

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. 6 – 1 gennaio 2023 - 30 giugno 2023

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



PARTENARIATO

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 foraggere 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	I	II	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– Contatti con le Unità operative e con le aziende partner.

WP3 – Le attività realizzate da DISTAL- UNIBO sono state completate ed illustrate nella relazione precedente. Quelle realizzate da Di3A (UNICT) in questa fase del progetto hanno riguardato il completamento delle prove di campo nelle quattro aziende partner (prova agronomica), la raccolta di campioni di piante per la determinazione della produzione e per le analisi chimiche.

Relativamente al breeding evolutivo-partecipativo, all'interno dei quattro gruppi, a maturazione dei baccelli, sono state raccolte separatamente le piante meglio rispondenti ad alcune caratteristiche agronomiche importanti ai fini della raccolta meccanizzata (altezza di inserzione dei baccelli e portamento dei baccelli). Sono state effettuate le prime elaborazioni.

WP4 – Di3A (UNICT) ha completato le prove di alimentazione nel corso della primavera e le analisi chimiche. DISTAL (UNIBO) ha completato le prove nel semestre precedente.

WP5 - Per far emergere il ruolo ambientale, territoriale e sociale, è stata effettuata l'analisi SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems), dalla quale è emersa una notevole variabilità nelle performance di sostenibilità dei casi studio. Il gruppo di indicatori che hanno fatto

registrare valori più contenuti è relativo al "capitale sociale", quello con le performance più elevate è risultato il "Food Security".

La divulgazione (WP6) è stata effettuata attraverso lo spazio Web all'interno del sito del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A- UNICT); DISTAL-UNIBO ha avviato la realizzazione di una pagina sul sito web del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL) dedicata al progetto Protagonisti e alla descrizione delle attività principali previste da progetto. È in fase di elaborazione e montaggio il video con la registrazione dell'incontro tecnico effettuato presso l'azienda partner del progetto. Gli obiettivi e i risultati del progetto sono stati oggetto di divulgazione in occasione di convegni internazionali. Una parte dei risultati è stata presentata in occasione dell'evento "EU Green Week", tenutosi in data 09/06/2023 presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari dell'Università di Bologna.

Attività	Sintesi delle attività
WP1. Gestione e coordinamento del progetto	<ul style="list-style-type: none"> ● Riunioni per discutere gli aspetti organizzativi del progetto. ● Valutazione della letteratura scientifica in merito al breeding evolutivo-partecipato. ● Contatti periodici telematici con i responsabili di attività delle Unità Operative di Catania e Bologna
WP2. Studio di fattibilità dell'intervento progettuale e pianificazione organizzativa	
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"> ● Realizzazione della prova di alimentazione su vacche Cinisare presso l'azienda Scalora di Piana degli Albanesi. ● Realizzazione della terza e ultima prova 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"> ● Reiterazione delle rilevazioni per colmare i dati carenti od omessi durante le rilevazioni; ● Elaborazione con software SAFA – FAO e Simapro per LCA; ● Interpretazione dei risultati.



<p>WP6. Divulgazione</p>	<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. ● Realizzazione del video relativo all'incontro tecnico intermedio svolto presso l'azienda agricola partner del progetto ● 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. ● Di3A (UNICT) ha aggiornato lo 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	
<p>WP1. Gestione e coordinamento del progetto</p>	<p><i>Di3A- UNICT</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Contatti telematici con l'unità operativa DISTAL – UNIBO per coordinare le attività tecniche e amministrative necessarie all'esecuzione delle attività del progetto. ● Contatti tra UNICT e UNIBO per l'invio di campioni di favino da analizzare. ● Contatti con le aziende partner e sopralluoghi. ● Raccolta dei campioni vegetali presso le aziende (11 maggio e 26 aprile 2023). ● Contatti della sezione di agronomia (UNICT) e sopralluoghi con i colleghi zootecnici per la definizione delle prove di alimentazione (8 marzo 2023).
<p>WP2. Studio di fattibilità dell'intervento progettuale e pianificazione organizzativa</p>	
<p>WP3. Realizzazione del piano-prove di campo</p> <p><i>PROVA A - Prova di avvicendamento</i></p>	<p><i>DISTAL- UNIBO</i></p> <p>Tutte le attività relative al WP3 sono state completate ed illustrate nelle relazioni precedenti.</p> <p><i>Di3A- UNICT</i></p> <p>La stagione primaverile è stata caratterizzata da assenza di pioggia, verificatasi poi nella fase finale del ciclo, a maggio inoltrato e giugno. Eventi così dissonanti rispetto alle aspettative e al tipico andamento meteorologico hanno determinato gravi ripercussioni sulle colture, costringendo in alcuni casi a modificare la destinazione del prodotto utile (da granella a sfalcio anticipato per la produzione</p>

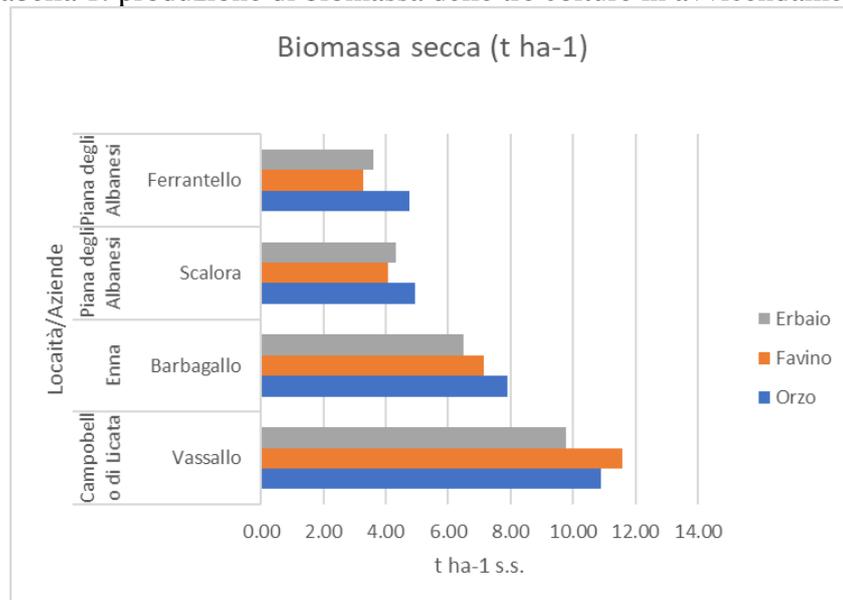


di fieno a Enna) o compromettendo la raccolta dell'erbaio a causa dell'allettamento (a Campobello di Licata) o la maturazione della granella di favino (a Piana degli Albanesi).

In corrispondenza dello sfalcio dell'erbaio (26 aprile 2023 a Campobello di Licata e Enna e 11 maggio 2023 a Piana degli Albanesi) è stato effettuato un prelievo di biomassa anche di orzo e favino, destinati alla produzione di granella. I risultati, nella media degli altri fattori allo studio (modalità di semina e di lavorazione) sono esposti nella tabella 1. La produzione dell'erbaio si presenta significativamente diversa nei tre ambienti, con una resa compresa tra 10,75 t ha⁻¹ s.s. (Campobello di Licata) e 3,88 t ha⁻¹ s.s. (Piana degli Albanesi, az. Ferrantello). A causa del consistente deficit idrico del suolo, particolarmente grave nella Sicilia interna e in previsione di un suo ulteriore aggravamento, l'azienda Barbagallo (Enna) ha deciso di anticipare la raccolta delle colture da granella (orzo e favino) destinandole tutte alla produzione di fieno. In questa località, nella media delle tre colture, la resa di biomassa è stata di 7,17 t ha⁻¹ s.s., con differenze poco significative tra loro.

A Piana degli Albanesi, il pessimo andamento meteorologico ha condizionato la resa dell'erbaio, pari a 4,32 e 3,60 t ha⁻¹ s.s. rispettivamente nell'azienda Scalora e Ferrantello. A Campobello di Licata, l'erbaio, la cui produzione era stata rilevata in occasione del prelievo dei campioni il 26 aprile 2023 (9,78 t ha⁻¹ s.s.), è stato successivamente abbandonato a causa del completo allettamento.

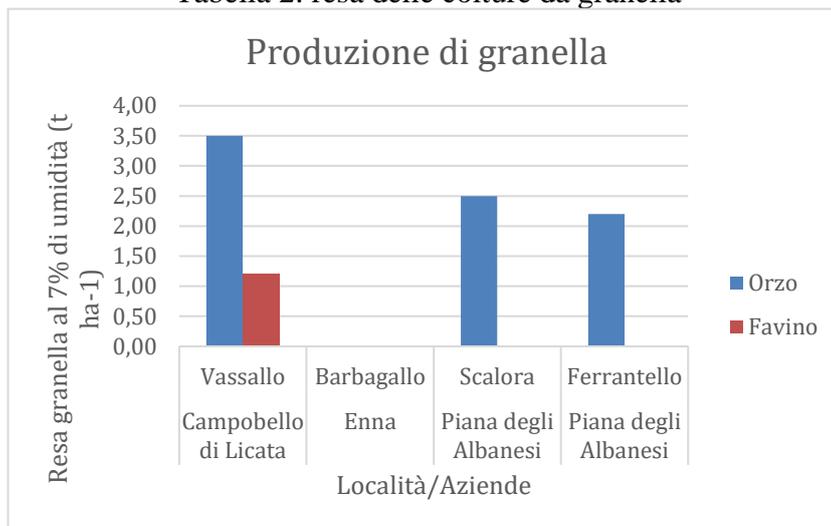
Tabella 1: produzione di biomassa delle tre colture in avvicendamento



Relativamente alle colture da granella (orzo e favino), a Campobello di Licata, queste sono state raccolte alla fine di giugno, con una resa media di 3,5 t ha⁻¹ e 1,2 t ha⁻¹ rispettivamente. A Piana degli Albanesi è stata raccolta solo la granella di orzo, con una resa di 2,5 e 2,2 t ha⁻¹ rispettivamente nell'azienda Scalora e Ferrantello (Tab. 2), mentre il favino è stato abbandonato per allettamento. A Enna, come detto, le due colture sono state sfalciate a maggio per farne fieno.



Tabella 2: resa delle colture da granella



**PROVA B -
Breeding
evolutivo e
partecipativo**

Rilievi durante la fioritura

i 4 gruppi selezionati sono stati allevati all'interno di isolatori realizzati con rete anti-insetto, con le quali sono stati realizzati dei tunnel. Le reti sono state collocate prima dell'inizio della fioritura. Sulla base della "BBCH scale" della fava sono stati rilevati "Primi boccioli fiorali visibili all'esterno delle foglie" corrispondente al codice 51 della scala; i "Primi fiori aperti" (codice 60) e la fase di "Fine della fioritura" (codice 69). Tutti i rilievi sono stati effettuati settimanalmente. Dall'analisi dei rilievi sulle piante durante il ciclo di crescita è emersa una differenza nella precocità di fioritura in relazione all'ambiente di crescita, infatti nell'Azienda 2 la comparsa dei primi abozzi fiorali e la fioritura sono stati osservati con un anticipo di circa una settimana rispetto all'Azienda 1. In entrambi gli ambienti, la tipologia SEPA 2 ha dimostrata essere quella con fioritura più tardiva.

Durante il ciclo di crescita e produzione alcune piante sono morte per via di attacchi fungini e di afidi con un'incidenza diversa nei due ambienti. Le piante dell'Azienda 2 sono state più resistenti agli attacchi fungini ma meno resistenti agli attacchi degli afidi rispetto alle piante dell'Azienda 1. Inoltre, le piante più tardive sono state più sensibili agli attacchi fungini e per questo motivo alcune piante hanno raggiunto la fase 51 e non la fase 60.

Raccolta e post-raccolta

I baccelli sono stati raccolti quando le piante hanno finito il loro ciclo e presentavano fusti imbruniti e secchi con baccelli imbruniti e semi duri.

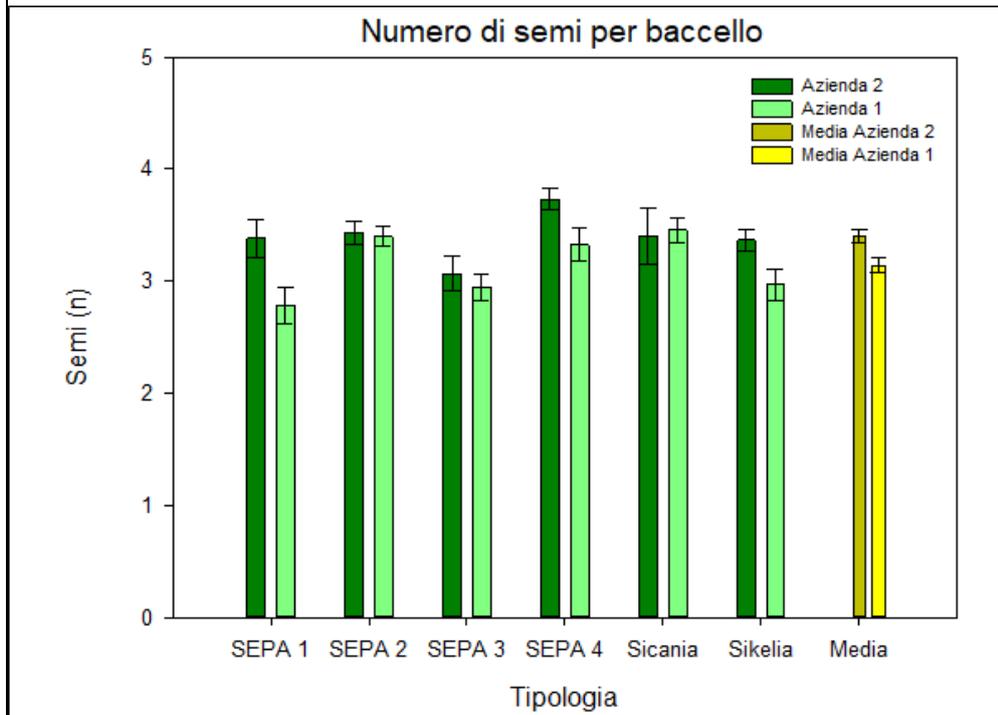
. Per ogni tipologia e per ogni replica sono state selezionate 5-6 piante che rispondevano ai dei requisiti morfologici e produttivi confacenti alle esigenze commerciali. In pre-raccolta sono stati fatti dei rilievi prendendo in considerazione l'altezza del fusto, il numero di fusti, l'altezza di inserzione dei primi baccelli basali, la tipologia di baccelli (assurgenti o penduli) e il numero di baccelli per pianta. La raccolta è stata fatta nella prima settimana di giugno manualmente. In post-raccolta altre misurazioni sono state fatte considerando 5 baccelli per pianta: lunghezza baccelli, numero di semi per baccello, lunghezza e larghezza di 5 semi, colore e forma dei semi, peso dei semi di 5 baccelli e peso



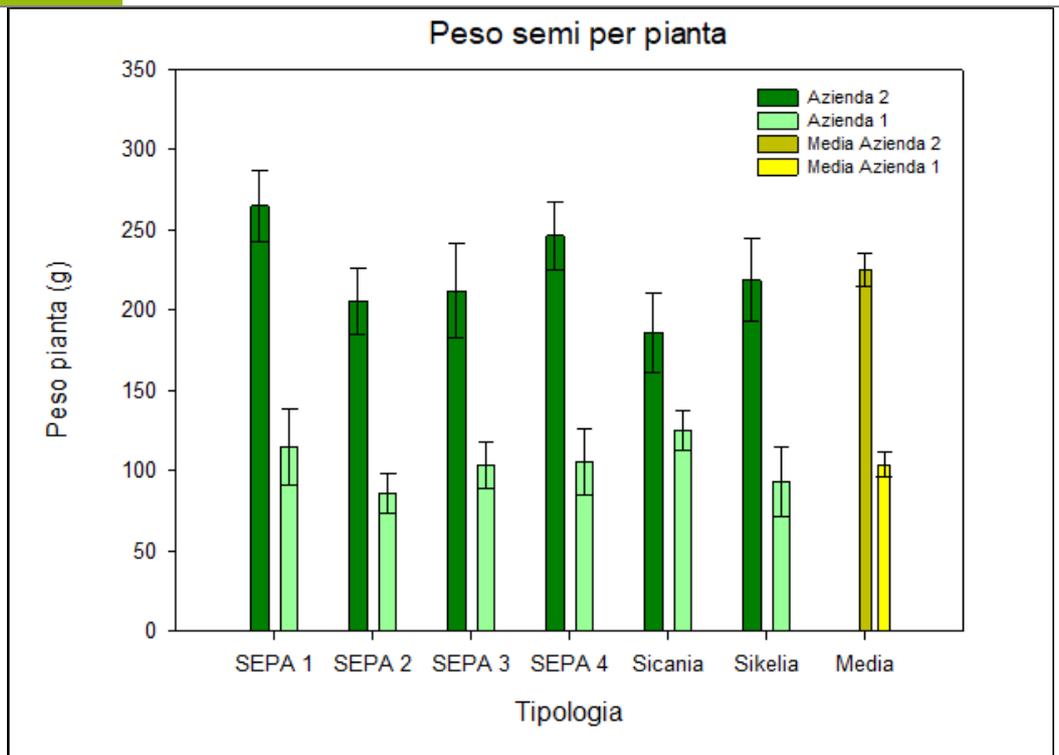
dei 5 baccelli vuoti. Le piante che non facevano parte della selezione sono state raccolte tutte insieme e verranno trebbiate successivamente.

Nella maggior parte dei casi i semi ottenuti in questo secondo anno hanno mantenuto le caratteristiche di forma e colore dei gruppi selezionati l'anno precedente.

Per dare un'indicazione della produttività dei diversi gruppi nei due ambienti, nel grafico sottostante si mostra il numero di semi per baccello che risulta essere statisticamente significativo sia tra le diverse tipologie che tra le due aziende.



Le piante dell'Azienda 1 fin dall'inizio del ciclo si sono presentate di dimensioni inferiori rispetto a quelle dell'Azienda 2 e questo ha avuto ripercussioni anche sulla produzione di seme per pianta con differenze statisticamente significative tra la media del peso dell'Azienda 2 e quella del peso dell'Azienda 1. Non sono



state riscontrate differenze significative tra le diverse tipologie. Quanto detto è riportato nel grafico sottostante.

Per avere un'indicazione degli aspetti qualitativi di questi gruppi verranno effettuate delle analisi sui semi delle piante selezionate.

Nella tabella sottostante sono riportati i quantitativi di tannini determinati sul seme ottenuto nel 2022.

Tipologia	Tannini mg/g TQ
SEPA 1	5.000582
SEPA 2	5.279885
SEPA 3	4.395761
SEPA 4	5.823735
Sikelia	
Sicania	15.289779

<p>WP4. Realizzazione del piano prove in stalla</p>	<p><i>Di3A- UNICT</i></p> <p>Prova sperimentale su capre Girgentane (Azienda agricola Fattoria Vassallo, Licata, AG) Sono state completate le analisi dei campioni di latte provenienti dalla prova sperimentale. In particolare è stata analizzata la composizione acidica del grasso mediante gascromatografia. I dati, raccolti in un database, sono in fase di elaborazione statistica.</p> <p>Prova sperimentale su vacche Cinisare (Azienda agricola Scalora Giovanni, Piana degli Albanesi, PA)</p>
---	--



Nel periodo marzo-aprile 2023 è stata condotta la prova sperimentale prevista. La prova, dopo un periodo presperimentale di 7 giorni, ha avuto la durata di 28 giorni.

L'obiettivo dell'esperimento è stato quello di valutare le caratteristiche produttive e la qualità del latte di bovine Cinisare alimentate con due varietà di favino a diverso contenuto di tannini.

Piano sperimentale:

Sono stati formati 3 gruppi sperimentali di 10 soggetti ciascuno, omogenei per stadio di lattazione e livello produttivo:

- Gruppo controllo: 6 kg di mangime aziendale + 20 ore di pascolo (dieta aziendale);
- Gruppo favino chiaro a basso livello di tannini: 4 kg di mangime aziendale + 2 kg di favino (2 kg/d) + 20 ore di pascolo;
- Gruppo favino scuro ad alto livello di tannini: 4 kg di mangime aziendale + 2 kg di favino + 20 ore di pascolo.

L'integrazione alimentare prevista dal piano sperimentale è stata somministrata individualmente, in due distribuzioni giornaliere, in occasione delle due mungiture.

Rilievi e prelievo campioni di latte

Nel periodo presperimentale e 4 volte (ogni 7 giorni) nel periodo sperimentale sono state rilevate le produzioni individuali degli animali in prova e raccolti i relativi campioni dalle due mungiture giornaliere.

Rilievi al pascolo

Durante la prova, una volta a settimana, gli animali in prova sono stati sottoposti a osservazioni del comportamento alimentare (osservazioni dirette mediante binocoli) e raccolti campioni di erba.

Analisi chimiche

Sui campioni di erba, delle miscele e delle singole granelle sono state effettuate le seguenti analisi chimiche:

sostanza secca, proteina grezza, estratto etereo, ceneri (Association of Official Analytical Chemists, 1990); NDF, ADF, lignina (Van Soest et al., 1991); frazioni proteiche (A, azoto non proteico (NPN); B1, proteina vera solubile; B2, proteina solubile al detergente neutro, B3, proteina insolubile al detergente neutro; C, proteina insolubile al detergente acido) (Licitra et al., 1996); fenoli totali e tannini totali secondo la metodica di Makkar et al. (1993); I tannini condensati sono stati determinati secondo la metodica di Porter et al. (2013) e di Grabber et al. (2013).

I dati sono in fase di elaborazione statistica.

Su tutti i campioni di latte sono determinati i seguenti parametri:

grasso, proteine, lattosio, urea, caseina e cellule somatiche (Combi-foss 6000, Foss Electric, Hillerød, Denmark), parametri lattodinamografici e colorimetrici.

La composizione acidica del grasso del latte mediante analisi gascromatografica è in fase di completamento.

I dati relativi alle produzioni di latte e alle caratteristiche chimico-fisiche del latte sono stati sottoposti ad analisi GLM con misure ripetute mediante pacchetto statistico SPSS.



Di seguito vengono riportati i primi risultati:

	Controllo	Favino scuro	Favino chiaro	P
Produzione di latte kg/d	14,6	17,1	15,3	0.057
Grasso %	3.19	2.93	2.99	0.143
Proteina %	3.47	3.20	3.39	0.009
Lattosio %	4,80	4,86	4,85	0,130
Caseina %	2,74	2,45	2,67	0,007
Urea mg/dl	20,9	25,5	22,9	0,036
Parametri lattodinamografici				
A30	30,0	26,4	29,0	0,352
K20	6,46	7,31	6,94	0,113
R	22,5	23,7	22,2	0,572



DISTAL- UNIBO

Durante i mesi primaverili (aprile-maggio 2023) è stata condotta la terza prova sperimentale in stalla su bovini da latte razza Frisona presso l'azienda agricola Solaria Bio, sita a Loiano, ponendosi come per le altre volte l'obiettivo di valutare gli effetti dell'integrazione al pascolo di pisello proteico in sostituzione alla soia sulla composizione quali-quantitativa del latte prodotto dalle vacche presenti in azienda.

Anche in questo caso, la prova è stata svolta seguendo le medesime condizioni utilizzate nella prova precedente, ovvero ricavando i prodotti ottenuti nelle prove di campo (pisello e orzo) e acquistati (soia-mais). Nello specifico è stato seguito un disegno sperimentale di cross-over per un periodo di 9 settimane totali, in cui nelle prime 3 sono stati confrontati i due tipi di alimentazione (tradizionale - soia e sperimentale - pisello proteico), a seguito di un periodo di "riposo" di 3 settimane, sono state reintrodotte le due diete previste, invertendo i due gruppi, sempre per una durata di 3 settimane. Nel corso delle 3 settimane iniziali e finali della prova sono state campionate settimanalmente delle aliquote di latte prodotto da ogni capo in sperimentazione, sulle quali sono state effettuate le analisi quali-quantitative in termini di produzione delle 2 mungiture giornaliere (mattina e



sera), produzione media produzione totale, grassi, proteine, lattosio, urea, caseina e cellule somatiche. Le analisi sono state condotte presso il laboratorio ARA, Funo di Argelato (BO). Anche in questo caso, tutta la durata della prova è stata seguita in collaborazione con l'allevatore e il veterinario di riferimento dell'azienda, per monitorare lo stato di salute dei capi in sperimentazione.

Le analisi del latte prodotto sono state svolte e portate a termine ed evidenziate nella tabella sottostante, in cui si può notare che, come nell'anno precedente la produzione di latte medio e totale giornaliero è sovrapponibile tra le due tipologie di dieta, indicando quindi che l'utilizzo del pisello proteico non apporta alcun svantaggio per l'allevamento dei bovini da latte, in termini di resa di produzione. Nel caso dei restanti parametri di carattere qualitativo relativi al latte prodotto dai capi in sperimentazione, anche per essi non si riscontrano differenze evidenti tra le due tipologie di dieta, eccetto che per il contenuto di cellule somatiche. In questo caso, a differenza degli anni precedenti in cui il contenuto di cellule somatiche era più alto nei capi alimentati con mangime a base di pisello, si nota un andamento opposto, ovvero è più elevato nei bovini che hanno seguito la dieta a base di soia, dimostrando dunque che l'innalzamento delle cellule somatiche non è correlato alla tipologia di dieta che seguono i capi in sperimentazione, ma si tratterebbe di mastite, come evidenziato già dalle prime prove in stalla dal veterinario di riferimento. Tuttavia, rimane comunque valido e fondamentale approfondire tale correlazione con studi più specifici.

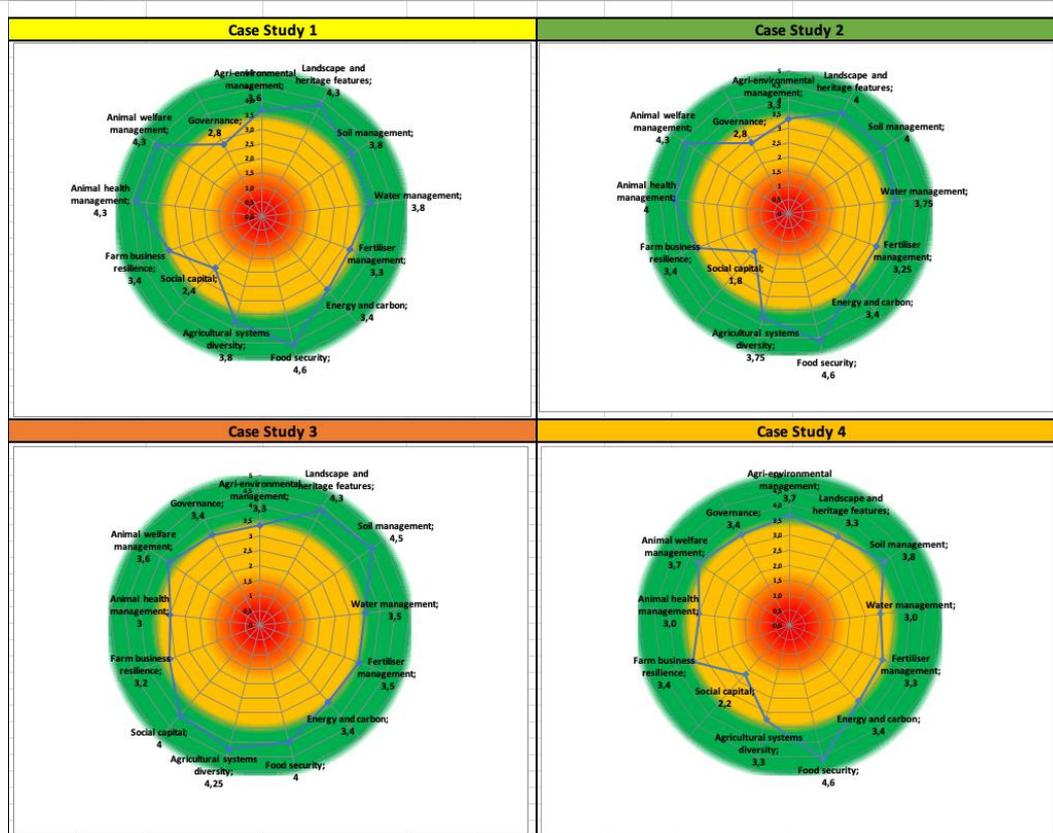
	PROD. MED.	PROD. TOT.	GRASSO	PROTEINE	LATTOSIO	CASEINA	UREA	CELL. SOMATICHE
PISELLO	9,27	18,53	3,89	3,51	4,58	2,77	22,01	652,13
SOIA	9,09	18,17	4,06	3,56	4,52	2,79	21,16	1077,71

Per quanto riguarda i mangimi, le 2 razioni alimentari sono state campionate e raggruppate con quelle dell'anno precedente per la determinazione dei seguenti parametri: sostanza secca, proteina grezza, grassi grezzi, fibra grezza e ceneri, NDF, ADF, ADL e delle componenti antinutrizionali (tannini, lectine e micotossine).

I campioni sono stati inviati al laboratorio analisi di riferimento per lo svolgimento delle analisi indicate da progetto e i risultati sono in fase di elaborazione.

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

Per far emergere il ruolo ambientale, territoriale e sociale, è stata effettuata l'analisi SAFA, che si può osservare, in sintesi, nella figura seguente:



A prima vista è emersa una notevole variabilità nelle performance di sostenibilità dei casi studio. Il gruppo di indicatori che hanno fatto registrare valori più contenuti è relativo al "capitale sociale" (punteggio pari a 2,4 nel I caso studio, 1,8 nel II caso studio e 2,2 nel IV caso studio). Questo indicatore risulta influenzato dalla forma di gestione dell'impresa, dalle condizioni di vita degli imprenditori, dal livello dei salari e dalla loro capacità di garantire il sostentamento dei membri della famiglia e dei dipendenti, nonché dalle spese per l'alimentazione, l'istruzione, l'abbigliamento, la sanità, il tempo libero e il risparmio.

Il gruppo di indicatori con le performance più elevate è risultato il "Food Security". Questo valore è stato influenzato dai livelli di produttività aziendale, che in tutti i casi esaminati sono rientrati nella media, nonché dalle destinazioni di mercato dei prodotti ottenuti, che sono prevalentemente locali (per la prevalenza del mercato locale e regionale). Le aziende hanno autoprodotta direttamente i foraggi, mentre acquistano foraggi da terzi, in quantità maggiori nei periodi più rigidi e tenendo conto delle esigenze della mandria. La garanzia della tracciabilità del prodotto e il controllo della qualità sono il motivo per cui il risultato finale è piuttosto alto, soprattutto per le certificazioni organic e di qualità:



Sicurezza Alimentare				
Vendita delle produzioni				
Indicatori	Azienda A1	Azienda A2	Azienda A3	Azienda A4
Vendita delle produzioni (%)				
1. Vendita locale (<25 Km)	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%
2. Vendita regionale	0,00%	0,00%	70,00%	0,00%
3. Vendita Nazionale	0,00%	0,00%	30,00%	0,00%
4. Vendita Internazionale	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Punti vendita dove si commercializzano i prodotti	Oltre 5	Oltre 5	Oltre 5	Fino a 3
Certificazioni e sicurezza alimentare				
Indicatori	Azienda A1	Azienda A2	Azienda A3	Azienda A4
Tracciabilità dei prodotti	Si	Si	Si	Si
Controlli di qualità e di standard delle produzioni	Si	Si	Si	Si
Certificazioni e sicurezza alimentare	BIO / Global GAP	BIO / Global GAP	Global GAP / Biologico / DOP	BIO / Global GAP

Dal punto di vista della gestione agroambientale, i valori osservati oscillano tra minimi di 3,3 nel II e III caso studio e massimi di 3,7 nel IV caso studio. Le pratiche rispettose dell'ambiente comprendono la limitazione dell'uso di trattamenti fitosanitari e l'adozione di tecniche a bassa deriva, nonché la manutenzione e la gestione dei pascoli e la cura dei corsi d'acqua.

Ulteriori approfondimenti si avranno con i risultati della LCA.

**WP6.
Divulgazione**

Di3A (UNICT) ha aggiornato lo spazio Web all'interno del sito del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, per la descrizione del progetto e l'inserimento dei risultati ottenuti.

Sono stati realizzati incontri con gli agricoltori sulle tematiche della sperimentazione

È stata avviata la realizzazione di una pagina sul sito web del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL) dedicata al progetto Protagonisti e alla descrizione delle attività principali previste da progetto (qui di seguito il link di riferimento: <https://distal.unibo.it/it/ricerca/progetti-di-ricerca/progetti-nazionali/ministeriali/protagonisti>).

Il video con la registrazione dell'incontro tecnico effettuato presso l'azienda partner del progetto nel semestre precedente è in fase di elaborazione e montaggio per renderlo comprensibile e fruibile a fini divulgativi. Una volta completata anche questa fase verrà inserito nel sito Web dedicato al progetto.

Gli obiettivi e i risultati di progetto sono stati oggetto di divulgazione in occasione di eventi e convegni nazionali ed internazionali. In particolare, è stato preparato un poster per il convegno internazionale "Dare2Change: Innovation-Driven Agrifood Business" svolto presso Porto, in Portogallo, in data 20/03/2023. Inoltre, una parte dei risultati di progetto sono stati presentati come comunicazione orale in occasione dell'evento "EU Green Week", tenutosi in data 09/06/2024 presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari dell'Università di Bologna.

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