

Progetto

‘Dal campo alla stalla: proteaginoso alternative alla soia per il settore delle produzioni biologiche’ – ‘PROTAGONISTI’

Soggetto beneficiario

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell’Università degli Studi di Catania

RELAZIONE SULLE ATTIVITÀ DEL PROGETTO



REPORT N. 5 – 1° luglio 2022 - 31 dicembre 2022



PARTENARIATO.....	3
SINTESI DEL PROGETTO	4
OBIETTIVO	4
RISULTATI ATTESI.....	4
STRUTTURA DEL PROGETTO;.....	4
SINTESI SULLO STATO DI AVANZAMENTO.....	5
ATTIVITÀ SVOLTE	8
WP1: <i>Gestione e Coordinamento del progetto</i>	8
WP2: <i>Studi necessari alla realizzazione del Piano di fattibilità</i>	8
WP3: <i>Definizione di un sistema policulturale finalizzato alla produzione di leguminose da granella e foraggiere per l'alimentazione zootecnica nelle aziende biologiche</i>	8
WP4: <i>Utilizzo di colture proteaginose alternative alla farina di estrazione di soia in allevamenti biologici di bovini/ovini da latte</i>	13
WP5: <i>Valutazione della sostenibilità a livello aziendale attraverso il calcolo di Indicatori di Sostenibilità ambientale</i>	15
WP6: <i>Divulgazione</i>	17



Il progetto prevede la partecipazione di due Unità Operative e cinque aziende agricole:

- Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania (Di3A) in qualità anche di Coordinatore proponente;
- Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-ambientali (DISTAL) dell'Università ALMA MATER di Bologna in qualità di Unità Operativa.

Azienda agricola in Emilia Romagna

- **Azienda Agricola Solaria** di Menetti Marco, via Della Valle 57, Loiano (BO)

Aziende agricole in Sicilia

- **Azienda Agricola Fattoria Vassallo s.s.a.**, Contrada Volpara, Licata, snc (AG)
L'azienda a regime biologico ha un ordinamento culturale foraggero-zootecnico con allevamento di capre di razza Girgentana.
- **Azienda Agricola Scalora Giovanni**, Piana degli Albanesi (PA)
L'azienda a regime biologico ha un ordinamento culturale foraggero-zootecnico con allevamento di bovini di razza Cinisara.
- **Azienda Agricola Ferrantello Nicola**, Piana degli Albanesi (PA)
L'azienda a regime biologico ha un ordinamento culturale foraggero-zootecnico con allevamento di bovini di razza Cinisara.
- **Azienda Barbagallo Michele**, Contrada Malpasso Fortolese snc, agro di Enna (EN)
L'azienda a regime biologico ha un ordinamento culturale foraggero-zootecnico con allevamento bovino.



SINTESI DEL PROGETTO

Il progetto di ricerca si propone di studiare la possibilità di selezionare proteaginose idonee per gli ambienti italiani diverse dalla soia ai fini della produzione di mangimi per l'alimentazione di bovini e caprini per la produzione di latte.

In Emilia Romagna sarà posto allo studio il pisello proteico e in Sicilia il favino dove, attraverso tecniche di miglioramento genetico partecipativo, saranno sviluppate varietà multilinea nelle quattro aziende foraggero-zootecniche con bovini e caprini per la produzione di latte. In queste aziende in un sistema policulturale avvicendato saranno studiate, inoltre, nuove tecniche agronomiche e valutate diverse tipologie di mangimi che verranno somministrati ai bovini e caprini presenti in azienda e verrà analizzato il latte prodotto ed altri parametri relativi agli animali.

Il progetto prevede la valutazione della sostenibilità ambientale, economica e sociale e la divulgazione dei risultati attraverso attività di diffusione quali preparazione di un sito WEB dove inserire "Disciplinare per la coltivazione di favino/favetta o pisello proteico e orzo in regime biologico in ambienti del Sud e del Nord Italia", "Manuale tecnico operativo di supporto ai gruppi di coltivatori coinvolti in attività di selezione partecipata di popolazioni di favino/favetta e di pisello proteico", "Disciplinare per l'utilizzo di favino/favetta e pisello proteico in alternativa a fonti proteiche extracomunitarie in razioni alimentari di bovini da latte e caprini". Inoltre, incontri e seminari, azioni dimostrative di "campo" con aziende operatori e associazioni, test e strumenti formativi, albi, liste, registri ed altri documenti utili allo sviluppo della normativa di settore ed alla corretta applicazione dei regolamenti sull'agricoltura biologica

OBIETTIVO

Produrre proteaginose (favino e pisello proteico) adatte ai climi italiani da utilizzare in sostituzione dei prodotti derivanti dalla soia per l'alimentazione dei ruminanti ai fini della produzione lattiero-casearia in regime di agricoltura biologica.

RISULTATI ATTESI

Redazione di:

- Disciplinare per la coltivazione di favino/favetta o pisello proteico in regime biologico in ambienti del Sud e del Nord Italia;
- Manuale tecnico operativo di supporto ai gruppi di coltivatori coinvolti in attività di selezione partecipata;
- Disciplinare per l'utilizzo di favino/favetta e pisello proteico in alternativa a fonti proteiche extracomunitarie in razioni alimentari di bovini da latte e caprini.

STRUTTURA DEL PROGETTO;

Il progetto è articolato nei seguenti sei workpackage:

- WP1: *Gestione e Coordinamento del progetto*
- WP2: *Studi necessari alla realizzazione del Piano di fattibilità*
- WP3: *Definizione di un sistema policulturale finalizzato alla produzione di leguminose da granella e foraggiere per l'alimentazione zootecnica nelle aziende biologiche*
- WP4: *Utilizzo di colture proteaginose alternative alla farina di estrazione di soia in allevamenti biologici di bovini/ovini da latte*



- WP5: *Valutazione della sostenibilità a livello aziendale attraverso il calcolo di Indicatori di Sostenibilità ambientale*
- WP6: *Divulgazione*

Il progetto in seguito alla richiesta di proroga avanzata nel novembre 2022 proseguirà per un altro anno fino a gennaio 2024.

Articolazione temporale delle attività previste nel secondo semestre del 2022 (diagramma di Gantt)

Work package	Descrizione attività	2019	2020				2021				2022				2023				
		IV	I	I	III	IV	I	I	III	IV	I	I	III	IV					
1	Gestione e coordinamento del progetto																		
2	Studio di fattibilità dell'intervento progettuale e pianificazione organizzativa																		
3	Realizzazione del piano-prove di campo																		
4	Realizzazione del piano prove in stalla																		
5	Valutazione della sostenibilità a livello aziendale attraverso il calcolo di Indicatori di Sostenibilità ambientale																		
6	Divulgazione																		

SINTESI SULLO STATO DI AVANZAMENTO

WP1– È stata inoltrata una richiesta di proroga a novembre 2022 allo scopo di completare le attività che la pandemia ha rallentato. Contestualmente è stato trasmesso al Mipaaf il rendiconto finanziario intermedio e richiesta di liquidazione parziale (Novembre 2022).

WP3 – Le attività realizzate da Di3A (UNICT) in questa fase del progetto hanno riguardato l'avvio di un nuovo ciclo produttivo delle specie inserite nelle prove agronomiche (orzo, favino, miscuglio da erbaio). Nelle quattro aziende partner, le semine sono state effettuate, secondo il protocollo sperimentale, nei mesi da ottobre a dicembre.

Relativamente al breeding evolutivo-partecipativo sono state effettuate alcune selezioni dal pool di semi raccolto nel precedente ciclo di riproduzione, derivanti da libera impollinazione, utilizzando come criterio le caratteristiche qualitative e morfologiche del seme (forma/dimensione, colore, contenuto di tannini e di proteine). Ne sono scaturite quattro tipologie denominate SEPA 1, 2, 3, 4. A



novembre 2022 sono state effettuate le semine delle suddette quattro tipologie, poste a confronto con due varietà selezionate a Catania negli anni '80 del secolo scorso: Sicania e Sikelia.

Presso l'Unità operativa di Bologna (DISTAL) la produzione del pisello proteico, ottenuta nel corso del ciclo primaverile-estivo è stata conservata per lo svolgimento delle restanti attività di progetto.

Relativamente al sistema di rotazione, non è stato possibile effettuare la semina estiva (luglio) del miglio in successione a orzo, a causa della mancanza di pioggia. Tali caratteristiche meteorologiche, frequenti negli ultimi anni, rendono impraticabile la realizzazione di colture primaverili-estive.

WP4 – Il Di3A (UNICT), a fine dicembre 2022 ha effettuato, presso l'azienda Scalora (Piana degli Albanesi), su vacche Cinisare, rilievi produttivi e prelievi di campioni di latte da ciascun soggetto presente in stalla. I campioni di latte sono stati sottoposti ad analisi (grasso, proteina, lattosio, urea, caseina, cellule somatiche). Sulla base dei risultati, sono state selezionate le vacche da sottoporre alla prova sperimentale in primavera, suddividendo i soggetti in tre gruppi omogenei per produzione di latte e stadio di lattazione. È stato organizzato il reperimento del materiale per comporre le razioni complete di mangime, ed in particolare di favino 'chiaro' e 'scuro' a diverso contenuto di tannini, per testarne l'influenza sulle caratteristiche qualitative del latte.

È stato creato un database relativo a tutti i dati produttivi e qualitativi rilevati e analizzati durante la prova sperimentale condotta nel precedente semestre su capre girgentane presso l'Azienda agricola Fattoria Vassallo, Licata, AG.

DISTAL (UNIBO), durante questo semestre, ha condotto la seconda prova sperimentale per valutare su vacche da latte di razza Frisona gli effetti sulla composizione quali-quantitativa del latte dell'integrazione di pisello proteico al posto della soia. Durante la prova sono state prelevate settimanalmente campioni di latte da ogni capo in sperimentazione, sui quali sono state effettuate le analisi quali-quantitative (produzione totale, grassi, proteine, lattosio, urea, caseina e cellule somatiche) e monitorato lo stato di salute degli animali. I risultati delle analisi evidenziano che la produzione giornaliera media e totale di latte e le caratteristiche qualitative di questo non presentano sostanziali differenze in relazione alla dieta a base di soia o di pisello. Le cellule somatiche, per contro, presentano valori più elevati nel caso di dieta con pisello, attribuibile, secondo il veterinario, a infiammazione della ghiandola mammaria. Il dato richiede ulteriori verifiche.

WP5 – Sono stati elaborati i dati sulle caratteristiche strutturali delle aziende campione e raccolti i dati relativi alla gestione aziendale. I bilanci economici parziali hanno permesso di determinare i costi di produzione variabili e il reddito lordo delle imprese. Sono stati estrapolati, inoltre, per il caso studio azienda Scalora, i principali indici di performance di sostenibilità.

WP6 – Incontri informali con allevatori e agricoltori del territorio emiliano romagnolo e siciliano per porre le basi di una eventuale introduzione nella dieta degli animali, rispettivamente, di pisello proteico e favino. Organizzazione di incontri tecnici con agricoltori e allevatori delle due regioni allo scopo di esporre e commentare i risultati e le relative problematiche manifestatisi nel corso delle prove sperimentali. Per UNIBO (DISTAL) il progetto è stato inserito all'interno di presentazioni e poster per eventi e convegni organizzati presso l'Università di Bologna. Di3A (UNICT) ha realizzato uno spazio Web all'interno del sito del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, per la descrizione del progetto e l'inserimento dei risultati ottenuti.

Attività	Sintesi delle attività SAL 1 (M26-M32)
WP1. Gestione e coordinamento del progetto	<ul style="list-style-type: none"> • Richiesta di proroga di un anno inoltrata a novembre 2022 al fine di completare le attività che hanno subito rallentamento per le restrizioni causate dalla pandemia da Covid-19. • Rendiconto finanziario intermedio e richiesta di liquidazione parziale (Novembre 2022) • Riunioni per discutere gli aspetti organizzativi del progetto. • Valutazione della letteratura scientifica in merito al breeding evolutivo-partecipato. • Contatti periodici con i responsabili di attività delle Unità Operative di Catania e Bologna
WP2. Studio di fattibilità dell'intervento progettuale e pianificazione organizzativa	<ul style="list-style-type: none"> • Organizzazione e gestione delle prove in stalla con l'allevatore • Visite periodiche ai campi e all'azienda agricola e di allevamento • Elaborazione di diete equilibrate dal punto di vista nutrizionale per i capi in sperimentazione.
WP3. Realizzazione del piano-prove di campo	<ul style="list-style-type: none"> • Visite periodiche presso le aziende partner dove si realizzano le prove agronomiche e quelle della selezione partecipata (Campobello di Licata, agro di Enna, Piana degli Albanesi) • Raccolta dati biometrici ed agronomici relativi alle prove agronomiche e alla selezione partecipata.
WP4. Realizzazione del piano prove in stalla	<ul style="list-style-type: none"> • Creazione database con dati produttivi e qualitativi delle prove di stalla su Capre 'Girgentane'. • Valutazioni preliminari per avvio prova su vacche Cinisare. • Realizzazione della seconda delle tre prove in stalla su vacche da latte razza Frisona (UNIBO).
WP5. Valutazione della sostenibilità a livello aziendale attraverso il calcolo di Indicatori di Sostenibilità ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborazione dei dati e delle informazioni raccolte mediante schede-questionario predisposte ad hoc; • Rappresentazione in forma tabellare e grafica dei risultati; • Confronto in campo con gli imprenditori e discussione sui primi risultati delle elaborazioni
WP6. Divulgazione	<ul style="list-style-type: none"> • Incontri informali con allevatori e agricoltori del territorio emiliano romagnolo e siciliano per porre le basi di una eventuale introduzione nella dieta degli animali, rispettivamente, di pisello proteico e favino. • Organizzazione di incontri tecnico con agricoltori e allevatori delle due regioni con lo scopo di esporre e commentare i risultati e le relative problematiche manifestatisi nel corso delle prove sperimentali.



	<ul style="list-style-type: none"> • UNIBO-DISTAL ha inserito le attività del progetto PROTAGONISTI all'interno di presentazioni e poster di eventi e convegni organizzati presso l'Università di Bologna. • Di3A (UNICT) ha realizzato uno spazio Web all'interno del sito del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, per la descrizione del progetto e l'inserimento dei risultati ottenuti.
--	--

ATTIVITÀ SVOLTE

Soggetto beneficiario: Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università degli Studi di Catania

Attività	Sintesi delle attività SAL1 (M26-M32)								
WP1. Gestione e coordinamento del progetto	<p><i>Di3A- UNICT</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Contatti con l'unità operativa DISTAL – UNIBO per coordinare le attività tecniche e amministrative necessarie all'esecuzione delle attività del progetto. • Contatti con le aziende partner e sopralluoghi. • Contatti per la consegna dei campioni da analizzare ai colleghi zootecnici. • Ricerca e acquisto seme per la realizzazione delle prove di campo. • Richiesta di proroga di un anno inoltrata a novembre 2022 al fine di completare le attività che hanno subito rallentamento per le restrizioni causate dalla pandemia da Covid-19. • Rendiconto finanziario intermedio e richiesta di liquidazione parziale (Novembre 2022). 								
WP2. Studio di fattibilità dell'intervento progettuale e pianificazione organizzativa									
WP3. Realizzazione del piano-prove di campo <i>PROVA A - Prova di avvicinamento</i>	<p><i>Di3A- UNICT</i></p> <p>Durante il secondo semestre 2022 è stata realizzata la terza ed ultima prova di campo, sempre secondo il piano sperimentale previsto dal progetto.</p> <p>Sono state riseminate le superfici destinate alla prova in ciascuna delle quattro aziende partner: 3 ettari, 1 ettaro per ciascuna coltura: favino, orzo, miscuglio da erbaio/pascolo, utilizzando seme certificato per agricoltura biologica (Fig. 1), rispettando la precessione culturale programmata, le tecniche di lavorazione del terreno e semina. Sull'ettaro sono stati utilizzati le varietà e i quantitativi di seme riportati in tabella:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Azienda</th> <th>Orzo</th> <th>Favino</th> <th>Erbaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Barbagallo, agro di Enna</td> <td>Var. locale 220 kg/ha</td> <td>cv. Torre Lama chiaro 200 kg/ha</td> <td>Veccia 40 kg (33,3%), trifoglio alessandrino 20 kg (16,7%), loietto</td> </tr> </tbody> </table>	Azienda	Orzo	Favino	Erbaio	Barbagallo, agro di Enna	Var. locale 220 kg/ha	cv. Torre Lama chiaro 200 kg/ha	Veccia 40 kg (33,3%), trifoglio alessandrino 20 kg (16,7%), loietto
Azienda	Orzo	Favino	Erbaio						
Barbagallo, agro di Enna	Var. locale 220 kg/ha	cv. Torre Lama chiaro 200 kg/ha	Veccia 40 kg (33,3%), trifoglio alessandrino 20 kg (16,7%), loietto						



			30 kg (25%), sulla 30 kg (25%).120 kg/ha
Scalora, Piana degli Albanesi (PA)	cv. Dingo 220 kg/ha	Var. locale 220 kg/ha	Sulla 30 kg (24%); veccia 40 kg (32%); trifoglio squaroso 15 kg (12%); avena 20 kg (16%); loietto 20 kg (16%). 125 kg/ha.
Ferrantello, Piana degli Albanesi (PA)	cv. Dingo 220 kg/ha	Var. locale 220 kg/ha	Sulla 30 kg (24%); veccia 40 kg (32%); trifoglio squaroso 15 kg (12%); avena 20 kg (16%); loietto 20 kg (16%). 125 kg/ha
Vassallo, Campobello di Licata (AG)	cv.Nure	cv. Irena	Avena rossa 30 kg (25%) Trifoglio alessandrino 15 kg (12,5%) Veccia Marianna 55 kg (45,8%) Loietto Asterix 20 kg (16,7). 120 kg/ha

Come nel precedente anno, ciascuna parcella è stata suddivisa in due sub-parcelle di 0,5 ha, per differenziare le modalità di lavorazione (convenzionale con aratura a 25-30 cm e conservativa e con minima lavorazione a 20-25 cm); nella subsub-parcella sono state inserite le modalità di semina: a spaglio o a file. Le lavorazioni presemina, ove previste, sono state effettuate nel corso dell'autunno: aratura tra il 15 settembre e la prima decade di ottobre, erpicatura nella prima decade di novembre. Per la minima lavorazione sono stati impiegati gli erpici a denti rigidi o il trivomere (az. Vassallo).

La semina convenzionale a file è stata effettuata impiegando le macchine aziendali, Siderman modello Europa (a Piana degli Albanesi, Az. Scalora e az. Ferrantello), Mercury (in agro di Enna, Az. Barbagallo), Cantarella (a Campobello di Licata, Az. Vassallo). Per la semina a spaglio è stato utilizzato lo spandiconcime.

Concimazione: concime organico pellettato (azienda Vassallo); stallatico di provenienza aziendale nelle altre 3 aziende.

La data di semina è riportata nella tabella seguente.

Tabella 2. Calendario delle semine nelle aziende partner

	Favino	Orzo	Erbaio
Scalora	20/11/2022	3-4/12/2022	22/11/2022
Ferrantello	13/12/2022	13/12/2022	13/12/2022
Vassallo	10/11/2022	10/11/2022	10/11/2022
Barbagallo	18/10/2022	18/10/2022	18/10/2022

Relativamente alle attività realizzate nell'ambito della selezione partecipata, il pool di semi derivato da libera impollinazione e raccolto a giugno 2022, è stato suddiviso in 4 gruppi (SEPA 1, 2, 3, e 4) in base alla forma, alla dimensione, al colore e al contenuto di tannini. Nella seguente tabella si trova la descrizione dei singoli gruppi:

*PROVA B -
Breeding
evolutivo
partecipativo*

Tipologia	Caratteristiche	Peso 100 semi	Foto
SEPA 1	- Seme largo e schiacciato - Colore: verde/ cuoio chiaro	112 g	
SEPA 2	- Seme piccolo e rotondeggiante - Colore: marrone	68 g	
SEPA 3	- Seme leggermente largo e schiacciato - Colore cuoio scuro	112 g	
SEPA 4	- Seme di medie dimensioni e schiacciato - Colore: Viola	104 g	

Germinazione

Per avere un'indicazione del grado di vitalità dei semi ottenuti sono state effettuate delle prove di germinazione in laboratorio. Per ogni tipologia sono state poste in piastre Petri di 9 cm 10 semi in tre repliche ad una temperatura di 20 °C. Inoltre sono stati posti a germinare anche i semi di 2 varietà locali registrate, Sicania e Sikelia. Dai risultati è emerso che la germinabilità delle tipologie SEPA è paragonabile a quella delle varietà locali: la percentuale media di la percentuale media di germinazione ha raggiunto il 100 % in tutte le tipologie ed in tutte le repliche.

Descrizione aziende

Le attività di osservazione sono state svolte in due delle aziende partner ricadenti in due areali con caratteristiche pedoclimatiche differenti al fine di valutare al meglio le interazioni tra le diverse tipologie selezionate e l'ambiente di crescita. Di seguito la descrizione delle 2 aziende.

Azienda 1(Barbagallo, Agro di Enna): Sita in provincia di Enna, altitudine 390 m s.l.m., terreno di medio impasto, precipitazioni medie annue 552 mm.

Azienda 2 (Vassallo, Agro di Campobello di Licata): Sita in provincia di Agrigento, altitudine 280 m s.l.m., terreno di medio impasto, precipitazioni medie annue 603 mm.

Semina

Al fine di garantire una buona disponibilità di fosforo nel terreno una concimazione di fondo è stata effettuata con perfostato minerale, pari a 50 kg ha⁻¹. Per ovviare ad eventuali problemi di carenza idrica è stato messo in opera un impianto di irrigazione con manichetta forata da utilizzare in caso di emergenza.

In entrambe le aziende, per ogni tipologia di SEPA sono state effettuate due repliche randomizzate, ogni replica era costituita da 2 file di 20 piante. La semina è stata effettuata a postarella il 17/11/2022 (Azienda 2) e il 18/11/2022 (Azienda 1) interrando 2 semi alla distanza di 1 m tra le file e 40 cm sulla fila.

Emergenza

L'emergenza delle plantule è stata rilevata dopo 10 giorni dalla semina ed è stata del tutto regolare poiché ogni postarella presentava almeno una plantula. Nell'azienda 1, nel primo mese dalla semina, la media delle temperature minime e massime è stata rispettivamente di 9,68 °C e 16,66 °C, mentre nell'azienda 2 10,83 °C e 21, 14 °C.

Un mese dopo la semina è stato effettuato un diradamento lasciando una piantina per postarella ed eliminando quella meno vigorosa. Ad ognuna delle piante è stato assegnato un valore in base allo stadio di crescita considerando il numero di foglie.

La differenza di temperatura rilevata tra le due località ha mostrato effetti evidenti sull'accrescimento delle piante che, a parità di epoca di semina, tipologia di SEPA e data di rilievo, nell'azienda 2 si presentavano più grandi e quindi in uno stadio fenologico più avanzato rispetto a quelle dell'azienda 1 come mostrato nella seguente tabella.

Tipologia	Azienda 1 (Barbagallo, Agro di Enna)	Azienda 2 (Vassallo, Agro di Campobello di Licata)
SEPA 1		



SEPA 2		
SEPA 3		
SEPA 4		

DISTAL- UNIBO

A seguito della raccolta del pisello proteico (descritta nella relazione precedente), trattandosi dell'ultima prova di campo prevista da progetto, il prodotto è stato conservato per lo svolgimento delle restanti attività di progetto. Per quanto riguarda il sistema di rotazione, la semina estiva (luglio) di miglio in successione a orzo, non è stata possibile. Come evidenziato nell'annata agraria precedente, il miglio non risulta la coltura migliore; le condizioni agrometeorologiche particolarmente siccitose degli ultimi anni rendono la semina estiva a rischio di compromissione. Nello specifico, l'areale di Loiano risulta caratterizzato da un terreno estremamente argilloso che non consente una giusta preparazione del letto di semina nel periodo estivo. Inoltre, le elevate temperature estive associate alle scarse precipitazioni, renderebbero ancora più complesso il corretto sviluppo della coltura. Per questo motivo, a fronte di tale constatazione, in accordo con l'agricoltore, è consigliabile scegliere una coltura che possa rispettare il sistema di rotazione nell'areale di riferimento. La scelta potrebbe ricadere sempre su una specie (cover crop) estiva con ciclo breve in modo da permettere la normale rotazione colturale (ad esempio sorgo), o lo sviluppo di un sistema di intercropping con la coltura principale (orzo-trifoglio), in cui la cover crop verrebbe mantenuta oltre la raccolta del prodotto.

**WP4.
Realizzazione
del piano prove
in stalla**

Di3A- UNICT

Prova sperimentale su capre Girgentane (Azienda agricola Fattoria Vassallo, Licata, AG)

È stato creato un database relativo a tutti i dati produttivi e qualitativi rilevati e analizzati durante la prova sperimentale condotta nel precedente semestre. I parametri inseriti nel database sono i seguenti:

- Produzioni individuale di latte (g/d) (produzione totale dalle 2 mungiture giornaliere)
- percentuali individuali di grasso, proteina, lattosio, caseina
- urea mg/l
- cellule somatiche

È stata effettuata l'analisi della varianza di tutti i parametri disponibili, mediante pacchetto statistico SPSS.

Di seguito si riporta la tabella relativa ai dati medi per gruppo sperimentale:

	Favino chiaro	Favino scuro	P
Produzione latte g/d	661,1	889,1	<0,001
Grasso %	4,82	3,94	<0,001
Proteina %	3,40	3,45	0,558
Lattosio %	4,41	4,43	0,648
Caseina %	2,64	2,69	0,364
Urea mg/dl	40,7	48,6	0,364



Prova sperimentale su vacche Cinisare (Azienda agricola Scalora Giovanni, Piana degli Albanesi, PA)

A fine dicembre 2022, al fine di individuare i soggetti destinati alla prova sperimentale, sono stati effettuati, presso l'azienda Scalora, rilievi produttivi e prelievi di campioni di latte da ciascun soggetto presente in azienda. E' stata inoltre presa in considerazione la data di parto delle vacche al fine di uniformare, per quanto possibile, i gruppi sperimentali in termini di stadio di lattazione e produzione giornaliera di latte.



I campioni di latte raccolti sono quindi stati sottoposti ad analisi dei seguenti parametri: grasso, proteina, lattosio, urea, caseina, cellule somatiche mediante sistema infrarosso (Milkoscan FT1, Foss S.r.l., Padova). Ciò al fine di individuare e scartare eventuali soggetti affetti da patologie mammarie o con anomale caratteristiche qualitative del latte.

A seguito di tali rilevamenti sono state selezionate le vacche da sottoporre alla prova sperimentale, suddividendo i soggetti in modo da formare tre gruppi omogenei per produzione di latte e stadio di lattazione. Si è quindi stabilito, in accordo con l'allevatore, che l'inizio della prova coincidesse con una adeguata disponibilità di pascolo.

DISTAL- UNIBO

È stato concordato con l'allevatore di riferimento di effettuare le prove in stalla nei mesi autunnali o invernali per consentire alle vacche di acquisire una condizione di benessere fisiologico, che altrimenti sarebbe compromesso, in termini di resa di latte, dalle condizioni climatiche estive eccessivamente calde. È stato organizzato il reperimento del materiale per comporre le razioni complete di mangime, secondo le indicazioni iniziali del veterinario dell'azienda, da utilizzare per le prove in stalla previste nei mesi successivi.

Nel semestre oggetto della presente relazione è stata condotta la seconda prova sperimentale in stalla presso l'azienda agricola Solaria Bio, sita a Loiano (BO), con l'obiettivo di valutare gli effetti dell'integrazione al pascolo di vacche da latte di razza Frisona di pisello proteico in sostituzione alla soia in termini di contenuto di macronutrienti e sulla composizione quali-quantitativa del latte.

La prova è stata eseguita mantenendo invariate le condizioni adottate nella prova precedente, utilizzando i prodotti ottenuti durante le prove di campo (pisello e orzo) e acquistati (soia-mais). Nello specifico si è seguito un disegno sperimentale di cross-over per un periodo di 9 settimane totali. La prova è stata impostata alternando 3 settimane di dieta tradizionale (soia) e sperimentale (pisello proteico) con un periodo di "riposo" di durata pari a 3 settimane, in cui per i bovini di entrambi i gruppi sono state ripristinate le condizioni alimentari iniziali precedenti alla prova. Dopo tale periodo sono state reintrodotte le due diete previste, invertendo i due gruppi, ovvero a quello che aveva ricevuto la dieta a base di soia è stata somministrata la dieta a base di pisello e viceversa. Durante tale prova sono state prelevate settimanalmente (solo durante le settimane di dieta tradizionale e sperimentale) delle aliquote di latte prodotto da ogni capo in sperimentazione, sulle quali sono state effettuate le analisi quali-quantitative relative a: produzione delle 2 mungiture giornaliere (mattina e sera), produzione media produzione totale, grassi, proteine, lattosio, urea, caseina e cellule somatiche. Tali parametri sono stati analizzati presso il laboratorio ARA, Funo di Argelato (BO). Durante l'intero periodo della prova, lo stato di salute dei capi in sperimentazione è stato monitorato dal medico veterinario di riferimento.

Dai risultati delle analisi quali-quantitative (tabella sottostante) è stato riscontrato che la produzione media e totale di latte giornaliera non presenta sostanziali differenze tra i capi alimentati con mangime a base di soia e quelli con mangime a base di pisello. Per quanto riguarda i restanti parametri qualitativi della produzione, si è osservato un andamento pressoché simile tra le due diete seguite dai capi in sperimentazione. Nel solo caso della presenza di cellule somatiche, si può notare un livello più elevato nel latte prodotto dal gruppo alimentato con pisello proteico. Tale evidenza è stata riscontrata anche nell'anno



precedente e dopo il consulto con il medico veterinario si è concluso che si trattava di un'infezione a carico della ghiandola mammaria (mastite). Tuttavia, è bene approfondire la correlazione di tali valori con la dieta somministrata.

	PROD. MED.	PROD. TOT.	GRASSO	PROTEINE	LATTOSIO	CASEINA	UREA	CELL. SOMATICHE
PISELLO	9,06	18,12	3,46	3,62	4,60	2,82	13,06	810,37
SOIA	9,17	18,35	3,32	3,65	4,63	2,86	12,88	680,01

Le componenti delle razioni alimentari delle 2 diverse diete (farina di pisello/soia), sono state campionate, per la determinazione di sostanza secca, proteina grezza, grassi grezzi, fibra grezza e ceneri, NDF, ADF e ADL e delle componenti antinutrizionali (tannini, lectine e micotossine). Le analisi verranno eseguite nel semestre successivo, insieme ai campioni delle razioni somministrate nella prova in stalla prevista per gennaio-giugno 2023.

WP5.
Valutazione della sostenibilità a livello aziendale attraverso il calcolo di Indicatori di Sostenibilità ambientale

Sono stati elaborate le caratteristiche strutturali del campione e raccolti i dati relativi alla gestione aziendale, necessari sia per l'elaborazione dei costi di produzione e dei relativi ricavi sia per l'elaborazione degli indici di sostenibilità:

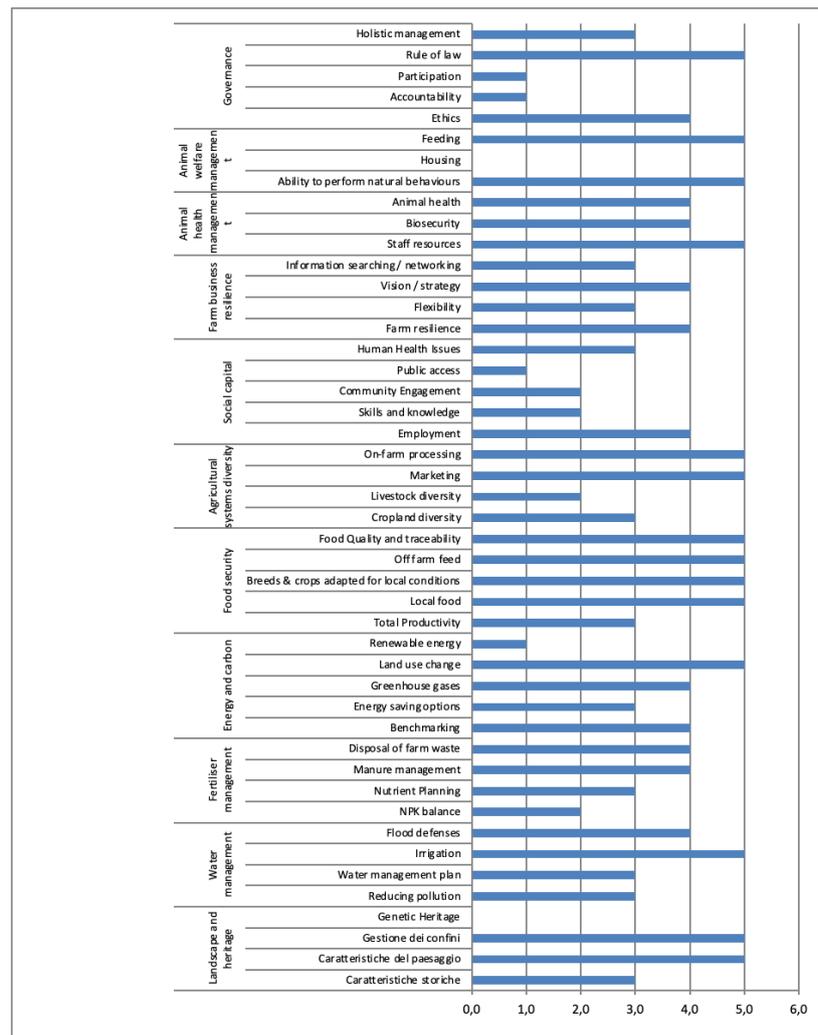
Zootechnical and cultural characteristics of the holdings				
Cattle breeding				
Indicators	Case Study 1	Case study 2	Case Study 3	Case Study 4
Beef/goat breed	Cinisara	Cinisara		Lemousine
Number of heads	60	30	0	40
Heads over 24 months	40	18	0	30
Heads between 12 - 24 months	20	12	0	10
Breeding bull	1	1	0	1
Goat breeding				
Indicators	Case Study 1	Case Study 2	Case Study 3	Case Study 4
Goat breed:	0	0	Girgentana	0
Number of Goats	0	0	100	0
Adult goats (> 1 year old)	0	0	80	0
Adult goats (< 1 year old)	0	0	20	0
Breeding beak	0	0	4	0
Crop production: Arable				
Indicators	Case Study 1	Case Study 2	Case Study 3	Case Study 4
Species: Wheat (ha)	15	15	0	0
Species: Barley (ha)	10	10	1	20
Species: Oats (ha)	5	5	1	10
Species: Favino (ha)	4	5	1	35
Species: Triticale (ha)	0	0	0	15
Crop production: Fruit trees				
Indicators	Case Study 1	Case Study 2	Case Study 3	Case Study 4
Species: Vineyard (ha)	0	0	10	0
Species: Almond grove (ha)	0	0	7	8
Species: Pistachio grove (ha)	0	0	2	0
Species: Walnut (ha)	0	0	8	0
Crop production: Forage/Pasture				
Indicators	Case Study 1	Case Study 2	Case Study 3	Case Study 4
Temporary grazing (2nd year)	0	0	0	30
Temporary pasture (3rd year)	65	15	5	0
Permanent pasture - low clover	0	0	0	20
Human resources employed				
Indicators	Case Study 1	Case Study 2	Case Study 3	Case Study 4
Total workers employed	2	1	3	2
Work units employed (permanent)	0.3	0	2	0.5
Energy and fuel used				
Indicators	Case Study 1	Case Study 2	Case Study 3	Case Study 4
Energy (kWh)	20000,00	10000,00	16000,00	16000,00
Fuel (l)	11000,00	5000,00	7000,00	15000,00



I bilanci economici parziali hanno permesso di determinare i costi di produzione variabili e il reddito lordo delle imprese:

Production Costs and Revenues				
Costs incurred				
Indicators	Case Study 1	Case Study 2	Case Study 3	Case Study 4
Purchase seed	5.000,00 €	3.000,00 €	2.000,00 €	7.000,00 €
Purchase fertilisers	- €	- €	- €	- €
Purchase of animal feed	20.000,00 €	3.000,00 €	5.000,00 €	15.000,00 €
Electricity expenses	8.000,00 €	4.000,00 €	5.000,00 €	6.000,00 €
Fuel expenses	13.000,00 €	5.000,00 €	10.000,00 €	18.000,00 €
Workers' expenses	20.000,00 €	12.000,00 €	30.000,00 €	10.000,00 €
Veterinary expenses	1.500,00 €	500,00 €	500,00 €	- €
Miscellaneous expenses (processing, certifications, taxes, etc.)	20.000,00 €	5.000,00 €	15.000,00 €	7.000,00 €
Revenues generated				
Indicators	Case Study 1	Case Study 2	Case Study 3	Case Study 4
Income from miscellaneous sales	50.000,00 €	10.000,00 €	15.000,00 €	25.000,00 €
Income from subsidies	82.000,00 €	30.000,00 €	80.000,00 €	40.000,00 €
Gross Income from Stalls (ULs)	4.500,00 €	5.600,00 €	4.200,00 €	15.000,00 €
Total costs incurred	87.500,00 €	32.500,00 €	67.500,00 €	63.000,00 €
Total revenue obtained	136.500,00 €	45.600,00 €	99.200,00 €	80.000,00 €
Gross profit	49.000,00 €	13.100,00 €	31.700,00 €	17.000,00 €

Sono state, altresì, estrapolati i principali indici di performance di sostenibilità che a titolo esemplificativo, in uno dei casi studio (azienda Scalora, Piana degli Albanesi), è possibile osservare nella seguente figura (scala da 1 a 5):





WP6. Divulgazione	<p><i>Di3A- UNICT</i></p> <p>Di3A (UNICT) ha realizzato uno spazio Web all'interno del sito del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, per la descrizione del progetto e l'inserimento dei risultati ottenuti.</p> <p><i>DISTAL-UNIBO</i></p> <p>Nel mese di ottobre 2022 è stato realizzato un incontro tecnico intermedio presso l'azienda partner del progetto, registrato tramite video, che verrà pubblicato nel sito web dedicato al progetto.</p> <p>Gli obiettivi e i risultati di progetto sono stati oggetto di divulgazione in occasione di eventi e convegni nazionali ed internazionali. In particolare, il progetto è stato presentato come comunicazione poster presso il 51° Convegno Nazionale della Società Italiana di Agronomia (SIA), tenutosi in data 19-21/09/2022 presso l'Università degli studi di Padova.</p> <p>Ulteriori partecipazioni a convegni sono state programmate per il semestre successivo.</p>