



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

Allegato parte integrante - 1

TIPO DI OPERAZIONE

16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 754 DEL 16/05/2022

FOCUS AREA 4B

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO N. 5514582

DOMANDA DI PAGAMENTO N. 5701051

| | | |
|---|---|------------------|
| Titolo Piano | Colture estive resilienti | |
| Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario) | R.V. VENTUROLI S.R.L. | |
| Partner del GO | Università di Bologna DINAMICA Soc. Cons. a r.l. Società Agricola Eredi Boriani Carlo Coltivare Fraternità Società Cooperativa Agricola e Sociale Società Agricola Antonellini Laura e Tiozzo Marisa - Società Semplice Euroservizi SRL Società Agricola La Cassina S.R.L. Associazione Italiana Sementi | |
| Durata originariamente prevista del progetto | 15 mesi | |
| Data inizio attività | 7 Febbraio 2023 | |
| Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse) | 06 Maggio 2024 | |
| Relazione relativa al periodo di attività | Dal 7 Febbraio 2023 | al 6 Maggio 2024 |
| Data rilascio relazione | 6 Giugno 2024 | |

| | | | |
|------------------------|--|--------|------------------------|
| Autore della relazione | Dr.ssa Carla Corticelli | | |
| telefono | | e-mail | corticellic2@gmail.com |
| pec | corticellic@legalmail.it | | |

| | |
|--|----|
| 1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO..... | 3 |
| 1.1 STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO | 4 |
| 2- DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE | 5 |
| 2.1 Azione A1..... | 5 |
| 2.2 Azione B1..... | 8 |
| 2.3 Azione B2..... | 14 |
| 2.4 Azione B3..... | 21 |
| 2.5 Azione B4..... | 24 |
| 2.6 Azione B5..... | 35 |
| 2.7 Azione B6..... | 42 |
| 3- CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONEDELL'ATTIVITÀ..... | 43 |
| 4- ALTRE INFORMAZIONI | 43 |
| 5- CONSIDERAZIONI FINALI | 44 |
| 6- RELAZIONE TECNICA | 44 |

1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO

Il progetto è stato realizzato attenendosi a quanto indicato nel Piano progettuale.

L'attività, al 6 Maggio 2024, è conclusa.

È stata costituita l'Associazione Temporanea di Scopo il 29 Marzo 2023.

Per tutto il periodo dal 2 Febbraio 2023 al 6 Maggio 2024 è stata realizzata l'attività di gestione del Gruppo Operativo (Azione A1) e l'organizzazione dell'attività, anche attraverso la realizzazione dei contatti e delle riunioni previste dal progetto. Sono state realizzate le diverse attività degli studi di fattibilità.

L'Azione B2 è stata condotta attraverso prove parcellari presso l'azienda sperimentale Ozzano dell'Emilia (BO) dell'Università di Bologna e presso la Società Agricola Eredi Boriani Carlo per identificare, per il sorgo (*Sorghum bicolor*) e il miglio (*Panicum miliaceum*), i genotipi che forniscono caratteristiche adattative per la resistenza agli stress compatibili con una resa elevata. La Cooperativa Coltivare Fraternità ha collaborato nella realizzazione dei rilievi.

L'Azione B3 è stata condotta attraverso prove in pieno campo con l'obiettivo di confrontare le performance produttive di sorgo, miglio e mais, coltivati con un protocollo a ridotto impatto ambientale "Low-Input" (a basso impatto ambientale) e uno convenzionale "High-Input" (approccio convenzionale per la coltivazione del mais).

Questa azione è stato oggetto di una variazione comunicata via PEC.

Il 18 Giugno 2023 è stata organizzata la visita guidata.

Il 15 Febbraio 2024 è stato organizzato l'incontro tecnico finale.

Le attività di formazione si sono realizzate dal 6 Giugno 2023 al 27 Luglio 2023.

1.1 STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO

| Azione | Unità aziendale responsabile | Tipologia attività | Mese inizio attività previsto | Mese inizio attività effettivo | Mese termine e attività previsto | Mese termine attività effettivo |
|-----------|------------------------------|---|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| A1 | R.V. VENTUROLI S.R.L. | Attività di coordinamento, gestione del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni | 1 | 1 | 15 | 15 |
| B1 | R.V. VENTUROLI S.R.L. | Studio di fattibilità relativo agli aspetti organizzativi, all'analisi del contesto e dei temi oggetto della proposta progettuale | 1 | 1 | 8 | 6 |
| B2 | UNIVERSITÀ DI BOLOGNA | Prove parcellari eseguite su sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>) e su miglio (<i>Panicum miliaceum</i>) per la valutazione delle caratteristiche adattative per la resistenza agli stress compatibili con una resa elevata | 2 | 2 | 11 | 12 |
| B3 | R.V. VENTUROLI S.R.L. | Sperimentazione on farm per una preliminare definizione del protocollo di coltivazione | 2 | 2 | 11 | 12 |
| B4 | R.V. VENTUROLI S.R.L. | Elaborazione dei risultati ottenuti: definizione degli aspetti tecnici ed economici del protocollo di coltivazione e della sostenibilità ambientale | 9 | 8 | 12 | 15 |
| B5 | R.V. VENTUROLI S.R.L. | Divulgazione in ambito PEI e Piano di divulgazione | 2 | 1 | 15 | 15 |
| B6 | DINAMICA Soc. Cons. a r.l. | Formazione | 1 | 2 | 5 | 6 |

(*) Nel progetto originario le date erano le seguenti: Data inizio attività: 30/11/2022 - Data fine attività: 28/02/2024. Subito dopo l'approvazione del progetto le date di realizzazione sono state modificate in relazione all'atto di concessione n° 2359 del 07/02/2023 con inizio 7 Febbraio e conclusione 6 Maggio 2024. Di conseguenza le date previste sono già relative all'inizio il 7 febbraio 2023 e fine il 6 Maggio 2024.

2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

2.1 Azione A1

| | |
|------------------------------|--|
| Azione A1 | Attività di coordinamento, gestione del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni |
| Unità aziendale responsabile | R.V. VENTUROLI S.R.L. |
| Descrizione delle attività | <p>Gli obiettivi e le attività sono stati realizzati secondo quanto indicato dalla proposta progettuale.</p> <p>Di seguito sono indicate nel dettaglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - È stata costituita l'Associazione Temporanea di Scopo il 29 Marzo 2023. - è stata realizzata la riunione sull'organizzazione delle attività da realizzare da parte del coordinatore e dei partner del progetto. - È stato realizzato il verbale della riunione e le relative presentazioni <p>Il coordinatore ha realizzato il controllo e il monitoraggio del progetto, attraverso diversi strumenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> I) Redazione di report: sono stati realizzati i seguenti Report che comprendono l'utilizzazione della App "EVERNOTE", una App di <u>Project management</u>, per la redazione dei seguenti report di verifica delle attività contenenti uno schema del project control, che sono stati condivisi con i partner del Gruppo Operativo: <ul style="list-style-type: none"> a) Primo Report: Febbraio 2023; b) Secondo Report: Aprile 2023; c) Terzo Report: Luglio 2023; d) Quarto Report: Dicembre 2023; e) Report finale: Maggio 2024. II) Gruppo Telegram: è stato realizzato il Gruppo Telegram, costituito dai partner del progetto; III) Contatti con i partecipanti al progetto: il coordinatore ha tenuto contatti almeno settimanali o quindicinali con i partner del progetto, assicurando il monitoraggio interno della realizzazione delle diverse azioni, via telefono, e-mail, WhatsApp e Telegram; <p>Sono stati anche realizzate le riunioni del Comitato Scientifico e gestionale e una riunione con il referente di un altro progetto con i relativi invii delle rispettive convocazioni e la redazione dei verbali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Convocazione dei Comitati (con i relativi verbali): <ul style="list-style-type: none"> Riunioni Comitati Scientifico e Gestionale - in modalità SKYPE; • Convocazione di una riunione preliminare in modalità Skype) per l'organizzazione dell'evento con il referente di un altro progetto. L'evento di confronto con il Progetto SOUL "Innovazione nella filiera del SOrgo ad Uso alimentare nel Lazio: sostenibilità, coltivazione, trasformazione e recupero funzionale |

degli scarti di trasformazione", realizzato nell'ambito del programma di sviluppo rurale (PSR) 2014-2020, Misura 16 "Cooperazione", Sottomisura 16.2 "Sostegno a progetti pilota e allo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie" della Regione Lazio.

Nell'immagine è riportato il programma dell'evento a cui hanno partecipato circa 15 persone afferenti ai 2 progetti (CERTI e SOUL) per uno scambio di conoscenze e di risultati.



Lunedì 6 maggio 2024, ore 10:00 - 12:00

Il sorgo e la ricerca

*Gabriele Gasbarrini (RV VENTUROLI): Quali opportunità per il sorgo?
Sara Bosi (DISTAL-UNIBO): I Risultati del progetto CERTI
Antonio Fakaros (DISTAL-UNIBO): Sostenibilità produttiva: risultati delle analisi di impatto
Federica Taddei (CREA-IT): Il progetto SOUL
Andreina Belocchi (CREA-IT): I risultati preliminari per caratteristiche vegeto produttive
Elena Galassi (CREA-IT): Le caratteristiche nutrizionali della granella
Francesca Nocente (CREA-IT): I risultati preliminari della trasformazione
Roberto Ciccoritti e Mauro Pagano (CREA-IT): Economia circolare: recupero degli scarti del sorgo per produzione di biochar e molecole bioattive*

L'incontro si svolgerà on-line a questo [link](#).



Programma di Sviluppo Rurale dell'Emilia-Romagna 2014-2020

UNIONE EUROPEA Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale L'Europa investe nelle zone rurali

Regione Emilia-Romagna

REGIONE LAZIO

PSR LAZIO

Iniziativa realizzata da R.V. VENTUROLI S.R.L. nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2022 - Tipo di operazione 16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: "produttività e sostenibilità dell'agricoltura" - Focus Area P4B - Progetto: "Culture estive resilienti". Autorità di Gestione: Regione Emilia Romagna - Direzione Generale Agricoltura, Caccia e Pesca.

01:14:22

Il progetto SOUL
Innovazione nella filiera del SOrgo ad Uso alimentare nel Lazio: sostenibilità, coltivazione, trasformazione e recupero funzionale degli scarti di trasformazione

crea
Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

REGIONE LAZIO

PSR LAZIO

Fasi:

Prima fase: 07/02/2023 – 31/10/2023 = Attivazione, funzionamento, coordinamento e gestione dell'attività progettuale e organizzazione riunioni.

| | |
|---|---|
| | <p>Seconda fase 01/11/2023 - 06/05/2024 = Funzionamento, coordinamento e gestione dell'attività progettuale e organizzazione riunioni.</p> <p>Il risultato di questa Azione è stato quello di realizzare una migliore gestione e organizzazione delle attività progettuali. Il monitoraggio dell'attività è stato realizzato dal coordinatore, le altre attività sono state realizzate sempre dal coordinatore con la collaborazione degli altri partner.</p> |
| Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate | <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità.</p> |

2.1.1 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

| Cognome e nome | Mansione/qualifica | Attività svolta nell'azione | Costo orario | Ore | Costo totale |
|----------------|------------------------------|---|--------------|-----|--------------|
| | Responsabile sperimentazione | Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni | 27 | 6 | 162,00 |
| | Responsabile scientifico | Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni | 31 | 4 | 124,00 |
| | Referente scientifico | Collaborazione nella redazione dei verbali, sulla organizzazione delle riunioni e sulla predisposizione delle relazioni | 73 | 4 | 292,00 |
| Totale: | | | | | 578,00 |

2.2.2 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

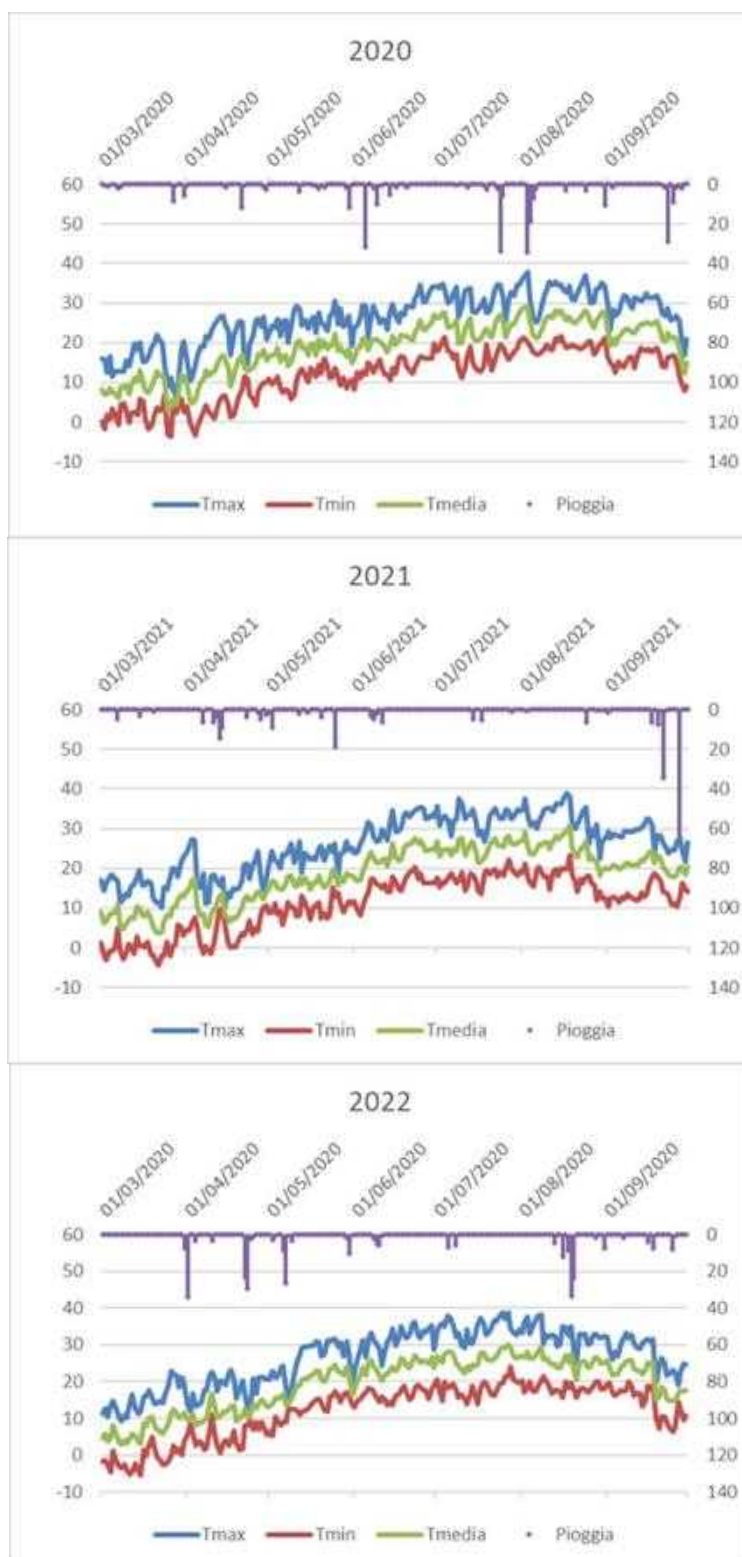
CONSULENZE - PERSONE FISICHE

| Nominativo del consulente | Importo contratto | Attività realizzate / ruolo nel progetto | Costo totale |
|---------------------------|-------------------|--|--------------|
| | 20.682,00 | Consulente esperto: funzionamento e gestione del GO | 20.682,00 |
| | 810,00 | Consulente esperto: animazione, riunioni ed incontri | 810,00 |
| Totale: | | | 21.492,00 |

2.2 Azione B1

| | |
|------------------------------|---|
| Azione B1 | Studio di fattibilità relativo agli aspetti organizzativi, all'analisi del contesto e dei temi oggetto della proposta progettuale |
| Unità aziendale responsabile | R.V. VENTUROLI S.R.L. |
| Descrizione delle attività | <p>Gli obiettivi e le attività sono stati realizzati secondo quanto indicato dalla proposta progettuale. Sono state realizzate le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. <u>Analisi organizzativa</u>: In questa azione è stata realizzata una analisi delle strutture coinvolte, che ha ottenuto il risultato di ottimizzare e pianificare l'attività organizzativa e logistica connessa alla realizzazione del progetto. È stata impostata la gestione comune delle attività: su questi aspetti è stata organizzata una riunione , sulla quale è stato realizzato il relativo verbale; b. <u>Elaborazione dei dati agronomici relativi a prove parcellari eseguite su miglio e sorgo</u>: sono stati elaborati dati derivanti da prove di confronto tra ibridi di sorgo e accessioni di miglio, precedentemente realizzate dai partner coinvolti nel progetto (il capofila e Unibo), al fine di identificare materiale opportuno per le attività di confronto parcellare (Azione B2); inoltre sono stati elaborati i dati registrati per valutare le loro performance produttive anche in condizioni di stress. c. <u>Analisi degli strumenti inseriti nel sito Smart AKIS (Agricultural Knowledge and Innovation System) con particolare riferimento allo specifico argomento del progetto (resilienza delle colture)</u>: sono stati valutati gli strumenti e le innovazioni dell'AKIS (che costituisce un elemento importante sull'applicabilità delle proposte progettuali anche in prospettiva, sulla successiva programmazione) per valutare i fattori che potrebbero contribuire ad indebolire o arricchire l'applicabilità della presente proposta da parte dei produttori agricoli, al fine di individuare gli strumenti più efficaci per la valorizzazione dei risultati. <p><u>Il verbale realizzato nell'ambito dell'attività a. e il report dell'attività c. sono stati realizzati dal coordinatore, mentre i report dell'attività b. è stato realizzato da Unibo in collaborazione con il capofila.</u></p> <p>Gli altri partner hanno collaborato alle attività a), b) e c) con la supervisione del responsabile scientifico.</p> <p>Il presente studio ha fornito i presupposti conoscitivi per migliorare l'efficacia del progetto nella fase di avvio.</p> <p>Il verbale realizzato nell'ambito dell'attività a. ha permesso di impostare correttamente i ruoli e l'organizzazione delle attività.</p> <p>Il report predisposto relativamente al punto b., ha permesso di raccogliere dati in relazione ad attività precedentemente realizzate da UNIBO e R.V Venturoli per l'identificazione di genotipi/ibridi con caratteristiche di resistenza a stress.</p> <p>Nello specifico, per quanto riguarda il sorgo, sono stati raccolti i dati relativi alle prove varietali realizzate da R.V Venturoli nelle annate agrarie 2020, 2021 e 2022 realizzate in località Granarolo. L'azienda R.V.</p> |

Venturoli aveva disposto differenti confronti tra ibridi di sorgo; nel 2020, sono stati analizzati 11 ibridi; nel 2021, 27 ibridi; nel 2022, 9 ibridi.



Volendo eseguire dei confronti tra i diversi ibridi nelle diverse annate agrarie, sono stati utilizzati per le elaborazioni i 6 ibridi presenti in tutte e tre le annate agrarie.

Complessivamente, l'annata agraria 2021 è risultata la più siccitosa, con 130 mm di pioggia nel periodo tra aprile e agosto. Nel 2020 e 2022, si sono invece registrati rispettivamente 224 mm e 275 mm di pioggia (sempre nel periodo aprile-agosto). In termini di temperature medie registrate durante il ciclo riproduttivo, il 2020 e il 2021 hanno fatto

registrare valori tra di loro simili (rispettivamente 20,2°C e 20,4°C) mentre il 2022 ha fatto registrare valori di circa 1°C superiori (21,5°C).

La media produttiva complessiva è risultata pari a 6,9 t/ha nel 2020; 4,8 t/ha nel 2021, e 7,0 t/ha nel 2022. Araldo e Arsky nell'annata agraria 2020, hanno fatto registrare i valori produttivi più elevati, rispettivamente pari a 8,4 t/ha e a 8,0 t/ha.



Considerando i 6 ibridi oggetto di confronto (Arabesk; Aralba; Araldo; Arsenal; Arsky e Artista) e le 3 annate agrarie oggetto di confronto, Arsky e Araldo hanno mostrato complessivamente i valori medi produttivi più elevati (rispettivamente 7,1 t/ha e 6,7 t/ha), mentre l'ibrido Aralba e Arsenal hanno mostrato le produzioni più basse (rispettivamente 5,1 t/ha e 6,0 t/ha). Osservando la stabilità produttiva nelle 3 annate agrarie, Araldo risulta l'ibrido meno stabile, con una riduzione della produzione nel 2021 del 42% rispetto al suo anno migliore (2020). Arabesk e Artista sono risultati invece gli ibridi maggiormente stabili con una differenza produttiva tra l'annata agraria più produttiva e quella meno produttiva di circa il 28%.

I dati ottenuti sono stati utilizzati per selezionare gli ibridi da utilizzare nella prova del Piano CERTI; in particolare si è optato per l'eliminazione di Aralba e Arsenal dalle prove parcellari (Azione B2).

Per quanto riguarda invece il miglio, UNIBO ha valutato il materiale derivante dalla collezione ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), situata in India, che conserva il germoplasma delle differenti specie di miglio proveniente da tutte le regioni del mondo. Dopo una prima replicazione del seme (2018 e 2019), si è proceduto all'organizzazione di prove parcellari replicate che sono state realizzate nelle annate agrarie 2020 e 2021.

Per ogni accessione sono stati misurati e monitorati i seguenti parametri morfologici, fisiologici e agronomici:

- grado di copertura delle foglie sul terreno con un punteggio da 0 a 5 (0 = parcella non germinata, 5 = copertura completa della parcella)
- malattie fungine (stima visiva su scala da 0 a 5, 0 = pianta sana, 5 = pianta malata gravemente)
- altezza della pianta
- lunghezza del panicolo
- colore delle cariossidi

Complessivamente, è emersa un'elevata variabilità per tutti i caratteri presi in esame. Una caratteristica molto importante è la lunghezza del ciclo fenologico ed il conseguente periodo di maturazione. Le differenti

accessioni hanno mostrato però un'elevata variabilità della lunghezza del ciclo fenologico e conseguentemente del periodo di maturazione del panicolo.

Sulla base dei seguenti parametri sono quindi state selezionate 32 genotipi (su 110 testati), cercando comunque di mantenere variabilità tra i genotipi selezionati, da valutare poi nel corso delle prove parcellari di CERTI.

I genotipi riprodotti e selezionati sono i seguenti:

| # ID | Colore granella | Incidenza patogeni | Altezza pianta | Lunghezza panico |
|------|-----------------|--------------------|----------------|------------------|
| 3 | bruna | 0 | 93,60 | 26,20 |
| 14 | bionda | 0 | 91,40 | 20,60 |
| 15 | bianca | 0 | 107,20 | 21,00 |
| 16 | bionda | 1 | 85,40 | 21,00 |
| 17 | bionda | 0 | 82,60 | 19,20 |
| 23 | bionda | 0 | 87,60 | 19,00 |
| 24 | bionda | 1 | 99,60 | 22,60 |
| 25 | bionda | 0 | 92,80 | 18,60 |
| 26 | bianca | 0 | 98,00 | 20,00 |
| 27 | bianca | 0 | 101,00 | 20,40 |
| 28 | bionda | 1 | 98,20 | 20,80 |
| 30 | bionda | 0 | 90,00 | 21,20 |
| 31 | bionda | 0 | 93,40 | 20,80 |
| 32 | bianca | 0 | 90,40 | 21,20 |
| 33 | bionda | 1 | 95,40 | 23,00 |
| 34 | bionda | 0 | 100,80 | 24,60 |
| 35 | bionda | 1 | 93,20 | 18,40 |
| 42 | bionda | 0 | 85,40 | 20,60 |
| 44 | bionda | 0 | 75,20 | 16,40 |
| 53 | bionda | 1 | 93,40 | 19,00 |
| 68 | bianca | 0 | 98,00 | 22,00 |
| 69 | dorata | 0 | 80,00 | 23,60 |
| 74 | bianca | 0 | 98,20 | 22,40 |
| 76 | bianca | 0 | 111,00 | 23,80 |
| 78 | bianca | 0 | 94,40 | 24,60 |
| 79 | bianca | 0 | 95,40 | 26,80 |
| 83 | bianca | 3 | 80,03 | 12,60 |
| 84 | bianca | 3 | 59,80 | 16,40 |
| 98 | bianca | 0 | 92,20 | 18,20 |
| 107 | marrone | 2 | 80,60 | 16,40 |
| 108 | bianca | 2 | 92,80 | 25,00 |
| 109 | bianca-oro | 2 | 85,00 | 21,40 |

Diverse accessioni all'inizio del mese di settembre avevano già raggiunto la maturazione completa del panicolo, mentre altre accessioni (nel medesimo momento temporale) erano ancora in fase di sviluppo vegetativo, senza aver emesso i panicoli.

La grande variabilità genetica disponibile è risultata una fondamentale risorsa al fine di studiare i meccanismi fisiologici di adattamento a diverse condizioni ambientali, colturali ed agli stress ambientali a cui la pianta è

sottoposta. In aggiunta, i diversi caratteri dei differenti genotipi potranno rappresentare una base per l'avvio di programmi di miglioramento genetico.

Il report predisposto relativamente al punto c. è stato impostato in riferimento ai contenuti della pubblicazione: "Deliverable D3.6. Smart-AKIS recommendations and fact-sheets".

Nel report è stata realizzata una premessa generale sull'AKIS e in seguito una traduzione e una sintesi dei contenuti di questa pubblicazione, alle quali sono state associate alcune considerazioni legate agli argomenti affrontati da CERTI (la siccità e la resilienza delle colture).

In particolare, sono stati analizzati i vari aspetti affrontati dal Report D3.6 per individuare, in riferimento allo specifico argomento del progetto (resilienza delle colture): i fattori che possono indebolire o arricchire l'applicabilità della presente proposta.

Con questa finalità, lo studio ha evidenziato diversi aspetti:

- Uno di questi fattori, conosciuti ma sui quali non c'è ancora un utilizzo consolidato, sono **le App per la gestione agronomica delle colture**. Possiamo definire in modo sintetico le App come software che hanno come obiettivo quello di migliorare le funzionalità dell'hardware. Sono programmi utilizzabili tramite smartphone, che in modo abbastanza veloce e semplice, permettono di acquisire informazioni utili per le pratiche agronomiche.

Nel corso della visita guidata presso la Società Agricola Eredi, il capofila ha illustrato, durante la visita ai campi, il funzionamento di una App realizzata da X-Farm, che ha molteplici funzioni, tra le quali ridurre gli input e gestire meglio la coltivazione del sorgo.

Alcune App sono state anche descritte tra le SFT nell'ambito della Smart Farming Platform.

- Come indicato nelle Raccomandazioni, un passo importante in avanti è stato quello della pubblicazione del **Codice di condotta UE**: infatti, il crescente scambio di dati rappresenta una grande sfida per il settore agroalimentare dell'UE.

Solleva questioni relative a riservatezza, protezione dei dati, proprietà intellettuale, attribuzione dei dati (a volte indicata come proprietà), rapporti di fiducia/ potere, archiviazione, conservazione, utilizzo e sicurezza. Il rispetto del codice di condotta è volontario. I firmatari del codice incoraggiano pertanto tutte le parti coinvolte nella filiera agroalimentare ad allinearsi a questi principi concordati congiuntamente, per questo, attraverso un **podcast aggiuntivo** a quelli già programmati nell'ambito delle attività di divulgazione, sono state illustrate le caratteristiche generali del codice, per aumentarne la divulgazione;

- Un altro aspetto da prendere in considerazione è che si è rilevato che l'approccio più convincente per l'adozione delle nuove tecnologie è quello di fornire strumenti e metodologie abbastanza **friendly use**: quindi promuovere soluzioni progettuali semplificate mirate ai produttori e a vantaggi tangibili per l'azienda agricola; questi aspetti dovrebbero essere evidenziati nelle attività di divulgazione;

- L'importanza di un **approccio interattivo tra produttori agricoli (peer-to-peer)** è di fondamentale importanza. Di conseguenza, nella realizzazione della divulgazione del progetto è importante prestare particolare attenzione al coinvolgimento di produttori agricoli vicini a

una o più aziende, che partecipano al progetto, in modo da facilitare e da rendere maggiormente efficace la diffusione dei risultati;

➤ Può essere utile, per migliorare l'applicabilità dei dati, consultare alcune banche dati, portali, database che possono fornire strumenti che possono arricchire la proposta progettuale, tra queste segnaliamo:

📌 <https://www.agricolus.com/azienda/>: Agricolus è una startup innovativa che sviluppa soluzioni per l'Agricoltura 4.0. con l'obiettivo di supportare le aziende agricole e i professionisti del settore nel semplificare e valorizzare il lavoro in campo. Si occupano di importare in Italia le tecnologie innovative legate all'agricoltura, già molto diffuse in America, per aiutare l'agricoltore alle prese con i repentini cambiamenti climatici a gestire e monitorare al meglio le proprie coltivazioni. Sono illustrati molteplici soluzioni e strumenti digitali;

📌 <https://www.irriworks.com/products/database>: Un database realizzato dai produttori di software e altri strumenti per la gestione delle risorse idriche, che raccoglie oltre 30.000 articoli tra cui tubi, emettitori, irrigatori, raccordi, valvole, accessori, parti speciali e molti altri tipi di prodotti delle attrezzature per l'irrigazione.

📌 <https://sigrian.crea.gov.it/> Il SIGRIAN (Sistema Informativo Nazionale per la Gestione delle Risorse Idriche in Agricoltura) è la banca dati realizzata e gestita dal CREA-PB (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Centro di Politiche e Bioeconomia, ex INEA), e costituisce il riferimento per il monitoraggio dei volumi irrigui a disposizione di tutte le amministrazioni ed enti competenti in materia di acqua per l'agricoltura, in forza del DM MASAF (ex MIPAAF) 31/07/2015;

📌 <https://www.fao.org/aquastat/en/> AQUASTAT è il sistema informativo globale della FAO sulle risorse idriche e la gestione delle acque agricole. Raccoglie, analizza e fornisce libero accesso a oltre 180 variabili e indicatori per paese. Raccoglie, analizza e diffonde con accesso libero, dati e informazioni per paese, per regione e a livello globale.

L'analisi degli strumenti e delle innovazioni dell'AKIS per valutare i fattori che potrebbero contribuire ad indebolire o arricchire l'applicabilità della presente proposta da parte dei produttori agricoli, ha permesso di arricchire le informazioni acquisite, al fine di individuare gli strumenti più efficaci per la valorizzazione dei risultati attraverso l'approfondimento degli studi compiuti in ambito AKIS.

Lo studio ha permesso di individuare anche temi e problematiche che potrebbero essere anche oggetto di ulteriori proposte progettuali.

Tutte le informazioni raccolte hanno costituito una preziosa base di lavoro, di elementi di confronto e di contatti.

Fasi:

07/02/2023 – 31/07/2023 = Analisi organizzativa e del contesto, elaborazione dati, stesura del verbale e dei report.

Questa azione ha raggiunto il risultato di ottenere strumenti conoscitivi in grado di valorizzare e completare la proposta progettuale attraverso l'aumento dei dati a disposizione per la valutazione delle prove in campo, la pianificazione organizzativa e logistica, il miglioramento dell'applicabilità

| | |
|---|--|
| | aumentando, di conseguenza, l'efficacia di trasferimento delle innovazioni progettuali. |
| Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate | Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità. |

2.2.1 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

| Cognome e nome | Mansione/qualifica | Attività svolta nell'azione | Costo orario | Ore | Costo totale |
|----------------|------------------------------|---|--------------|-----|--------------|
| | Responsabile sperimentazione | Collaborazione allo studio di fattibilità | 27 | 24 | 648,00 |
| | Responsabile scientifico | Supervisione e realizzazione dello studio di fattibilità | 31 | 30 | 930,00 |
| | Referente scientifico | Collaborazione alla supervisione e alla realizzazione dello studio di fattibilità | 73 | 70 | 5.110,00 |
| Totale: | | | | | 6.688,00 |

2.2.2 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

| Nominativo del consulente | Importo contratto | Attività realizzate / ruolo nel progetto | Costo |
|---------------------------|-------------------|--|----------|
| | 7.452,00 | Studi di fattibilità: report, analisi di mercato e analisi organizzativa | 4.212,00 |
| Totale: | | | 4.212,00 |

2.3 Azione B2

| | |
|------------------------------|--|
| Azione B2 | Prove parcellari eseguite su sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>) e su miglio (<i>Panicum miliaceum</i>) per la valutazione delle caratteristiche adattative per la resistenza agli stress compatibili con una resa elevata |
| Unità aziendale responsabile | UNIVERSITÀ DI BOLOGNA |
| Descrizione delle attività | L'obiettivo dell'azione è stato quello di valutare le caratteristiche agronomiche e produttive di diversi ibridi di sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>) e diverse accessioni di miglio (<i>Panicum miliaceum</i>). Nello specifico, l'azienda agricola Eredi Boriani - localizzata a Cadriano - ha ospitato le prove relative al sorgo, mentre l'azienda sperimentale dell'Università di Bologna - in località Ozzano - ha ospitato le prove parcellari relative ai genotipi di miglio. <u>SORGO:</u> L'appezzamento utilizzato è complessivamente 1,2 ha (120m x 100m). Complessivamente sono stati messi a confronto 20 ibridi di sorgo, di cui 7 a granella bianca e 13 a granella rossa. |

È stato predisposto uno schema a blocchi randomizzati con due repliche (Blocchi); le dimensioni dei singoli blocchi erano 60 m x 100 m, ciascuno di essi composto da 20 parcelle, ciascuna larga 3 m e lunga 100 m (300 m²). All'interno del blocco, considerando la distanza tra fila utilizzata (50 cm), erano presenti 6 file per ciascun ibrido.



La prova in campo si è svolta a partire dalla semina eseguita il 19 aprile 2023 ed è terminata con la raccolta eseguita il 26 agosto 2023, per una durata complessiva del ciclo di 129 giorni.

Gli eventi piovosi sono stati frequenti, per un totale di 429 mm di pioggia durante il ciclo riproduttivo, di cui 312 nel solo mese di maggio; Tmax superiori ai 40°C si sono osservate nella seconda metà di Luglio e in corrispondenza dei giorni della raccolta.



I rilievi in campo, ad eccezione della temperatura della vegetazione, sono stati eseguiti due volte la settimana, a partire dal 29/05/2023 fino all'8/08/2023. I punti di rilievo sono stati due per parcella, in ognuno di questi è stato rilevato:

- Fase fenologica secondo la scala BBCH (Pasquini et al., 2006);
- Altezze delle piante, dalla fase di emergenza della pianta fino alla maturazione;
- Indice di SPAD, per stimare il contenuto di clorofilla della foglia e conseguentemente l'efficienza fotosintetica per ogni genotipo. È stato rilevato dal 64° giorno dalla semina fino alla maturazione completa. È stato utilizzando il misuratore SPAD 502 dell'azienda produttrice Konica Minolta con il quale sono stati raccolti tre valori SPAD per ogni punto di rilievo (A. Yamamoto et al., 2002).
- Temperatura della vegetazione, è stata rilevata in 4 date di rilievo specifiche, ossia a 84, 92, 99 e 105 giorni dalla semina. La temperatura è stata ottenuta scattando una foto per ogni parcella con termocamera a infrarossi a un'altezza di 1 m dalla vegetazione. La termocamera analizza l'emissione di temperatura ad ogni pixel (punto) della foto, assegnando un valore di temperatura.

Al momento della raccolta sono stati determinati i seguenti valori:

- Indice di raccolta o harvest index (HI): per il calcolo sono state separate la granella e la paglia dalle piante intere provenienti 0,25 mq per ogni parcella, che sono state messe in stufa a 60°C fino a raggiungimento di peso costante. Successivamente è stato calcolato l'indice di raccolta di ognuna delle 40 parcella, espresse come rapporto tra il peso secco della granella e il peso secco totale della pianta. Per le colture cerealicole l'harvest index, può essere utilizzato come indicatore di efficienza, ma anche per stimare il bilancio di carbonio della coltura (Murray Unkovich et al., 2010).
- Componenti della resa, per ogni panico campionato ne sono stati quantificati la lunghezza, il numero di cariossidi, usando una macchina conta semi, peso fresco e secco della granella e peso mille semi.
- Analisi dei componenti nutritivi: utilizzando la farina ottenuta dalla macinazione dei campioni è stata eseguita un'analisi dei nutrienti utilizzando l'FT-NIR (Bruker), per quantificare umidità, contenuto proteico, contenuto in amido, contenuto in grassi, contenuto in fibre (NDF, ADF e ADL) e contenuto in ceneri.

Di seguito i principali parametri agronomici monitorati al momento della raccolta (resa e componenti della resa) (media dei 2 blocchi).

| IBRIDO | RESA (t/ha) | N° piante al m² | N° Semi | Peso mille semi (g) |
|---------------|--------------------|-----------------------------------|----------------|----------------------------|
| Arsky | 6,8±0,9 | 64±11,3 | 1366,2±145,4 | 25,6±0,8 |
| 3/23 | 7,3±0,4 | 56±11,3 | 1710,0±20,7 | 25,8±1,4 |
| Arabesk | 7,3±0,4 | 64±5,7 | 1375,8±26,2 | 25,6±2,1 |
| 5/23 | 9,0±0,1 | 58±19,8 | 1579,2±247,3 | 24,0±0,6 |
| 7/23 | 7,5±0,7 | 66±2,8 | 1319,8±50,7 | 23,4±2,0 |
| Armelia | 7,8±0,5 | 56±11,3 | 1506,5±9,7 | 23,8±1,4 |
| 14/23 | 7,4±0,0 | 70±2,8 | 1174,7±9,0 | 21,2±0,8 |
| 13/23 | 7,1±0,9 | 54±8,5 | 1114,0±5,2 | 24,1±2,9 |
| 11/23 | 7,8±0,5 | 66±2,8 | 1543,3±1,9 | 23,3±0,3 |
| 2/23 | 7,0±0,5 | 54±2,8 | 1467,5±284,6 | 25,7±1,4 |
| 4/23 | 7,6±0,5 | 60±0,0 | 1428,8±20,0 | 22,7±0,7 |
| 10/23 | 7,2±0,5 | 70±14,1 | 1316,3±8,0 | 24,7±2,7 |
| 8/23 | 7,1±0,1 | 50±8,5 | 1595,7±24,5 | 23,5±1,3 |
| Ardito | 5,5±0,1 | 80±5,7 | 1348,3±166,9 | 23,2±0,9 |
| 15/23 | 7,3±0,1 | 56±5,7 | 1310,7±94,3 | 25,1±2,9 |
| 12/23 | 8,1±1,4 | 48±0,0 | 1649,5±71,9 | 25,3±2,3 |
| 9/23 | 7,1±0,4 | 54±8,5 | 1554,5±140,2 | 24,9±1,7 |
| 6/23 | 7,2±0,5 | 58±2,8 | 1231,8±285,0 | 25,5±1,1 |
| Araldo | 7,5±0,1 | 72±5,7 | 1253,7±48,6 | 25,4±4,2 |
| Artista | 7,3±0,4 | 52±0,0 | 1382,8±41,2 | 22,1±0,0 |

Nella tabella sottostante sono invece riportati i dati relativi alle analisi nutrizionali eseguite sulle granelle raccolte (media dei 2 blocchi).

| #ID | Proteine (%) | Amido (%) | Grassi (%) | NDF (%) | ADF (%) | ADL (%) |
|------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| Arsky | 10,1±0,1 | 61,0±2,4 | 2,9±0,0 | 11,3±2,5 | 6,8±0,8 | 1,7±0,1 |
| 3/23 | 10,3±1,0 | 61,6±0,5 | 3,2±0,3 | 8,7±0,4 | 6,2±0,8 | 1,9±0,1 |
| Arabesk | 10,9±0,7 | 60,2±0,7 | 3,3±0,5 | 11,5±2,0 | 7,3±0,5 | 2,0±0,1 |
| 5/23 | 10,9±0,3 | 59,2±0,4 | 3,8±0,1 | 9,5±0,8 | 7,1±0,5 | 2,1±0,1 |
| 7/23 | 12,1±0,1 | 60,6±0,4 | 2,7±0,0 | 9,4±1,4 | 6,0±0,4 | 1,5±0,1 |
| Armelia | 9,2±0,4 | 60,1±0,5 | 3,0±0,2 | 12,1±1,4 | 7,8±0,2 | 1,9±0,0 |
| 14/23 | 9,6±0,4 | 60,3±0,7 | 3,4±0,3 | 12,3±1,6 | 7,5±0,1 | 2,0±0,1 |
| 13/23 | 10,9±0,1 | 58,4±0,7 | 3,1±0,0 | 12,9±0,7 | 8,1±0,4 | 2,0±0,1 |
| 11/23 | 10,1±0,3 | 62,0±0,8 | 3,0±0,3 | 11,1±2,7 | 7,2±0,4 | 1,9±0,1 |
| 2/23 | 10,2±0,4 | 61,0±0,4 | 3,0±0,1 | 10,9±0,1 | 6,7±0,3 | 1,8±0,1 |
| 4/23 | 10,6±0,6 | 59,8±0,1 | 3,5±0,3 | 11,2±0,1 | 7,0±0,3 | 1,9±0,1 |
| 10/23 | 10,2±0,2 | 60,6±0,4 | 3,4±0,0 | 9,9±1,2 | 6,4±0,4 | 1,9±0,1 |
| 8/23 | 9,1±0,3 | 59,9±1,6 | 3,0±0,2 | 13,3±2,7 | 7,6±0,6 | 1,8±0,1 |
| Ardito | 10,7±0,8 | 60,2±0,1 | 3,3±0,5 | 12,3±0,2 | 7,5±0,1 | 2,0±0,0 |
| 15/23 | 10,6±2,0 | 59,0±0,2 | 3,2±0,3 | 11,6±2,5 | 7,9±0,6 | 2,0±0,0 |
| 12/23 | 10,5±0,5 | 59,2±3,3 | 3,2±0,0 | 12,0±1,5 | 7,4±0,8 | 1,9±0,3 |
| 9/23 | 11,2±0,4 | 60,5±2,7 | 2,9±0,2 | 10,1±2,5 | 7,4±1,7 | 1,8±0,3 |
| 6/23 | 9,9±0,0 | 62,3±1,6 | 2,9±0,0 | 10,8±1,2 | 7,0±0,5 | 1,8±0,1 |
| Araldo | 10,5±1,5 | 59,2±1,4 | 3,5±0,2 | 11,8±0,3 | 7,5±0,3 | 2,0±0,1 |
| Artista | 10,3±0,9 | 59,4±0,2 | 3,2±0,2 | 13,0±1,1 | 7,7±0,3 | 1,9±0,1 |

MIGLIO:

Complessivamente sono stati messi a confronto 32 accessioni di miglio, di cui 13 a granello bianca, 15 a granello bionda, 1 a granello bruna, 1 a granello dorata, 1 a granello marrone e 1 a granello bianco-oro.

È stato predisposto uno schema a blocchi randomizzati con tre repliche (Blocchi); le dimensioni dei singoli blocchi erano 1,2m x 4m. All'interno del blocco, considerando la distanza tra fila utilizzata (12 cm), erano presenti 10 file per ciascuna accessione.



La semina è stata eseguita il 6 Maggio 2023 con seminatrice parcellare e la raccolta il 24 Agosto 2023 con mieti-trebbia parcellare, per una durata complessiva del ciclo di 90 giorni.

Nel corso del ciclo colturale, sono stati registrati 11 eventi piovosi per un totale complessivo di 89 mm di pioggia; Tmax superiori ai 35°C si sono osservate nella seconda metà di Luglio e in corrispondenza dei giorni della raccolta.



I rilievi eseguiti durante il ciclo e al momento della raccolta sono stati gli stessi indicati per il sorgo.

Di seguito alcuni dei dati agronomici monitorati durante le fasi di sviluppo e al momento della raccolta (media dei 3 blocchi).

| # ID | Copertura DAS 62 | Allettamento (%) | Resa (t/ha) | Indice di Raccolta |
|------|------------------|------------------|-------------|--------------------|
| 3 | 9,3±0,6 | 2,7±1,5 | 2,2±0,0 | 0,20±0,02 |
| 14 | 9,3±0,6 | 0,3±0,6 | 4,2±1,1 | 0,27±0,04 |
| 15 | 8,3±0,6 | 3,0±1,0 | 2,8±0,2 | 0,26±0,02 |
| 16 | 8,7±0,6 | 1,3±0,6 | 4,9±0,7 | 0,35±0,02 |
| 17 | 9,3±0,6 | 5,3±1,5 | 5,4±1,2 | 0,36±0,02 |
| 23 | 6,7±1,5 | 7,3±1,2 | 2,9±0,9 | 0,28±0,02 |
| 24 | 6,3±0,6 | 5,0±2,6 | 3,1±0,7 | 0,28±0,01 |
| 25 | 9,7±0,6 | 2,3±0,6 | 2,8±0,6 | 0,20±0,03 |
| 26 | 9,0±0,0 | 0,0±0,0 | 3,3±1,2 | 0,25±0,05 |
| 27 | 7,7±0,6 | 4,0±1,0 | 3,5±0,4 | 0,30±0,05 |
| 28 | 7,3±0,6 | 5,7±1,5 | 2,6 ±0,4 | 0,28±0,05 |
| 30 | 7,7±2,1 | 5,0±1,7 | 3,4±1,8 | 0,28±0,04 |
| 31 | 7,3±1,2 | 2,3±2,1 | 3,5±1,1 | 0,30±0,05 |
| 32 | 8,7±0,6 | 3,3±2,3 | 3,2±0,0 | 0,29±0,02 |
| 33 | 7,0±1,0 | 3,0±1,0 | 3,8±0,9 | 0,34±0,02 |
| 34 | 8,3±0,6 | 2,3±2,5 | 2,9±0,4 | 0,24±0,02 |
| 35 | 8,3±1,5 | 2,3±0,6 | 3,1±0,5 | 0,33±0,03 |
| 41 | 9,3±0,6 | 3,3±1,2 | 3,7±0,5 | 0,25±0,02 |
| 44 | 7,3±1,2 | 6,3±2,1 | 2,1±0,4 | 0,20±0,01 |
| 53 | 8,7±0,6 | 6,0±2,0 | 3,3±0,5 | 0,27±0,02 |
| 68 | 8,0±1,0 | 2,3±1,2 | 3,4±0,3 | 0,29±0,04 |
| 69 | 8,3±1,2 | 1,7±1,2 | 2,5±1,1 | 0,20±0,04 |
| 74 | 9,0±1,0 | 1,7±1,5 | 2,5±0,2 | 0,18±0,03 |
| 76 | 9,0±1,0 | 3,3±0,6 | 3,4±0,5 | 0,23±0,02 |
| 78 | 6,7±0,6 | 5,3±2,9 | 2,9±0,4 | 0,28±0,04 |
| 79 | 7,7±0,6 | 6,7±1,5 | 5,0±0,6 | 0,38±0,03 |
| 83 | 9,3±0,6 | 3,3±2,1 | 3,4±0,4 | 0,28±0,04 |
| 84 | 6,7±0,6 | 2,7±0,6 | 3,2±0,6 | 0,38±0,02 |
| 98 | 8,3±0,6 | 4,0±2,0 | 3,4±0,6 | 0,27±0,03 |
| 107 | 8,7±0,6 | 3,7±2,1 | 3,6±0,5 | 0,31±0,02 |
| 108 | 9,3±0,6 | 0,7±1,2 | 3,1±0,8 | 0,24±0,03 |
| 109 | 6,8±3,0 | 2,7±1,5 | 3,4±0,4 | 0,27±0,02 |

Nella tabella sottostante sono invece riportati i dati relativi alle analisi nutrizionali eseguite sulle diverse accessioni (media dei 3 blocchi).

| # ID | Proteine (%) | Amido (%) | Grassi (%) | NDF (%) | ADF (%) | ADL (%) |
|------|--------------|-----------|------------|----------|----------|---------|
| 3 | 12,1±0,3 | 49,2±1,3 | 2,6±0,3 | 17,3±0,4 | 12,7±0,6 | 3,3±0,1 |
| 14 | 11,5±0,5 | 55,9±3,8 | 2,9±0,3 | 19,3±4,8 | 12,8±1,1 | 3,3±0,4 |
| 15 | 12,7±0,2 | 53,8±2,4 | 3,0±0,3 | 12,7±1,8 | 9,9±0,8 | 2,4±0,2 |
| 16 | 11,5±0,2 | 51,4±1,6 | 2,5±0,3 | 15,4±1,3 | 12,8±0,4 | 3,1±0,0 |
| 17 | 11,5±0,2 | 54,2±1,3 | 3,3±0,5 | 12,6±1,2 | 11,1±0,5 | 2,8±0,2 |
| 23 | 12,7±0,2 | 51,3±0,5 | 2,6±0,3 | 13,8±0,3 | 11,7±0,3 | 2,9±0,1 |
| 24 | 12,5±0,9 | 51,2±1,2 | 2,8±0,7 | 13,5±2,1 | 11,8±1,3 | 2,8±0,3 |
| 25 | 11,9±0,3 | 51,4±3,3 | 3,0±0,2 | 16,3±1,4 | 12,8±0,9 | 3,1±0,2 |
| 26 | 11,6±0,6 | 53,6±1,7 | 2,9±0,2 | 11,8±0,7 | 9,8±0,3 | 2,3±0,1 |
| 27 | 12,8±0,7 | 51,4±2,1 | 2,2±0,2 | 13,9±2,1 | 11,7±0,5 | 2,7±0,2 |
| 28 | 11,6±0,4 | 52,8±2,6 | 3,6±0,4 | 14,9±2,4 | 11,4±1,0 | 3,1±0,2 |
| 30 | 11,7±0,1 | 52,3±0,8 | 2,8±0,1 | 14,3±0,5 | 11,9±0,3 | 2,8±0,1 |
| 31 | 11,7±0,5 | 50,4±1,3 | 2,6±0,6 | 15,9±0,5 | 12,7±0,5 | 3,1±0,1 |

| | | | | | | |
|---|--|----------|---------|----------|----------|---------|
| 32 | 12,5±0,1 | 50,8±0,6 | 2,7±0,3 | 13,7±0,5 | 11,9±0,6 | 2,9±0,1 |
| 33 | 11,4±0,5 | 51,7±1,5 | 3,3±0,6 | 15,1±0,8 | 12,0±0,5 | 3,0±0,3 |
| 34 | 12,4±0,7 | 49,4±2,5 | 2,1±0,1 | 16,1±0,1 | 13,6±0,3 | 3,1±0,1 |
| 35 | 12,1±0,3 | 54,6±2,1 | 2,7±0,5 | 13,4±1,3 | 11,2±0,6 | 2,8±0,2 |
| 41 | 12,5±0,3 | 51,4±2,3 | 2,6±0,1 | 15,0±2,2 | 12,0±1,2 | 3,2±0,2 |
| 44 | 13,0±0,9 | 49,7±0,3 | 2,5±0,7 | 14,2±1,2 | 12,3±0,6 | 2,8±0,2 |
| 53 | 12,0±0,2 | 51,9±1,0 | 3,1±0,4 | 14,3±0,7 | 11,4±0,4 | 2,8±0,2 |
| 68 | 12,2±0,8 | 55,0±0,7 | 3,2±0,3 | 10,8±1,1 | 8,9±0,6 | 2,3±0,1 |
| 69 | 12,2±0,4 | 49,9±2,1 | 2,8±0,3 | 14,9±1,4 | 12,0±0,8 | 3,2±0,2 |
| 74 | 13,4±0,1 | 52,6±2,1 | 3,3±0,3 | 11,3±1,9 | 10,9±1,2 | 3,3±0,2 |
| 76 | 12,3±0,9 | 54,5±2,6 | 3,3±0,1 | 11,4±2,0 | 10,2±0,4 | 2,7±0,1 |
| 78 | 11,5±0,4 | 53,2±1,8 | 3,1±0,6 | 17,6±1,3 | 13,2±0,6 | 3,3±0,2 |
| 79 | 12,0±0,6 | 54,4±1,4 | 3,4±0,3 | 13,9±0,4 | 10,5±0,2 | 3,1±0,2 |
| 83 | 11,8±0,3 | 51,5±3,1 | 2,9±0,2 | 14,5±1,8 | 11,8±0,9 | 3,3±0,2 |
| 84 | 11,6±1,0 | 52,1±2,1 | 3,3±0,4 | 13,3±1,1 | 12,1±1,1 | 3,3±0,2 |
| 98 | 11,7±0,1 | 52,9±0,6 | 2,9±0,2 | 13,8±1,8 | 11,2±0,8 | 2,9±0,2 |
| 107 | 10,9±1,4 | 55,6±3,3 | 3,2±0,4 | 12,4±0,8 | 9,1±0,9 | 2,9±0,2 |
| 108 | 12,2±0,5 | 51,3±0,6 | 2,6±0,0 | 14,1±0,3 | 11,8±0,3 | 2,8±0,1 |
| 109 | 12,0±0,4 | 52,2±3,4 | 2,7±0,4 | 14,3±1,3 | 11,9±1,0 | 2,9±0,1 |
| Fasi: Fase 1: 01/03/2023 – 30/09/2023 Sono state realizzate le prove di sperimentazione in campo, le lavorazioni e i rilievi. Fase 2: 01/10/2023 – 31/01/2024 Sono state realizzate le analisi nutrizionali e qualitative Sono state realizzate schede tecniche ad uso delle aziende, inerenti alle informazioni sul sorgo e miglio relativamente alle performance dei genotipi sui principali parametri misurati nel corso della sperimentazione, Il principale risultato ottenuto è stato quello di identificare genotipi con caratteristiche differenti, soprattutto in relazione alla durata del ciclo vegeto-riproduttivo. A tali differenze, corrispondono anche performance agronomiche e fisiologiche diverse. La variabilità osservata permetterà di approfondire meglio le caratteristiche di ciascuna classe, andando ad identificare la classe di precocità più adatta per ciascun contesto produttivo e/o diversificando – all'interno della propria azienda - genotipi con classi di precocità differenti per ridurre il rischio aziendale in annata agrarie climaticamente complesse. | | | | | | |
| Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate | Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità. | | | | | |

2.3.1 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

| Cognome e nome | Mansione/qualifica | Attività svolta nell'azione | Costo orario | Ore | Costo totale |
|----------------|------------------------------|---|--------------|-----|--------------|
| | Responsabile sperimentazione | Impostazione e realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati) | 27 | 196 | 5.292,00 |

| | | | | | |
|---------|---------------------------------|--|-------|-----|-----------|
| | Tecnico sperimentatore | Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati) | 27 | 90 | 2.430,00 |
| | Responsabile scientifico | Supervisione e realizzazione attività di sperimentazione | 31 | 547 | 16.957,00 |
| | Sperimentatore | Collaborazione nella supervisione e realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi, raccolta dati e valutazione delle performance dei parametri analizzati) | 31 | 400 | 12.400,00 |
| | Dipendente operaio agricolo | Collaborazione nella realizzazione dei rilievi, approfondimento delle tecniche applicate in campo e dei rilievi | 19,50 | 53 | 1.033,50 |
| | Borsista di ricerca post-laurea | Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati) | 13,88 | 756 | 10.493,28 |
| Totale: | | | | | 48.605,78 |

2.3.2 COLLABORAZIONI E CONSULENZE

CONSULENZE - PERSONE FISICHE (*) Sostituito con personale strutturato (Dr.ssa Sara Bosi), vedi Cap. 1 Punto e).

2.4 Azione B3

| Azione B3 | Sperimentazione on farm per una preliminare definizione del protocollo di coltivazione | | | | | | |
|---|--|---------------|----------------|--|--|---|--|
| Unità aziendale responsabile | R.V. VENTUROLI S.R.L. | | | | | | |
| Descrizione delle attività | <p>All'avvio del progetto, l'Azione B3 è stata parzialmente modificata, su richiesta delle aziende coinvolte. Per questa variazione, qui di seguito dettagliata, è stata presentata una comunicazione <u>l'11 Maggio 2023 tramite PEC (PG 470507. del 12 Maggio 2023).</u></p> <p>L'obiettivo dell'azione è stato quello di confrontare le performance produttive di sorgo, miglio e mais, coltivati con un protocollo a ridotto impatto ambientale ("Low-Input") e uno ad alto impatto ("High-Input") (approccio convenzionale per la coltivazione del mais).</p> <p>L'interramento razionale dei residui colturali di miglio, sorgo, mais (colture da rinnovo) e il non impiego di prodotti fitosanitari (compreso i diserbanti), che sono stati adottati nelle tesi L, hanno permesso la valutazione tecnico/economica di una pratica che è prevista negli "Ecoschemi" della PAC 2023-2027, in particolare come Ecoschema 4 "Sistemi foraggeri estensivi".</p> <p>Considerando le condizioni climatiche eccezionali che si sono realizzate a maggio 2023, le tesi "Low-Input" (L) e "High-Input" (H) si sono differenziate adottando i seguenti approcci agronomici:</p> <p style="text-align: center;">Tabella N. 1: Approcci agronomici</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Low Input (L)</th> <th>High Input (H)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lavorazioni superficiali (erpicoltura)</td> <td>Lavorazioni superficiali (erpicoltura)</td> </tr> <tr> <td>Nessun impiego di erbicidi e prodotti fitosanitari di origine</td> <td>Impiego di erbicidi e prodotti fitosanitari di origine sintetica</td> </tr> </tbody> </table> | Low Input (L) | High Input (H) | Lavorazioni superficiali (erpicoltura) | Lavorazioni superficiali (erpicoltura) | Nessun impiego di erbicidi e prodotti fitosanitari di origine | Impiego di erbicidi e prodotti fitosanitari di origine sintetica |
| Low Input (L) | High Input (H) | | | | | | |
| Lavorazioni superficiali (erpicoltura) | Lavorazioni superficiali (erpicoltura) | | | | | | |
| Nessun impiego di erbicidi e prodotti fitosanitari di origine | Impiego di erbicidi e prodotti fitosanitari di origine sintetica | | | | | | |

| | |
|--|---|
| sintetica | |
| Piano di concimazione ridotto (250 Kg/ha di urea in mais e sorgo; 150 Kg/ha in miglio) | Piano di concimazione completo (460 Kg/ha di urea in mais e sorgo; 230 Kg/ha in miglio) |
| Nessun ricorso all'irrigazione | Nessun ricorso all'irrigazione |

Presso l'azienda agricola Luigi Boriani la prova è stata realizzata seguendo uno schema a blocchi randomizzati, con 2 repliche, e confrontando le 3 specie estive oggetto di studio (mais, sorgo, miglio). È stato quindi possibile eseguire un primo importante confronto entro azienda tra specie differenti.

Basso Input



Alto Input



Inoltre, hanno partecipato alla sperimentazione anche le tre aziende agricole Società Agricola Antonellini Laura e Tiozzo Marisa (Jolanda di Savoia, FE); Euroservizi SRL (Goro, FE); Società Agricola La Cassina S.R.L. (Riva del Po, ex Comune di Berra FE (il Comune è cambiato, come comunicato nella PEC sopra indicata, dal Comune di Jolanda di Savoia a Riva del Po), che, a differenza di quanto indicato nel progetto originale, hanno eseguito le prove indicate nello schema della tabella 1 solo sul sorgo (come da PEC inviata). In queste 3 aziende, per l'High Input sono stati impiegati erbicidi in presemina e geo-disinfestante, e sono stati distribuiti 250 Kg/ha di urea; per il Low input non sono stati impiegati pesticidi e sono stati distribuiti 125 Kg/ha di urea.

Per far fronte alla modifica richiesta, sono state monitorate anche altre aziende localizzate nel territorio del Basso Ferrarese, per un totale di 13 aziende, di cui 10 "High Input" e 3 "Low Input", che hanno partecipato all'azione B3 a titolo gratuito, in quanto interessate alle attività del progetto. Anche in questo caso, le aziende inserite nella categoria "High Input" hanno eseguito piani di concimazione secondo i piani aziendali ed hanno fatto uso di pesticidi; mentre nelle aziende "Low Input", sono stati distribuiti 250 kg di urea, senza l'uso di pesticidi.

Per ciascuna tesi, sono stati monitorati: Indici vegetazionali di sviluppo, copertura del terreno della coltura, sviluppo della flora infestante, resa produttiva in termini di granella. Attraverso un questionario compilato dagli agricoltori, sono state raccolte tutte le informazioni relative a operazioni colturali, mezzi tecnici impiegati e relativi costi operativi; tali informazioni sono state impiegate per le successive elaborazioni LCA.

Fasi:
Prima fase

| | |
|---|---|
| | <p>01/03/2023 – 30/09/2023 = Realizzazione della sperimentazione in campo: sul sorgo, mais e sul miglio seminati nei mesi di marzo e aprile, Seconda fase</p> <p>01/10/2023 – 31/01/2024 = Raccolta, realizzazione delle analisi, valutazione dei costi di produzione e organizzazione dei dati per la successiva elaborazione.</p> <p>Sono state realizzate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relazione tecnica ad uso delle aziende sull'annata agraria realizzata, comprendente i genotipi, le tecniche agronomiche e i costi di produzione individuati. - Report su analisi LCA delle gestioni agronomiche a confronto per le 3 colture in prova (sorgo, mais e miglio). <p>L'azione ha contribuito a mettere in luce le caratteristiche colturali e agronomiche adottate per la valutazione delle rese agronomiche ed il calcolo dei principali indicatori di impatto ambientale, tramite la metodica LCA.</p> <p>Il confronto tra le specie emerge dall'elaborazione dei dati relativi alla prova eseguita presso l'azienda Boriani e dall'elaborazione complessiva dei dati dell'azione B3. Il confronto tra sorgo ad alto input e sorgo a basso input emerge dall'elaborazione dei dati delle 3 aziende agricole situate nel basso ferrarese e dalla prova eseguite presso Azienda agricola Boriani. È possibile poi eseguire anche un confronto "entro mais", considerando le aziende ad alto e basso input.</p> <p>Oltre alle rese produttive e agli indicatori di impatto ambientale, sarà possibile eseguire un confronto sui costi sostenuti nel corso dell'annata agraria presa in esame.</p> |
| Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate | Le modifiche emerse nel corso del progetto hanno comunque permesso di realizzare l'attività raccogliendo informazioni utili e funzionali per il raggiungimento degli obiettivi dell'Azione. |

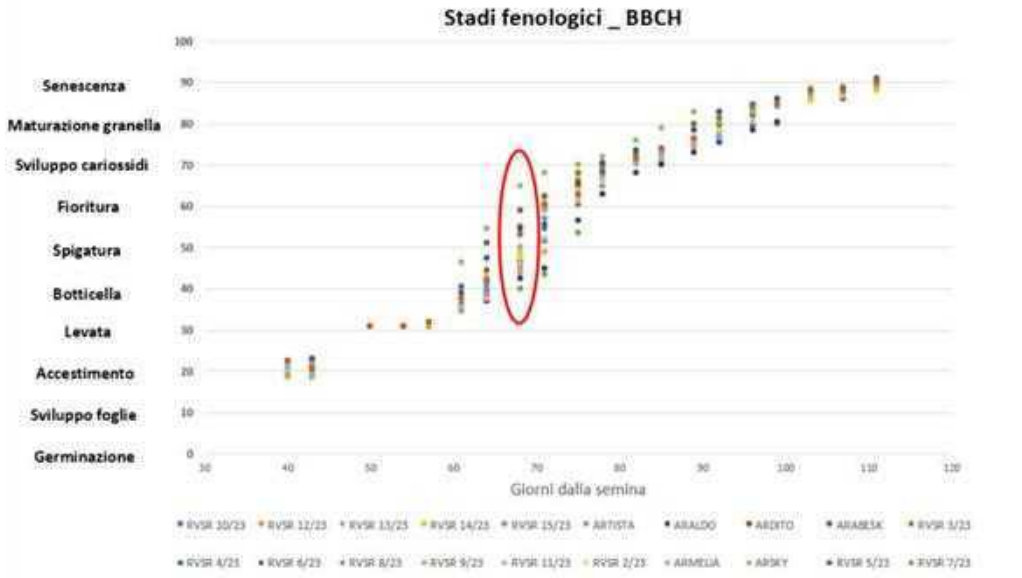
2.4.1 PERSONALE

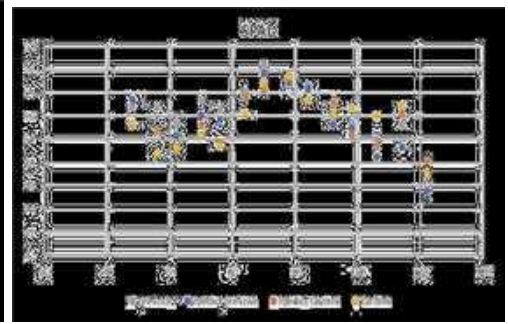
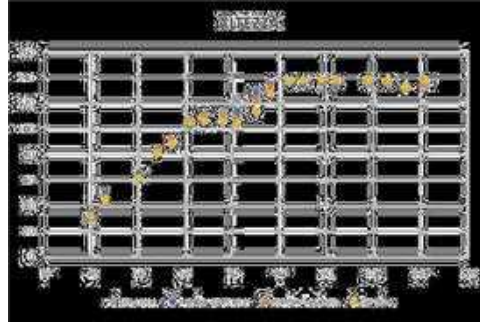
Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

| Cognome e nome | Mansione/ qualifica | Attività svolta nell'azione | Costo orario | Ore | Costo totale |
|----------------|---------------------------------|--|--------------|-----|--------------|
| | Responsabile sperimentazione | Impostazione e realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati) | 27 | 758 | 20.466,00 |
| | Tecnico sperimentatore | Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati) | 27 | 333 | 8.991,00 |
| | Responsabile scientifico | Supervisione e realizzazione attività di sperimentazione | 31 | 202 | 6.262,00 |
| | Borsista di ricerca post-laurea | Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati) | 13,88 | 378 | 5.246,64 |
| | Operaio agricolo | Assistenza alla gestione delle prove in campo | 19,5 | 171 | 3.334,50 |
| Totale: | | | | | 44.300,14 |

() Questo costo, di Luigi Boriani, è stato erroneamente attribuito all'Azione B3 invece che all'Azione B2, anche in SIAG.*

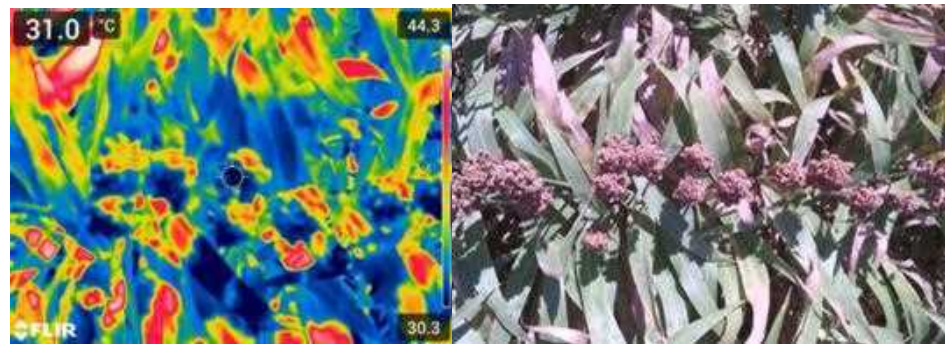
2.5 Azione B4

| | |
|------------------------------|---|
| Azione B4 | Elaborazione dei risultati ottenuti: definizione degli aspetti tecnici ed economici del protocollo di coltivazione e della sostenibilità ambientale |
| Unità aziendale responsabile | R.V. VENTUROLI S.R.L. |
| Descrizione delle attività | <p>Tutti i risultati ottenuti dalle Azioni B2, B3 e B4 sono stati elaborati congiuntamente.</p> <p>Inoltre, nell'elaborazione dei dati si sono presi in considerazione gli aspetti scaturiti dallo studio di fattibilità dell'intervento progettuale realizzato nell'Azione B1, ovvero, l'elaborazione dei dati agronomici derivanti dalle prove storiche precedentemente realizzate dai partner coinvolti nel progetto e anche, secondariamente, gli aspetti relativi ai report ottenuti dai dati inseriti nel sito "The European Climate Adaptation Platform Climate-ADAPT".</p> <p>Elaborazione risultati Azione B2- Sorgo</p> <p>Il grafico sottostante mostra i risultati dei rilievi fenologici per ognuno dei 20 ibridi studiati. Dal giorno 40 al giorno 60 è stata rilevata una scarsa variabilità nella scala fenologica. Sulla base delle differenze nelle fasi di sviluppo vegetativo osservate a 68 gg dalla semina particolare, è stato possibile suddividere i 20 ibridi in 4 gruppi in base alla loro velocità di accrescimento come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precoci (in fioritura): ARSKY; ARABESK; RVSr 3/23 • Medio-precoci (in spigatura): ARMELIA; RVSr 5/23; RVSr 7/23; RVSr 13/23; RVSr 14/23 • Medio-tardivi (fine botticella): ARDITO; RVSr 2/23; RVSr 4/23; RVSr 8/23; RVSr 10/23; RVSr 11/23; RVSr 12/23; RVSr 15/23 • Tardivi (inizio botticella): ARALDO; ARTISTA; RVSr 6/23; RVSr 9/23  <p>Le successive elaborazioni sono quindi state eseguite mantenendo questa suddivisione. Per quanto riguarda l'accrescimento della coltura, è stato monitorato il parametro di altezza della pianta, dove è stato possibile osservare il raggiungimento dell'altezza massima della pianta prima per gli ibridi precoci e poi ovviamente per i tardivi.</p> |

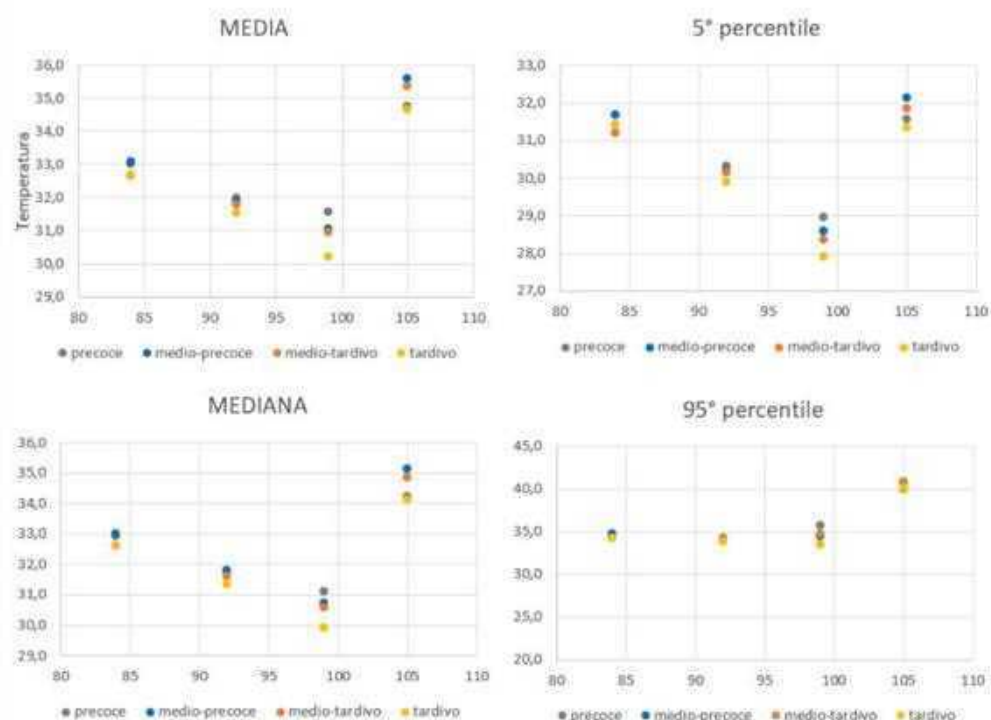


Anche per le misure relative allo SPAD, nelle prime fasi del ciclo, si osservano valori più elevati per le varietà precoci e medio precoci mentre a partire dall'85° giorno di semina, si osserva un'inversione di andamento nei valori misurati. I valori di SPAD, pur non mostrando differenze statisticamente significative durante il ciclo vegetativo, confermano le differenze osservate nelle fasi di sviluppo.

Sono stati inoltre eseguiti rilievi con termocamera a infrarossi che permettono di misurare la temperatura della superficie analizzata, in particolare ad ogni pixel (punto) della immagine termica viene assegnato un valore di temperatura.



Dalle immagini raccolte è possibile rilevare come in corrispondenza di elevata attività fotosintetica, la temperatura della pianta risulti più bassa rispetto ai punti a più bassa attività fotosintetica. Complessivamente, dai dati monitorati si osserva che fino a circa il 98° giorno dopo la semina, i diversi ibridi di sorgo mantengono un'intensa attività fotosintetica, mentre a partire dal giorno 105 dalla semina, l'innalzamento della temperatura osservato coincide con una riduzione dell'attività fotosintetica. Le differenze osservate tra gli ibridi (statisticamente non significative) confermano un picco di attività fotosintetica anticipata negli ibridi precoci e medio precoci rispetto ai medio tardivi e ai tardivi.



Osservando i dati relativi alla resa produttiva, e considerando l'annata agraria particolare, il sorgo evidenzia un buon livello produttivo (superiore alle 7,0 t/ha per ogni gruppo) ma senza differenze statisticamente significative tra i diversi gruppi di ibridi identificati. Anche i parametri relativi al peso mille semi, al peso fresco del panicolo e alla sua lunghezza e all'indice di raccolta non evidenziano differenze significative.

| GRUPPO | Resa (t/ha) | Peso mille semi (g) | PF granella panicolo (g) | L panicolo (cm) | Indice di Raccolta |
|---------------|-------------|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|
| precoce | 7,1±0,3 | 25,7±0,1 | 38,1±5,2 | 27,2±5,4 | 0,51±0,02 |
| medio-precoce | 7,8±0,7 | 23,3±1,2 | 31,3±5,6 | 23,8±2,4 | 0,50±0,03 |
| medio-tardivo | 7,2±0,8 | 24,2±1,2 | 35,3±3,6 | 24,6±3,7 | 0,50±0,04 |
| tardivo | 7,3±0,2 | 24,5±1,6 | 33,0±3,7 | 21,9±1,6 | 0,48±0,04 |

Per quanto riguarda i valori qualitativi della granella, i dati mostrano valori di contenuto proteico pari a 10,4 e 10,5% negli ibridi precoci e medio-precoci e a 10,3 e 10,5% negli ibridi medio-tardivi e tardivi. Anche gli altri parametri misurati (amido, grassi, NDF, ADF, ADL e ceneri) non hanno mostrato differenze statisticamente significative.

| GRUPPO | Proteine (%) | Amido (%) | Grassi (%) | NDF (%) | ADF (%) | ADL (%) | Ceneri (%) |
|---------------|--------------|-----------|------------|----------|---------|---------|------------|
| precoce | 10,4±0,4 | 60,9±0,7 | 3,1±0,2 | 10,5±1,6 | 6,8±0,6 | 1,9±0,1 | 2,2±0,2 |
| medio-precoce | 10,5±1,2 | 59,7±0,9 | 3,2±0,4 | 11,2±1,7 | 7,3±0,8 | 1,9±0,2 | 2,0±0,3 |
| medio-tardivo | 10,3±0,5 | 60,2±1,0 | 3,2±0,2 | 11,5±1,0 | 7,2±0,5 | 1,9±0,1 | 2,2±0,3 |
| tardivo | 10,5±0,5 | 60,3±1,4 | 3,1±0,3 | 11,4±1,3 | 7,4±0,3 | 1,9±0,1 | 2,2±0,1 |

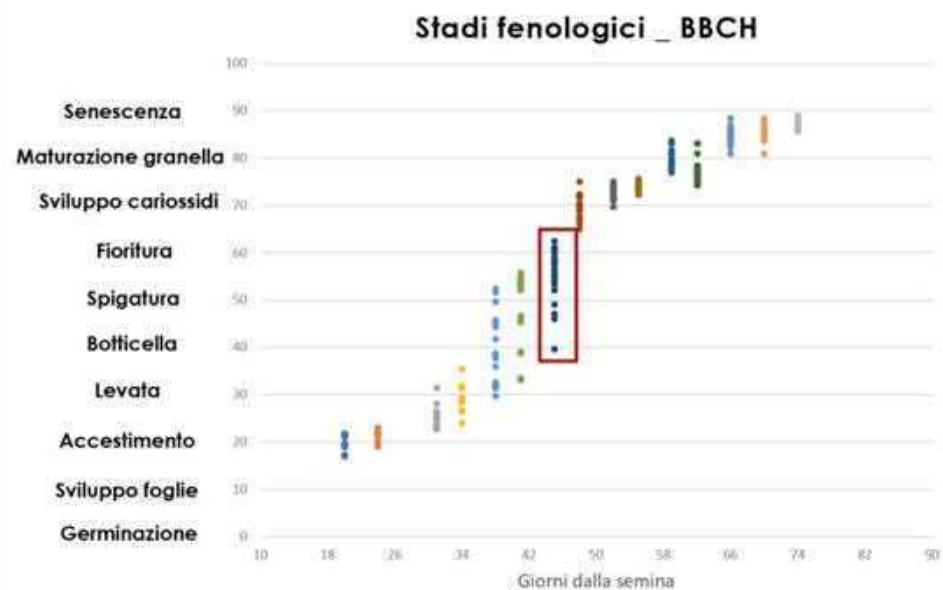
In conclusione, date le condizioni climatiche verificatesi nel 2023 durante il corso del ciclo vegetativo degli ibridi, nessun genotipo si è distinto in modo particolare dagli altri, ma tutti hanno comunque dimostrato una buona capacità di adattamento a condizioni climatiche non ottimali. A seguito dell'alluvione avvenuto a maggio, infatti, gli ibridi, pur essendosi trovate in

condizioni sfavorevoli per il loro sviluppo, hanno poi ripreso il loro ciclo non appena le condizioni sono migliorate, senza particolari apparenti problematiche. Anche a seguito delle alte temperature registrate a luglio e agosto, in particolare gli ibridi a ciclo tardivo hanno mantenuto una temperatura della parte aerea più bassa rispetto ai genotipi più precoci e pertanto non si sono avuti problemi legati a stress.

Ciò ha dimostrato che l'impiego di sorgo in condizioni ambientali difficili potrebbe essere una buona alternativa rispetto ad altri cereali; tuttavia, sarà interessante seguire l'andamento di questi ibridi in ulteriori studi in future annate agrarie, e la loro risposta produttiva in condizioni climatiche differenti.

Elaborazione risultati Azione B2- Miglio

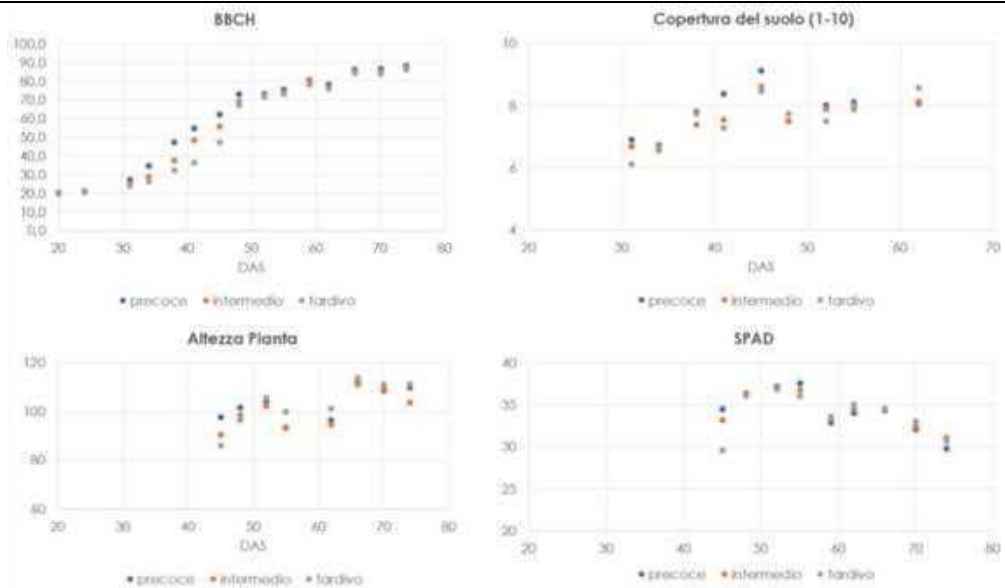
Il grafico sottostante mostra i risultati dei rilievi fenologici per ognuno dei 32 genotipi di miglio studiati. A 45 giorni dalla semina, si sono osservate le maggiori differenze in termini di fasi di sviluppo vegetativo.



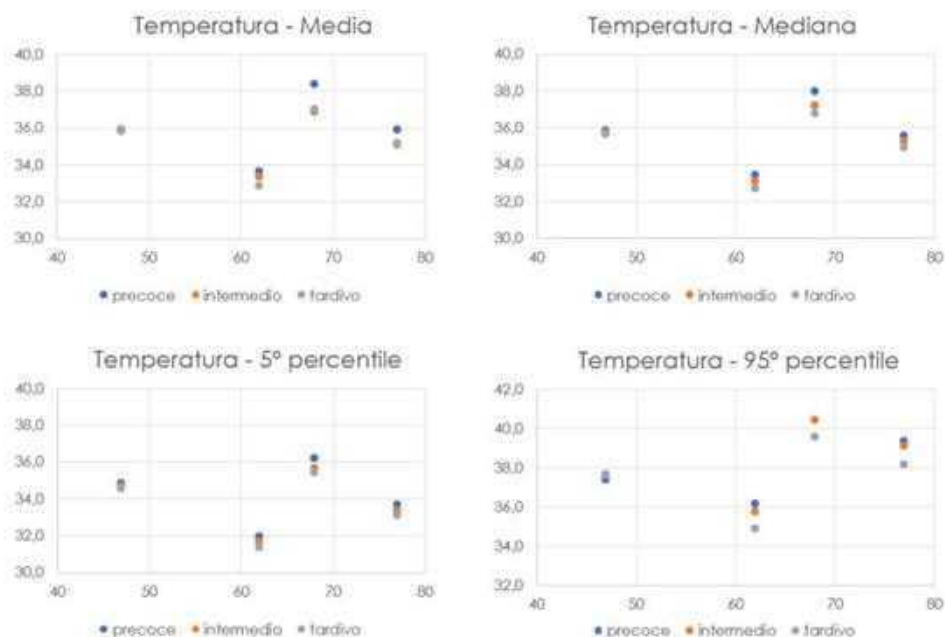
Anche in questo caso è stato possibile suddividere i 32 genotipi in 3 gruppi, ovvero:

- Precoci: tra fioritura e riempimento cariossidi
- Intermedi: tra spigatura e fioritura
- Tardivi: tra botticella e spigatura

ed eseguire le elaborazioni successive in funzione di questi raggruppamenti.



Come è possibile osservare dai grafici sottostanti, i genotipi precoci si sono differenziate per un'anticipazione rispetto alle accessioni intermedie e tardive, sia nella copertura del suolo, sia nel raggiungimento dell'altezza definitiva della pianta. In termini di attività fotosintetica, i genotipi precoci anticipano i loro massimi tra i 45 e i 55 giorni dalla semina, mentre dal 58° giorno i valori di SPAD risultano più elevati per i tardivi che per i precoci. Si noti che, in termini assoluti, i valori di SPAD risultano più elevati tra 45 e 55 giorni piuttosto che dopo il 58° giorno.



Per quanto riguarda i dati osservati con la termocamera, si conferma quanto descritto per i valori di SPAD, ovvero le temperature medie – nella fase terminali del ciclo – sono risultate più elevate per le accessioni precoci piuttosto che per le tardive, ancora in piena attività fotosintetica.

Gli aspetti fisiologici monitorati, hanno determinato differenze statisticamente significative in termini di resa produttiva e indice di raccolta, dove le accessioni precoci hanno mostrato valori più elevati rispetto alle accessioni intermedie e tardive. Gli altri parametri monitorati al momento della raccolta (%allettamento, Peso Fresco panicolo, Numero di semi per panicolo e peso mille semi) non hanno mostrato differenze significative.

| Gruppo | Allettamento (%) | Resa (t/ha) | Indice di Raccolta | PF (g) panicolo | N° semi per panicolo | Peso mille semi (g) |
|-----------|------------------|-------------|--------------------|-----------------|----------------------|---------------------|
| Precoci | 3.33 | 4,0 (a) | 0,33 (a) | 3.90 | 706.46 | 5.39 |
| Intermedi | 3.69 | 3,2 (b) | 0,27 (b) | 3.92 | 660.88 | 5.66 |
| Tardivi | 2.48 | 3,1 (b) | 0,24 (b) | 4.00 | 732.76 | 5.03 |
| | ns | ** | ** | ns | ns | ns |

In termini invece di qualità nutrizionale (contenuto proteico, contenuto in amido, contenuto in grassi, fibra NDF, ADF e ADL) non si sono osservate differenze significative tra i 3 gruppi analizzati.

| Gruppo | Proteine (%) | Amido (%) | Grassi (%) | NDF (%) | ADF (%) | ADL (%) |
|-----------|--------------|-----------|------------|---------|---------|---------|
| Precoci | 11,7 | 52,5 | 2,9 | 14,3 | 11,5 | 3,1 |
| Intermedi | 12,1 | 51,9 | 2,8 | 14,5 | 11,8 | 2,9 |
| Tardivi | 12,1 | 53,4 | 3,1 | 13,2 | 11,0 | 2,8 |
| | ns | ns | ns | ns | ns | ns |

Elaborazione risultati Azione B3

I dati relativi all'azione on farm (azione B3) sono stati raccolti ed elaborati per confrontare le performance agronomiche delle diverse colture in condizioni di alto e basso input, valutare gli impatti ambientali associabili alla produzione di granella di mais, sorgo e miglio, utilizzando il metodo LCA (Life Cycle Assessment) considerando i seguenti indicatori: potenziale di riscaldamento globale (GWP), potenziale di acidificazione (AP) e potenziale di eutrofizzazione (EP).

Queste elaborazioni sono state effettuate attraverso l'impiego di un web-tool per analisi LCA, già disponibile gratuitamente online (<https://greatlife-catool.eu/>), sviluppato e validato in un precedente progetto europeo LIFE (Growing RESilience Agriculture - GREAT LIFE) dal partner scientifico Unibo. Per la valutazione dei costi di produzione sono stati presi in considerazione i prezzi di listino delle principali federazioni legate al settore della meccanizzazione agraria e i questionari rivolti agli agricoltori che hanno partecipato al progetto, in cui sono state richieste le ore necessarie a svolgere una determinata operazione ed anche i costi relativi all'impiego di contoterzismo.

A questa azione ha partecipato il responsabile scientifico che si è occupato direttamente della elaborazione dei dati e della interpretazione dei risultati in collaborazione con R.V. Venturoli S.R.L.

Gli altri partner hanno collaborato alla fornitura dei dati.

Confronto tra 3 colture eseguite c/o Azienda Agricola Boriani

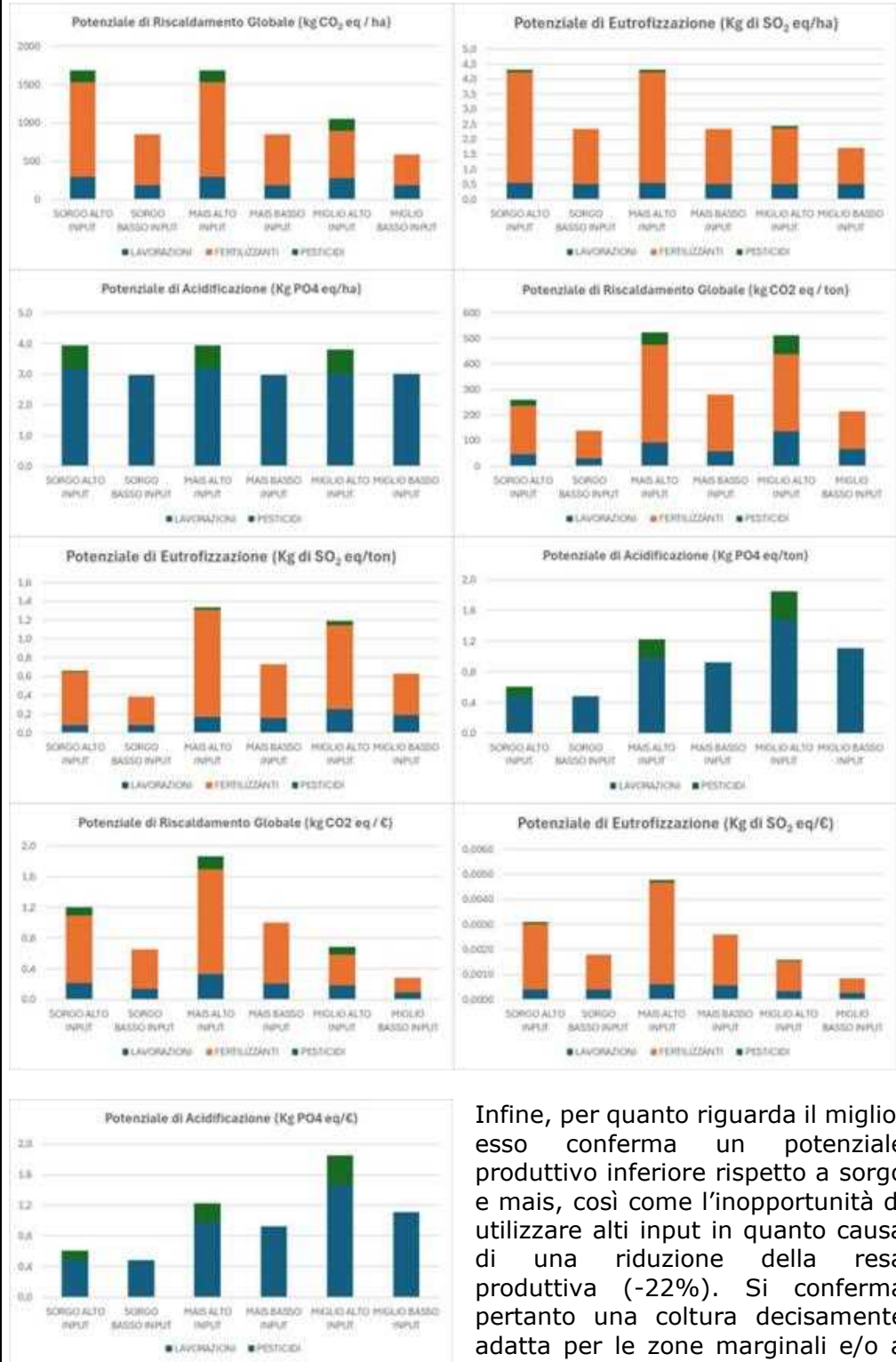
La prova eseguita presso l'azienda agricola Boriani evidenzia risultati interessanti. L'annata agraria 2023 è risultata particolarmente complessa per il mais, che ha sofferto nelle fasi iniziali del ciclo (rallentamento nella

| Resa (t/ha) | Alto input | Basso input |
|---------------|------------|-------------|
| Sorgo | 6,5 | 6,1 |
| Mais | 3,3 | 3,0 |
| Miglio | 2,1 | 2,7 |

crescita vegetativa, presenza di fallanze all'interno del campo). Tale evidenza si

rifletta nei dati di resa produttiva che sono risultati ben al di sotto del potenziale produttivo del mais e del sorgo coltivato nello stesso campo sperimentale. In tali condizioni, l'utilizzo di alti input non ha garantito un vantaggio in termini di rese produttive, se non piuttosto limitato (+ 10%). Il sorgo, invece, ha mantenuto un potenziale produttivo più che raddoppiato rispetto al mais, evidenziando caratteri di resilienza e di adattamento decisamente superiori. Anche in questo caso, l'utilizzo di alti input ha coinciso con un incremento produttivo piuttosto limitato (+ 7%).

Per



Infine, per quanto riguarda il miglio, esso conferma un potenziale produttivo inferiore rispetto a sorgo e mais, così come l'inopportunità di utilizzare alti input in quanto causa di una riduzione della resa produttiva (-22%). Si conferma pertanto una coltura decisamente adatta per le zone marginali e/o a basso input.

Considerando gli impatti calcolati utilizzando la metodica LCA per gli indicatori di potenziale di riscaldamento globale (GWP), potenziale di eutrofizzazione (EP) e potenziale di acidificazione (AP), in funzione dell'unità di superficie coltivata (ha), in funzione dell'unità di prodotto (ton) e dell'unità di costo (€) è possibile evidenziare alcuni aspetti interessanti. Per il potenziale di riscaldamento globale (GWP) e il potenziale di eutrofizzazione (EP), la componente che maggiormente incide nella determinazione dell'impatto è legata ai fertilizzanti, mentre per il potenziale di acidificazione (AP), la componente più impattante sono le lavorazioni.

Considerando i dati riferiti all'ettaro (ha), questi riflettono le diverse gestioni agronomiche adottate, ovvero gli alti input determinano un maggior impatto rispetto a bassi input. Osservando i dati in funzione dell'unità di produzione (ton), è possibile evidenziare che, nelle condizioni osservate, il mais non abbia risposto in termini produttivi agli input utilizzati, così come il miglio ad alto input. Per il sorgo, i valori di impatto risultano ridotti grazie ai valori di resa più elevati che sono stati ottenuti.

Per la valutazione dei costi di produzione sono stati presi in considerazione i questionari rivolti agli agricoltori che hanno partecipato al progetto, in cui sono state richieste le operazioni svolte, i prodotti acquistati per i trattamenti e i relativi costi. Per comparare i costi relativi alle operazioni colturali, si sono utilizzati i dati tabulati nel settimanale Terra e vita 6/2022 (Costi alle stelle, cosa seminare ora?)

| Mais - Voce di costo | euro/ha | Sorgo - Voce di costo | euro/ha |
|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|
| Aratura e preparazione terreno | 260 | Aratura e preparazione terreno | 180 |
| Semina | 65 | Semina | 70 |
| Distribuzione concime | 30 | Distribuzione concime | 60 |
| Distribuzione diserbo pre-emergenza | 30 | Distribuzione diserbo pre-emergenza | 30 |
| Distribuzione diserbo post emergenza | 30 | Distribuzione diserbo post emergenza | 30 |
| Trattamento insetticida | 30 | | |
| Sarchiatura | 50 | Sarchiatura | 50 |
| Irrigazioni (n. 3) | 600 | Irrigazioni (n. 1) | 200 |
| Trebbiatura | 220 | Trebbiatura | 220 |
| Semente | 220 | Semente | 195 |
| Diserbo post emergenza | 100 | Diserbo post emergenza | 70 |

Dal confronto eseguito presso l'azienda agricola Boriani, emergono i seguenti risultati:

| Voce di costo | High Input | | | Low Input | | |
|---------------|------------|-------|-------|-----------|-------|-----|
| | | | | | | |
| Operazioni | 775,0 | 775,0 | 715,0 | 685 | 685 | 685 |
| Fertilizzanti | 239,2 | 239,2 | 119,6 | 119,6 | 119,6 | 78 |
| Mezzi tecnici | 84,0 | 84,0 | 84,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sementi | 195 | 220 | 120 | 195 | 220 | 120 |

| Produzione | High Input | | | Low Input | | |
|------------|------------|------|------|-----------|------|------|
| | | | | | | |
| q/ha | 65,0 | 33,0 | 20,5 | 61,1 | 30,0 | 27,2 |
| €/q | 24,5 | 25,3 | 25,0 | 24,5 | 25,3 | 25,0 |
| €/ha | 1593 | 835 | 513 | 1497 | 759 | 680 |
| Ricavi | 299 | -483 | -526 | 497 | -266 | -203 |

Considerando che i dati si riferiscono ad un'unica annata agraria, decisamente eccezionale per gli eventi registrati (alluvione 2023) e che la gestione agronomica è stata impostata ad input fissi per le 3 colture in prova, si conferma che il sorgo si avvantaggia in termini economici, di gestioni a input ridotti, garantendo una resa produttiva pressoché invariata. Nel contesto produttivo considerato, invece, il mais non ha garantito ricavi né nella gestione high input, né nella gestione low-input. Similmente anche il miglio non ha consentito un ricavo in nessuna delle due condizioni testate,

ma - a differenza del mais - probabilmente gli input utilizzati sono risultati eccessivi rispetto alle esigenze della coltura stessa.

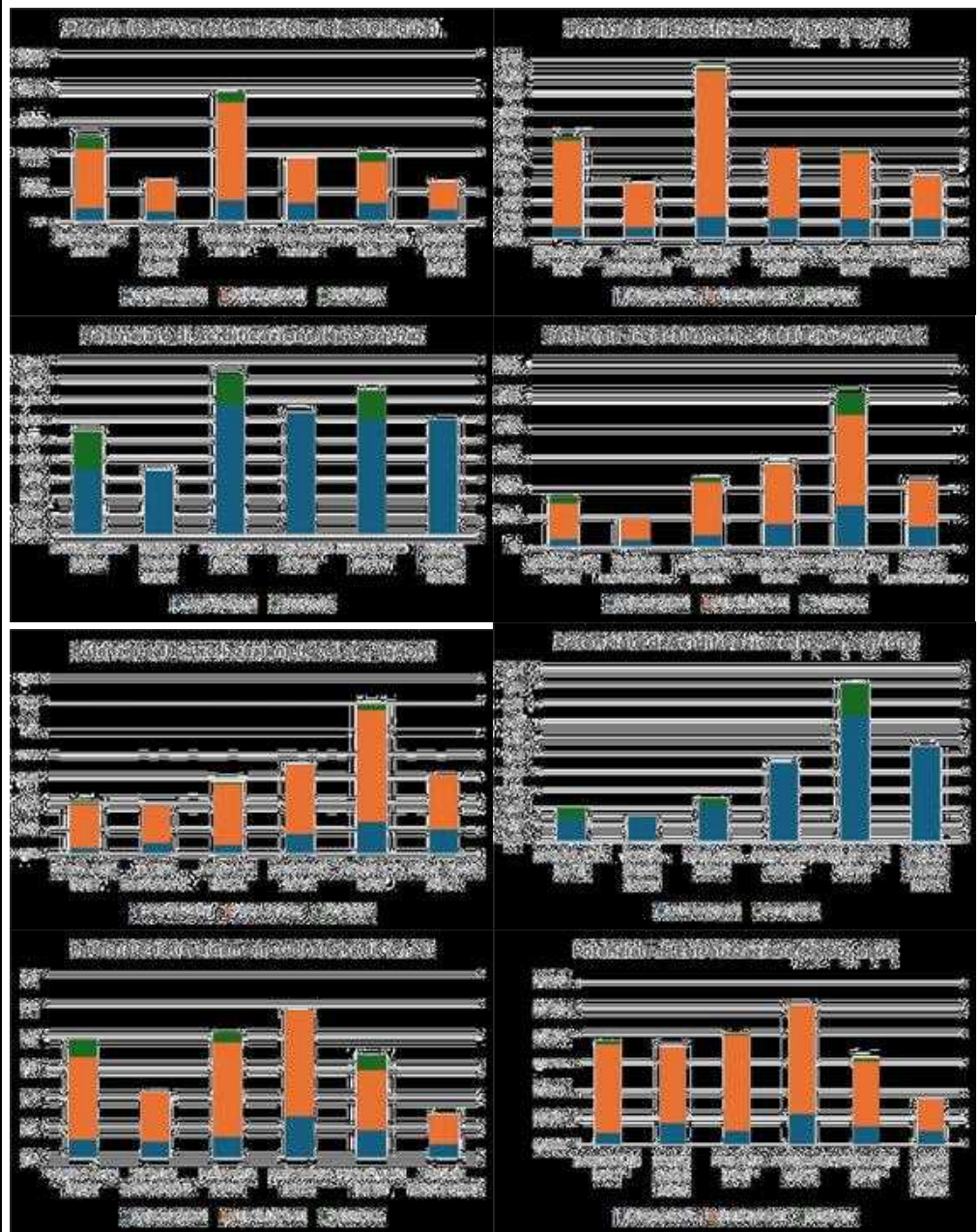
Confronto tra 3 colture eseguite considerando tutte le aziende monitorate.

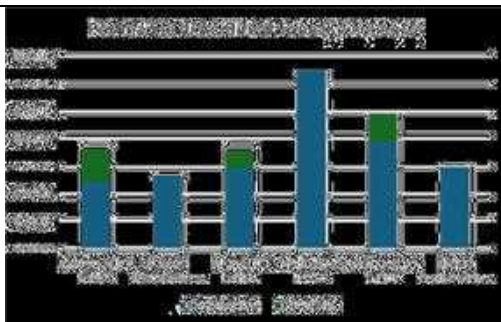
I dati in tabella riportano le rese produttive ottenute monitorando i risultati conseguiti presso Azienda agricola Boriani (9 questionari), le tre aziende agricole Società Agricola Antonellini Laura e Tiozzo Marisa (Jolanda di

| Resa (t/ha) | Alto input | Basso input |
|---------------|------------|-------------|
| Sorgo | 7,6 | 6,5 |
| Mais | 9,2 | 3,5 |
| Miglio | 2,1 | 2,7 |

Savoia, FE); Euroservizi SRL (Goro, FE); Società Agricola La Cassina S.R.L. (Riva del Po, ex Comune di Berra FE) (6 questionari) e presso le

restanti 13 aziende coinvolte nella raccolta dei dati LCA (13 questionari).





Dal confronto eseguito presso l'azienda agricola Boriani (tesi High Input), presso le tre aziende agricole Società Agricola Antonellini Laura e Tiozzo Marisa; Euroservizi SRL (Goro, FE); Società Agricola La Cassina S.R.L. e le altre aziende coinvolte per la raccolta dei questionari e dei dati, emergono i seguenti risultati:

| | Sorgho High Input | Mais High Input |
|---------------|--------------------------|------------------------|
| Operazioni | 702 | 1271 |
| Fertilizzanti | 253 | 357 |
| Mezzi tecnici | 83 | 149 |
| Sementi | 195 | 220 |
| Produzione | 76 | 92 |
| €/q | 25,4 | 25,3 |
| €/ha | 1870 | 2327 |
| Ricavi | 637 | 331 |

Anche in questo dato i risultati confermano quanto sopra descritto: i costi di produzione del mais superano di circa il 50% i costi di produzione del sorgo (1997 €/ha vs 1233 €/ha); pur garantendo una maggiore produzione, i ricavi del mais risultano dimezzati rispetto a quelli del sorgo (637 €/ha vs 331 €/ha).

Complessivamente, il monitoraggio realizzato consente di mettere in luce alcuni aspetti:

- nel confronto rispetto all'unità di superficie, il mais risulta la coltura nella quale si utilizzano complessivamente più input rispetto al sorgo e al miglio e questo determina ovviamente un impatto maggiore;
- nel confronto rispetto all'unità di produzione, il miglio ad alto input risulta la coltura con più alto impatto ma non corrisponde a condizioni che normalmente si verificano in azienda, dove solitamente il miglio viene gestito in condizioni di bassi o nulli input. Confrontando sorgo e mais, il sorgo sfrutta maggiormente gli input utilizzati determinando così valori di impatto inferiori rispetto al mais.
- nel confronto rispetto all'unità di costo, sorgo e miglio a basso input risultano le colture con gli impatti più bassi.

Fasi:

Prima fase

30/09/2023 - 29/11/2023

È stata realizzata una prima valutazione e analisi dei dati tecnici ed economici indicati nelle Azioni B2 e B3, per la successiva elaborazione che è avvenuta nella seconda fase.

Seconda fase

| | |
|--|---|
| | <p>30/11/2023 - 06/05/2024 = È stata realizzata la elaborazione finale dei dati, comprendente tutti i dati tecnici ed economici ottenuti, compresi gli indicatori.</p> <p>Sono stati realizzati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un report intermedio inerente a una prima valutazione e analisi dei dati tecnici ed economici; - Un report finale su sorgo e miglio comprendente anche alcune considerazioni finali comuni a entrambe le colture. <p>Complessivamente, i dati si riferiscono ad una sola annata agraria, caratterizzata da eventi meteorologici estremi (alluvione Maggio 2023), non eccessivamente siccitosa ma con T elevate. È pertanto evidenti che CERTI possa rappresentare un primo anno di sperimentazione a cui far seguire ulteriori sperimentazioni, utili ed essenziali per validare i dati ottenuti.</p> <p>Per quanto riguarda il sorgo (azione B2), pur osservando differenze nella durata del ciclo e delle diverse fasi fenologiche, i diversi ibridi di sorgo non hanno mostrato per nessuno dei parametri presi in esame, differenze statisticamente significative. I dati produttivi confermano rese comprese tra 5,5 t/ha (Ardito) e 9,0 t/ha (RVSR 5/23) e una media complessiva pari a 7,3 t/ha, garantendo anche buone caratteristiche qualitative. Anche l'analisi termografica non mostra rilevanti situazioni di stress. Emerge per tanto che, nel complesso, pur in condizioni non ottimali (eccesso idrico all'inizio del ciclo e temperature max oltre i 40°C nelle ultime fasi del ciclo) il sorgo ha garantito un'ottima produzione sia quantitativa che qualitativa.</p> <p>Per quanto riguarda il miglio (azione B2), i dati mostrano differenze significative tra i genotipi esaminati, evidenziando per alcune un potenziale produttivo superiore alla media (accessioni 14, 16, 17 e 79). Anche dal punto di vista nutrizionale, si osservano differenze significative, con possibilità di investire in filiere produttive differenti. Nel complesso, nell'annata agraria 2023, i genotipi classificati come «precoci» hanno mostrato una resa produttiva superiore ai gruppi «intermedi» e «tardivi», correlata con una rapida copertura del terreno, elevati valori di SPAD e temperature massime fogliari più basse nella prima fase del ciclo vegetativo. Anche in questo caso, sarà opportuno confrontare i dati ottenuti con nuove sperimentazioni, al fine di confermare quanto osservato.</p> <p>Per quanto riguarda l'azione B3, le tre colture a confronto mostrano risposte agli input piuttosto diversificate, ovvero:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il Mais risponde molto bene agli input solo in condizioni di assenza di stress; anche in termini economici, le marginalità su mais sono state osservate solo in corrispondenza di alti input ed assenza di condizioni di stress; -il Sorgo risponde positivamente agli input, in misura minore rispetto al Mais, ma mostra una migliore capacità di adattamento agli stress. Questo permette di avere emissioni relative più contenute, in condizioni di stress particolarmente intense. Similmente, in termini economici, la marginalità è superiore in condizioni di low input impiegati; - il miglio conferma la sua rusticità e capacità di performare meglio in condizioni di bassi input. <p>Il proseguimento di questa sperimentazione renderà sicuramente più solida la valutazione dell'impatto ambientale relativo alla produzione e alla PLV.</p> |
| <p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p> | <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità.</p> |

2.5.1 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

| Cognome e nome | Mansione/qualifica | Attività svolta nell'azione | Costo orario | Ore | Costo totale |
|----------------|---------------------------------|---|--------------|-----|--------------|
| | Responsabile sperimentazione | Collaborazione nella elaborazione dei dati | 27 | 22 | 594,00 |
| | Responsabile scientifico | Supervisione nella elaborazione dei dati | 31 | 31 | 961,00 |
| | Referente scientifico | Collaborazione nella supervisione della elaborazione dei dati | 73 | 43 | 3.139,00 |
| | Borsista di ricerca post laurea | Realizzazione della elaborazione dei dati | 13,88 | 439 | 6.093,32 |
| Totale: | | | | | 10.787,32 |

2.6 Azione B5

2.6.1

| Azione B5 | Divulgazione in ambito PEI e Piano di divulgazione |
|------------------------------|--|
| Unità aziendale responsabile | R.V. Venturoli S.R.L. |
| Descrizione delle attività | <p>Gli obiettivi e le attività sono stati realizzati secondo quanto indicato dalla proposta progettuale.</p> <p>L'azione, realizzata dal coordinatore con la collaborazione dei partner, ha realizzato la predisposizione, a conclusione del progetto, della Scheda PEI e del Common Format PEI secondo il format EU, in italiano e inglese.</p> <p>È stato anche realizzato un Piano di divulgazione attraverso la rete PEI oltre all'abstract, comprendente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Organizzazione di una visita guidata e di un incontro tecnico; b. Realizzazione di un video anche in versione per non udenti; c. Realizzazione di 3 report relativi alle iniziative dell'AKIS; d. Realizzazione di un manuale relativo al modello di best practices; e. Trasmissione televisiva; f. Predisposizione di una brochure; g. Partecipazione a fiere; h. Realizzazione di 5 podcast; i. Inserimento di informazioni sul progetto nei social. <p>In particolare, per quanto riguarda le attività sopra elencate:</p> <p>Prima fase 07/02/2023 – 30/09/2023</p> <p>Il coordinatore ha organizzato durante l'attività di sperimentazione, presso la Società Agricola Eredi Boriani Carlo, una visita guidata in presenza, il 18 Luglio 2023, dove è stato illustrato il progetto e l'attività in corso.</p> |

Per questo sono state realizzate le seguenti attività: definizione dell'attività generale con l'azienda agricola che ha ospitato la visita guidata, realizzazione della relativa cartellonistica.

Predisposizione della bozza di programma e organizzazione degli interventi, condivisione con i partner dei diversi aspetti organizzativi della visita guidata relativamente alla sequenza dei campi da visitare, della tempistica e dei contenuti dei relativi interventi. Invio degli inviti.

L'attività è stata realizzata dal coordinatore, hanno partecipato l'Università di Bologna per la collaborazione nei contenuti da divulgare e il capofila per la collaborazione nel coinvolgimento delle aziende agricole.

Giornata in campo – 18 luglio 2023



È stata realizzata una intervista al capofila - al Dr. Gabriele Gasbarrini - per una **trasmissione televisiva**, inerente i contenuti del progetto, il , dall'emittente ETV, nell'ambito del programma dal titolo: "Con i frutti della terra".

Questa attività è stata inserita nell'ambito di trasmissioni a cui il capofila partecipa già.

Sono state predisposte e condivise le modalità di realizzazione e i contenuti da divulgare nell'intervista e la relativa tempistica da parte del coordinatore, ed è stata organizzata l'intervista con la ditta che ha realizzato la trasmissione da parte del capofila.

Il coordinatore ha anche predisposto la bozza di testo per l'intervista, ha revisionato e rivisto il montaggio dell'intervista.

L'intervista è stata inserita nello spazio Web del capofila (<https://www.youtube.com/watch?v=L7UQ1P6ER14>).

Nel corso della realizzazione del progetto il capofila, nell'ambito delle **partecipazioni a Fiere**, ha partecipato attivamente all'evento "InnCampo", che si è tenuto presso l'Azienda Agricola Cà Felicita a Jesolo (VE) il 21 Luglio, dove sono stati divulgati da parte del capofila i contenuti del progetto attraverso la brochure e anche attraverso la distribuzione di una breve sintesi sul progetto realizzati dal coordinatore, che ha anche definito preventivamente con il capofila le modalità, i contenuti da divulgare e il materiale da distribuire.

Questa attività è stata inserita nell'ambito di eventi a cui il capofila partecipa già.

Per la realizzazione della **brochure**, inerente alla descrizione del progetto, sono state realizzate le seguenti attività da parte del coordinatore: progettazione (in Power Point), individuazione del format da utilizzare, raccolta e selezione del materiale fotografico, e di altri aspetti, come l'inserimento dei loghi del capofila o dei partner.

Selezione dei contenuti, predisposizione e condivisione delle bozze dei testi e del materiale fotografico da inserire nella brochure, realizzazione della stesura definitiva.

La brochure è stata stampata e realizzata anche in .pdf e divulgata anche per mail e attraverso il Web.

Il coordinatore ha realizzato i primi 4 **podcast** (2 aggiuntivi, uno per la presentazione del progetto, un altro relativo al Codice di condotta UE illustrato nell'ambito dell'Azione B1 e altri 2 sull'andamento delle diverse attività) che sono stati inseriti nello spazio Web del capofila.

I podcast sono realizzati per diffondere le innovazioni ad un pubblico sempre più vasto e, contemporaneamente aumentare l'inclusività a livello sociale degli utenti, con particolare riferimento a utenti con disabilità sulla vista.

Per questo sono state realizzate le seguenti attività:

- Valutazione della tipologia di podcast da realizzare: è stato deciso di realizzarlo non solo parlato ma con sottofondo musicale e con una persona;
- Verifica degli strumenti necessari, principalmente il software utilizzabili per la realizzazione dei podcast (Audacity - un editor multi-traccia) e il microfono (è stato utilizzato un microfono Trust Gaming GXT 232 Mantis);
- Stesura dei testi inerenti all'andamento del progetto per i primi 4 podcast, e i risultati per il quinto (2 in più di quanto preventivato per realizzare una preliminare presentazione del progetto e il podcast relativo all'azione B1);
- Per ciascun podcast: predisposizione della bozza di tutto il testo, condivisione dei contenuti da divulgare con i partner;
- Realizzazione di prove di registrazione, verifica della qualità del suono, registrazione definitiva.

Il coordinatore ha realizzato 3 **report** con la traduzione e la sintesi delle iniziative in ambito AKIS, visibile al seguente link: <https://smart-akis.com/SFCPPortal/#/app-h/dashboard>, e dove, nella fase di raccolta dei dati, si è valutata la possibilità di creare e generare nuovi contatti con altri soggetti coinvolti nell'AKIS in ambito nazionale ed europeo. Sono state inviate alcune mail.

I report sono stati inseriti nel sito Web del capofila.

I report sull'AKIS hanno tradotto e sintetizzato le iniziative in ambito AKIS, visibile al seguente link: <https://smart-akis.com/SFCPPortal/#/app-h/dashboard>: il sito non ha alcuna parte tradotta in italiano, e di conseguenza sono state effettuate le relative traduzioni per rendere più fruibile i contenuti, soprattutto nella parte: <https://smart-akis.com/SFCPPortal/#/app-h/technologies>.

Sui contenuti visibili questo link, di conseguenza, sono stati realizzati: la selezione e la raccolta dei dati, la realizzazione di abstract dei diversi argomenti e la relativa traduzione in italiano.

E' stata anche realizzata una supervisione dei contenuti denominati: "Latest technologies" e valutazione dei contenuti, per la relativa traduzione e inserimento negli abstract.

Il coordinatore, periodicamente, ha predisposto anche dei testi che sono stati inseriti nei **social (Facebook e LinkedIn)** del capofila, sui contenuti del progetto e le relative attività.

Per questo sono state realizzate le seguenti attività: individuazione degli argomenti, raccolta e selezione delle immagini e del materiale fotografico da utilizzare, realizzazione periodica dei testi, a cadenza

settimanale/quindicinale e in ogni caso a seconda delle comunicazioni da inserire, inserimento dei post nei social.

Questa attività, inserita nell'ambito di social già utilizzati dal capofila, è stata realizzata dal personale dipendente del capofila che si è occupato di inserire i post nei social, mentre il coordinatore si è occupato della individuazione degli argomenti, della raccolta e selezione delle immagini e del materiale fotografico da utilizzare, e della realizzazione periodica dei testi.

Sono stati realizzati in totale 52 post riguardanti la presentazione del progetto, l'andamento delle attività, i partner, le iniziative che via via sono state realizzate e anche alcune specifiche sugli studi di fattibilità.

Seconda fase

01/10/2023 – 06/05/2024

Al termine dell'attività di sperimentazione il coordinatore ha realizzato **la scheda PEI e il Common format PEI**, con la collaborazione dei partner inerenti alle attività del progetto e relativi risultati, attraverso le seguenti attività: Per la Scheda PEI: predisposizione della bozza di tutto il testo, anche attraverso la verifica e l'eventuale aggiornamento relativamente ai dati inerenti soci effettivi ed associati partecipanti al GO elencati in sede di proposta progettuale.

Invio della bozza ai partner per mail, recall, composizione delle diverse parti e verifica della correttezza delle relative integrazioni, anche per quanto riguarda i limiti nella lunghezza dei testi richiesti, stesura della versione definitiva.

In particolare, per quanto riguarda la collaborazione dei partner, ha partecipato l'Università di Bologna per la collaborazione nella stesura dei testi della Scheda PEI con particolare riferimento alla parte tecnico-scientifica e alla stesura in inglese.

Per il Common Format PEI, controllo della lunghezza dei testi, stesura della versione definitiva da parte del coordinatore.

È stato realizzato un **incontro tecnico finale**, in presenza, presso Unibo, il giorno 15 Febbraio per illustrare i risultati finali ottenuti.

Per questo sono state realizzate le seguenti attività da parte del coordinatore, di intesa con il capofila: organizzazione e gestione dell'evento, in particolare: definizione degli aspetti generali dell'incontro tecnico con il partner che ospita il convegno finale, predisposizione della bozza di programma e organizzazione degli interventi, condivisione con i partner del programma con la relativa tempistica.

Collaborazione nella stesura delle presentazioni realizzate dai partner.

Invio degli inviti.

La Cooperativa Coltivare Fraternità ha collaborato nella organizzazione del convegno finale attraverso la condivisione dei testi e l'invio del programma.

**SORGO E MIGLIO
COLTURE ESTIVE RESILIENTI
A BASSO IMPATTO
I RISULTATI DEL PROGETTO CERTI**

Bologna, 15 febbraio 2024

Eventi 2024
Soc. Agr. Eneo Biondi Ceris
Soc. Agr. La Cerna S.R.L.
Soc. Agr. Anselmi Laura & Tasso Maria Società Simulata

RY Venturini, storica azienda italiana nata nel 1932, e l'Università di Bologna hanno collaborato con gli altri partner alla realizzazione del progetto CERTI, finanziato dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2022.

Il progetto si è posto come obiettivo principale quello di valutare le performance agronomiche e l'adattabilità ai cambiamenti climatici di cereali estivi, quali sorgho e miglio, colture distese di elevata rusticità e sulle quali sono state messe a punto tecniche agronomiche a basso impatto.

Quali prospettive per il futuro di questi cereali?

Programma

9:30 Registrazione dei Partecipanti

9:45 Saluto delle Autorità
Stefano Mader, Rettore dell'Università di Bologna
Alessio Marini, Assessore all'Agricoltura e Agroalimentari, Dacia e Pavia - Regione Emilia Romagna

9:00 Introduzione ai lavori
Roberto Baraboli, Agronomo e Giornalista professionista
Luca Anselmi, L'Informazione Agricola

**Prima sessione
Il progetto CERTI: presentazione e risultati**

Moderatore: Lorenzo Anselmi, L'Informazione Agricola

9:10 Le origini del progetto CERTI
Celia Gelfand, Coordinatrice del progetto CERTI

L'importanza delle colture resilienti: indicatori del cambiamento climatico
Giovanni Davoli, Professore del Dipartimento di Scienze e Tecnologia Agro-Alimentari - Università di Bologna

La scelta della coltura e l'effetto di siccità/temperatura
Gianluca Sebastiani, Responsabile della RY Venturini srl

I risultati del progetto CERTI
Sara Biol, Responsabile del Dip. Scienze e Tecnologia Agro-Alimentari - Università di Bologna e Responsabile Scientifica del progetto CERTI

Arturo Talavera, Assegnato di ricerca del Dip. Scienze e Tecnologia Agro-Alimentari - Università di Bologna

15 febbraio 2024

10:25 Coffee Break
Organizzato dalla Cooperativa Agricola e Sociale Cultivare Fraternalità, partner del progetto CERTI

**Tavola rotonda
con esperti di agricoltura, ambiente e salute**
Moderatore Roberto Baraboli, Agronomo e Giornalista professionista

10:40 Prima Tavola Rotonda
Intervengono:
Luigi Brunati, Società Agricola Cereali Italiani Ceris (Distributore del Ceris) - BO
Daghiello Geronzi, CA Salsatica Società Agricola (Villaverdige) - BO
Marco Bergami, Azienda Agricola Bergamo Mario (S. Pietro in Casale) - BO

11:20 Seconda Tavola Rotonda
Intervengono:
Andrea Piergotti, Professore del Dipartimento di Scienze Mediche - Policlinico - Università di Bologna
Giovanni Galimani, Professore Emerito di Medicina Interna - Università Cattolica di Roma
Marta Carozza, Sustainable Food Researcher
Silvia Ciani, Global PM Manager - Bayer Research & Science

12:30 Taka Roma Massage
Akiko Sakurai, Professore di Medicina Interna e Preside della Facoltà di Medicina e Chirurgia - Università Cattolica del S. Cuore di Roma, Presidente Comitato Scientifico Analisa

12:45 Conclusioni e chiusura dei lavori
Vittorio Venturini, Presidente RY Venturini srl

13:00 Chiusura di Sede

Informazioni

Sede
Università di Bologna
Dipartimento di Scienze e Tecnologia Agro-Alimentari (DSTA)
Viale Fava 44/B

ISCRIZIONI
La partecipazione all'evento è gratuita.
L'iscrizione e l'effettuazione pass o mail all'indirizzo: certi@2024.unibo.it

Contatti
certi@2024.unibo.it
g.geronzi@ry-venturini.com
Numero Verde 800 34 1915478

L'evento è stato inserito tra le attività realizzate nell'ambito dell'anno internazionale dei Migli indetto dalla FAO. In apertura, **la Dott.ssa Makiko Taguchi (Agriculture Officer and Lead Technical Officer of International Year of Millets – FAO)** ha portato i suoi saluti, presentato i risultati dell'anno internazionale dei migli e incoraggiato l'attività di ricerca in tale settore.



INTERNATIONAL YEAR OF
MILLETS
2023

**RICH IN HERITAGE,
FULL OF POTENTIAL**



**Makiko Taguchi –
Agricultural Officer - IYM Secretariat**

L'evento ha visto la partecipazione di più di 120 persone.



I contenuti del progetto e una parte della visita guidata sono stati inseriti in un **video**, realizzato, oltre alla versione **in formato standard**, anche in una ulteriore **versione sottotitolata per non udenti**. Tutti e 2 i video sono stati inseriti nello spazio Web.

Il video ha comportato la realizzazione delle seguenti attività:

a) Da parte della Ditta fornitrice M@ster 5 srl, in collaborazione con il coordinatore e i partner:

Riprese e montaggio, sincronizzazione e sonorizzazione, speakeraggio, inserimento brani musicali royalty free e inserimento del video nel Web;

b) Da parte del coordinatore: realizzazione della traccia delle interviste da realizzare, della scaletta degli interventi, degli obblighi di comunicazione da inserire (DGR n. 1630/2016), della valutazione delle riprese, dell'analisi, valutazione e verifica del prodotto finale in condivisione con i partner.

La versione per non udenti (lo stesso video in versione sottotitolata) è stata realizzata per diffondere le innovazioni ad un pubblico sempre più vasto e, contemporaneamente aumentare l'inclusività a livello sociale degli utenti.

Per questo sono state realizzate le seguenti attività:

a) Da parte del coordinatore: analisi dei testi, elaborazione e predisposizione dei contenuti dei sottotitoli, verifica dei sottotitoli inseriti;

b) Da parte della Ditta fornitrice M@ster 5 srl: trascrizione dei testi e delle interviste, inserimento dei sottotitoli nel Web.

Il coordinatore ha quindi realizzato l'ultimo **report** con la traduzione e la sintesi delle iniziative in ambito **AKIS** (il terzo), un sintetico **manuale** sui risultati del progetto fruibile per gli operatori agricoli e l'ultimo **Podcast** con i risultati, che è stato inserito nel sito del capofila.

Per quanto riguarda il manuale di best practices, sono state realizzate le seguenti attività da parte del coordinatore: individuazione del format da

| | |
|--|---|
| | <p>utilizzare, raccolta e selezione del materiale fotografico inerente l'attività di campo.</p> <p>Selezione dei contenuti, predisposizione delle bozze dei testi, prestando particolare attenzione alla loro fruibilità, condivisione dei testi e del materiale fotografico da inserire nel manuale, realizzazione della stesura definitiva. Il manuale è stato realizzato in .pdf e inserito nel sito Web del capofila.</p> <p>Anche in quest'ultima fase del progetto, il coordinatore ha predisposto dei testi che sono stati inseriti nei social, con particolare riferimento a Facebook e LinkedIn. Sono state inserite informazioni sul convegno finale, sulla realizzazione dei video e su altri prodotti realizzati alla fine del progetto.</p> <p>Le unità operative coinvolte sono state le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'Unità UNIBO che, attraverso il responsabile scientifico ha realizzato la supervisione delle attività, e ha operato principalmente attraverso il consulente project manager che ha realizzato tutte le attività; in particolare, ha realizzato direttamente i punti c), d), f), h) e i), ha partecipato attivamente con la ditta M@ster 5 srl per la realizzazione del punto b); ha realizzato direttamente, in collaborazione con gli altri partner la Scheda PEI, il Common Format PEI e l'attività a), e) e g). - Assosementi attraverso la propria rete di tecnici specializzati e di aziende organizzate ha contribuito a rendere più efficaci le azioni di divulgazione. - La Cooperativa Coltivare Fraternità ha collaborato nella organizzazione del convegno finale attraverso la condivisione dei testi e l'invio del programma. <p>Questa azione ha raggiunto il risultato di valorizzare e diffondere i risultati del progetto, sia verso i consumatori, sia verso una utenza più tecnica (agricoltori e operatori).</p> <p>In particolare, sono stati raggiunti, per quanto riguarda l'utenza specializzata (agricoltori e altri operatori del settore), diverse migliaia di utenti attraverso tutti gli strumenti di divulgazione e anche diverse migliaia di utenti generici, soprattutto attraverso i video, l'intervista all'interno della trasmissione televisiva, lo spazio Web, i Podcast e i Social.</p> |
| <p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p> | <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità.</p> |

2.6.1 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

| Cognome e nome | Mansione/ qualifica | Attività svolta nell'azione | Costo orario | Ore | Costo totale |
|----------------|------------------------------|--|--------------|-----|--------------|
| | Responsabile sperimentazione | Collaborazione nelle attività di divulgazione | 27 | 20 | 540,00 |
| | Tecnico sperimentatore | Collaborazione alla realizzazione dell'attività di sperimentazione (anche rilievi e raccolta dati) | 27 | 4 | 108,00 |
| | Responsabile scientifico | Supervisione nella realizzazione dell'abstract e di altre attività divulgative | 31 | 4 | 124,00 |
| | Referente scientifico | Collaborazione nella supervisione e nella realizzazione dell'abstract | 73 | 4 | 292,00 |

| | | | | | |
|---------|-----------------------------|---|-------|---|----------|
| | | e di altre attività divulgative | | | |
| | Dipendente operaio agricolo | Collaborazione nelle attività di divulgazione | 36,41 | 3 | 109,23 |
| Totale: | | | | | 1.173,23 |

2.6.2 SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE

| Fornitore | Descrizione | Costo |
|--------------|---|-----------|
| | Realizzazione dell'abstract per la rete PEI, del Common Format PEI, realizzazione di un Piano di divulgazione | 18.550,00 |
| M@ster 5 srl | Realizzazione di 2 video uno standard e uno in versione per non udenti | 5.000,00 |
| Totale: | | 23.550,00 |

2.7 Azione B6

| Azione B6 | Formazione |
|---|--|
| Unità aziendale responsabile | DINAMICA Soc. Cons. a r.l. |
| Descrizione delle attività | <p>L'attività formativa prevista dal piano è stata realizzata come segue:</p> <p>Corso COLTURE RESILIENTI E CAMBIAMENTO CLIMATICO Proposta: nr domanda Agrea 5517721 Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 5631188 Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5695546</p> <p>L'attività si è svolta nel periodo dal 6/03/2023 al 27/07/2023 e sono state realizzate tutte le 29 ore previste in fase di proposta progettuale approvata dalla Regione Emilia-Romagna. Al corso hanno partecipato nr 19 utenti, tutti regolarmente frequentanti (frequenza >= 70% ore di formazione) e con test finale positivo svoltosi in modalità on line e sotto controllo pubblico.</p> <p>L'attività formativa ha fornito ai partecipanti competenze utili alla valutazione di sistemi culturali agricoli adattabili ai cambiamenti climatici e poco esigenti in termini di fabbisogno idrico e di input chimici. In particolare, sono state analizzate colture innovative e resilienti dal punto di vista agronomico, qualitativo e commerciale effettuando un monitoraggio ambientale e di sostenibilità attraverso l'impiego di indicatori nelle produzioni agrarie.</p> |
| Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate | <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti. Non sono state rilevate particolari criticità.</p> |

2.7.1 SPESE PER ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E CONSULENZA

Descrivere brevemente le attività già concluse, indicando per ciascuna: ID proposta, numero di partecipanti, spesa e importo del contributo richiesto

| |
|---|
| Corso COLTURE RESILIENTI E CAMBIAMENTO CLIMATICO Proposta: nr domanda Agrea 5517721 Domanda di avvio Goi: nr domanda Agrea 5631188 Rendiconto formazione Goi: nr domanda Agrea nr 5695546 Nr partecipanti rendicontabili: 19 Spesa totale rendicontata: 13.642,76 € Contributo richiesto: 12924,72 € (aggiungere 3.231,18 € spese generali) |
|---|

3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

Lunghezza max 1 pagina

| | |
|---|---|
| Criticità tecnico scientifiche | Non si segnalano particolari criticità. |
| Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.) | La principale difficoltà da sottolineare è la notevole "burocratizzazione" che abbiamo incontrato, sia in sede di presentazione del progetto, sia nella sua rendicontazione. Abbiamo constatato però che, rispetto ai primi bandi, ci sono stati consistenti miglioramenti. Riteniamo forse non necessario il timing per i soggetti che non hanno la busta paga. |
| Criticità finanziarie | Non si segnalano particolari criticità. |

4 - ALTRE INFORMAZIONI

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

| |
|---|
| Il progetto conferma pienamente la validità dei risultati relativi alla riduzione dei fertilizzanti, dei pesticidi e una migliore gestione delle risorse idriche con un notevole risparmio di questi importanti fattori produttivi, come richiesto dalla FOCUS AREA P4B: "Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi". I risultati del progetto CERTI evidenziano l'importanza di una gestione integrata delle tematiche relative all'ottimizzazione delle risorse, che tenga conto non solo delle scelte agronomiche ma anche della scelta delle colture più adatte e con caratteristiche idonee per realizzare gli obiettivi identificati. |
|---|

5 - CONSIDERAZIONI FINALI

Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare

| |
|--|
| Consigliamo di rafforzare l' utilizzo delle FAQ, che possono essere molto utili. |
|--|

6 - RELAZIONE TECNICA

Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il Piano e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

Sono descritte, qui di seguito, le attività complessivamente effettuate:

Azione A1 - Attività di coordinamento, gestione del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni;

Azione B1 - Studio di fattibilità relativo agli aspetti organizzativi, all'analisi del contesto e dei temi oggetto della proposta progettuale;

Azione B2 - Prove parcellari eseguite su sorgo (*Sorghum bicolor*) e su miglio (*Panicum miliaceum*) per la valutazione delle caratteristiche adattative per la resistenza agli stress compatibili con una resa elevata;

Azione B3 - Sperimentazione on farm per una preliminare definizione del protocollo di coltivazione;

Azione B4 - Elaborazione dei risultati ottenuti: definizione degli aspetti tecnici ed economici del protocollo di coltivazione e della sostenibilità ambientale;

Azione B5 - Divulgazione in ambito PEI e Piano di divulgazione

Azione B6 - Consulenza

Sono state valutate le performance agronomiche e l'adattabilità ai cambiamenti climatici di cereali estivi, quali il sorgo (*Sorghum bicolor*) e il miglio (*Panicum miliaceum*), valutando la loro adattabilità alle condizioni che di volta in volta si presentano e mettendo a punto tecniche agronomiche a basso impatto.

Il progetto nel suo complesso ha permesso di confrontare 20 ibridi di sorgo e 32 genotipi di miglio, identificando gli aspetti agronomici, fisiologici e qualitativi più interessanti.

Il progetto - come richiesto dalla Focus Area 4B, ha realizzato una attività di sperimentazione di tecniche basso impatto ambientale su cereali estivi. Infatti, il progetto CERTI ha realizzato un confronto tra le diverse gestioni agronomiche, identificando nel sorgo e nel miglio le colture con una migliore resistenza agli stress ambientali e ottimale capacità di sfruttamento degli input (soprattutto dei bassi input). Parallelamente, sono stati valutati gli impatti derivanti dalla coltivazione dei 3 cereali estivi e delle diverse gestioni agronomiche attuate.

Questi obiettivi sono risultati pienamente aderenti agli ambiti di intervento illustrati nella tabella 16.1 "Ambiti di intervento specifici per l'innovazione" del PSR 2014-2020:

- 1) Controllo delle avversità con metodi a basso impatto: Nel Piano sono state messe a confronto gestioni agronomiche differenti, ovvero con o senza l'utilizzo di pesticidi. Inoltre, nelle prove parcellari e on farm sono stati confrontati ibridi di sorgo e varietà di miglio al fine di identificare gli ibridi/le varietà meno soggette a problematiche fitosanitarie e più competitive nel confronto di infestanti e patogeni.
- 2) Riduzione dei rilasci di sostanze inquinanti e miglioramento della qualità delle acque e del suolo: Il mais è una coltura estremamente esigente in termini di fabbisogno idrico e di input chimici (fertilizzanti e pesticidi) e che risente notevolmente degli effetti dovuti al cambiamento climatico, quali stress idrici e termici, sia in termini produttivi che qualitativi.

Nel Piano sono state identificate colture sostitutive del mais, meno esigenti in termini di gestione agronomica e più adattabili alle condizioni climatiche attuali. Nel Piano, utilizzando un webtool già disponibile per la raccolta dei dati, sono state messe a confronto le tecniche colturali per la produzione di granella di mais e di sorgo, stimando tramite il metodo LCA (Life Cycle Assessment) gli impatti ambientali derivanti dalla loro coltivazione del sorgo, del miglio e del mais, sia a basso input che ad alto input.

- 3) Verifica e adattamento dei sistemi colturali agricoli ai cambiamenti climatici: Grazie alla disponibilità di dati precedenti al progetto CERTI sugli ibridi di sorgo e biennali sulle varietà miglio, unitamente all'attività sperimentale in campo realizzata nell'ambito del progetto, è stato possibile monitorare ed identificare i genotipi più adatti ai cambiamenti climatici. Inoltre, nel Piano, è stata realizzata una prova di campo per verificare la risposta dei diversi genotipi agli stress idrici/termici e descrivere lo stato fisiologico della coltura. Tali osservazioni, ripetute in ulteriori annate agrarie, permetteranno di monitorare lo stato di stress delle colture.

I risultati attesi, sottoelencati, hanno riguardato diversi aspetti:

Il principale risultato atteso dalle attività di CERTI è stato quello di identificare i genotipi di sorgo e miglio meno esigenti del mais in termini di input chimici e di esigenze idriche, con le relative tecniche colturali a basso impatto, in modo da razionalizzare le risorse idriche e ridurre sensibilmente i trattamenti pesticidi.

Le tecniche e i genotipi individuati hanno consentito i seguenti risultati, resi fruibili con la realizzazione di un manuale e degli altri prodotti divulgativi:

- a. Identificazione di varietà più resilienti ai cambiamenti climatici, in particolare: meno soggette a problematiche fitosanitarie, più competitive nei confronti di infestanti e in grado di garantire livelli produttivi e qualitativi ottimali anche in condizioni di stress idrici e termici. Queste varietà sono state individuate attraverso le prove in campo e l'utilizzo e l'elaborazione di dati riguardanti diversi anni di sperimentazione realizzati dai partner del progetto;
- b. Identificazione di varietà più resilienti in termini di minor suscettibilità alle avversità in modo da determinare un minore utilizzo di mezzi tecnici impattanti per l'ambiente e un concreto vantaggio ambientale;
- c. Risparmio economico oltre che ambientale per il minore utilizzo di mezzi tecnici e di risorse idriche.

Sono stati aggiornati e approfonditi alcuni aspetti tecnici e/o scientifici attraverso i materiali raccolti nell'ambito dell'Azione A1 e lo studio di fattibilità (Azione B1).

Sono stati raggiunti complessivamente diverse migliaia di utenti attraverso i contenuti e i video inseriti nel sito Web e gli altri strumenti di divulgazione previsti dal progetto.

I prodotti sono i seguenti, distinti per Azione:

Azione A1

Report dalla App di monitoraggio dell'attività (5) Schema sul Project Control (5); Presentazione sulle attività del Piano; Verbale preparatoria per l'evento con referente di un altro progetto realizzato nell'ambito dei T.I 16.1.01 e relativo evento (Progetto SOUL: Innovazione nella filiera del sorgo ad uso alimentare nel Lazio: sostenibilità, coltivazione, trasformazione e recupero funzionale degli scarti di trasformazione); Verbale riunioni del Comitato scientifico e gestionale realizzato con la partecipazione del team scientifico (2).

Azione B1

Verbale riunione per la pianificazione dell'attività organizzativa e logistica;

Report sulla elaborazione dei dati agronomici;

Report sull'analisi dei fattori relativi all'applicabilità dei risultati sui dati dell'AKIS inerenti all'argomento del progetto (resilienza delle colture).

Azione B2

Schede tecniche ad uso delle aziende, inerenti alle informazioni sul sorgo e miglio relativamente alle performance dei genotipi sulle condizioni ambientali (inclusi clima, meteo, altitudine, tipo di suolo), sulle pratiche colturali (data di semina, quantità di irrigazione e fertilizzanti) e sulla gestione di parassiti e malattie.

Azione B3

Relazione tecnica ad uso delle aziende sull'annata agraria realizzata, comprendente i genotipi, le tecniche agronomiche e i costi di produzione individuati.

Report su analisi LCA delle gestioni agronomiche a confronto per le 3 colture in prova (sorgo, mais e miglio).

Azione B4

Report intermedio inerente a una prima valutazione e analisi dei dati tecnici ed economici.

Report finale su sorgo e miglio comprendente anche alcune considerazioni finali comuni a entrambe le colture.

Azione B5

Scheda PEI e Common Format PEI alla fine del progetto; Visita guidata con illustrazione del progetto; Incontro tecnico sui risultati finali delle attività del Piano; Video in formato standard; Video in versione per non udenti; Realizzazione di 3 report di approfondimento sull'AKIS; Manuale di best practices; Trasmissione televisiva; Brochure; Partecipazione a fiere (InnCampo); 5 Podcast; Inserimento di informazioni sul progetto nei Social (52 su Facebook e 52 su LinkedIn).

Azione B6

Il materiale didattico è consistito in slides, presentazioni e video messi a disposizione dai docenti e condivisi con i partecipanti attraverso un percorso drive. Il materiale allegato alla proposta è stato integrato dalle presentazioni utilizzate dai docenti durante le lezioni ed eventuale altro materiale ritenuto utile per riprendere anche successivamente le tematiche approfondite.

Potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale:

Le tecniche individuate hanno favorito un aumento della resilienza delle aziende agricole ai cambiamenti climatici che si possono quantificare in termini produttivi, economici, ambientali e sociali.

- In termini produttivi, la garanzia di rese stabili ed elevate dei genotipi individuati si può quantificare nell'aumento di rese in granella superiore al 20%, rispetto al mais coltivato secondo un protocollo "Low-Input", in particolare in assenza di irrigazione. Tale risultato, osservato in una annata agraria eccezionale, dovrà essere confermato in altre prove di campo;
- In termini economici, l'utilizzo delle colture individuate e la riduzione dell'utilizzo dei mezzi tecnici sono quantificabili in una riduzione dei costi che può approssimarsi ad un 50-60%.
- In termini ambientali è realizzabile una riduzione del Potenziale di Riscaldamento Globale per ettaro e per tonnellata (Global Warming Potential – GWP) che supera - in determinate condizioni- il 90%.
- Attraverso la sostituzione del mais con colture meno esigenti in termini di richiesta idrica (sorgo e miglio), il risparmio idrico è quantificato pari a 4.800 m³/ha/anno, considerando miglio e sorgo colture non necessariamente irrigue.

In termini sociali, infine, ci sono importanti ricadute in termini di sicurezza sul lavoro e di rischi per la salute e anche, indirettamente, a positivi effetti sulla salute per i consumatori che utilizzano un prodotto con un minore impiego di prodotti chimici. In termini sociali, la partecipazione della Coop. Sociale, favorisce il coinvolgimento e l'inserimento in attività lavorative di persone con disabilità.

Le aziende collegate con il capofila, anche attraverso Assosementi e Convase, alle quali R.V. Venturoli è associato, facilitano una efficace applicabilità dei risultati: si rileva che le superfici potenzialmente interessate coprono 15.600 ha, circa il 30% della superficie a mais in Emilia-Romagna – dati ISTAT 2023.

La capacità del progetto di incidere sul tessuto produttivo è significativa poiché, a livello regionale, il sorgo copre 19.345 ha, con una produzione di 110.245 t (il 4,7% della PLV del settore cerealicolo).

Il mais copre 52.155 ha, con una produzione di 387.953 t con una PLV stimata pari al 16,64% del settore cerealicolo (Fonte: Rapporto Agroalimentare Emilia-Romagna 2022), e pertanto esistono ampi margini di possibilità per l'espansione del sorgo e del miglio nel contesto produttivo della Regione Emilia-Romagna.

Gli effetti che le innovazioni proposte determinano sono significativi, in quanto portano ad un aumento della resilienza delle aziende agricole ai cambiamenti climatici in corso, che si può concretizzare e quantificare con una riduzione dell'utilizzo dei mezzi tecnici impiegati nella fertilizzazione e nella difesa fitosanitaria compresa tra il 50% e l'80%, contestualmente con un risparmio idrico fino a 4.800 m³/ha/anno, nel caso non si faccia ricorso all'irrigazione (riduzioni quantificate rispetto alla coltura cerealicola estiva di riferimento attuale: mais irriguo).

Sono prevedibili effetti sulla salute degli addetti e dei consumatori per prodotti contenenti meno prodotti chimici di sintesi. La ricaduta positiva deriva anche dalla diversificazione dei canali di divulgazione, sia in ambito locale che nazionale (vedi descrizione Azione B5).

Nella tabella sono elencati alcuni indicatori di risultato del progetto, in relazione all'applicazione delle innovazioni.

| Obiettivi | Indicatori misurabili | Entità dell'indicatore al termine del progetto |
|--|--|--|
| Aumentare la resilienza e competitività dell'azienda agricola | Produzione Lorda Vendibile (PLV €) e marginalità per ettaro | aumento di rese in granella di circa il 20% |
| Riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e fertilizzanti di sintesi | Numero di trattamenti e dosi ad ettaro impiegate nei diversi sistemi colturali, reperibili tramite questionari compilati dagli agricoltori | riduzione dell'utilizzo dei mezzi tecnici impiegati nella fertilizzazione e nella difesa fitosanitaria compresa tra il 50% e l'80% |
| Riduzione del consumo di acqua | Numero di interventi irrigui e volumi di adacquamento impiegati nei diversi sistemi colturali a confronto | risparmio idrico è stimato pari a 4.800 m ³ /ha/anno |
| Risparmio energetico e riduzione dell'impatto ambientale | Potenziale di riscaldamento globale (GWP espresso come kgCO ₂ eq); potenziale di acidificazione (AP espresso come kgPO ₄ eq) e potenziale di eutrofizzazione (EP espresso come kgSO ₂ eq) dei diversi sistemi colturali | Riduzione del Potenziale di Riscaldamento Globale per ettaro (GWP) pari al 90 % e degli altri indicatori |
| Aumento delle competenze degli operatori | N° di agricoltori coinvolti nella formazione e in attività di divulgazione dei risultati | almeno 50 agricoltori |

Indicatori di risultato:

1. Aumentare la resilienza e competitività dell'azienda agricola

Per il sorgo coltivato a basso input, la possibilità di margine economico è pari a circa il 50% dei costi, in quanto dosi dimezzate di fertilizzanti e l'assenza di trattamenti pesticidi non determinano riduzioni sostanziali nella produttività della coltura. Lo stesso non è attuabile per la coltivazione del mais che dimostra la necessità di alti input per poter raggiungere potenziali produttivi capaci di garantire marginalità economiche.

Per il miglio, la bassa produttività non permette l'utilizzo di alti input, poco efficaci anche dal punto di vista agronomico.

Dal confronto eseguito presso l'azienda agricola Boriani (tesi High Input), presso le tre aziende agricole Società Agricola Antonellini Laura e Tiozzo Marisa; Euroservizi SRL (Goro, FE); Società Agricola La Cassina S.R.L. e le altre aziende coinvolte per la raccolta dei questionari e dei dati, emerge che i costi di produzione del mais superano di circa il 50% i costi di produzione del sorgo (1997 €/ha vs 1233 €/ha); pur garantendo una maggiore produzione, i ricavi del mais risultano dimezzati rispetto a quelli del sorgo (637 €/ha vs 331 €/ha). Occorreranno altre annate agrarie per monitorare l'affidabilità dei dati raccolti.

2. Riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e fertilizzanti di sintesi

Per il sorgo e per il miglio, la sperimentazione ha dimostrato la possibilità di ridurre l'uso dei fertilizzanti di circa il 50% rispetto al mais mantenendo valori produttivi in grado di ottimizzare la PLV e di ridurre gli impatti ambientali. Anche l'uso dei pesticidi è stato ridotto e – per alcuni prodotti- completamente eliminato.

3. Riduzione del consumo di acqua

Si conferma che per quello che riguarda la sperimentazione condotta per il sorgo e per il miglio non è stata prevista l'irrigazione; questo anche per il fatto che il mese di Maggio 2023 ha visto eventi diffusi di piovosità in tutta la Regione. Tuttavia, il mais coltivato nel basso ferrarese è stato irrigato, confermato il fabbisogno irriguo ipotizzato ad inizio progetto (4.800 m³/ha/anno).

4. Risparmio energetico e riduzione dell'impatto ambientale

I parametri monitorati tramite l'analisi LCA, ovvero il Potenziale di riscaldamento globale (GWP espresso come kgCO₂eq); potenziale di acidificazione (AP espresso come kgPO₄eq) e potenziale di eutrofizzazione (EP espresso come kgSO₂eq), ha evidenziato che – in funzione dell'unità di produzione (ton) – il sorgo a basso input è in grado di ridurre gli impatti rispetto al sorgo ad alto input. Questo significa che, sistemi a basso input ottimizzano il potenziale produttivo del sorgo e confermano che dosaggi troppo elevati di fertilizzanti non sono funzionali per efficientare la produzione del sorgo. Viceversa, il mais ha un comportamento esattamente opposto in quanto riduce i suoi impatti solo in condizione di input elevati (ovvero corrispondenti ad elevate produzioni). Pertanto, nel confronto "Sorgo LOW input" e "Mais HIGH input", il sorgo permette una riduzione di circa 2,5 volte il valore di GWP, di circa 2 volte il valore di EP e di circa 0,3 volte il valore di AP. Anche il "Miglio LOW input" consente una riduzione (seppure inferiore rispetto al sorgo) del valore di GWP rispetto al mais.

5. Aumento delle competenze degli operatori

Attraverso le attività di divulgazione e formazione sono stati più di 50 agricoltori si sono coinvolti nelle attività del progetto CERTI, come è possibile evincere dalla larga partecipazione avuta sia nella giornata in campo realizzata presso l'azienda Agricola Boriani sia durante l'evento conclusivo finale svoltosi presso l'Università di Bologna. Inoltre, sono stati realizzati alcuni articoli divulgativi su Il Nuovo Agricoltore, portale informativo dedicato all'agricoltura, dove gli articoli del Dott. Bartolini sul Progetto CERTI hanno riscontrato rispettivamente (dati aggiornati all'8/6/2024):

-947 visualizzazioni per l'articolo "Pasta di sorgo e farine di miglio, le filiere del futuro" (<https://www.ilnuovoagricoltore.it/pasta-di-sorgo-e-farine-di-miglio-le-filiere-del-futuro/>);

- 1527 visualizzazioni per l'articolo "Il sorgo è una realtà nella rotazione, il miglio lo diventerà presto" (<https://www.ilnuovoagricoltore.it/il-sorgo-e-una-realta-nella-rotazione-il-miglio-lo-diventera-presto/>);

- 1489 visualizzazioni per l'articolo "Sorgo e miglio, due colture vincenti con i cambiamenti climatici" (<https://www.ilnuovoagricoltore.it/sorgo-e-miglio-due-colture-vincenti-con-i-cambiamenti-climatici/>);

- 3549 visualizzazioni per l'articolo "Coltivare il sorgo: costi bassi, alte rese e amico dell'ambiente" (<https://www.ilnuovoagricoltore.it/coltivare-il-sorgo-costi-bassi-alte-rese-e-amico-dellambiente/>)

Sono inoltre stati pubblicati news e aggiornamenti sul portale di Assosementi, dei partner di progetto e sui social del coordinatore.

La tematica trattata dal progetto ha riscontrato grosso interesse e partecipazione.

6 Giugno 2024

/ Firma del legale rapp.te/

¹ (*) In caso di firma autografa allegare copia di un documento di identità in corso di validità
(**) Ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. 82/2005