



Regione Toscana



Colture oleaginose innovative in Toscana

Convegno finale "BIORAFFINERIE DA OLEAGINOSE«- Risultati Progetto COBRA F – Accademia dei Georgofili,
10 marzo 2022 ore 9.00

Il progetto GO COBRAAF – attività svolte e principali risultati

Partner 2 DiSAAA-a – Unipi

WORK PACKAGE 2 - Trasferimento di innovazione agronomica



LE 4 COLTURE COBRAF

- ❑ Elevata adattabilità e rusticità (bassa richiesta di input chimici, acqua e resistenza malattie);
- ❑ Buona tolleranza alle avversità abiotiche
- ❑ Facilmente meccanizzabili;
- ❑ Elevata quantità di residui colturali;
- ❑ Facile inserimento nei sistemi cerealicoli tradizionali, in sistemi biologici e in aree marginali;
- ❑ Bioraffineria integrata: molti prodotti da tutta la pianta;
- ❑ Prodotti con grandi potenzialità di sviluppo;
- ❑ Ricadute nel settore *food e feed* e industriale.

Obiettivi



- ❑ Introduzione delle quattro specie (lino, cartamo, camelina, canapa) in diversi contesti agro-ambientali di pianura e di collina della provincia di Pisa, Pistoia, Arezzo e Firenze.
- ❑ Definizione, su scala aziendale, degli itinerari agronomici più opportuni, per ciascuna specie, in base alla specifica situazione pedoclimatica, alle condizioni logistiche aziendali e alle esigenze della fase di trasformazione e di destinazione d'uso della materia prima
- ❑ Verifica dell'adattabilità e valutazione bioagronomica in relazione al contesto pedo-climatico e alle pratiche agronomiche adottate.





Le precipitazioni totali annuali (medie sulle tre stagioni di crescita) variavano da 760 mm (Santa Luce – Coop. Il Rinnovamento) a 1100 mm (Fucecchio – Consorzio Le Cerbaie). I valori delle T oscillavano annualmente da un minimo di 1-2 °C a un max di 32-33 °C. Durante i tre anni di progetto (2019-2021), sono stati osservati frequenti discostamenti rispetto agli andamenti medi di lungo periodo, in special modo per le precipitazioni. Sono da evidenziare precipitazioni particolarmente elevate nell'autunno del 2020, che hanno provocato lo slittamento delle semine autunnali previste, e un ritorno di freddo registrato in tutti i siti nella prima decade di aprile del 2021.

Linum usitatissimum L.

- **Varietà SIDERAL.** Varietà a ciclo medio-precoce, con elevata resistenza alle basse temperature.
- **Semina.** Nei nostri areali, preferibile la semina autunnale da metà ottobre ai primi di novembre. La semina viene effettuata con **seminatrice da grano**, adottando una distanza tra le file variabile fra 12 e 15 cm, depositando il seme uniformemente alla profondità di 1-2 cm. **Dose di seme: 35-45 kg/ha** di seme così da ottenere un investimento ottimale di 450-550 piante/m². Il seme piccolo richiede buon affinamento superficiale e può avvantaggiarsi di una rullatura.

PARTNER AGRICOLO	Data di semina		
	Primo anno	Secondo anno	Terzo anno
Az. Davide Musu	-	04/10/2019	-
Coop. Il Rinnovamento	-	23/01/2020 *	-
Az. Mauro Roghi	-	24/02/2020	06/04/2021
Consorzio Le Cerbaie	-	27/03/2020	26/03/2021

* 2 varietà: Sideral e Kaolin

PARTNER AGRICOLO	Resa seme (t s.s./ha)	Residui (t s.s./ha)	TSW (g)
Az. Davide Musu	1,34	2,63	5,64
Coop. Il Rinnovamento	0,80-1,10	0,88-1,46	5,56-6,20
Az. Mauro Roghi	0,53-0,82	0,96-1,44	4,69-5,80
Consorzio Le Cerbaie	0,80-1,12	2,30-2,54	4,52-5,42



MUSU 2020

Allungamento stelo

Fioritura

Maturazione fisiologica



ROGHI 2020

Prefioritura

Riempimento del seme

Maturazione fisiologica

***Camelina sativa* (L.) Crantz.**

- **Varietà:** Calena
- **Semina:** La semina e la raccolta possono essere effettuate con le medesime macchine utilizzate per i cereali. Epoca di semina: autunno/fine inverno. Dose di seme: **10 kg/ha** per ottenere un investimento di 500-600 piante/m² con una distanza tra le file di 12 - 22 cm. Profondità di semina di circa 1 cm. Il seme piccolo richiede buon affinamento superficiale e può avvantaggiarsi di una rullatura.

PARTNER AGRICOLO	DATA DI SEMINA
	Terzo anno 2020-2021
Az. Davide Musu	04/03/2021
Coop. Il Rinnovamento	09/03/2021
Consorzio Le Cerbaie	26/03/2021
Az. Mauro Roghi	07/04/2021

PARTNER AGRICOLO	Resa seme (t s.s./ha)	Residui (t s.s./ha)	TSW (g)
Az. Davide Musu	1,00	2,13	0,97
Coop. Il Rinnovamento	0,42	1,27	0,88
Az. Mauro Roghi	0,25	0,91	0,72
Consorzio Le Cerbaie	0,73	2,03	0,90

MUSU 2021



Emergenza-Rosetta



Fioritura



**Formazione
silique**



MUSU - Maturazione

Carthamus tinctorius L.

- **Varietà:** CW99OL, ad alto tenore in acido con ciclo medio-precoce e semina autunnale/primaverile.
- **Semina:** Nei nostri areali è preferibile una semina autunnale, da metà ottobre a novembre. Dose di seme = **20-35 kg/ha** di seme per un investimento compreso fra 40 e 60 piante/m². La distanza tra le file è compresa fra 15 e 30 cm.
- **Alternativa al girasole:** maggiore resistenza alla predazione, maggiore competizione con le infestanti; copertura precoce del suolo in semina autunnale/invernale con riduzione del rischio di lisciviazione dell'azoto ed erosione del suolo.

PARTNER AGRICOLO	Data di semina		
	Primo anno	Secondo anno	Terzo anno
Az. Davide Musu	23/02/2019	14/03/2020	-
Coop. Il Rinnovamento	27/03/2019	24/01/2020	-
Az. Mauro Roghi	-	26/04/2020	06/04/2021
Az. Stella Dei	-	27/03/2020	-

RESA INFIORESCENZE:
1,97 a 2,66 t ha⁻¹ di capolini,
con rese in fiore dell'ordine
di circa 100 kg ha⁻¹.

PARTNER AGRICOLO	Rese seme (t s.s./ha)	Residui (t s.s./ha)	TSW (g)
Az. Davide Musu	1,54-1,67	3,83-4,88	35,88-37,08
Coop. Il Rinnovamento	1,06-1,25	5,43-9-99	37,32-38,17
Az. Mauro Roghi	0,57-0,67	1,46-1,90	39,72-42,41
Az. Stella Dei	1,74	8,47	41,89

MUSU 2019



Prefioritura

Fioritura

Maturazione fisiologica

STELLA DEI 2020



Rosetta

Prefioritura

Maturazione fisiologica

***Cannabis sativa* L.**

- **Varietà:** **FUTURA 75** varietà monoica con ciclo medio-tardivo e sviluppo contenuto.
- **Semina:** da fine marzo – primi di aprile (temperatura media giornaliera intorno ai 10°C); distanza tra le file intorno a 13-26 cm; dose di seme = **45 kg/ha** per un investimento ottimale di 100-150 piante/m².

PARTNER AGRICOLO	DATA DI SEMINA		
	2019	2020	2021
Az. Davide Musu	27/03/2019	-	-
Coop. Il Rinnovamento	19/04/2019	16/04/2020	05/05/2021
Az. Mauro Roghi		26/04/2020	07/04/2021
Cons. Le Cerbaie	20/04/2019	07/05/2020	26/03/2021
Az. Stella Dei	15/04/2019	27/03/2020	-

RESA INFIORESCENZE:

0,31 - 3,57 t ha⁻¹ in funzione dell'azienda e della stagione di crescita.

PARTNER AGRICOLO	Resa seme (t s.s./ha)	Residui (t s.s./ha)	TSW (g)
Az. Davide Musu	-	-	-
Coop. Il Rinnovamento	0,05-0,24	1,65 – 9,70	10,49 – 11,18
Az. Mauro Roghi	0,15	4,01	11,94
Cons. Le Cerbaie	0,13-0,48	2,93-5,68	11,23-14,97
Az. Stella Dei	0,40	6,57	12,68

Elevata percentuale di semi vuoti alla raccolta (circa il 30-40%) ne ha condizionato fortemente la produttività

RINNOVAMENTO 2019



Allungamento dello stelo



Prefioritura



Trebbiatura



MUSU 2019



LE CERBAIE 2020



ROGHI 2020

ANALISI SWOT DELLE COLTURE COBRAF

Punti di forza

- Ampia adattabilità ambientale
- Resistenza a parassiti e malattie
- Ridotti input colturali
- Contribuiscono a diversificare le rotazioni colturali (interessanti quelle a ciclo autunno-vernino)
- Migliorano la qualità dei suoli grazie alla quantità e qualità dei residui colturali e la resilienza degli agroecosistemi
- Elevati livelli di PUFA
- Elevato contenuto proteico nel seme, interessante per applicazioni feed e food
- Molteplicità di destinazioni finali di utilizzo

Punti di debolezza

- Seme piccolo di alcune (camelina, lino) che richiede un'ottima preparazione del letto di semina per limitare il fenomeno della scalarità nell'emergenza e nello sviluppo (le seminatrici pneumatiche possono ridurre in parte il fenomeno).
- Bassa competitività nei confronti delle infestanti (soprattutto camelina e lino; cartamo nelle fasi iniziali)
- Forte abbassamento della resa con semine tardive
- Scalarità nella maturazione del seme (camelina, canapa)

Minacce

- Le ridotte dimensioni del seme di alcune (camelina, lino) scoraggiano alla coltivazione
- Prezzi di mercato ancora non ben definiti
- Rapporto costi-competitività con prodotti provenienti dall'estero
- Gestione agronomica non ancora ben definita
- Per alcune, scarsa reperibilità della semente e ridotta disponibilità di varietà (es. camelina)

Opportunità

- Facile inserimento in percorsi produttivi a basso impatto come quelli dell'agricoltura integrata (riduzione dell'intensità delle lavorazioni del terreno) o dell'agricoltura conservativa
- Facile gestione in regime di agricoltura biologica, ad esempio in sistemi cerealicoli biologici, in linea con i criteri di sostenibilità ambientale ed economica e nel rispetto dei vigenti riferimenti normativi (D.M. 3757 del 09/04/2020);
- Crescente richiesta, da parte del mercato europeo, per un prodotto italiano biologico, sicuro e tracciato
- Disponibilità per il cartamo di varietà alto oleico con significativo aumento delle utilizzazioni dell'olio: dal *food* all'*industria biobased*

CONCLUSIONI

- Durante le annate di coltivazione, si è osservata, un'ampia variabilità delle rese in funzione dell'ambiente, delle caratteristiche climatiche e delle tecniche agronomiche adottate a livello aziendale, confermando come questi fattori possano influenzare in modo significativo le prestazioni di tali colture.
- Le 4 colture COBRAAF si sono ben adattate alle condizioni pedoclimatiche toscane, sebbene alcune criticità emerse durante la realizzazione del progetto ne abbiano influenzato negativamente le performances finali. In particolare, l'accorciamento del ciclo produttivo delle oleaginose a semina autunnale come lino, camelina e cartamo, dovuto allo slittamento dell'epoca di semina a seguito delle precipitazioni eccezionali, ha determinato una riduzione delle rese attese (sia per la riduzione della durata della fase vegetativa e, conseguentemente, della fase di accumulo/traslocazione dei fotosintetati, sia per l'entrata in fase riproduttiva in un periodo caratterizzato da maggior stress idrico e termico). Al contrario, l'anticipo della semina in autunno (dove è stato possibile) ha comportato dei vantaggi produttivi;
- L'impossibilità di entrare in campo per un lungo periodo di tempo a seguito delle abbondanti piogge, non ha permesso un'ottimale preparazione del letto di semina, che si è tradotta in una riduzione della densità di impianto;
- La corretta gestione agronomica in termini di (i) lavorazione del terreno, (ii) preparazione del letto di semina, (iii) tempestività degli interventi (epoca di semina/ di raccolta), (iv) utilizzo di semente certificata di elevata qualità, (v) predisposizione di un idoneo piano di fertilizzazione, è fondamentale per il buon successo delle coltivazioni;
- Anche per colture con elevata competitività, il controllo delle malerbe deve essere rimandato ad una gestione integrata in un'ottica di sistema, implementando le rotazioni e inserendo colture da sovescio;
- Le aziende hanno acquisito conoscenze e competenze sulla gestione agronomica di queste colture che è fondamentale per la conduzione delle stesse e per la riduzione delle criticità emerse nelle prime fasi di avvio del progetto.

Gruppo di ricerca per il DiSAAA-a – WP2:

- **Prof.ssa Luciana G. Angelini**
- **Prof.ssa Silvia Tavarini**
- **Dott.ssa Lara Foschi**
- **Dr. Alessandro Rossi**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE