

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. 4 – 1 gennaio 2022 - 30 giugno 2022



PARTENARIATO	3
SINTESI DEL PROGETTO	3
OBIETTIVO	3
RISULTATI ATTESI	4
STRUTTURA DEL PROGETTO;	4
SINTESI SULLO STATO DI AVANZAMENTO.....	5
ATTIVITÀ SVOLTE	6
WP1: <i>Gestione e Coordinamento del progetto</i>	6
WP2: <i>Studi necessari alla realizzazione del Piano di fattibilità</i>	7
WP3: <i>Definizione di un sistema policulturale finalizzato alla produzione di leguminose da granella e foraggiere per l'alimentazione zootecnica nelle aziende biologiche</i>	7
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>	14
WP6: <i>Divulgazione</i>	15



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 colturale 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 colturale 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 colturale 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 colturale 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 policolturale 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*

Articolazione temporale delle attività previste nel secondo semestre del 2021 (diagramma di Gantt)

Work package	Descrizione attività	2019	2020				2021				2022			
		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

Questa fase del progetto ha riguardato la conclusione del ciclo di coltivazione delle specie inserite nelle prove agronomiche (raccolta e campionamento di orzo, favino e miscuglio da erbaio).

Relativamente al breeding evolutivo-partecipativo sono state effettuate alcune osservazioni a partire dalla fioritura ed individuate 8 tipologie di piante. Le piante sono state quindi raccolte separatamente e caratterizzate con rilievi biometrici sul seme e sulla pianta intera.

Sulla prova condotta presso l'Unità operativa di Bologna è stato effettuato un costante monitoraggio delle specie e delle condizioni agronomiche. È stata effettuata la raccolta della granella e il campionamento del terreno.

Precedentemente la realizzazione della prova di stalla, sono stati svolti incontri con l'allevatore dell'Azienda Vassallo (Campobello di Licata, AG), per chiarire le finalità della prova alimentare in programma e i criteri di scelta dei soggetti (capre) da sottoporre alla prova stessa.

La suddetta prova è stata realizzata nel mese di maggio, in due periodi, somministrando a due distinti gruppi di capre favino chiaro (a basso contenuto di tannini) e favino scuro (ad alto contenuto di tannini) per la durata di venti giorni.

La prova di stalla prevista nelle attività di UNIBO e la seconda prova su Vacche Cinisare, prevista nelle attività di UNICT, saranno realizzate nel semestre successivo.

Attività	Sintesi delle attività SAL 1 (M26-M32)
WP1. Gestione e coordinamento del progetto	<ul style="list-style-type: none"> • Riunione per discutere gli aspetti organizzativi del progetto. • Ipotesi di richiesta una proroga di dodici mesi sulla scadenza originale del progetto per le esigenze legate ai cicli colturali autunno-vernini, che prevedono la prima epoca di semina nell'ultimo bimestre del 2020 e per l'emergenza pandemica che ha di fatto posticipato, e in qualche caso impedito temporaneamente, la realizzazione di alcune attività previste dal progetto. • Analisi dei fattori che condizionano le prove agronomiche, con particolare riferimento all'andamento delle precipitazioni. • Valutazione della letteratura scientifica in merito al breeding evolutivo-partecipato. • Visite periodiche presso le aziende per raccogliere i dati agronomici sulle colture oggetto della sperimentazione.
WP2. Studio di fattibilità dell'intervento progettuale e pianificazione organizzativa	<ul style="list-style-type: none"> • Nessuna attività prevista
WP3. Realizzazione del	<ul style="list-style-type: none"> • Attività di monitoraggio delle prove in campo • Raccolta finale della granella e della biomassa dell'erbaio.



<p>piano-prove di campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievi e analisi delle piante di favino-favetta e costituzione di gruppi omogenei nella prova di breeding evolutivo-partecipato. • Elaborazione di diete equilibrate dal punto di vista nutrizionale per i capi in sperimentazione.
<p>WP4. Realizzazione del piano prove in stalla</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di una delle due prove di stalla su Capre ‘Girgentane’.
<p>WP5. Valutazione della sostenibilità a livello aziendale attraverso il calcolo di Indicatori di Sostenibilità ambientale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Raccolta di dati bibliografici relativi ai contesti ambientali oggetto della prova.
<p>WP6. Divulgazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incontri informali con allevatori e agricoltori dei territori oggetto della prova per porre le basi di una eventuale introduzione nella dieta degli animali, di favino ricco di tannini e polifenoli. • Organizzazione di incontri tecnici periodici con agricoltori e allevatori della zona, con lo scopo di esporre e commentare i risultati e relative problematiche incontrate nel corso delle prove sperimentali. • Il progetto è stato inserito all’interno di presentazioni e poster per eventi e convegni organizzati presso l’Università di Bologna. • Avvio realizzazione di uno spazio Web per la descrizione del progetto e l’inserimento degli aggiornamenti delle attività. • Avvio realizzazione di una Application Tool, al fine di ottenere indicazioni pratiche sulle tecniche individuate dal progetto.

ATTIVITÀ SVOLTE

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

Attività	Sintesi delle attività SAL1 (M26-M32)
<p>WP1. Gestione e coordinamento del progetto</p>	<p><u>Di3A- UNICT</u> Sono stati effettuati incontri tecnici presso le Aziende partner del progetto, dove sono stati discussi gli aspetti operativi delle attività previste. Nel corso di questi incontri sono state inoltre analizzate e concordate modalità e tempistiche delle operazioni colturali in calendario e sono stati rilevati i mezzi tecnici necessari all’esecuzione delle stesse.</p>



	<p>Sono stati tenuti frequenti contatti con l'unità operativa DISTAL – UNIBO per coordinare le attività tecniche e amministrative necessarie all'esecuzione delle attività del progetto.</p> <p>È stata discussa la richiesta di una proroga di dodici mesi sulla scadenza originale del progetto per le esigenze legate ai cicli colturali autunno-vernini, che prevedono la prima epoca di semina nell'ultimo bimestre del 2020 e per l'emergenza pandemica che ha di fatto posticipato, e in qualche caso impedito temporaneamente, la realizzazione di alcune attività previste dal progetto.</p>																																																																				
<p>WP2. Studio di fattibilità dell'intervento progettuale e pianificazione organizzativa</p>	<p>Nessuna attività prevista</p>																																																																				
<p>WP3. Realizzazione del piano-prove di campo</p> <p><i>PROVA A - Prova di avvicendamento</i></p>	<p><u>Di3A- UNICT</u></p> <p>Lo sviluppo delle colture inserite nell'avvicendamento (orzo, favino, miscuglio da erbaio) è stato fortemente condizionato dall'andamento anomalo delle condizioni meteorologiche, caratterizzate dalla scarsa piovosità durante l'inverno e la primavera.</p> <p>Nella media delle modalità di semina e lavorazione del terreno, la produzione ottenuta è stata al di sotto di 1 tonnellata sia per favino che per orzo. La produzione dell'erbaio intorno a 3 t/ha in tutte le località.</p> <p>Tabella 1 – Produzione di biomassa e di granella in corrispondenza delle date di prelievo nelle quattro aziende partner.</p> <table border="1" data-bbox="347 1400 1426 2047"> <thead> <tr> <th>AZIENDA/COLTURA</th> <th colspan="2">RESA BIOMASSA (t/ha)</th> <th>RESA GRANELLA (t/ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BARBAGALLO</td> <td>1.3.22</td> <td>10.4.2</td> <td>22.6.22</td> </tr> <tr> <td>ORZO</td> <td>0,9</td> <td>2,3</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>FAVINO</td> <td>1,3</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>ERBAIO</td> <td>1,6</td> <td>3,2</td> <td>3,5 (1)</td> </tr> <tr> <td>VASSALLO</td> <td>2.3.21</td> <td>11.4.21</td> <td>23.6.21</td> </tr> <tr> <td>ORZO</td> <td>1,3</td> <td>2,5</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>FAVINO</td> <td>1,1</td> <td>2</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>ERBAIO</td> <td>1,5</td> <td>3</td> <td>3,2 (2)</td> </tr> <tr> <td>SCALORA</td> <td>15.3.21</td> <td>20.4.21</td> <td>28.6.21</td> </tr> <tr> <td>ORZO</td> <td>0,9</td> <td>2,1</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>FAVINO</td> <td>1,0</td> <td>2,1</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td>ERBAIO</td> <td>0,7</td> <td>2,9</td> <td>3,3 (3)</td> </tr> <tr> <td>FERRANTELO</td> <td>16.3.21</td> <td>21.4.21</td> <td>29.6.21</td> </tr> <tr> <td>ORZO</td> <td>0,8</td> <td>2,0</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>FAVINO</td> <td>0,6</td> <td>1,4</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>ERBAIO</td> <td>1,3</td> <td>2,7</td> <td>3,5 (3)</td> </tr> </tbody> </table>	AZIENDA/COLTURA	RESA BIOMASSA (t/ha)		RESA GRANELLA (t/ha)	BARBAGALLO	1.3.22	10.4.2	22.6.22	ORZO	0,9	2,3	2,2	FAVINO	1,3	1,5	1,5	ERBAIO	1,6	3,2	3,5 (1)	VASSALLO	2.3.21	11.4.21	23.6.21	ORZO	1,3	2,5	2,7	FAVINO	1,1	2	2,3	ERBAIO	1,5	3	3,2 (2)	SCALORA	15.3.21	20.4.21	28.6.21	ORZO	0,9	2,1	2,2	FAVINO	1,0	2,1	2,4	ERBAIO	0,7	2,9	3,3 (3)	FERRANTELO	16.3.21	21.4.21	29.6.21	ORZO	0,8	2,0	2,1	FAVINO	0,6	1,4	1,3	ERBAIO	1,3	2,7	3,5 (3)
AZIENDA/COLTURA	RESA BIOMASSA (t/ha)		RESA GRANELLA (t/ha)																																																																		
BARBAGALLO	1.3.22	10.4.2	22.6.22																																																																		
ORZO	0,9	2,3	2,2																																																																		
FAVINO	1,3	1,5	1,5																																																																		
ERBAIO	1,6	3,2	3,5 (1)																																																																		
VASSALLO	2.3.21	11.4.21	23.6.21																																																																		
ORZO	1,3	2,5	2,7																																																																		
FAVINO	1,1	2	2,3																																																																		
ERBAIO	1,5	3	3,2 (2)																																																																		
SCALORA	15.3.21	20.4.21	28.6.21																																																																		
ORZO	0,9	2,1	2,2																																																																		
FAVINO	1,0	2,1	2,4																																																																		
ERBAIO	0,7	2,9	3,3 (3)																																																																		
FERRANTELO	16.3.21	21.4.21	29.6.21																																																																		
ORZO	0,8	2,0	2,1																																																																		
FAVINO	0,6	1,4	1,3																																																																		
ERBAIO	1,3	2,7	3,5 (3)																																																																		

*PROVA B -
Breeding
evolutivo e
partecipativ
o*

- (1) sfalcio erbaio 25.5.2022
- (2) sfalcio erbaio 6.5.2022
- (3) sfalcio erbaio 18.5.2022

Nel mese di marzo, durante la fioritura, sono state effettuate alcune osservazioni relative alle caratteristiche dei fiori ed individuate otto tipologie di seguito descritte (Tabella2). Le differenze osservate riguardavano il colore dei sepali, dei petali e del fusto.

Tabella 2 - Osservazioni di fiori con caratteri differenti

TIPO	
1	 <p>Sepali bianchi, vessillo bianco con venature scure, ali bianche, occhi neri, fusto chiaro.</p>
2	 <p>Sepali verdastri in basso, violetti in alto, vessillo violetto con venature scure, ali bianche, occhi neri, fusto violetto.</p>
3	 <p>Sepali rosa in alto/verdi in basso, vessillo base esterna rosa ciclamino, venature poche e sbiadite ali bianche, occhi neri, fusto scuro.</p>



	4		<p>Sepali bianchi, petali bianchi, ali bianche no occhi neri, fusto chiaro, pianta debole.</p>
	5		<p>Sepali violetti, vessillo violetto chiaro con venature scure, ali bianche, occhi neri, fusto scuro in alto. Caratteri vicino al tipo 2 ma il colore violetto è più sbiadito.</p>
	6		<p>Sepali bianchi (in basso), rosa (in alto), ali bianche, occhi neri, vessillo bianco con venature scure ma leggere, vessillo violetto-rosa alla base sul lato esterno, senza macchia marrone.</p>
	7		

	Sepali verdi in basso, rosa-violetto in alto; ali bianche, occhi neri, vessillo bianco con venature nere accentuate fino al bordo, vessillo faccia dorsale con macchia marrone alla base, base bianca.
8	 <p>Sepali verdi in basso, rosa-violetto in alto, ali bianche, occhi neri, vessillo tendente al rosa-violetto con venature scure fino al bordo, vessillo dorsale con macchia marrone, base violetta – venature evidenti</p>

Alla fine del mese di giugno le piante sono state raccolte. Quelle corrispondenti alle otto tipologie fiorali sono state raccolte separatamente e quindi analizzate per i caratteri morfo-biometrici, i dati medi sono riportati nella tabella 3. Tutte le altre piante sono state raccolte e trebbiate insieme. Sono stati rilevati alcuni caratteri morfologici relativi allo sviluppo delle piante stesse, inserzione e portamento del baccello.

Tabella 3 - Caratteri rilevati sulle piante-tipo degli otto gruppi individuati (media 10 piante).

Tipo (n)	Altezza pianta (cm)	Altezza inserzione I baccello (cm)	Baccelli (n)	Semi I baccello (n)	Portamento dei baccelli	
					Penduli (P) (%)	Assurgenti (A) (%)
1	65,8	34,4	4,2	3,2	0	100
2	66,3	36,1	6,2	3,3	40	60
3	58,8	34	3,0	2,6	80	20
4	23,0	16,0	1,0	4,0	0	100
5	62,9	34,9	4,6	3,2	11	89
6	61,9	32,6	3,9	2,9	44	56
7	66,4	34,0	4,0	2,9	14	86
8	57,2	30,8	3,0	3,6	80	20

È stata rilevata forma e colore del seme, caratteri biometrici dello stesso e peso (Tabelle 4 e 5).

Tabella 4 – caratteristiche biometriche dei semi corrispondenti alle otto tipologie individuate sulla base del colore del fiore.

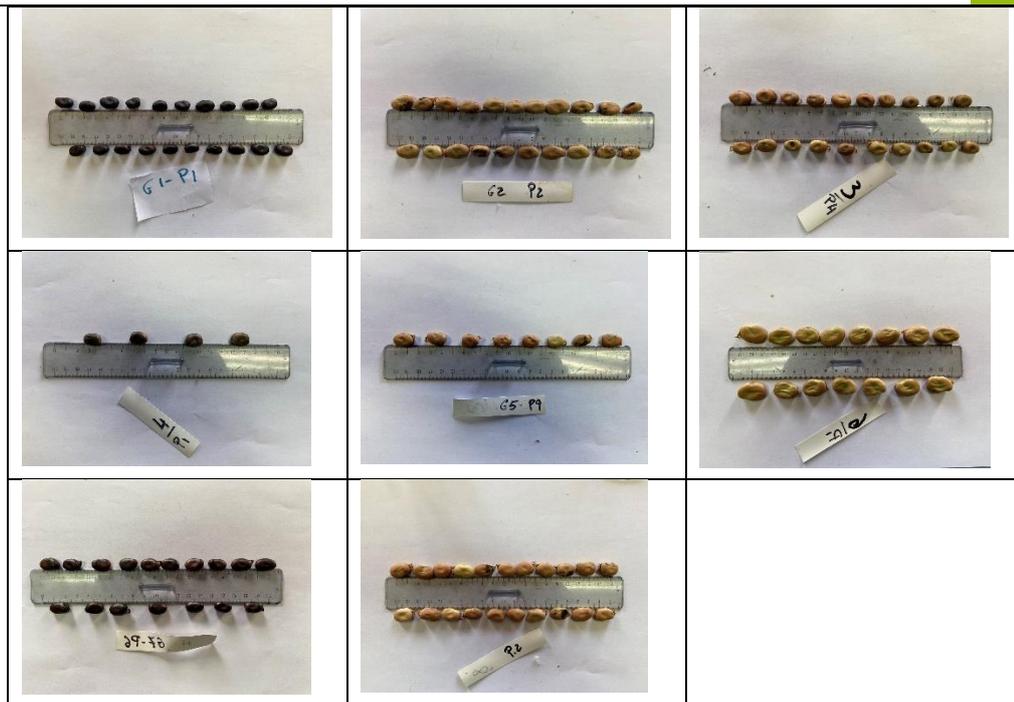


Tabella 5 – Caratteristiche biometriche rilevate negli otto gruppi individuati

TIP O N°	SEMI/PIA NTA (n)	PESO UNITA RIO	COLORE*	LARGHE ZZA (cm)	LUNGHE ZZA (cm)	SPESSO RE (cm)
		SEME (g)				
1	12,6	0,72	M	1,02	1,46	0,66
2	18,33	0,92	Cc+Ve/M/Cs M/Vi/Cc/Cc+V	1,14	1,63	0,63
3	8,40	0,92	e	1,13	1,67	0,61
4	4,00	0,95	Cs Cc+Ve,Cc,M,C	1,15	1,55	0,68
5	12,56	0,94	s+Ve	1,19	1,62	0,62
6	10,88	1,23	Cc+Ve,M,Cs Cc+Ve,Cs,Vi,C	1,41	1,93	0,62
7	10,29	1,23	s	1,30	1,83	0,63
8	9,80	1,22	Cc+Ve,Cc,Ce	1,34	1,95	0,61

*Cc=cuoio chiaro; Ve=verde; Cs=cuoio scuro; Vi=viola; M=marrone

DISTAL- UNIBO

Durante i mesi invernali è stato monitorato il campo oggetto della prova agronomica, riportando, se presenti, problematiche dovute a piante infestati e/o a danni provocati da animali selvatici.

È stata monitorata l'avvenuta germinazione dei semi di pisello, stadio fenologico di 4 foglie per resistenza freddo, e ripresa vegetativa primaverile.

Al raggiungimento dello stadio di maturazione BBCH-59, sono state registrate periodicamente su un numero statisticamente significativo di piante di pisello proteico (mix e monovarietale) le variabili fenologiche (data di inizio fioritura,



numero di fiori, altezza del primo palco fiorale, data sviluppo baccelli, numero di baccelli, data deiscenza baccelli, numero baccelli aperti, durata del ciclo colturale) e agronomiche (altezza, portamento e struttura della pianta, percentuale di superficie allettata, incidenza di fitopatie, grado di senescenza della pianta), fino alla data della raccolta. Nel corso dei mesi di crescita vegetativa è stato riscontrato un elevato numero di piante infestanti, soprattutto di *Sinapis arvensis* L., nelle parcelle colturali del pisello monovarietale e nel mix. Inizialmente è stata registrata una percentuale di infestazione inferiore all'annata precedente (circostritta alla zona parcellare del miscuglio) e con un evidente ritardo nel periodo di vegetazione della senape, non influenzando la crescita della pianta, e permettendo alla coltura, tramite i cirri, di ancorarsi alle piante circostanti. Successivamente, data l'estrema competitività delle piante di *Sinapis arvensis* L. nella velocità di sviluppo dell'apparato epigeo, il grado di infestazione è aumentato notevolmente, influenzando sullo sviluppo vegetativo delle piante di pisello e di conseguenza sulla resa in granella.

Nel mese di giugno 2022, allo stadio di maturazione BBCH-79, è stata effettuata una stima della resa sul prodotto fresco (dati riportati in tabella sottostante). La resa è stata valutata su tre parcelle rappresentative da 1 m² sia nell'appezzamento occupato dalla prova di pisello proteico monovarietale che in quello seminato con il mix di 3 varietà.

	n° piante/m2	n° baccelli/m2	peso 100 semi (g)	peso granella (g/m2)	resa ton/ha
pisello monovarietale	65,33	364,33	31,73	375,43	3,75
pisello miscuglio	80,66	498,33	30,35	551,37	5,51

Per quanto riguarda il numero di piante per m², si osserva che nel miscuglio la densità di piante è superiore rispetto al monovarietale, raddoppiando anche in confronto all'annata precedente (40,46). Lo stesso andamento si nota per il numero di baccelli per m² e per il peso della granella, ciò è legato ad un maggior adattamento all'areale di coltivazione montano ma anche ad una migliore gestione della coltura durante il ciclo vegetativo. Tali fattori sono stati supportati da condizioni climatiche favorevoli nel periodo di germinazione della pianta.

Al termine del ciclo vegetativo del pisello proteico, allo stadio di maturazione BBCH-89, è stata effettuata la raccolta della granella (tabella sottostante). Tuttavia, le problematiche evidenziate durante lo sviluppo vegetativo della coltura (eccessiva presenza di infestanti ed elevata incidenza di animali selvatici) hanno provocato una riduzione della resa in granella di pisello proteico, influenzando negativamente la resa della proteaginoso.

	n° piante/m2	n° baccelli/m2	peso 100 semi (g)	peso granella (g/m2)	resa ton/ha
pisello monovarietale	61,33	379,33	16,00	199,21	1,99
pisello miscuglio	43,33	215	16,72	115,76	1,15

Confrontando le parcelle di pisello proteico monovarietale con quelle del miscuglio, si nota che il numero di piante per m² risulta maggiore nell'area coltivata con il



	<p>pisello monovarietale. Tale discrepanza è stata probabilmente causata dallo sviluppo di <i>Sinapis arvensis</i> L. in precedenza nella parcella del miscuglio e in seguito in quella del pisello monovarietale, non compromettendo l'accrescimento di quest'ultimo. In aggiunta, è possibile che le varietà presenti nel miscuglio possano presentare una minore adattabilità all'ambiente di coltivazione. Tale andamento è riscontrabile anche per gli altri parametri di resa, in particolare il numero di baccelli e il peso della granella risultano notevolmente maggiori nella parcella di pisello monovarietale rispetto al miscuglio. Nel caso del peso di 100 semi, è stato riscontrato il maggior peso nel miscuglio. È da ipotizzare che le piante nel miscuglio compensino la scarsità di baccelli andando a concentrare un maggior quantitativo di nutrienti in un numero inferiore di semi.</p> <p>In relazione ai dati ottenuti nell'annata precedente, si osserva un aumento della resa per entrambe le tesi (anno precedente 127,02 e 62,687 g/m², rispettivamente per pisello monovarietale e miscuglio). Tale andamento è legato non solo ad una migliore gestione della coltura durante il ciclo vegetativo, ma anche ad un maggior adattamento all'areale di coltivazione montano.</p> <p>Come da descrizione di progetto e per una corretta valutazione dei risultati ottenuti dalla ricerca, nonché per una più attenta caratterizzazione dell'andamento nelle proprietà chimico-fisiche e biologiche del suolo a seguito del tipo di rotazione imposta, sono stati effettuati campionamenti di terreno per le superfici dedicate alle prove, ovvero pisello monovarietale, pisello mix e orzo (fatta eccezione per il miglio, il cui prelievo di terreno verrà effettuato nel semestre successivo).</p>
<p>WP4. Realizzazione del piano prove in stalla</p>	<p><u>Di3A- UNICT</u> Prova sperimentale su capre Girgentane</p> <p>Nel periodo gennaio-marzo, in attesa di avere una buona disponibilità di pascolo verde, sono stati svolti incontri con l'allevatore dell'azienda Vassallo per chiarire le finalità della prova alimentare programmata e i criteri di scelta dei soggetti da sottoporre alla prova di alimentazione. Sono state raccolte informazioni sulle condizioni del pascolo e sullo stato fisiologico degli animali, sullo stadio di lattazione, sulle produzioni di latte allo scopo di individuare i soggetti da selezionare, in modo da programmare la scelta dei soggetti il più possibile omogenei. Successivamente, come programmato, è stata condotta una prova sperimentale presso l'azienda agricola Fattoria Vassallo (Licata).</p> <p>L'obiettivo è stato quello di valutare gli effetti dell'integrazione al pascolo di capre Girgentane con due diverse varietà di favino (un favino chiaro e un favino scuro) sulle prestazioni produttive, sul contenuto di macronutrienti e sulla composizione acidica del latte.</p> <p>A tale scopo 40 capre Girgentane omogenee per produzione e stadio di lattazione (metà lattazione) sono state uniformemente distribuite in due blocchi (Blocco A e blocco B) e sottoposte ad uno disegno sperimentale "changeover", secondo il seguente schema:</p> <p>1° periodo: blocco A: 8 ore di pascolo + 250 g/d di favino chiaro blocco B: 8 ore di pascolo + 250 g/d di favino scuro</p> <p>2° periodo blocco A: 8 ore di pascolo + 250 g/d di favino scuro blocco B: 8 ore di pascolo + 250 g/d di favino chiaro</p>



	<p>Il favino veniva somministrato individualmente 2 volte al giorno durante le due mungiture. Ciascun periodo sperimentale ha avuto la durata di 20 giorni di cui 12 per l'adattamento alla nuova dieta e 7 per i rilievi.</p> <p>Rilievi: produzione individuale di latte, raccolta campioni individuali di latte dalle due mungiture, raccolta campioni di alimenti.</p> <p>Analisi chimiche: tutti i campioni di latte sono stati sottoposti ad analisi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grasso, proteina, lattosio, caseina, urea e cellule somatiche mediante sistema infrarosso (Milkoscan FT1, Foss S.r.l., Padova); - composizione acidica del grasso mediante gascromatografia. <p>I dati analizzati sono in fase di elaborazione statistica.</p> <p>Prova sperimentale su vacche Cinisare</p> <p>Nello stesso periodo sono stati svolti incontri con l'allevatore dell'azienda agricola Scalora (Piana degli Albanesi) per programmare una prova sperimentale volta a valutare gli effetti di due varietà di favino a diverso contenuto in tannini sulle risposte produttive e sulla qualità del latte di vacche Cinisare allevate al pascolo. Come nella prova sulle capre, i criteri di scelta dei soggetti da sottoporre alla prova alimentare saranno la uniformità delle produzioni e dello stadio di lattazione. Gli incontri con l'allevatore sono stati inoltre finalizzati a chiarire l'importanza della somministrazione individuale degli alimenti in prova che, sebbene di non facile realizzazione in un allevamento di tipo semi-estensivo, rappresenta un punto fondamentale per la comprensione dei risultati sperimentali.</p> <p><u>DISTAL- UNIBO</u></p> <p>Per il piano di prove in stalla, previsto come da descrizione di progetto in questo semestre, è stato deciso di comune accordo con l'allevatore di rimandarne la realizzazione al semestre successivo, per tutelare i bovini in sperimentazione in vista della stagione calda.</p>
<p>WP5. Valutazione della sostenibilità a livello aziendale attraverso il calcolo di Indicatori di Sostenibilità ambientale</p>	<p>La validazione economica si prefigge l'obiettivo di individuare tra le alternative produttive sostenibili dal punto di vista ambientale quella in grado di massimizzare il profitto aziendale, sostenendo così l'imprenditore nel processo decisionale con uno strumento oggettivo.</p> <p>Il lavoro di ricerca è stato pianificato per fasi. Nella prima fase, i dati sugli impieghi degli input che saranno raccolti per ciascun processo produttivo nei diversi contesti territoriali con il questionario messo a punto per la LCA saranno tradotti in valore applicando prezzi correnti di mercato. Nella seconda fase, si procederà all'elaborazione di indici economici di redditività per misurare la capacità di generare valore e produrre reddito. Nella terza fase, l'applicazione di un modello econometrico multicriteriale, consentirà di valutare complessivamente la performance economica e ambientale.</p>
<p>WP6. Divulgazione</p>	<p><u>Di3A- UNICT</u></p> <p>In attesa della realizzazione del sito web che conterrà le informazioni del progetto, sono stati effettuati incontri informali, per porre le basi di una eventuale introduzione nella dieta degli animali, di favino ricco di tannini e polifenoli.</p>



DISTAL-UNIBO

Durante l'intero periodo semestrale sono stati organizzati incontri tecnici periodici con agricoltori e allevatori della zona, con lo scopo di esporre e commentare i risultati e relative problematiche incontrate nel corso delle prove sperimentali.

Il progetto è stato inserito all'interno di presentazioni e poster per eventi e convegni organizzati presso l'Università di Bologna con lo scopo di illustrare lo schema sperimentale e mostrare i risultati ottenuti, evidenziandone i successi e le problematiche riscontrate durante il percorso. In particolare, il progetto è stato presentato in forma di poster e presentazioni per lo "STAAA PhD OPEN DAY Dipartimenti di Eccellenza 2018-2022" in data 01/06/2022 e per l'incontro "The Nexus Approach for Sustainability, Agriculture, Food, Energy & Water" il 09/06/2022, entrambi tenutisi presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL) dell'Università di Bologna.

Ulteriori partecipazioni a convegni sono state programmate per il semestre successivo.