semestre 2016, legato ad un cambio di formulazione della dieta con drastica riduzione del contenuto in mais rispetto a quello dell'orzo (meno ricco in lipidi), ma mostra comunque un andamento in progressivo calo (in particolare nei grassi sottocutanei).

Contenuto di acido linoleico C18:2n6 nel lardo e nel muscolo



Di conseguenza il rapporto $\omega 3/\omega 6$ si modifica notevolmente a seconda del periodo dell'anno, in particolare per il muscolo, dove i valori più alti si riscontrano nei mesi di gennaio e febbraio e quelli più bassi a marzo-giugno, momento in cui le erbe sono anche più ricche di antiossidanti.

Rapporto n6/n3 nel lardo e nel muscolo



In sostanza sia per le prestazioni zootecniche (incremento ponderale giornaliero ed indice di conversione) che per un importante ed oggettivo parametro di qualità delle carni i risultati migliori si ottengono quando i suini hanno a disposizione erbe fresche e molto fogliose.

A queste dunque deve essere data la priorità nella scelta delle essenze da seminare, qualora le condizioni ambientali lo consentano.

Azione 2. Sviluppo di filiere locali di produzioni zootecniche biologiche.

L'obiettivo originario del progetto era quello di partecipare alla creazione, o almeno alla progettazione di una filiera zootecnica bio di tipo diffuso nell'ambito di una comunità rurale. La comunità rurale è stata individuata in un gruppo di agricoltori della zona collinare ovest di Bologna che richiedeva suggerimenti sulla costruzione di allevamenti familiari. Valutata la situazione del gruppo e le possibilità presenti nella comunità rurale abbiamo proposto di organizzare un progetto più strutturato per creare una filiera di produzione e consumo di carni suine e avicole biologiche.

I produttori interessati erano tutti piccoli agricoltori biologici che desideravano ampliare la propria offerta produttiva con alimenti di origine animale, il mercato da loro individuato era prettamente locale, con vendita al dettaglio nella comunità (le uova in questo caso sono il prodotto più semplice e immediato da proporre), e vendita agli agriturismi e ai ristoranti della zona, che richiedevano prodotti locali biologici (ed essendo in Emilia la carne suina è un ingrediente immancabile delle tavole).

Per cominciare abbiamo censito tutti i possibili interessati e li abbiamo riuniti attorno ad un tavolo, dove abbiamo presentato il progetto di massima, lasciando così a loro il modo di inserirsi come e dove volevano.

Molti agricoltori non erano pronti ad intraprendere una produzione zootecnica, principalmente per mancanza di produzioni aziendali che potessero sostenere l'alimentazione degli animali, per cui abbiamo lasciato che il gruppo decidesse autonomamente le strade produttive da intraprendere, sono così nati dei progetti di filiera corta. Le filiere che sono state individuate come priorità sono: cerealicola (seminativi), viti vinicola, orto-frutticola e animali (avicoli e suini). La filiera cerealicola è propedeutica a quella animale in quanto, puntando su una produzione biologica, si dovranno operare delle turnazioni delle colture.

In una turnazione agraria avremo sempre granelle per alimentazione umana di alto valore economico e colture che a livello agronomico migliorano e arricchiscono il terreno, ma che spesso non vengono remunerate in modo soddisfacente, in entrambi i casi una valorizzazione aziendale dei prodotti o dei sottoprodotti (come gli scarti della molitura) è un elemento molto interessante per l'azienda e l'allevamento animale è l'unico che può renderlo possibile.

Il principio al quale ci si è attenuti è che le produzioni zootecniche non devono soppiantare le altre produzioni e diventare l'unica fonte di reddito dell'azienda, ma inserirsi in modo armonico in una pluralità di produzioni dell'azienda o della comunità o del biodistretto cercando di ottimizzare l'utilizzazione dei prodotti; la progettazione dell'allevamento deve quindi essere in funzione delle risorse messe a disposizione dalla comunità/biodistretto.

I ristoratori sono un elemento fondamentale della filiera, sono stati inclusi fin dall'inizio nel tavolo di lavoro perché in grado di valorizzare economicamente il prodotto in modo unico.

Un altro elemento fondamentale del progetto è stato includere fin dai primi passi i servizi veterinari dell'Azienda Unità Sanitaria Locale; ciò ha consentito di impostare il lavoro in modo coerente con la legislazione vigente riguardante l'agricoltura rurale e la gestione delle produzioni di origine animale in particolare. L'obiettivo era da una parte poter fornire agli agricoltori un quadro quanto più completo possibile sulle possibilità di produrre e vendere i propri prodotti e dall'altra dare ai colleghi dei servizi di sanità pubblica gli elementi per un'applicazione della normativa adattata a questo tipo di allevamento diverso da quello convenzionale, rispettando da una parte la sanità delle derrate e dall'altra la sostenibilità di piccoli allevamenti diffusi.

Il progetto inizialmente ruotava attorno ad un piccolo allevamento biologico con due scrofe e un verro che abbiamo presentato come esempio di produzione secondaria ad elevato valore aggiunto e volano per gli altri agricoltori. Nel giro di qualche mese, a seguito di sopralluoghi, incontri e consigli siamo arrivati a far partire un altro piccolo allevamento di ingrasso certificato biologico. Purtroppo però la situazione economica della maggior parte dei produttori non ha permesso all'iniziativa di procedere autonomamente come sperato.

Si è deciso quindi di procedere strutturando il progetto in modo che potesse essere finanziabile attraverso il Piano di Sviluppo Rurale della Regione Emilia Romagna.

Per questo erano necessarie una entità giuridica che riunisse gli interessati, come una rete aziendale o un'Associazione Temporanea di Scopo o di Impresa, e un progetto strutturato non solo da un punto di vista scientifico, ma anche amministrativo; obiettivi entrambi lontani dalle possibilità di un gruppo di piccoli agricoltori.

Pertanto abbiamo partecipato ad alcuni focus group organizzati dal Gruppo di Azione Locale Appennino Bolognese che era interessato a raccogliere idee e proposte per lo sviluppo e il finanziamento di bandi per l'agricoltura. La proposta che abbiamo portato comprendeva una serie di filiere corte biologiche che sono state proposte dai produttori.

Filiera frutta

La frutticoltura intensiva è oggi appannaggio della pianura, ma come per le altre produzioni la quantità spesso non è sinonimo di qualità, riportare una parte della frutticoltura in collina e montagna potrebbe essere un modo di produrre agro-sistemi solidi e resilienti con corretta gestione dei suoli e delle acque prevenendo l'erosione e producendo alimenti di alta qualità con minor o nessun uso di pesticidi. Le necessità di questa filiera sono legate all'elevata presenza di selvatici, alla regimazione e conservazione delle acque, alla conservazione e trasformazione dei prodotti e naturalmente alla formazione degli agricoltori.

Filiera cereali antichi

La dimensione degli appezzamenti, le pendenze, l'erosione del terreno, la presenza di selvatici, la difficoltà di raggiungere i campi e di trovare i terzisti che eseguono le lavorazioni scoraggiano molto la produzione di granella nelle zone collinari e montane, nonostante ciò esiste la necessità di trovare un'alternativa economica ed ecologica alla produzione di fieno. Costituire una filiera cerealicola puntando principalmente sulla produzione di grani antichi potrebbe essere una valida soluzione nella quale l'alto valore dei grani prodotti possa supplire alla scarsità della produzione.

Alcuni agricoltori e due fornai hanno recuperato sementi di grano antico tenero e duro, farro e altri cereali e si punta a costruire una struttura che permetta lo stoccaggio e la molitura dei prodotti. Per costituire la filiera e stabilizzarla sono necessari macchinari propri (ad esempio un sistema adeguato di raccolta/trebbiatura) e opportuni luoghi di stoccaggio, pulitura e molitura delle sementi, nonché una campagna di pubblicizzazione delle attività.

Filiera allevamento semi brado.

La produzione vegetale, in particolare quella di granella, è complementare alla produzione di alimenti di origine animale. In un sistema agricolo rurale complesso, come quello da noi immaginato, le produzioni animali possono diventare un'altra possibilità di sviluppo economico per le piccole aziende agricole. Mantenendo il focus dei seminativi sull'alimentazione umana, si potrebbero utilizzare "i sottoprodotti" (scarti di molitura, cereali e leguminose da turnazione) per l'alimentazione animale ampliando e completando la rilocalizzazione delle produzioni agricole della zona. Questa filiera, piuttosto complessa, è formata da agricoltori, neo allevatori o futuri tali e un gruppo di ristoratori interessati ad acquistare i prodotti.

La particolarità della produzione animale che stiamo proponendo è l'utilizzo per tutte le specie animali del pascolo, inteso come fonte di alimenti di alto livello nutrizionale e non come mera ginnastica funzionale.

In seguito il GAL ha ritenuto opportuno fondere la proposta con altre, provenienti da zone diverse dell'Appennino Bolognese, in un'unica proposta di Biodistretto dell'Appennino Bolognese, tuttora all'esame della Regione Emilia Romagna.

In attesa dell'eventuale promozione del bando del Biodistretto ci siamo resi disponibili a supportare lo sviluppo di piccoli allevamenti biologici, sempre mantenendo come obiettivi quelli progettuali, cioè la possibilità delle piccole aziende biologiche di sviluppare un'attività economicamente sostenibile.

Una azienda agricola con un piccolo frutteto in biologico ha richiesto di poter costruire insieme a noi un progetto di allevamento sostenibile per galline ovaiole, per questo motivo ha richiesto un approccio permaculturale (allegato 1).

Inoltre è stata preparata una breve guida per la progettazione in permacultura di un allevamento suinicolo (allegato 2).

Nel corso del progetto si sono presi contatti con altri soggetti che lavorano attivamente all'interno del mondo del Biologico e che hanno richiesto il nostro supporto.

La cooperativa per il miglioramento agricolo e zootecnico (Comazoo) con sede a Montichiari (BS), che fa parte di un gruppo di cooperative con oltre 3000 soci, conta 1500 soci allevatori e produce 260.000 tonnellate di mangimi e cereali per anno, ha deciso di cogliere il cambiamento del mercato

e offrire ai propri soci anche la possibilità di una scelta di prodotti e servizi all'interno dell'agricoltura biologica, costituendo la filiera professionale FILBIO.

In quest'ambito ci ha coinvolto come consulenti tecnico scientifici nell'ambito di una rete d'impresa di aziende e cooperative nata all'intero di una misura 16.10.01 Progetti integrati di filiera del PSR Lombardia. In particolare abbiamo supportato lo sviluppo della misura 1.1 formazione in agricoltura, della misura 1.2 informazione e di una misura 16.2 Progetti pilota e sviluppo di innovazione.

In collaborazione con il COMAZOO è anche stato organizzato il convegno finale del progetto, di cui si allega il programma (Allegato 3).

Contemporaneamente la necessità di trovare nuove vie per supportare lo sviluppo dell'agricoltura biologica a livello locale ci ha portato a collaborare con FederBio, la federazione delle associazioni dell'agricoltura biologica e biodinamica. In FederBio abbiamo potuto supportare il cambiamento di AccademiaBio, che organizza la formazione per gli agricoltori e i tecnici del mondo del biologico, proponendo un nuovo modello di corso, che nelle due tornate del PSR Regione Emilia Romagna ha riscosso notevole successo (Allegato 4).

WP 3 - INCENTIVAZIONE ALL'AUTO APPROVVIGIONAMENTO FORAGGERO DELLE AZIENDE E DELLE PICCOLE FILIERE AVICOLE

Il WP 3 è diviso in due azioni:

- **Azione 1 – autoproduzione foraggera**

- **Azione 2 – promozione di una piccola filiera locale**

Le due azioni sono state svolte con l'ausilio di partner istituzionali e privati.

Partner istituzionali	Partner privati
Dipartimento DAFNE dell'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo per l'analisi dei costi aziendali della sperimentazione.	Azienda Agricola Fileni, per la sperimentazione sulla coltivazione, trasformazione e utilizzo della soia italiana.
Istituto di Istruzione Superiore di Stato "Umberto I" con sede in Piemonte, per l'analisi e potenzialità delle filiere avicole sul territorio regionale.	Verzuolo Bio Mangimi per l'analisi delle filiere avicole in Piemonte.

Obiettivi del WP3

1. Aumento dell'autoapprovvigionamento aziendale e bilancio economico ed ambientale in funzione della diminuzione del rischio di contaminazione delle materie prime (azione 1)
2. Sostenibilità economica ed ambientale di piccole realtà agricole biologiche locali (azione 2)
3. Diversificazione organolettica de prodotto in funzione della creazione di marchi di filiera locali (azione 2)

Azione1. Sperimentazione di coltivazione e trasformazione della soia per l'alimentazione dei polli da carne presso l'azienda FILENI.

1.1 Primo anno di sperimentazione

La prova è stata eseguita in un campo nel comune di Jesi (AN), in via Martiri della Libertà, nei pressi della sede legale del Gruppo Fileni con superficie di 3,9 ha.

Foto aerea del campo sperimentale di Soia



Latitudine e longitudine: N43°51'33.7800 E 13°21'41.7190; altitudine: 113 s.l.m.; pendenza: da pianeggiante fino al 10% di pendenza; esposizione: N-E;
Prima della coltivazione della pianta non c'è stato il tempo per effettuare analisi di tipo strutturale (tessitura ecc.), chimica (azoto totale, di fosforo assimilabile, di potassio assimilabile, di calcio

carbonato, di sostanza organica, e pH) e idrologiche come capacità idrica di campo e punto di appassimento.

Negli anni precedenti alla prova sperimentale, il campo è stato poco soggetto a semine o lavorazioni del terreno rimanendo per lunghi periodi incolto.

Sono state eseguite le lavorazioni di aratura, estirpatura e doppia erpicatura con erpice rotante. Inoltre il terreno è stato concimato con "Guanito", un concime organico ad alto quantitativo di azoto e fosforo organici assimilabili al 100% (12 qI totali utilizzati) consentito in agricoltura biologica. A questo ultimo inoltre, è stato apportato del rizobio liquido per favorire lo sviluppo dei noduli radicali con il compito di fissare azoto atmosferico compiere le relative trasformazioni biochimiche;

La semina è stata effettuata l'11 maggio con temperatura minima intorno i 20°C e terreno ben lavorato e con assenza di infestanti.

Nella semina è stata utilizzata una seminatrice pneumatica di precisione con temperatura di 21 °C circa e terreno asciutto; distanza di 5 cm semi sulla fila, distanza tra le file di 50 cm; 40.000 semi/ha, 12 unità di seme (10 BAHIA e 2 PEDRO) con un peso medio seme di 165 gr;

Le varietà utilizzate sono Bahia e Pedro; la prima ha un ciclo medio-precoce e la seconda medio; sono entrambe specie non allettanti. Inoltre hanno un basso contenuto di fattori anti-nutritivi.

L'orientamento della coltura è realizzato in modo da evitare il più possibile ombreggiamenti. Le file sono disposte in direzione N-S.

La varietà utilizzata, l'inoculo e la concimazione sono state scelte in seguito ai suggerimenti di CREA-FLC.

Nel post semina sono state effettuate in ordine cronologico: rullatura, sarchiatura, zappatura, sarchiatura soia per due volte con due operatori e zappatura manuale.

11/05/2015 - semina



Allo spuntare della terza foglia è stata effettuata una prima sarchiatura. A sei settimane si è effettuato il diserbo a mano del campo che si presentava molto infestato di monocotiledoni. La crescita della soia non era omogenea e presentava piante fiorite e piante appena spuntate. Tuttavia in media la soia era alta 25 cm.

25/6/2015 - Infestanti in coltura nello stadio di sviluppo fogliare



25/6/2015 Disomogeneità dello sviluppo vegetativo in campo



Il 29 Settembre 2015 la soia era pronta per essere raccolta. Sono stati individuati 10 campioni in diversi punti del campo sperimentale. I fusti sono coperti da fitta peluria scura e presentano in genere ramificazioni che partono dai tre nodi più bassi. La lunghezza degli internodi osservati varia tra i 2,5 ai 7 cm circa; nel dettaglio, dal colletto alla prima ramificazione laterale, ci sono 3-7 cm di lunghezza, nella seconda 2-5,5 cm e nella terza 1-2,5 cm. In tutta la pianta si possono contare dai 7 ai 15 nodi, in questa fase privi di foglie. La lunghezza dell'asse dell'epicotile è molto variabile: va dai 60-65 cm fino a scendere intorno ai 17 cm (fig.7) sottolineando una grande variabilità fenotipica della pianta, fattore importante al momento della raccolta.

29/09/2015 - Variabilità fenotipica



Il 100% dei campioni osservati ha baccelli che hanno raggiunto la caratteristica colorazione del baccello maturo. I baccelli si presentano piccoli e leggermente curvi, coperti da fitta peluria che contengono circa 3 semi di colore giallo spento, con ilo di colore nero e il numero per racemo variano dai 2 ai 12 con lunghezze dai 3 ai 7 cm.

29/09/2015 - Baccelli e semi



Nel campo vi è presenza massiccia di Sorghetta, (*Sorghum Alepense*) per un 60 % circa di copertura del campo, *Setaria Viridis* e *Vilucchio (Convolvulus Arvensis)*. La prima e la terza specie hanno popolato le file coltivate creando maggiore competitività con lo sviluppo e la maturazione della soia coltivata, anche in base alla stagione estiva siccitosa e con temperature medie molto elevate; inoltre la raccolta sarà difficoltosa e con bassa resa, sia per la presenza massiccia di infestanti, sia per la disomogeneità di sviluppo delle piante. Nonostante le operazioni colturali come sarchiatura e fresatura siano state effettuate correttamente, la Sorghetta, i cui rizomi erano presenti nel campo prima della semina, ha invaso il campo. Si è raccomandato di effettuare subito la raccolta per evitare le piogge di ottobre.

29/09/2015 – Le infestanti



Il 19 Ottobre la raccolta non è ancora stata effettuata per cause legate sia all'indisponibilità del contoterzista e del tempo, a causa delle piogge di metà ottobre.

La raccolta è stata effettuata il 26 ottobre 2015. Il quantitativo di seme raccolto è di 7.8 qI totali sui 3,9 ha coltivati.

1.2 Problemi azioni correttive e decisioni per il secondo anno di sperimentazione.

Il primo anno è stato necessario per capire quali siano tutti i problemi che si possono incontrare coltivando la soia in asciutto in quell'area. A partire da questi problemi si devono mettere in campo una serie di azioni correttive e i piani colturali più adatti per risolverli. Tuttavia queste azioni richiedono altri tre anni di tempo per le rotazioni che sono necessarie sia per essere conformi alla normativa sia per evitare lo sviluppo di patologie della soia.

Per ovviare a questo problema si è deciso di coinvolgere nel progetto altri produttori agricoli della zona che coltivino la soia per conto di Fileni. E' necessario che questi produttori siano biologici ed abbiano prodotto nel 2015 coltivazioni biologiche non proteiche. La soia quindi è entrata in una rotazione cereali/proteiche già consolidata, questo dovrebbe garantire un maggior controllo delle infestanti.

Invece nel campo Jesi, per controllare al meglio le infestanti della soia, in particolare la sorghetta, sarebbe opportuno effettuare delle lavorazioni profonde e poi seminare una cover crop, abbatterla e seminare la soia su sodo. I costi, in termini di semina, abbattimento e semina su sodo, ed i benefici, maggiore resa della soia, potranno essere valutati solo ex-post.

Una volta individuati i produttori agricoli, i campi da coltivare a soia e le loro caratteristiche, oltre alla collaborazione dei colleghi del CREA-FLC, è intervenuto anche il Dott. Campanelli del CREA-ORA, agronomo esperto di agricoltura biologica in campo, per redigere un accurato piano di lavorazione e di coltivazione della soia in modo da garantire ai produttori un risultato migliore di quello ottenuto nel primo anno.

2. Secondo anno di sperimentazione

2.1 Coltivazione del sorgo

Alla luce dei deludenti risultati del primo anno, nel campo sperimentale di Fileni, nonostante non sia stata fatta una coltura di copertura per abbattere le infestanti, la proprietà ha deciso di seminare sorgo da granella.

Dopo una falsa semina il 28 aprile, si è seminato il sorgo il 10 maggio, con seminatrice pneumatica di precisione rispettando il periodo consigliato dalla società italiana sementi.

La coltura era orientata in direzione NORD-SUD, la varietà scelta è l'"Arkanciel" della SIS; questa varietà è molto precoce, ha ottimo vigore, grande adattabilità, eccellente stay green e panicolo semispargolo; ha taglia medio bassa e granella rosata con basso contenuto di tannini; la quantità

di seme utilizzata è di 12 kg /ha di seme per ottenere almeno 20 piante/mq disposte con distanza di 50 cm tra le file e 4cm sulle file.

Sono state eseguite le lavorazioni più consone alle caratteristiche pedologiche del terreno sul quale si svolge la prova in base anche al problema infestanti: ripuntatura, 1 erpicatura a denti, 1 erpicatura rotante e due erpicature minivibro post falsa semina; quindi concimazione organica (30 unita" /ha di Azoto e una quantità unità minima anche di Fosforo tramite (Grenagro e Grena Bio sprint calcio)e un'ulteriore concimazione pellettata (30 unita" /ha di Azoto) in fase di sarchiatura.

Per il controllo delle infestanti si usano le schede di rilevamento agro fenologico, nella scheda l'avversità parassitaria va segnalata dalla comparsa fino all'eventuale scomparsa di quei sintomi che ne segnalano la presenza. Qualora si verificano danni causati da agenti meteorici o da fattori contingenti, sulle schede di rilevazione va indicata l'entità dell'evento.

Nelle parcelle con colture sarchiate, per il controllo delle infestanti, sono state consigliate le lavorazioni del terreno completate da scerbature manuali, queste sono molto costose e impensabili per un'azienda. Aspetto generale della parcella: è una valutazione soggettiva da effettuare ad ogni rilievo sullo stato sanitario della parcella. Nel corso del mese di giugno sono evidenti la massiccia presenza di sorghetta e una tendenza a ristagni idrici in due porzioni del campo sperimentale.

Le fasi fenologiche sono state rilevate osservando un numero di piante utile a rappresentare il sito. I rilievi sono stati eseguiti sempre sulle stesse piante o almeno su porzioni del campo simili.

10 maggio 2016 semina del sorgo



1 giugno 2016 - Campo pre-sarchiatura: il 70% del campo presenta sorghetta e in alcune parti della prova sperimentale non è possibile visionare la fila seminata



8 giugno 2016 - Campo sperimentale post- sarchiatura: l'operazione ha migliorato in parte la presenza di infestanti tra le file; purtroppo rimane ancora il problema infestanti sulla fila.



Il sorgo ha sviluppo disomogeneo. Alcune zone del campo hanno piantine di 10 e altre zone di 25 cm. Inoltre con l'ultima sarchiatura alcune piante sono state danneggiate vista la difficoltà di identificare in alcune parti del campo la fila seminata. Alcune file sono in ottime condizioni, ma più di una metà, anche dopo la fresatura, ha presenza massiccia di sorghetta. Inoltre il campo ha una parte seminata oramai danneggiata dalle operazioni meccaniche e quindi senza possibilità di ripristino della produzione.

A luglio la coltura si presenta in buono stato vegetativo in completa assenza di fitopatie, ma coperta in buona parte dalla sorghetta in fioritura che la sovrasta.



Il 1° settembre da un sopralluogo è emersa un'altra problematica giunta dopo la prima fase di maturazione della spiga: sul fusto e sul panicolo si notano evidenti segni di attacco fungino secondo me riconducibile al genere *Fusarium*. La concomitanza tra maturazione e questa patologia porterà probabilmente ad una perdita di produzione (dovuta al minor numero di cariossidi, alla riduzione delle dimensioni e del loro peso unitario e specifico); peggioramento delle caratteristiche qualitative della granella (distruzione delle pareti cellulari con alterazione della frazione lipidica e riduzione di quella proteica) e accumulo di micotossine.



IL 29 settembre si procede con la raccolta con una resa di 23,6 q/ha per 3,5 ha. In questo caso sorghetta e fusarium in maturazione latte e cerosa hanno giocato effetti molto dannosi alla produttività.

2.1.2 Analisi delle problematiche e azioni correttive

A novembre, nel corso di una riunione presso Fileni, Il CREA_PCM ha un programma dettagliato per il miglioramento della tessitura, della struttura del terreno e per la lotta alle infestanti (sorghetta).

Il piano ha previsto sia le analisi del terreno che la sistemazione del terreno con scoline e baulature per ovviare ai pericolosi ristagni d'acqua che presenta il campo. Per la lotta contro la sorghetta è stata consigliata la semina di una coltura cerealicola con raccolta a fine giugno, quindi un'aratura poco profonda per rovesciare i fittoni della sorghetta e lasciarli all'aria durante i mesi estivi.

2.2 Coltivazione di tre varietà di soia biologica

Dopo i deludenti risultati del primo anno di sperimentazione sulla soia biologica, si è deciso di coinvolgere un agricoltore esperto in coltivazione della soia convenzionale che possiede un'azienda biologica.

La prova si è svolta presso l'Azienda Laudazi localizzata nel comune di Monsano (AN), precisamente in via Selvatorita (fig.1); la superficie totale è di 125 ha al secondo anno in conversione biologica. La prova sperimentale è suddivisa in tre parcelle per un totale di circa 7 ha. La prima parcella è di 2 ha in asciutta dove è stata seminata la varietà BAHIA della SIS; la seconda è di circa 3 ha in irriguo dove è stata seminata la varietà ASCASUBI della SIS e la terza di 2 ha circa in irriguo seminata con una varietà non registrata denominata EM 2611 della SIPCAM).

Fig.1 Foto aerea Az. Agr. Laudazi (solo campi sperimentali)



- latitudine e longitudine: lat 43.57823827 long 13.2880497;
- altitudine: 53 s.l.m.;
- pendenza: da pianeggiante fino all'8% di pendenza;
- esposizione: NO-SE;

2.2.1 PARCELLA BAHIA (Società Italiana Sementi)

La Bahia è una varietà di soia medio precoce di gruppo 1 con basso contenuto di fattori antinutrizionali e buona tolleranza all'allettamento. Sono state eseguite delle lavorazioni pre-semina: 1 ripuntatura a 30 cm, 2 erpicature a dischi, 1 concimazione con letame (350 ql ha), erpicatura rotante e 1 erpicatura con minivibro e rullatura finale pre-semina;

Scheda SIS della varietà Bahia

INVESTIMENTO CONSIGLIATO			
	numero semi/mq	distanza tra le file (cm)	distanza tra seme e seme (cm)
1° raccolto	45	45	4,9
		50	4,4
		70	3,2
		75	3,0
2° raccolto	50	30	6,7
		45	4,4
		50	4,0
Ciclo vegetativo	Medio Precoce	Colore fiore	Violetto
Gruppo di maturazione	1 -	Colore peluria	Marrone
Maturazione rispetto ad Hilario	- 3 Giorni	Colore seme	Giallo
Altezza pianta	Medio Alta	Colore ilo	Bruno
Tipo di sviluppo	Indeterminato	Dim. seme (gr./1000 Semi)	185
Tolleranza allettamento	Buona	TIA mgr/gr	24,1
Tolleranza malattie	Buona		

La soia Bahia è stata seminata in asciutto il 21 aprile 2016.

30 maggio 2016 – Bahia dopo sarchiatura



Luglio 2016 - Bahia



Dopo una buona crescita a fine luglio a seguito di forti piogge, si è presentata una forte infestazione di girasole che copre il campo del 60%. L'infestazione è causata dalla mancata pulizia del campo dopo una coltivazione di girasole risalente a qualche anno prima. A metà agosto si rende necessaria l'allettamento della parte di campo infestata.



A fine agosto, sulla parte del campo non infestata da girasole, si ha il completo ingrossamento semi_(80% popolazione): i semi di colore verde riempiono completamente la cavità di un baccello presente su uno dei quattro nodi più alti del fusto principale.



Il 10 settembre comincia la piena maturazione: 10% della popolazione con i frutti che mostrano il colore della piena maturazione; inizio dell'abscissione dei frutti. Fine della caduta delle foglie, la parte epigea della pianta è morta o dormiente.

Il 14 settembre 2016 si effettua la raccolta con una resa pari a 13 q.li per una superficie di poco inferiore all'ettaro.



2.2.2 PROVA SOIA IRRIGUA ASCASUBI (Società Italiana Sementi) E EM 2611 (SIPCAM Italia)

L'Ascasubi è una varietà di soia di gruppo 1 con ciclo vegetativo medio, taglia medio alta, buona resistenza all'allettamento e basso contenuto di fattori antinutrizionali.

Le lavorazioni pre-semina sono state: 1 ripuntatura a 30 cm, 2 erpicature a dischi, 1 concimazione con letame (350 q/ha) erpicatura rotante e 1 erpicatura con minivibro e rullatura pre-semina.

La semina è avvenuta il 6 maggio con circa 20 kg /ha di seme con inoculo rizobiocirca per ottenere almeno 25 piante/mq disposte con distanza di 50 cm tra le file e 5,1 cm sulle file che sono disposte in direzione E-O

Scheda tecnica Ascasubi

INVESTIMENTO CONSIGLIATO			
	numero semi/mq	distanza tra le file (cm)	distanza tra seme e seme (cm)
1° raccolto	45	45	4,9
		50	4,4
		70	3,2
		75	3,0
2° raccolto	50	45	4,4
		50	4,0
Ciclo vegetativo	Medio	Colore fiore	Violetto
Gruppo di maturazione	1	Colore peluria	Marrone
Maturazione rispetto ad Hilario	4 Giorni	Colore seme	Giallo
Altezza pianta	Medio Alta	Colore ilo	Marrone
Tipo di sviluppo	Indeterminato	Dim. seme (gr./1000 Semi)	200
Tolleranza allettamento	Buona	TIA mgr/gr	24,8
Tolleranza malattie	Buona		

La varietà EM scelta per la prova sperimentale ha un ciclo vegetativo medio di gruppo 2, taglia medio alta e ultra-basso contenuto di fattori antinutrizionali;

Le lavorazioni pre-semina eseguite sono le medesime del campo seminato con Ascasubi: 1 ripuntatura a 30 cm, 2 erpicature a dischi, 1 concimazione con letame (350 q/ha) erpicatura rotante e 1 erpicatura con minivibro e rullatura.

La semina è avvenuta il 06/05/16 con inoculo rizobio e circa 20 kg /ha di seme per ottenere almeno 22 piante/mq disposte con distanza di 50 cm tra le file e 4,6 cm sulle file disposte in direzione E–O. In data 30 maggio le parcelle presentano scarsa presenza di infestanti, disposte in prevalenza nella porzione a fondovalle. A fine giugno La pianta ha raggiunto l'altezza di circa 40-50 cm, ha ottima vigoria, lunghezza degli internodi dai 6-7 cm basali ai 4 cm di quelli apicali.



Giugno 2016 – ASCASUBI e EM 2611



A partire dal 2 luglio la parcella viene irrigata per 3 giorni da due impianti situati alle estremità delle due varietà ;lo sviluppo vegetativo è elevato e le infestanti (convulvolo, sorghetta, avena, amaranto) coprono il terreno solo in alcune parti (lato strada-zona palificata e fondo valle). La fioritura è bene avviata e visibile su tutte le piante che hanno raggiunto i 50-60 cm(EM 2611)



Ai primi di agosto c'è la piena formazione dei baccelli (80% popolazione) con la presenza di un baccello della lunghezza di due centimetri su uno dei quattro nodi più alti del fusto principale e con lo sviluppo completo della foglia corrispondente.

A fine agosto inizia l'ingrossamento dei semi, un seme contenuto in un baccello su uno dei quattro nodi più alti del fusto principale presenta un diametro di circa 3 mm.



Il 13 settembre le piante sono a fine maturazione nel 90% della popolazione: si ha quando un baccello normale sul fusto principale assume il tipico colore di maturazione ed il 28 settembre finisce la caduta delle foglie e la parte epigea della pianta è morta o dormiente.



Il 5 ottobre 2016 05/10/16 viene effettuata la raccolta con una resa produttiva di 31 q.li/ha

Le analisi dei semi di soia, effettuate da un laboratorio nelle Marche per conto della proprietà, mostravano dei dati discordanti rispetto ad analisi fatte precedentemente sulle stesse varietà, per cui si è ritenuto ripetere le analisi che sono state fatte direttamente dal laboratorio Fileni, dal CREA-PCM e da un laboratorio specializzato per l'individuazione degli oligosaccaridi.

Sul t.q.	EML 2611	Ascasubi
Acqua	11,62	11,34
Proteine	44,06	37,28
Grassi	10,02	14,42
Fibra	7,48	7,63
Ceneri	4,8	6,32
Raffinosio	0,063	0,811
Stachiosio	0,331	3,250

La varietà sperimentale SIPCAM ha confermato le sue caratteristiche di alto contenuto proteico e ultra basso contenuto di oligosaccaridi. Il contenuto proteico si è dimostrato superiore a quello previsto in base alle analisi fatte su sperimentazioni in campo dalla SIPCAM nella regione Friuli Venezia Giulia.

A causa dei deludenti risultati della varietà Bahia, oltre che in termini di resa anche in termini di omogeneità e aspetto del seme, si è ritenuto non necessario approfondire le analisi.

2.2.3 Analisi delle problematiche e azioni correttive

Nel corso di una riunione presso Fileni, è stata fornita alla proprietà delle schede tecniche sia per le lavorazioni e le analisi dei terreni che per le analisi e l'utilizzo della soia raccolta nel 2016.

Le analisi del Terreno Jesi seminato in autunno con grano biologico hanno evidenziato una tessitura a carattere argilloso e quindi tendenzialmente poco strutturato e asfittico a causa del piccolo diametro dei pori e della scarsa quantità di aria circolante.

Questi terreni presentano delle difficoltà di gestione e lavorazione che possono essere superate adottando accorgimenti e strategie ad hoc:

1. E' molto importante la sistemazione del terreno con scoline, baulature ecc.

2. Le lavorazioni devono essere fatte quando il terreno è "in tempera" cioè abbastanza umido da essere lavorato ma non plastico (in pratica se lo si stringe con la mano e prende la forma è plastico)
3. Le lavorazioni devono essere ridotte il più possibile, al posto delle arature che sono dannose, vanno fatte ripuntature ed erpicature.
4. Aumentare la quantità di sostanza organica ad es. tramite colture che possono essere lasciate in campo come la vecchia e poi seminare una estiva.
5. A causa dell'alcalinità del terreno non coltivare acidofile come il lupino.

La sostanza organica, che migliora la struttura del terreno formando degli agglomerati, in un terreno argilloso dovrebbe essere intorno ai 2,2-2,5 ed il rapporto C/N intorno a 10.

2.2.4 Analisi economica della autoproduzione di materie prime proteiche biologiche di una filiera avicola da carne.

Le attività svolte nel II° anno hanno riguardato la determinazione dei risultati economici in soia biologica sulla base delle prove sperimentate realizzate e già discusse nella relazione.

L'approccio utilizzato è stato quello del bilancio parziale, basato sulla rilevazione delle schede colturali, appunto riferite all'attività colturale oggetto di analisi. Le fasi di analisi sono state le seguenti:

- Descrizione delle operazioni colturali
- Stima dei costi di produzione
- Stima della redditività
- Analisi del break-even point.

Sintesi dei risultati ottenuti

Nella prima parte dell'analisi sono state rilevate tutte le operazioni colturali effettuate (Tabella 1)

	mese	ha
1° concimazione	nov-15	8,8
frangizolle	nov-15	8,8
frangizolle	mar-16	8,8
ripuntatura 30 cm	mar-16	8,8
estirpatura	mar-16	8,8
2° concimazione	apr-16	8,8
erpicazione rotante	apr-16	8,8
erpicazione minivibro	apr-16	8,8
semina	mag-16	8,8
rompicrosta	mag-16	8,8
sarchiatura	mag-16	8,8
irrigazione (2 interventi su 3,4ha)	lug-16	6,8
raccolta	ott-16	8,8
trasporto	nov-16	8,8

Le favorevoli condizioni meteorologiche hanno consentito di effettuare l'irrigazione solo su di una porzione del terreno si preventivava di usare l'irrigazione (3,4 Ha contro 6,8 Ha). Inoltre ciò ha consentito di ridurre a solo due gli interventi irrigui. Si ritiene che in condizioni normali gli interventi dovrebbero essere circa 4. Poi sono stati rilevati i fabbisogni di mezzi tecnici (Tabella 2).

Tabella 2. Fabbisogno complessivo di mezzi tecnici.

	U.M.	qtà
inoculo	nr	4
seme bahia	nr	7
seme scasubi	nr	15
seme EM 2611	mc	7
letame/pollina (Incl.trasporto)	ql	8,8

Incrociando questi dati tecnici con i costi unitari dei fattori produttivi sono stati quantificati i costi di produzione per ettaro coltivato (Tabella 3).

Tabella 3. Costi espliciti di coltivazione. Dati totali e per ettaro. Coltura irrigua ed asciutta.

						Costo ad ettaro (€/ha)	
						Irriguo	Asciutto
fattori produttivi		qtà	€	importo	costo		
inoculo	nr	4	27	108	108,00	12,27	12,27
seme bahia	nr	7	47,5	332,5	332,50	37,78	37,78
seme scasubi	nr	15	47	705	705,00	80,11	80,11
seme EM 2611	mc	7	47	329	329,00	37,39	37,39
letame/pollina (Incl.trasporto)	ql	8,8	180	1584	1584,00	180,00	180,00
COSTO MEZZI TECNICI					3058,50	347,56	347,56
operazioni colturali		mese	ha	cost ha	importo	costo	
1° concimazione	nov-15	8,8	65	572	572,0	65,00	65,00
frangizolle	nov-15	8,8	80	704	704,0	80,00	80,00
frangizolle	mar-16	8,8	80	704	704,0	80,00	80,00
riputantura 30 cm	mar-16	8,8	90	792	792,0	90,00	90,00
estirpatura	mar-16	8,8	50	440	440,0	50,00	50,00
2° concimazione	apr-16	8,8	65	572	572,0	65,00	65,00
epicatura rotante	apr-16	8,8	90	792	792,0	90,00	90,00
epicatura minivibro	apr-16	8,8	20	176	176,0	20,00	20,00
semina	mag-16	8,8	60	528	528,0	60,00	60,00
rompicrosta	mag-16	8,8	35	308	308,0	35,00	35,00
sarchiatura	mag-16	8,8	85	748	748,0	85,00	85,00
irrigazione (2x3,4ha)	lug-16	6,8	95	646	646,0	95,00	0,00
raccolta	ott-16	8,8	120	1056	1056,0	120,00	120,00
trasporto	nov-16	8,8	35	308	308,0	35,00	35,00
COSTI OPERAZIONE COLTURALI					8346,0	970,00	875,00
COSTI espliciti TOTALI					11404,5	1317,56	1222,56

Sono poi state valutate la redditività della coltura in irriguo e in asciutto (Tabella 4).

Tabella 4. Redditività unitaria della soia in irriguo e asciutto date le produzioni effettivamente realizzate.

	Irrigua	Asciutta
Resa (t/Ha)	3,10	1,30
Prezzo di mercato Bologna	650	650
Ricavi di vendita	2015	845
Costi espliciti	1318	1223
Margine Lordo senza contributi	697	-378

Si noti che la redditività della coltura irrigua è negativa: ciò è dovuto alla pessima resa ottenuta a causa dei problemi di infestazione che si sono realizzati. Si ritiene che questo dato non sia generalizzabile a condizioni normali.

Data l'aleatorietà dei risultati produttivi (in particolare quelli relativi alla coltura in asciutta), sono state fatte delle simulazioni per valutare il break-even point della coltivazione al variare delle rese produttive. In pratica si vedono i livelli di resa che consentono di almeno uguagliare i ricavi di vendita (e i ricavi di vendita più i contributi Pac e Psr) ai costi espliciti (Grafico 1 e Grafico 2).

Grafico 1.

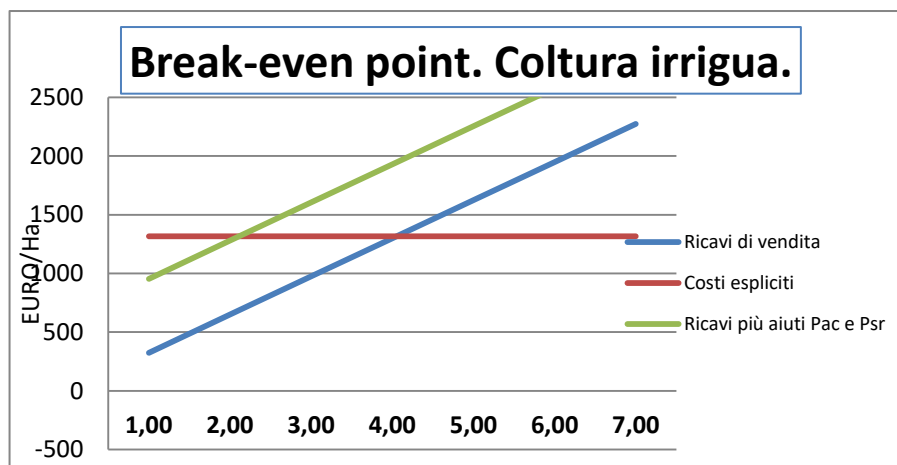
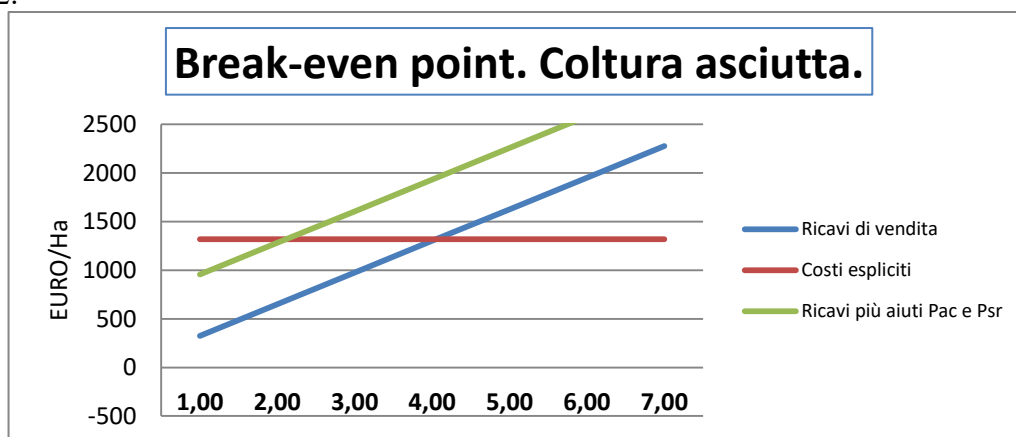


Grafico 2.



Conclusioni.

L'analisi economica, sulla base dei dati rilevati, ha evidenziato che la redditività della coltura (almeno nelle condizioni irrigue) è tale da ipotizzare l'inserimento della soia nei piani rotazionali al fine di creare una filiera locale di approvvigionamento di materie prime proteiche.

Al contrario, dato l'andamento della coltura non-irrigua, non è attualmente possibile esprimere un giudizio sulla redditività della coltura in asciutta.

Infine, al fine di valutare la redditività comparata della soia rispetto ad altre colture, appare necessario estendere l'analisi alla redditività di colture che abbiano caratteristiche simili alla soia dal punto di vista del ruolo che questa coltura ha nella rotazione biologica.

Azione 2 – Promozione di una piccola filiera locale

Nell'ambito di questa azione si intende esaminare la possibilità di implementazione di una piccola filiera che insista in un'area definita e che abbia come scopo la promozione della coltivazione delle materie prime proteiche affinché gli allevamenti presenti nella filiera possano alimentare gli animali con alimenti 100% italiani.

Il CREA-PCM ha individuato un'area del Piemonte che gravita intorno alle province di Cuneo, Asti e Torino. In questa area vi sono già piccole produzioni di soia biologica, un mangimificio di media dimensione che produce mangimi biologici e produttori avicoli biologici con aziende di piccola e media dimensione. Gli animali da carne allevati sono generalmente a lento accrescimento e vengono prodotte anche uova biologiche.

Le attività specifiche di questa azione hanno riguardato:

1. L'analisi della situazione locale lungo tutta la filiera;
2. L'esame della capacità di espansione delle produzioni sia in termini di coltivazione di proteiche che di produzione avicola;
3. La determinazione di una filiera locale con la proposta di un marchio di filiera che valorizzi le produzioni locali.
4. Convegno finale di presentazione della filiera con il coinvolgimento degli operatori del biologico e di quelli che operano nel settore dei prodotti italiani di qualità

Per attuare le attività il CREA-PCM ha avviato una collaborazione con la sede di Verzuolo dell'Istituto Agrario Umberto I che è fortemente legato al territorio e collabora attivamente con la regione Piemonte e con le aziende locali in progetti sperimentali.

Per l'attuazione delle attività previste, all'interno della scuola, è stato scelto un gruppo di 6 studenti del 4° anno, coordinati dal Prof. Gianfranco Marengo, esperto di zootecnia biologica, e con l'assistenza del Prof. Enrico Surra che è anche certificatore di un OdC. Nel corso delle riunioni preliminari si è impostato un piano di lavoro che prevede anche la collaborazione del mangimificio "Verzuolo Biomangimi" con sede a Verzuolo.

A gennaio 2016 è cominciata l'attività del gruppo e, nella prima fase, per l'acquisizione dei dati sulle aziende biologiche.

I ragazzi dell'Istituto Agrario Umberto I di Verzuolo



Nel corso del 2016 vi sono stati dei sopralluoghi ad aziende biologiche produttrici di soia, al mangimificio Verzuolo e ad aziende avicole al fine di rilevare l'interesse dei produttori e degli allevatori a partecipare alla filiera.

Inoltre vi è stato un incontro con il Presidente del Consorzio Agricolo Piemontese, C.A.P. Nord/Ovest, che ha espresso un forte interesse al progetto sulla filiera soia biologica per l'avicoltura e ha fornito la disponibilità ad organizzare un tavolo tecnico di approfondimento ad inizio autunno coinvolgendo anche di C.A.P. orientale.

Sintesi dell'attività ragazzi dell'Istituto Agrario Umberto I di Verzuolo (con monitoraggio, partecipazione e supervisione del CREA-PCM)

Estate 2015: incontri e attività per definizione attività di progetto, piano di lavoro e accordi di collaborazione.

Novembre 2015: costituzione gruppo di lavoro con gli allievi, approfondimenti su norme e tecniche di agricoltura biologica nel settore vegetale.

Gennaio 2016: gruppo di lavoro, approfondimenti su norme e tecniche di agricoltura biologica nel settore animale.

Febbraio 2016: gruppo di lavoro per programmazione attività e assegnazione compiti.

Aziende avicole coinvolte nell'attività.

AZIENDA AGRICOLA E AGRITURISTICA LE PIAGGE DI GRANDINETTI STEFANIA	PONZONE (AL)	Polli da carne	20
LA BELLOTTA SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA	VENARIA REALE (TO)	Galline ovaiole	8,500
MANA ANTONIO	MONASTEROLO DI SAVIGLIANO (CN)	Galline ovaiole	10,000
OLIVERO CLAUDIO	MONASTEROLO DI SAVIGLIANO (CN)	Galline ovaiole	38,500
OLIVERO GABRIELE	MONASTEROLO DI SAVIGLIANO (CN)	Galline ovaiole	11,917
OVOLANGHE DI VIBERTI F.LLI	RODELLO (CN)	Galline ovaiole	3,000
SOCIETA' AGRICOLA AZIENDA AGRICOLA L'ALEGRA S.S DI GRASSI ALESSANDRO	SETTIME (AT)	Galline ovaiole	90,600
TERRA MIA SOCIETA' COOPERATIVA SOCIALE	TORINO (TO)	Galline ovaiole	220

Azienda Agricola Mana



Alla scuola sono state consegnate delle schede di raccolta dati da compilare durante i sopralluoghi presso le aziende, di seguito una delle schede aziendali per la raccolta di dati di coltivazione della soia.

Si riportano a titolo esemplificativo due schede aziendali compilate a seguito dei sopralluoghi.

Scheda SOIA BIO

Azienda Agricola Sampietro Claudia situata in frazione Cantalupo –Alessandria

- Azienda agricola bio dal 1999
- Totale ha coltivati: 80 ha, tutti certificati biologici suddivisi in 30 ha grano, 15 ha farro , 20 ha soia e il restante a pisello e orzo
- Identificazione geografica delle aree di coltivazione: zona pianeggiante , non irrigua , terreni argillosi
- Rotazioni: rotazione triennale (cereale e leguminosa)
- Varieta` utilizzate: Grano 80% Loculus con una produzione di 40 quintali ad ha e 20% grani antichi con una produzione di 15 q/ha. Soia: Picor, Heider e Avana, i semi arrivano dall`Austria e sono ad ilo bianco quindi per l`alimentazione umana.
- Preparazione del terreno alla semina : minima lavorazione (15 cm di profondità) e falsa semina
- Epoca di semina : in primo raccolto seminata il 20 aprile
- Profondità di semina , dose e distanza tra la fila : 50-55 semi/m², distanza tra le file 50 cm e 3 cm sulla fila e profondità 15 cm
- Inoculazione seme : seme arriva in azienda già inoculato
- Concimazioni : poco letame , nessun altro tipo di concime
- Irrigazione: no
- Lavorazioni post semina: strigliatura subito dopo emergenza, poi sarchiatura fino ai primi di giugno
- Infestanti e lavorazioni: strigliatura e sarchiatura, e una barra falciante per cimare le infestanti prima della raccolta
- Periodo di raccolta: metà settembre / inizio ottobre
- Resa per ha: 15 quintali anni buoni , 3-4 quintali anni peggiori
- Analisi prodotto : no
- Costi di coltivazione per ha : prezzo indicativo di 400 euro ad ha (150 euro per sementi e 200-250 euro per lavorazioni terreni senza contare la manodopera)
- Prezzo di vendita : 65-75 euro quintale pulita
- Forma del venduto: certificato biologico
- Nome dell`azienda che ritira e utilizzo previsto : utilizzo alimentare venduto ad Almaverde tramite Viola Giammarco certificato ICEA
- N.B. annata particolarmente difficile con emergenza ottima poi forte caldo e siccità che ha bloccato la crescita e l`allegagione, di conseguenza forte infestazione di erbe infestanti.
- Il ciclo della soia crea problemi per la semina del cereale autunnale.



Scheda Az. Agricola Bastia di Rubiolo Giovanni – Via Alba - Savigliano

- Totale ha coltivati (convenzionale e biologico) 99 ha, di cui 5,72 ha in conversione
- Ha coltivati in biologico 99 ha
- Identificazione geografica delle aree di coltivazione: – pianura saviglianese (comuni di Savigliano e Marene)
- Rotazione: Frutta 25 ha; Mais 20 ha, Frumento 23 ha, Prato 8 ha
- Varietà utilizzata (precoce, media, tardiva): soia Pioneer PR91M10, autoriprodotta a ilo bianco gruppo 0+, adatta per l'alimentazione umana (produzione di tofu)
- Preparazione del terreno alla semina: Aratura, spianatura, erpice a molle (1-2 passaggi) e, se necessario, Erpice rotante. In secondo raccolto eventuale irrigazione pre-aratura
- Epoca di semina (1° o secondo raccolto) 1° raccolto – 1° decade di maggio, 2° raccolto non oltre il 12 luglio, preferibilmente entro il 4 luglio. Nel 2016 l'azienda opta esclusivamente per il secondo raccolto
- Profondità di semina, dose, distanza tra le file: profondità max 4 cm – dove terreno fresco, dose 105-130 kg/ha; sesto di impianto 75 cm per 2,5 (53 piante/m²)
- Inoculazione del seme: no
- Concimazioni: no, in previsione l'interramento della paglia di grano quando in secondo raccolto.
- Irrigazione (di soccorso o regolare e tipo di irrigazione): ev. in pre-aratura, massimo una dopo almeno tre o quattro palchi fioriti.
- Lavorazioni post semina: n° 2-3 strigliature, anche incrociate, e n° 2 sarchiature quando la soia è alta più di 10 cm
- Infestanti e lavorazioni: Amaranto, Chenopodio, Abutilon; impiego della scerbatura all'occorrenza con un costo di 100-130 €/ha
- Periodo di raccolta: fine ottobre, inizio novembre, umidità del prodotto dal 14 al 18 %, oltre 16 % la mietitrebbia rovina meno la granella, essiccazione sul piazzale aziendale se umidità inferiore al 16 %.
- Resa per ettaro: in 1° raccolto 30 – 35 q/ha; in 2° raccolto 18 – 21 q/ha
- Analisi del prodotto: invia per OGM e centesimale
- Prezzo di vendita: soia lavorata per alimentazione umana 1,1 – 1,2 €/kg in sacchetti da 25 kg, opportunamente selezionata e pulita; Spezzato e scarto 0.60 – 0.70 €/kg per alimentazione animale.

- Resa di 80 % di prodotto selezionato e 20 % di spezzato e scarto
- Forma del venduto (biologico o declassato): biologico 100 %
- Nome dell'azienda che ritira e utilizzo previsto (feed o food): La Fonte della Vita, Trinità e Abello Fin-imm per uso zootecnico
- Problematica futura: inquinamento da OGM

Azienda agricola Olivero



Tutti i sopralluoghi sono stati effettuati dal gruppo degli allievi al completo, accompagnati da almeno due insegnanti. Ad essi è seguita un'attività di prima sistemazione dei dati acquisiti.

Azienda Agricola Bastia



Con l'avvio del nuovo anno scolastico, in particolare dal mese di novembre, gli allievi con il supporto degli insegnanti stanno svolgendo regolarmente (martedì pomeriggio) attività di

elaborazione dati, ricerca bibliografica e approfondimenti per la stesura della tesi di diploma nel tema a loro assegnato.

A gennaio 2017 si è svolta una riunione tra il CREA-PCM e la scuola al fine di concretizzare le azioni fatte in un'incontro/convegno a maggio 2017 per parlare delle possibilità concrete di espansione della filiera piemontese di soia biologica per mangimi oltre a presentare i risultati dello studio fatto dal CREA-PCM in collaborazione con l'Istituto Agrario Umberto I e la presentazione del marchio di filiera.

Il 26 maggio 2017 a conclusione di questo WP è stato fatto un convegno presso l'Istituto Agrario di Verzuolo.

Al convegno hanno partecipato imprenditori e allevatori del settore, oltre al mondo scientifico e associazionistico.

All'introduzione della dirigente Antonella Germini sono seguiti gli interventi del dirigente del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali Giuseppe Paesano e dai ricercatori del CREA Giacinto Della Casa (Modena) e Monica Guarino Amato (Monterotondo).

È poi toccato ad Enrico Surra, insegnante della Scuola Agraria di Verzuolo e a due alunni della classe quinta completare la presentazione del progetto. Moderatore degli interventi e del successivo confronto è stato Gianfranco Marengo.

La tavola rotonda ha visto i contributi di quelli che sono o potrebbero essere in futuro gli attori della filiera e delle organizzazioni di categoria; sono stati infatti molteplici e interessanti gli spunti offerti per la creazione e/o il consolidamento di una filiera biologica avicola.

ZOOBIOSYSTEMS
Foraggi, mangimi, breeding e biodiversità in sistemi zootecnici biologici.

Analizziamo l'attuale approvvigionamento foraggero delle aziende e delle piccole filiere avicole biologiche

Scuola e Ricerca si incontrano per un progetto di sviluppo dell'Agricoltura Biologica in Piemonte

Convegno finale CREA e ISS Umberto I Verzuolo

Una filiera biologica avicola in Piemonte: opportunità e ostacoli

Verzuolo, 26 maggio 2017
Aula Magna Istituto Umberto I

9,35 - Registrazione e welcome coffee

9,45 - Benvenuto ed introduzione ai lavori - Antonella Germini e Gianfranco Marengo, ISS Umberto I

10,00 - Il fondo per la ricerca nel settore dell'agricoltura biologica - Giuseppe Paesano, Direzione generale per la promozione della qualità agroalimentare POA I Agricoltura biologica, Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali

10,15 - Il Progetto ZOOBIOSYSTEMS - Giacinto Della Casa, CREA - Modena

10,25 - Alimenti e genetiche nella valorizzazione delle filiere avicole biologiche - Monica Guarino Amato, CREA - Monterotondo

10,45 - Istruzione superiore e Ricerca per lo sviluppo del territorio - Enrico Surra, ISS Umberto I

11,00 - La scuola in campo: esperienze di didattica partecipata - Luca Minge Lokino, Samuele Galfrè, ISS Umberto I

11,15 - Conclusione dei lavori - Vice Ministro Andrea Olivero - Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali

11,30 - Tavolo di lavoro: il mondo produttivo si confronta sulle soluzioni per innovare la filiera avicola biologica.

Contributi di:
Silvio Abiello - Verzuolo Bismanghi; Giacomo Ballari - Feronico; Ivo Bertagna - Agliè Piemonte; Sergio Casallo - La Granda; Gaetano Freburger - Regione Piemonte; Antonio Gal - GAP Novè-Ovest; Giuseppe Lodi - Chivasso

Intervengono: Coldiretti, CIA e Confagricoltura

12,45 - La Regione Piemonte risponde al mondo produttivo
Giorgio Ferraro, Assessore all'Agricoltura, Caccia e Pesca della Regione Piemonte

13,00 - Buffet

A chiusura dei lavori sono arrivate le considerazioni dell'Assessore all'Agricoltura, Caccia e Pesca della Regione Piemonte Giorgio Ferrero e del vice Ministro Andrea Olivero come auspicio di una fattiva e proficua futura collaborazione.

Il Vice Ministro Olivero



Il convegno ha concluso una ricerca durata due anni ed ha portato alla luce in Piemonte una interessante realtà di produzione di uova biologiche che ha sicure possibilità di crescita mentre la produzione di carne avicola biologica sta muovendo i primi passi a fronte di un elevato interesse dei consumatori.

Il presidente del Consorzio Agrario Piemontese (Antonio Gai) ha voluto sottolineare come il mercato dei prodotti avicoli biologici sia una realtà di tutto rispetto che aspetta solo di essere soddisfatto, in modo serio ed organizzato.

Proprio per dare concretezza a questo obiettivo l'assessore regionale, Giorgio Ferrero, si è dato disponibile per formare un gruppo di lavoro per lavorare allo sviluppo della filiera avicola biologica piemontese.

Giorgio Ferrero. Assessore Agricoltura regione Piemonte



WP 4 MODELLI DI FILIERA COLTURE PROTEAGINOSE – MANGIMIFICI

Il progetto si prefiggeva fra i suoi obiettivi quello di individuare modalità per aumentare il grado di autoapprovvigionamento nazionale delle materie prime proteiche ad uso zootecnico prodotte con metodo biologico. Questo allo scopo di ridurre la dipendenza dai prodotti importati e rafforzare i prodotti e l'immagine dell'agricoltura biologica nel suo insieme.

Il Work Package n. 4 si prefiggeva i seguenti risultati:

- 1) messa a punto dello stato dell'arte relativo all'approvvigionamento nazionale di proteaginose ad uso zootecnico;
- 2) Individuazione degli ambienti agricoli nei quali è ipotizzabile un aumento della produzione;
- 3) Individuazione delle condizioni tecniche ed economiche che consentano un aumento della produzione;
- 4) Stato dell'arte della produzione a livello europeo e possibili sinergie.

Stato dell'arte relativo all'approvvigionamento nazionale di materie prime proteiche ad uso zootecnico.

Inizialmente il fabbisogno di soia per l'alimentazione animale è stato stimato ricorrendo a numerose fonti. Per i dati sulle importazioni e sulle produzioni italiane si è ricorsi ai dati del Mipaaf e del Sinab: per quanto riguarda i fabbisogni e la filiera italiana inoltre sono state fatte richieste dirette ai traders, ai mangimifici e agli allevatori. E' emersa la notevole difficoltà a reperire informazioni sicure rispetto alle produzioni, alle importazioni di soia per la mangimistica ed ai fabbisogni.

Inoltre poiché la soia per la maggior parte è fornita da commercianti, anche con più passaggi fra commercianti ognuno dei quali autocertifica che la partita è conforme alle norme sul biologico senza indicare il paese di origine della merce, è difficilissimo ricostruirne la provenienza cioè avere la rintracciabilità che consiste nel certificato originale dell'agricoltore. Quindi è praticamente impossibile scindere se l'origine sia nazionale, UE ed extra UE.

Secondo le interviste fatte, neanche il 10% verrebbe prodotto in Italia.

Produzione italiana di soia

Secondo i dati SINAB "Bioincifre 2015", nel 2014 sono stati dichiarati 5727 ha a soia biologica

Se si moltiplicano gli ha per la resa più bassa conosciuta in biologico (20 q.li ha) la quantità di soia teorica sarebbe 11.454 tonnellate un dato che non corrisponde alla realtà della soia biologica italiana realmente immessa sul mercato. Secondo Cristina Micheloni (AIAB) i dati sugli ettari coltivati a soia biologica non corrispondono alla realtà. Quindi parte della soia biologica italiana o non viene raccolta o non viene seminata preferendo un'altra coltura estiva. In questo senso vanno anche le informazioni raccolte presso il titolare di AGRICOLA GRAINS, secondo il quale un commerciante o trasformatore bio ha l'obbligo di vendere il suo prodotto certificato bio ad un ulteriore utilizzatore certificato bio; un agricoltore bio può certificarsi, coltivare con modalità bio, prendere i contributi bio, ma non è obbligato a vendere ad un trasformatore o commerciante bio.

Questo lascia gli agricoltori più liberi, ma determina anche il fenomeno di agricoltori che producono poco o nulla o prodotti molto scadenti e poi li vendono a poco sul mercato del convenzionale. In altre parole gli attuali regolamenti non stimolano i produttori bio a produrre bene e in questo modo i contributi pubblici sono sprecati.

In questa situazione di incertezza i mangimifici non possono contare su forniture sicure a meno che essi non siano legati da contratti di coltivazione.

Un ulteriore elemento che non consente di costruire un quadro chiaro della produzione nazionale e delle importazioni destinate ad uso zootecnico è il fatto che nelle statistiche relative sia all'una che

alle altre non sono differenziate le destinazioni d'uso del prodotto, se cioè siano ad uso zootecnico o ad uso alimentare umano.

In sintesi tentare di delineare un quadro preciso delle produzioni e dei fabbisogni di soia è estremamente difficile e perseguire la produzione di ulteriori stime è aleatorio.

Di certo un eventuale aumento di produzione non andrebbe a saturare nel breve periodo i fabbisogni né dell'industria mangimistica né dell'industria alimentare umana, stante l'enorme distanza fra i fabbisogni e le produzioni stimate.

Dunque è più opportuno cercare di concentrare gli sforzi sullo studio dei mezzi per favorire l'aumento ed il miglioramento della qualità della produzione, sia che essa venga poi destinata ad uso umano che zootecnico.

Individuazione degli ambienti agricoli nei quali è ipotizzabile un aumento della produzione.

Le condizioni ambientali per la produzione della soia sono quelle caratterizzate da piovosità ed escursione termica nictemerale. Queste si ritrovano nelle regioni del Nord Est, ed in particolare nel Friuli Venezia Giulia, Regione nella quale sembrano in effetti concentrarsi, assieme al Veneto, le produzioni migliori. Condizioni simili si ritrovano in alcune zone del Piemonte, nelle quali però viene tradizionalmente coltivato riso. In ogni caso il terreno di coltivazione della soia deve essere pianeggiante e irriguo e le temperature devono mostrare una decisa escursione giorno/notte per favorire la sintesi e il trasporto degli elementi nutritivi.

Dunque si conferma che un severo limite all'aumento di produzione è dato dalle caratteristiche climatiche della maggior parte delle regioni italiane o dalla competizione di altre colture irrigue che sono destinate al consumo umano.

Individuazione delle condizioni tecniche ed economiche che consentano un aumento della produzione

Tutti i portatori di interesse interpellati concordano sui più importanti elementi che frenano l'espansione della coltivazione della soia negli ambienti vocati.

Aspetti tecnici.

La difficoltà principale consiste nella lotta alle infestanti. La coltivazione della soia richiede molte lavorazioni pre e post semina, infatti la soia emerge nello stesso momento delle infestanti che sono molto aggressive e difficili da eliminare soprattutto lungo la fila. Vi sono svariate tecniche agronomiche per contrastarle, come la falsa semina in primavera, l'utilizzo di sarchiatrici ottiche, macchine adattate alla coltura, la semina su sodo, la semina in secondo raccolto subito dopo il taglio di un cereale ecc. ecc.

Poiché queste tecniche, sia già sperimentate che in via di sperimentazione, non sono molto conosciute presso gli agricoltori che affrontano per la prima volta la coltivazione della soia biologica, diventa fondamentale la fornitura di assistenza tecnica all'interno della filiera. Attualmente l'assistenza tecnica è a carico del capofila della filiera (ad es. Progeo, Agricola Grains, Sipcam) ed è riconosciuta da questi soggetti indispensabile anche se fa aumentare i costi del prodotto. I tecnici assistono l'agricoltore in tutte le fasi pre e post-semina fino alla raccolta al fine di ottenere un prodotto il più possibile pulito con una resa maggiore. In pratica il superamento dei costi di produzione si raggiunge solo se le rese si attestano al di sopra dei 25 q/ha e se la presenza di semi non desiderati non supera il 10%; questi risultati sono molto difficili da ottenere se non si ha esperienza di coltivazione di soia biologica.

Aspetti commerciali

Riprendendo l'ultimo punto del paragrafo precedente, tutti hanno sottolineato la necessità di favorire lo sviluppo di filiere per risolvere i problemi logistici e commerciali legati alla coltivazione

della soia o delle altre proteaginose biologiche. La rotazione delle colture infatti si traduce in difficoltà di reperire canali di vendita soddisfacenti per tutte le colture della rotazione.

Il problema principale consiste nella mancanza di un sistema in grado di raccogliere tutti i prodotti biologici che si ottengono da una corretta rotazione. In questo modo gli agricoltori, anche se certificati, tendono a vendere il loro prodotto sul mercato del convenzionale ottenendo una remunerazione inferiore a quella ottenibile dal mercato del bio e non essendo quindi stimolati a produrre bene. Se questo è vero per la soia, che comunque quando biologica spunta prezzi molto più alti di quella convenzionale e quindi potrebbe avere un suo mercato, è tanto più vero per altri prodotti della rotazione quali i cereali. In questo modo i sussidi alle produzioni di granelle bio raggiungono solo parzialmente il loro scopo.

Dunque sarebbe necessario implementare contratti di coltivazione pluriennali, impostati sui fabbisogni di rifornimento dei mangimifici/commercianti; in questo modo i mangimifici avrebbero una certa garanzia di disponibilità dei prodotti e gli agricoltori la certezza del ritiro di tutta la loro produzione.

Aspetti regolamentari

Nei piani di sviluppo rurale di alcune regioni è previsto, oltre al contributo per l'agricoltura biologica, un contributo per la coltivazione delle granelle proteiche. Fra queste però non si differenziamo i diversi tipi di granella a seconda della domanda del mercato. Ad esempio la coltivazione del favino ottiene gli stessi contributi della coltivazione della soia, pur essendo molto meno esigente, soprattutto in termini idrici; la produzione di questa granella ha ormai saturato le richieste dell'industria mangimistica. L'approfondimento di questo argomento, confrontando i PSR delle diverse Regioni, potrebbe essere molto utile.

Stato dell'arte della produzione a livello europeo e possibili sinergie.

In Europa la principale filiera di soia è la "Donau Soja" (Soia Danubiana) che conta 210 membri, 89.919 ton/anno e 31.274 ha coltivati.

All'interno della filiera vi sono anche diversi disciplinari di produzione legati ai diversi paesi e una parte di essa viene coltivata in agricoltura biologica.

La Soia danubiana rappresenta soia OGM free, di qualità, proveniente dalle regioni danubiane.

Gli obiettivi principali sono la promozione e l'aumento della coltivazione di soia regionale, secondo ben definiti criteri di qualità, e l'espansione di infrastrutture al fine di raggiungere tali obiettivi che possono essere tradotti in azioni:

- promozione della coltivazione e trasformazione di soia OGM free all'interno delle regioni del Danubio utilizzando il marchio "Soia Danubiana";
- creazione di filiere con produzioni stabili e valore aggiunto tramite membri privati che aderiscono alla filiera;
- gestione di un programma finanziato per il miglioramento genetico, la ricerca ed il monitoraggio della soia coltivata all'interno delle regioni danubiane.

Inoltre la "Soia Danubiana" si è posta dei principi base o "Criteri di Basilea" che oltre all'utilizzo di sementi non OGM prevedono un uso parsimonioso di concimi e pesticidi prevede di diminuire drasticamente le importazioni soia dal Sud-America contribuendo così a salvaguardare le foreste pluviali dal disboscamento messo in atto per coltivare la soia.

Poiché le regioni danubiane sono poche rispetto agli areali di coltivazione europei, a livello europeo si sta pensando di allargare la filiera a regioni non danubiane per la creazione di un marchio di "Soia Europea".

In Italia le "regioni danubiane" sono: Friuli Venezia Giulia, Veneto e Piemonte.

Due produttori (Cortal Extrasoy e Sipcam) stanno implementando un marchio italiano "Soia Italiana" che avrà un disciplinare uguale a quello della "soia Danubiana" e quindi potrà utilizzare entrambi i marchi. La filiera è aperta ad altri soci che ne volessero far parte. Il 60% di questa filiera è biologico e le prove attuali si svolgono tutte in Friuli, che ha come obiettivo di arrivare al 50% di soia biologica di tutta la soia prodotta.

Oltre alla filiera "Soia Italiana" vi sono filiere italiane destinate al consumo alimentare umano di soia come ad es. quelle dei marchi Biolab e Isolabio che producono tofu e bevanda alla soia e filiere legate ai mangimifici e/o ai traders. Le due principali filiere di questo tipo sono quella del mangimificio Progeo, italiana e pari al 2,5% della soia utilizzata dal mangimificio, e del trader Agricola Grains che non ha ritenuto di fornire i dati sulle quantità e provenienze della soia in filiera.

A seguito delle interviste e dell'analisi della situazione italiana, il punto cruciale sembrerebbe lo scarso interesse a creare filiere italiane, da parte dei traders, dei mangimifici e degli allevatori, se non sono legati a dei disciplinari di produzione e di marchi specifici. La filiera italiana di soia può funzionare solo se inserita in una filiera più ampia e riconosciuta dai consumatori, non è facile implementare nuove filiere quando vi sono paesi europei in cui la soia costa meno (ad es. la Romania). Inoltre la Cina, che sua volta è un importatore di soia pur essendo il nostro maggiore fornitore, immette sul mercato soia biologica a prezzi anticoncorrenziali, cosa che fa scegliere questi prodotti e non fa decollare la produzione italiana.

La Cortal Extrasoy, che coltiva e produce soia, insieme alla SIPCAM, che produce le sementi, sta implementando una filiera di soia biologica con alti quantitativi di proteine e bassi fattori antinutritivi. Questa soia, che farà parte della filiera "Soia Italiana" difficilmente sarà utilizzata per la zootecnia perché, diversamente dai consumatori, gli allevatori non sono interessati alla provenienza delle materie prime.

Se non esiste un disciplinare di qualità che obbliga sia il mangimificio che l'allevatore ad utilizzare solo soia italiana, non c'è né interesse né convenienza.

Il consumatore d'altro canto non ha la consapevolezza che quando compra della carne di animali nati, allevati e macellati in Italia, i mangimi utilizzati per questi animali potrebbero essere tutti di importazione. Quindi se il consumatore non viene informato sulle differenze tra un prodotto biologico di origine animale qualunque ed uno proveniente da una filiera con materie prime coltivate in Italia, difficilmente sarà disposto ad orientarsi verso il prodotto a marchio.

Indicazioni

Le indicazioni emerse sono le seguenti:

- 1) una forte esigenza di formazione sia degli agricoltori che dei tecnici relativamente alla produzione di soia con metodo biologico, sia per quanto riguarda la diffusione di varietà idonee sia per quanto riguarda la diffusione di tecniche di coltivazione innovative;
- 2) la necessità di un aiuto nel stimolare la diffusione di contratti pluriennali che consentano agli agricoltori di avere la certezza del ritiro delle produzioni dell'intero ciclo colturale e non solo della sua parte più richiesta dal mercato (le proteaginose); tali tipi di contratti consentono anche agli utilizzatori (mangimifici) di poter contare su una base di prodotto programmabile;
- 3) l'esigenza che venga riconosciuto nei piani di sviluppo rurale, un contributo specifico per la coltivazione di soia, che consenta di rendere questa produzione più appetibile rispetto ad altre proteaginose meno difficili da coltivare ma anche meno richiesta dal mercato della mangimistica bio (favino);

4) la necessità di creare disciplinari “blindati” nei quali l’uso della soia biologica italiana diventi strumento di garanzia per il consumatore;

5) valorizzare tali filiere di produzione comunicando ai consumatori il valore aggiunto di una filiera biologica tutta italiana per i prodotti di origine animale, a partire dagli alimenti utilizzati.

PROSPETTIVE

Nell’analisi degli ostacoli che impediscono lo svilupparsi di una filiera italiana di soia sono emersi diversi fattori limitanti, tra i quali quello più importante è la differenziazione del prodotto a valle della filiera, affinché i maggiori costi della coltivazione della soia biologica e quindi del prodotto trasformato possano essere ripagati lungo la filiera da un interesse maggiore da parte del consumatore, attraverso la creazione di disciplinari “blindati” nei quali l’uso della soia biologica italiana diventi strumento di garanzia per il consumatore e quindi bandiera di valorizzazione.

Tuttavia, per quanto detto sopra e per la grande competizione con la soia per l’alimentazione umana, si può prevedere che, pur riuscendo ad aumentare la produzione italiana di soia biologica, essa riuscirebbe a soddisfare solo in parte i fabbisogni della zootecnia biologica italiana attuale, senza considerare l’attuale espansione dell’avicoltura e della zootecnia da latte.

Infatti, come abbiamo visto, l’Italia nel suo insieme non ha un territorio adatto alla coltivazione della soia e in molti territori adatti compete con produzioni molto più redditizie (ad es. il riso). L’espansione di filiere di soia biologica destinata alla zootecnia quindi può essere ampliata di molto ed arrivare sicuramente ad una percentuale molto più alta della stima del 10%. Ma, anche supponendo un lungimirante 50% di soia biologica nazionale, con i fabbisogni attuali, la quota di soia importata rimarrebbe importante.

Pertanto, accanto alle iniziative per l’aumento della produzione delle proteaginose e l’incentivazione delle filiere a marchio italiano riconosciuto, è necessario individuare nuovi alimenti, prodotti in Italia, che possano ridurre il fabbisogno di soia della zootecnia biologica e di conseguenza il ricorso alle importazioni con tutti i rischi che queste si portano dietro, sia in termini di sicurezza reale che in termini di rischio di immagine.

Di grande attualità, anche se nella fase iniziale di ricerca perché vietati dalla legislazione attuale, sono le farine di insetti che in tutte le prove sperimentali hanno dato dei buoni risultati se affiancate alla soia che tuttavia rimane indispensabile nel mondo animale per il suo alto contenuto di due aminoacidi essenziali, lisina e metionina, rispetto a tutte le altre proteiche vegetali utilizzate come alimenti per mangimi.

L’utilizzo di farine di insetti in agricoltura biologica avrebbe dei vincoli maggiori sia in relazione ai substrati di allevamento degli insetti che alle tecniche di produzione delle farine. Inoltre la sperimentazione su animali di genetica diversa da quella utilizzata nella produzione convenzionale potrebbe portare dei risultati diversi in termini produttivi e di qualità. Sicuramente poiché le specie monogastriche in natura si nutrono anche di insetti, questo nuovo alimento per mangimi potrebbe essere risolutivo per l’allevamento biologico evitando l’utilizzo di prodotti di origine incerta.

Solo così la filiera biologica potrebbe realmente diventare tutta italiana.

DESCRIZIONE DEI SINGOLI RISULTATI/INNOVAZIONI OTTENUTI NELL'ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

WP1

Task 1.1

Risultato: Identificazione preliminare di 15-20 linee promettenti di soia per la possibile selezione di una nuova varietà.

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Valutazione biennale per produzione di granella e fenologia di un'ampia collezione di linee di soia derivanti da una serie di incroci.

2. Caratteristiche del risultato

Linee molto interessanti per produzione di granella, precocità e tolleranza alle avversità biotiche manifestatesi nelle annate. La prova di validazione delle selezioni preliminari è stata però condizionata dall'andamento climatico estivo eccezionalmente sfavorevole, richiedendo pertanto conferme per annate climaticamente più ordinarie.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

È probabile che tra le linee preliminarmente identificate ci sia materiale interessante per l'attività di costituzione varietale, da verificare nell'ambito di una prossima attività di ricerca.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo).

Come sopra indicato, la possibile scelta di almeno una nuova varietà di soia necessita di ulteriori attività di valutazione e selezione.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc.)

Una futura attività progettuale su soia consentirebbe di finalizzare la selezione di una nuova varietà.

Risultato: Costituzione di una ampia collezione di Ricombinant Inbred Lines di soia da utilizzare come base genetica per l'ulteriore lavoro di selezione della specie.

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Valutazione biennale per produzione di granella e fenologia di un'ampia collezione di linee di soia derivanti da una serie di incroci.

2. Caratteristiche del risultato

È stata ottenuta una collezione di circa 1000 linee ricombinanti (seme raccolto di generazione F₇) derivanti da 15 incroci, la quale ha un grande interesse potenziale come base genetica per un programma di miglioramento genetico della specie.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

La collezione di RIL è un prezioso strumento sia per scopi di breeding che per la definizione di metodi selettivi innovativi basati sull'impiego di numeri elevati di marcatori molecolari. La genotipizzazione mediante la tecnica del *genotyping-by-sequencing*, che fornisce migliaia di marcatori molecolari ad un costo relativamente ridotto, associata ad una adeguata fenotipizzazione, può infatti consentire di definire ed applicare metodi quali la selezione genomica per i caratteri poligenici complessi (quali la resa in granella e la tolleranza allo stress idrico), e la selezione assistita da marcatori (tramite studi di *genome-*

wide association) per caratteri oligogenici (quali sono in genere i caratteri di qualità della granella).

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

La valorizzazione della collezione di RIL ora disponibile richiede che i materiali vengano impiegati in studi di genotipizzazione e fenotipizzazione finalizzati a specifici obiettivi di selezione.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Una adeguata attività progettuale comprendente la soia consentirebbe lo sfruttamento della collezione di RIL a sostegno del miglioramento genetico di questa coltura.

Task 1.2

Risultato: Nuova varietà di pisello proteico 'Pantera rosa' proposta per l'iscrizione al Registro Nazionale delle varietà.

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Valutazione di alcune decine di linee sperimentali e miscugli evolutivi di pisello proteico derivanti dalla pregressa attività di selezione della specie per l'agricoltura biologica, con particolare attenzione alla produzione di granella e al giudizio sintetico da parte di un gruppo di agricoltori coinvolti nella valutazione del germoplasma.

2. Caratteristiche del risultato

L'analisi complessiva dei dati raccolti nell'ambito del progetto e in prove preliminari ha permesso di identificare una linea (codificata come 'KI_L34') per la combinazione di caratteristiche positive. Questa linea è stata quindi recentemente proposta come candidata per l'iscrizione varietale con il nome di 'Pantera rosa'. La varietà candidata ha evidenziato eccellenti valori per molte caratteristiche agronomiche rispetto ad una serie di recenti varietà dimostrate tra le più produttive in recenti prove comparative svolte in Italia (vedi Tabella seguente):

- elevata resa in granella negli ambienti italiani (biologici o convenzionali; dell'Italia settentrionale o centrale);
- ottima tolleranza alle basse temperature invernali (comparabile a quella della varietà più tollerante Isard);
- discreta tolleranza a severo stress idrico (come indicata dalla resa in una prova condotta in Algeria);
- resa in biomassa superiore a quella di ogni varietà di controllo, realizzata attraverso una maggiore altezza della pianta (pur nell'ambito di una tipologia semi-dwarf);
- ottima tolleranza all'allettamento (nonostante la superiore altezza della pianta);
- apprezzamento da parte degli agricoltori dei sistemi biologici nettamente superiore a quello di qualunque varietà commerciale (dovuto in parte anche alla superiore altezza e alla maggiore capacità di competere con infestanti che tale caratteristica comporta).

Caratteristiche produttive ed agronomiche della varietà candidata rispetto ad una serie di varietà commerciali di controllo

Variabile	Sito	Anno	Gestione	Cultivar							LSD (P<0.05)
				Pantera rosa	Attika	Isard	Kaspa	Spacial	Pepone	Fraser	
Resa granella (t/ha)	Lodi	2014-15	Biologico	1,365	0,389	1,167	0,762	0,821	0,272	0,608	0,426
Resa granella (t/ha)	Lodi	2015-16	Biologico	1,905	0,938	0,603	1,108	1,501	0,954	1,390	0,858
Resa granella (t/ha)	Perugia	2014-15	Biologico	3,098	2,167	2,737	3,292	2,755	1,499	2,965	0,825
Resa granella (t/ha)	Perugia	2015-16	Biologico	2,739	0,844	1,056	1,465	1,661	0,761	1,653	0,663
Resa granella (t/ha)	Lodi	2013-14	Biologico	10,470	4,881	6,356	7,198	7,869	-	-	1,435
Resa granella (t/ha)	Lodi	2014-15	Convenz.	8,559	1,600	6,690	2,335	3,855	-	-	2,009
Resa granella (t/ha)	Perugia	2013-14	Biologico	3,783	2,129	2,594	3,344	3,702	-	-	0,899
Resa granella (t/ha)	Algeri	2015-16	Convenz.	1,490	1,059	1,580	0,872	1,896	-	-	0,701
Resa biomassa (t/ha)	Lodi	2013-14	Biologico	22,934	8,607	10,372	15,008	15,470	-	-	3,983
Resa biomassa (t/ha)	Lodi	2014-15	Convenz.	16,670	3,393	11,465	4,972	6,485	-	-	4,027
Mortalità invernale (%)	Lodi, media di 2 anni		Biol./Conv.	5,3	28,2	8,0	46,7	23,3	-	-	13,3
Allettamento (1=min 5=max)	Media di 4 ambienti		Biol./Conv.	1,80	2,08	1,85	2,49	1,70	-	-	0,55
Altezza della pianta (cm)	Media di 4 ambienti		Biologico	70.4	44.4	41.0	56.0	42.1	34.9	55.1	6.9
Apprezzamento agricoltori (1=min 9=max)	Media di 4 ambienti		Biologico	6,3	3,1	4,0	4,7	5,2	2,3	4,1	0,7

In grassetto: media non significativamente diversa da quella della varietà candidata (P < 0.05).

3. Possibili utilizzazioni del risultato

Se l'iter per l'iscrizione al Registro Nazionale si concluderà in maniera positiva per la varietà, questa verrà resa disponibile per la commercializzazione sul mercato nazionale mediante un accordo di licenza commerciale con una ditta sementiera. Alcune ditte sementiere hanno già anticipato il loro possibile interesse per la nuova varietà di pisello proteico.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Una volta iscritta al Registro Nazionale, la varietà potrà essere commercializzata previo accordo con una ditta sementiera.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Azioni di divulgazione (ad esempio articoli sulla stampa tecnica) contribuiranno a far conoscere ad agricoltori e utilizzatori finali le caratteristiche positive della nuova varietà.

Risultato: Identificazione di due miscugli evolutivi per l'utilizzazione da parte di agricoltori biologici.

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Valutazione di alcune decine di linee sperimentali e quattro miscugli evolutivi di pisello proteico derivanti dalla pregressa attività di selezione della specie per l'agricoltura biologica, con particolare attenzione alla produzione di granella e al giudizio sintetico da parte di un gruppo di agricoltori coinvolti nella valutazione del germoplasma.

2. Caratteristiche del risultato

I due migliori miscugli evolutivi (codificati rispettivamente come EM-CT-3C e EM-CT-KI) sono stati identificati sulla base di dati produttivi e sono stati moltiplicati per la loro distribuzione.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

Il seme dei due miscugli evolutivi è stato distribuito per la successiva semina presso una serie di agricoltori che avevano espresso interesse a portare avanti autonomamente nelle proprie aziende la valutazione e ulteriore selezione dei miscugli stessi. Dieci aziende biologiche del centro-nord Italia sono state identificate con la collaborazione di AIAB. Le aziende coinvolte sono prevalentemente zootecniche e utilizzano il pisello per l'alimentazione del bestiame, ma è presente anche un'azienda che produce legumi per l'alimentazione umana.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

La storia evolutiva dei miscugli (selezione ricorrente in condizioni di basse temperature invernali) e il livello di variabilità in essi presente rendono questi miscugli adatti all'impiego da parte degli agricoltori biologici che intendono proseguire l'attività di selezione evolutiva di questi materiali nelle rispettive condizioni agro-ambientali.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Se ogni azienda seminerà la propria popolazione evolutiva per alcuni anni, sarà possibile stimare il valore della specifica popolazione evolutasi in ciascuna azienda rispetto alla migliore linea pura estratta dagli stessi materiali di partenza, cioè la varietà candidata per l'iscrizione 'Pantera rosa'.

Risultato: Definizione dei primi modelli di selezione genomica per la produzione di granella di pisello proteico in ambienti diversificati e per un indice accettabilità da parte di agricoltori.

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

I dati di fenotipizzazione di linee di pisello proteico in ambienti biologici sono stati utilizzati per la messa a punto del primo modello di selezione genomica (basata su genotipizzazione dei materiali mediante *genotyping-by-sequencing*) per la produzione di granella di pisello proteico in ambienti italiani del nord e centro Italia e per un indice visivo di accettabilità agronomica da parte di agricoltori del nord e centro Italia.

2. Caratteristiche del risultato

Per la resa in granella, due modelli di selezione genomica (Ridge regression BLUP e Bayesian Lasso) sono stati messi a confronto per la loro capacità di predire la produzione di granella media in tre ambienti diversificati, di cui due biologici. Il secondo modello (BL) è apparso leggermente superiore al primo per la sua capacità di predizione. La selezione genomica (SG) per ampio adattamento è risultata oltre due volte più efficiente rispetto alla selezione fenotipica (SF) ordinariamente condotta, grazie alla minore durata di ogni ciclo di selezione e al maggior numero di linee valutate a parità di costo totale della SG rispetto alla SF. Il modello BL è stato utilizzato anche per la previsione dell'indice di accettabilità degli agricoltori, ottenendo capacità previsionali anche migliori di quelli per la resa. L'utilizzo come criterio di selezione della predizione genomica di tale indice si è dimostrata meglio correlata alle risposte produttive di genotipi valutate in ambienti indipendenti di una serie di altri criteri di selezione, quali la resa in granella, la previsione genomica della resa, l'indice di accettabilità (non modellizzato genomicamente), l'indice degli agricoltori, e l'indice di agricoltori + breeder.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

I modelli di selezione genomica possono essere adottati nei programmi di miglioramento genetico del pisello proteico per aumentare l'efficienza della selezione per la resa in granella. Quello previsionale dell'accettabilità da parte degli agricoltori è particolarmente interessante in termini di costi/benefici, perché consente di implementare una efficace selezione partecipativa sfruttando solo i dati di valutazione degli agricoltori attribuiti ad un set iniziale di genotipi. Modelli di selezione genomica sono stati anche sviluppati per alcuni altri importanti caratteri (tolleranza all'allettamento; precocità di fioritura; tolleranza alle basse temperature invernali; dimensioni della granella).

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Sarebbero utili ulteriori verifiche della capacità di predizione del miglior modello di selezione genomica su popolazioni di germoplasma (*target populations*) geneticamente molto diverse da quelle utilizzate per definire il modello stesso (*reference population*).

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Il vantaggio in termini di efficienza selettiva della selezione genomica rispetto alla selezione fenotipica, qui basato su guadagni selettivi attesi in base alla teoria della selezione, potrebbe essere utilmente verificato in termini di guadagno selettivo effettivamente realizzato tramite le due strategie di selezione.

Task 1.3

Risultato: Nuova varietà di lupino bianco (codice '7-50') di prossima proposta per l'iscrizione al Registro Nazionale delle varietà.

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Valutazione di germoplasma di lupino bianco per la selezione di una nuova varietà adatta alle condizioni di coltivazione e utilizzazione nazionali. Al momento esiste una sola varietà di lupino bianco iscritta al Registro Nazionale, ormai datata e dalle caratteristiche qualitative (segnatamente per contenuto di alcaloidi nel seme) che non corrispondono più a quelle del tipo originale.

2. Caratteristiche del risultato

La nuova linea di lupino bianco è stata selezionata per ampio adattamento ad ambienti italiani climaticamente contrastanti, mantenendo una certa tolleranza sia allo stress idrico primaverile che alle basse temperature invernali.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

Quando la nuova varietà sarà iscritta al Registro Nazionale, la sua commercializzazione sul mercato nazionale sarà resa possibile da un accordo di licenza commerciale con una ditta sementiera.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Una volta iscritta al Registro Nazionale, la varietà potrà essere commercializzata previo accordo con una ditta sementiera.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Azioni di divulgazione (ad esempio articoli sulla stampa tecnica) contribuiranno a far conoscere ad agricoltori e utilizzatori finali le caratteristiche positive della nuova varietà.

Risultato: Messa a punto di un nuovo test spettrofotometrico sperimentale per la selezione di genotipi di lupino bianco con basso contenuto in alcaloidi quizolinidinici amari.

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Valutazione di un'ampia collezione di germoplasma di lupino bianco per la selezione di una nuova varietà adatta alle condizioni di coltivazione e utilizzazione nazionali, con particolare riferimento alla necessità di eseguire screening rapidi e non distruttivi per la determinazione del livello di alcaloidi quizolinidinici amari.

2. Caratteristiche del risultato

È stato messo a punto a livello preliminare e impiegato su una collezione di Ricombinant Inbred Lines un metodo spettrofotometrico basato su una modifica del metodo Wink-Heartmann che ha inteso identificare linee con contenuto accettabile di alcaloidi e scartare quelle che, pur non mostrando valori estremamente alti per questi composti, superavano comunque i limiti imposti. L'esame spettrofotometrico è stato condotto su semi integri, ed essendo non distruttivo ha consentito di utilizzare lo stesso seme esaminato (qualora sia risultato 'dolce') per la successiva semina di una linea da promuovere alla generazione successiva.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

Il metodo è tuttora sperimentale e necessita di ulteriori verifiche della sua capacità predittiva dei livelli di alcaloidi, attraverso attività che sono previste nell'ambito del progetto Horizon Liveseed ('Improving the performance of organic agriculture by

boosting organic seed and plant breeding efforts across Europe'). Se la validità del metodo fosse confermata, il metodo si dimostrerebbe molto utile per lo screening di grandi numeri di linee nelle generazioni segreganti di lupino bianco (necessario quando nel pedigree delle linee sia presente almeno un parentale a seme amaro).

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Ulteriori verifiche e confronti analitici dei risultati ottenibili con il metodo spettrofotometrico sono indispensabili (e saranno oggetto di pubblicazione scientifica).

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Una volta pubblicato, e se effettivamente utile, il metodo potrà essere liberamente utilizzato.

Risultato: Costituzione di una ampia collezione di Ricombinant Inbred Lines di lupino bianco da utilizzare come base genetica per l'ulteriore lavoro di selezione della specie.

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Valutazione di germoplasma di lupino bianco per la selezione di una nuova varietà adatta alle condizioni di coltivazione e utilizzazione nazionali.

2. Caratteristiche del risultato

È stata ottenuta una collezione di oltre 1600 linee ricombinanti (seme raccolto di generazione F₅) derivanti da 16 incroci, la quale ha un grande interesse potenziale come base genetica per un programma di miglioramento genetico della specie.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

La collezione di RIL è un prezioso strumento sia per scopi di breeding che per la definizione di metodi molecolari di selezione innovativi. La genotipizzazione mediante la tecnica del *genotyping-by-sequencing* associata ad una adeguata fenotipizzazione può infatti consentire di definire ed applicare metodi quali la selezione genomica per i caratteri poligenici complessi (quali la resa in granella e la tolleranza allo stress idrico), e la selezione assistita da marcatori (tramite studi di *genome-wide association*) per caratteri oligogenici (quali sono in genere i caratteri di qualità della granella).

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

La valorizzazione della collezione di RIL ora disponibile richiede che i materiali vengano impiegati in studi di genotipizzazione e fenotipizzazione finalizzati a specifici obiettivi di selezione.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Una adeguata attività progettuale comprendente il lupino bianco consentirebbe lo sfruttamento della collezione di RIL a sostegno del miglioramento genetico della specie. Una attività in questa direzione è già prevista nell'ambito del progetto LIVESEED, con obiettivi relativi alla selezione per tolleranza alla siccità e per qualità della granella.

WP2

Azione 1

Risultato: Valutazione dell'incidenza del pascolamento sulle prestazioni produttive di suini di razza rustica

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Azienda biologica nella maremma toscana che da anni pratica il pascolo, ma non aveva mai eseguito misurazioni dell'accrescimento degli animali pascolati su diverse essenze.

2. Caratteristiche del risultato

Gli animali hanno mostrato di gradire e sfruttare bene le essenze molto tenere e fogliose (medica, trifoglio), mentre hanno poco ingerito ed in gran parte calpestato le essenze molto mature (orzo e pisello a maturazione commerciale, frumento e veccia a maturazione commerciale). Le prestazioni produttive (accrescimento ed indice di conversione) sono stati migliori sul pascolo primaverile che su quello tardo primaverile estivo. E' probabilmente più opportuno riservare parte dei terreni alla coltivazione e raccolta di cereali e leguminose da utilizzare nell'integrazione alimentare piuttosto che farle pascolare nella tarda primavera-estate.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

La possibilità di utilizzare proficuamente il pascolo per i suini è legata alla presenza di pascoli di erbe giovani; quindi in annate siccitose alla disponibilità di irrigazione. In caso contrario è opportuno coltivare e raccogliere granelle e far pascolare i suini sulle stoppie (spigolatura) anche se questa attività è più rivolta al benessere animale che alla sua produttività.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Il risultato non è generalizzabile a tutti gli ambienti, proprio perché è molto soggetto alle variazioni atmosferiche. I principi generali che emergono dall'esperienza del progetto sono quelli di privilegiare essenze poliennali rispetto a quelle annuali (per la loro migliore resistenza alla siccità ed al calpestamento). Proprio a motivo dell'influenza delle caratteristiche di piovosità dell'annata è importante proseguire nell'esperienza, per questo motivo la prosecuzione dello studio del pascolo è stata inserita nel progetto "POWER" (CORE ORGANIC COFOUND 2016-2017) in corso di svolgimento.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Per far adottare il risultato è necessario estendere l'esperienza ad aziende in zone diverse da un punto di vista pedologico e climatico.

Risultato: Progettazione di un pascolo turnato e valutazione della fertilità dei terreni

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Nell'azienda biologica sede della sperimentazione la "vita" dei terreni si è progressivamente ridotta. Si è studiato se il pascolo accoppiato ad un'inseminazione di flora batterica naturale possa aumentarla.

2. Caratteristiche del risultato

L'aumento della "vita" nel terreno è stato studiato con il metodo della Cromatografia di Pfeiffer; queste hanno mostrato nel tempo un aumento dell'attività microbiologica, che può

essere in parte attribuita al pascolamento ed in parte all'utilizzazione dell'"accumulatore di microorganismi"

3. Possibili utilizzazioni del risultato

La preparazione e l'utilizzazione di un "accumulatore di microorganismi" è stata messa a punto; può essere utilizzata in accoppiamento con la cromatografia di Pfeiffer per valutare lo stato di vitalità nei terreni. Il pascolo turnato deve essere adattato alle diverse situazioni climatiche e pedologiche.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

E' necessario estendere l'utilizzo dell'accumulato dei microorganismi e della cromatografia di Pfeiffer in ambienti diversi.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

E' necessario divulgare la pratica e far acquisire a tecnici agricoli le competenze per utilizzare questi nuovi strumenti

Risultato: 3 Miglioramento della qualità degli alimenti per l'uomo

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Il contenuto in acidi grassi nel muscolo e nei grassi di deposito del suino dipende in larga misura dagli alimenti ingeriti. Questo in particolare per gli acidi grassi essenziali, acidi grassi polinsaturi che appartengono alla serie ω -3 (acido Linolenico) e ω -6 ((acido Linoleico).

Per migliorare le caratteristiche dietetiche per l'uomo delle carni suine è necessario ridurre il rapporto ω -3/ ω -6.

Il pascolo di erbe fresche aumenta l'apporto di acido linolenico e di antiossidanti che proteggono i depositi adiposi ricchi che acidi grassi polinsaturi dall'irrancidimento.

2. Caratteristiche del risultato

Nei mesi in cui il pascolo è più ricco di erbe tenere e fogliose il rapporto ω -3/ ω -6 passa dagli alti valori invernali (senza pascolo) a valori che arrivano quasi al 4:1-5:1, considerato ottimale per le esigenze dei consumatori.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

Migliorando la durata della disponibilità al pascolo di erbe tenere e fogliose può essere esteso il periodo in cui le carni ed i grassi possono essere considerati di particolare valore dietetico per il consumatore e quindi possono essere valorizzate dal punto di vista economico

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Il rapporto pascolo-erbe fresche-acido linolenico è un dato di fatto; per poterlo valorizzare è necessario studiare quale modello di pascolo ne assicuri la massima quantità nei grassi di deposito

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc).

Efficace azione di informazione dei consumatori; a livello di allevamento intensivo si stanno studiando diete tese a far aumentare il livello di acido linolenico tramite l'utilizzazione di semi di lino integrando la dieta con antiossidanti sia di sintesi che naturali. Probabilmente lo

stesso risultato si può ottenere con una mirata utilizzazione del pascolo, cosa che sarebbe senza dubbio più gradita al consumatore quando adeguatamente pubblicizzata.

Azione 2

Risultato :presentazione di proposta per biodistretto alla Regione Emilia Romagna

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Si è lavorato a livello di comunità rurale della Val Samoggia mettendo a punto una proposta di lavoro su varie filiere, poi passata al GAL Appennino Bolognese. Si sono messi a punto un progetto di allevamento avicolo rurale in permacoltura ed una guida per un allevamento di suini in permacoltura

2. Caratteristiche del risultato

La proposta è stata utilizzata per la presentazione da parte del GAL Appennino Bolognese di un più vasto piano riguardante l'intero appennino Bolognese. Il metodo di progettazione in permacoltura è già utilizzabile

3. Possibili utilizzazioni del risultato

La metodica di individuazione delle necessità della comunità rurale e la sua organizzazione in una proposta articolata, come pure il metodo di progettazione di piccoli allevamenti in permacoltura possono essere esportati ad altre realtà.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

La metodica è immediatamente trasferibile

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc).

Individuazione di altre comunità rurali interessate a creare filiere locali per il biologico e stimolazione della creazione di messa in comune delle esigenze e delle disponibilità.

. Risultato: partecipazione alla preparazione di progetti di sviluppo rurale nell'ambito della collaborazione con COMAZOO

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Allevatori e/o aziende agricole socie o clienti del COMAZOO interessate a passare dall'allevamento convenzionale a quello biologico

2. Caratteristiche del risultato

Partecipazione alla presentazione del progetto FILBIO: sviluppo di una filiera sostenibile, competitiva ed innovativa per la produzione di Grana Padano e latte biologico e no OGM. – PSR Lombardia 2014-2020 Operazione 16.10.01 Progetti integrati e di filiera

3. Possibili utilizzazioni del risultato

L'attività di collaborazione tecnico scientifica prosegue anche oltre la fine del progetto ZOOBIO2SYSTEMS; è stata stipulata una "convenzione di consulenza tecnico scientifica" fra il COMAZOO e il CREA-ZA, che mette a disposizione le competenze del ricercatore T.D. dr. Davide Bochicchio.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Risultato: organizzazione e gestione di corsi esperienziali in collaborazione con FEDERBIO

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Piccole aziende agricole in biologico o che desiderano avviare la conversione.

2. Caratteristiche del risultato

Il corso esperienziale modifica il tradizionale rapporto docente/discente o tecnico/agricoltore. Si tratta di agricoltori che si scambiano consigli, ma su un piano di assoluta parità. La mansione svolta dal CREA-ZA nella figura del dr. Davide Bochicchio è quella del facilitatore, una sorta di moderatore/segretario che tiene incanalata la discussione sull'argomento specifico evitando divagazioni.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

Il corso si basa sull'esperienza internazionale della "Stable School" e della "Field School"; è quindi applicabile in tutte quelle situazioni dove in una comunità rurale si intenda avviare un processo collaborativo fra agricoltori/allevatori.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Immediatamente trasferibile

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Il metodo può essere più facilmente adottato, quando, almeno nella fase iniziale, possa essere ricompreso fra le azioni di informazione e formazione dei PSR.

WP3

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Aziende private agricole e allevamenti avicoli da carne e da uova

2. Caratteristiche del risultato

La scelta delle migliori varietà da destinare all'alimentazione dei polli da carne ha portato benefici sulla qualità dell'alimentazione. Uno dei benefici riguarda la possibilità di trattare la soia, a ultra-basso contenuto di oligosaccaridi, a temperature inferiori alla normale tostatura in modo da impedire la reazione di Maillard che a sua volta rende indigeribili parte delle proteine.

3. Possibili utilizzazioni del risultato

Alimentazione degli animali

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Il buon risultato del secondo anno e le tecniche acquisite nel corso dei due anni si sperimentazione hanno portato ad un risultato che si è rivelato immediatamente trasferibile, infatti l'azienda che ha collaborato al task 1 del WP 3 ha deciso di avviare la produzione di alimenti per i propri polli biologici da carne su vasta scala.

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Le aziende avicole si sono dimostrate tutte molto interessate alla possibilità di coltivare le materie prime per l'alimentazione dei propri animali, tuttavia la mancanza di organizzazione a livello territoriale costituisce un forte impedimento. Solo le grandi aziende infatti possono dotarsi del necessario parco macchine e avvicinarsi alle migliori tecniche per la gestione della coltivazione, le piccole aziende hanno la necessità di agire all'interno di un consorzio per poter sfruttare anch'esse le economie di scala.

WP4

1. Contesto in cui si è svolta la prova/sperimentazione per l'ottenimento del risultato

Incontri con portatori di interesse relativi alla produzione ed utilizzazione di soia per uso alimentare umano e per uso zootecnico..

2. Caratteristiche del risultato

Sono stati evidenziati una serie di punti critici che mettono in evidenza:

- a.) difficoltà di tipo pedoclimatico nell'aumento della produzione nazionale di soia
- b.) migliore valorizzazione della soia di produzione nazionale nell'alimentazione umana rispetto a quella zootecnica
- c.) necessità di implementare contratti di filiera che comprendano l'intero ciclo colturale poliennale e logistiche di ritiro e stoccaggio dei prodotti
- d.) necessità modulare i premi PAC per favorire la produzione e la commercializzazione della soia bio
- e.) necessità di migliorare il grado di preparazione nelle tecniche di coltivazione bio sia negli agricoltori che nei tecnici

3. Possibili utilizzazioni del risultato

Implementazione dei piani di sviluppo rurale; implementazione di tavoli per accordi di filiera; indirizzo dei corsi di studi superiori ed universitari.

4. Livello di maturità del risultato (ad esempio se è immediatamente trasferibile o ha ancora bisogno di collaudo)

Immediatamente trasferibile

5. Definizione delle attività/caratteristiche necessarie per far adottare il risultato (ad esempio: azioni, tecniche, strumenti, impianti, competenze, ecc)

Azioni di divulgazione, di informazione e formazione, aumento delle competenze dei tecnici, coinvolgimento degli stakeholders in accordi di filiera.

PRODOTTI (Pubblicazioni, brevetti, convegni, filmati, corsi di formazione....)

Prodotti comuni all'intero progetto

- Partecipazione al convegno : La ricerca per l'agricoltura biologica e biodinamica: una visione di insieme - Roma, 20 - 21 gennaio 2016
- Organizzazione e partecipazione al convegno finale di progetto: Rafforzare produttività e redditività della produzione zootecnica bio : il progetto ZOOBIO2SYSTEMS e altre attività di ricerca del CREA - Fiera Agricola Zootecnica Italiana, Montichiari, 16 febbraio 2018 (Allegato 3)
- Partecipazione al talkshow "La ricerca del CREA per l'agricoltura biologica - La produzione con metodo biologico di alimenti di origine animale" nell'ambito del SANA 2016, Bologna 9 settembre 2016

- Organizzazione e partecipazione al workshop: “ Prospettive di evoluzione nella produzione biologica di carne bovina, suina, avicola e ittica” – Fiere zootecniche internazionali di Cremona, 27 ottobre 2016

WP1

Varietà.

Pisello proteico ‘Pantera rosa’: in corso di iscrizione al Registro Nazionale.

Lupino bianco ‘7-50’ (riferimento provvisorio): da proporre per l’iscrizione al Registro Nazionale entro il 2018.

Pubblicazioni.

Annicchiarico P., Nazzicari N., Pecetti L., Romani M., Russi L. (2018). Pea genomic selection for wide adaptation to Italian environments. BMC Genomics (in valutazione in versione revised).

Annicchiarico P., Romani M., Russi L., Pecetti L., Nazzicari N. (2018). Value of phenotypic and genome-enabled farmer-participatory selection for market-oriented breeding of inbred crops: a pea case study. In preparazione per Field Crops Research

WP2

Pubblicazioni

Traduzione in Italiano e divulgazione del manuale per allevatori BIO “ Migliorare benessere e salute dei suini”; (già disponibile sul sito dell’Ente)

Bochicchio D., Goracci J., Morera Perez A., Del Tongo A., Della Casa G. (2018). La cromatografia di Pfeiffer come indicatore della fertilità del suolo. Risultati preliminari su un terreno utilizzato come pascolo suino. I quaderni ZooBioDi 13/2017 pag 100-107

Pisseri F., Bochicchio D., Caporali F., Meo Zilio D. Federici A.B., Iacurto M. (2017). Bovino grass feed: protocollo sperimentale in agroecologia e qualità delle produzioni. I quaderni ZooBioDi 13/2017 pag 51-58.

Allegato 1 Progettazione allevamento avicolo in permacoltura

Allegato 2 Linee guida progettazione allevamento suinicolo in permacoltura

Filmati

Azione 1 Filmato sul pascolo dei suini costituito da un filmato principale e da tre approfondimenti: “Cosa è un pascolo”, “La scelta delle essenze”, “La cromatografia di Pfeiffer”

Corsi di formazione

Corso di formazione esperienziale (allegato 4)

WP3

Attività di divulgazione del progetto presso aziende avicole piemontesi, presso il Consorzio Agricolo Piemontese Nord/Ovest e presso associazioni di categoria (Coldiretti Regione Piemonte e CIA Piemonte).

Convegni

Azione 2 “Scuola e Ricerca si incontrano per un progetto di sviluppo dell’Agricoltura Biologica in Piemonte” Convegno finale CREA e IISS Umberto I “Una filiera biologica avicola in Piemonte: opportunità e ostacoli” - Verzuolo, 26 maggio 2017 - Aula Magna Istituto Umberto

Filmati

- Azione 1 “La produzione degli alimenti per il pollo biologico”

EVENTUALI SCOSTAMENTI DAGLI OBIETTIVI INTERMEDI DEL PROGETTO

Tutti gli obiettivi previsti sono stati realizzati.

In aggiunta, per quanto riguarda il WP1, è stato completato uno studio di selezione genomica in pisello che era stato iniziato nell’ambito del progetto internazionale Core Organic II ‘COBRA’.

Per quanto riguarda il WP3 l’orizzonte dell’organizzazione di filiera biologiche è stato allargato dalla piccola comunità rurale prevista nel progetto, ad una realtà locale di maggiori dimensioni (GAL Appennino Bolognese) e ad una cooperativa mangimistica di primaria importanza nell’ambito della pianura padana.