UNIONE EUROPEA

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

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE
E DELLE FORESTE

REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO REGIONALE
DELL'AGRICOLTURA, DELLO SVILUPPO RURALE
E DELLA PESCA MEDITERRANEA

PSR SICILIA 2014 2022
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE

P.S.R. Sicilia 2014/2020 Sottomisura 16.1
"Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI
in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura"

GO CARRUBO

IN.SYDE.CAR.

MANUALE DELL'INNOVAZIONE E DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

WWW.GOCARRUBO.COM

UNIONE EUROPEA

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

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE

REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO REGIONALE DELL'AGRICOLTURA, DELLO SVILUPPO RURALE E DELLA PESCA MEDITERRANEA

PSR SICILIA 2014 2022 PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE

Programma di Sviluppo Rurale Sicilia 2014-2020

SOTTOMISURA 16.1
"Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura"

Gruppo Operativo
GO CARRUBO

Progetto
SISTEMI INNOVATIVI
PER LO SVILUPPO DELLA FILIERA DEL "CARRUBO"
(IN-SYDE-CAR)

DECRETO DI APPROVAZIONE N. 2406/2020 DEL 06/08/2020

GO CARRUBO

MANUALE DELL'INNOVAZIONE E DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

Sommario

1 PREMESSA 3

2 INNOVAZIONI PROPOSTE E ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO 4

3 OBIETTIVI DEL TRASFERIMENTO DELL'INNOVAZIONE 5

4 ATTIVITÀ SVOLTE 6

4.1 Pratiche colturali sulle piante di carrubo per una razionale gestione agronomica 7

4.1.1 Concimazioni 8

4.1.2 Inerbimento con trifoglio 8

4.1.3 Potature 9

4.1.4 Rilevazione dati meteo 10

4.1.5 Prove con biostimolanti 11

4.2 Caratterizzazione morfologica e molecolare delle accessioni di carrube ..11

4.3 Recupero dei residui di potatura e reimpiego a fini energetici (pellet) 16

4.4 Prove di trasformazione 17

4.5 Introduzione ed adozione di procedure di controllo e certificazione 22

4.6 Divulgazione dei risultati 22

1 Premessa

Il presente ***manuale dell'innovazione e delle attività svolte*** viene redatto al fine di esporre e diffondere i risultati delle innovazioni collaudate nell'ambito del progetto proposto e condotto dal Gruppo Operativo "CARRUBO" (acronimo **IN-SIDE-CAR**) nell'ambito del progetto denominato "**SISTEMI INNOVATIVI PER LO SVILUPPO DELLA FILIERA DEL "CARRUBO**", finanziato ai sensi della sottomisura 16.1 del PSR Sicilia 2014/2020 con D.D.S N. 2406/2020 DEL 06/08/2020.

Il progetto, finalizzato a valorizzare la coltivazione del carrubo, agendo su tutte le fasi della filiera, dal campo alla trasformazione del prodotto al reimpiego di scarti e residui sviluppate, ha previsto interventi in grado di apportare innovazioni in una filiera dalle molteplici potenzialità, oggi poco sfruttate, attraverso:

- la messa a punto di adeguati piani coltivazione per migliorare le rese e la produttività;
- la caratterizzazione delle varietà di carrubo presenti sul territorio ibleo;
- la valorizzazione dei residui di coltivazione attraverso la produzione di pellet;
- il miglioramento delle tecniche di trasformazione dei frutti per ottenere una farina rispondente alle richieste dell'industria alimentare;
- l'individuazione di adeguate forme di utilizzo della farina nella preparazione di alimenti.

L'applicazione delle innovazioni proposte rappresenta un'interessante opportunità, capace di produrre un indotto virtuoso:

- per gli agricoltori, per effetto di un incremento della redditività della coltura;
- per i trasformatori, poiché aumenteranno e miglioreranno i loro processi produttivi;
- per le imprese agroalimentari che avranno la possibilità di diversificare la gamma dei loro prodotti;
- per i consumatori finali che potranno disporre di alimenti ad alto valore nutritivo, nutraceutico e glutine free.

Queste innovazioni, anche se riferite in un primo luogo alle aziende agricole dell'altopiano ibleo, possono rappresentare un valido modello per una loro replicazione su tutte le aree di coltivazione del carrubo.

Infine, le attività dedicate alla comunicazione e alla diffusione finale dei risultati ottenuti, rappresenta lo strumento più opportuno per accrescere la consapevolezza agli occhi dell'opinione pubblica, delle autorità regionali che concretamente operano o potrebbero investire nel territorio, con conseguenti benefici ambientali, sociali, economici e industriali.

2 Innovazioni proposte e articolazione del progetto

L'attività progettuale è stata realizzata con il coinvolgimento, nelle varie fasi progettuali e a vario titolo, dei 14 partner del Gruppo Operativo, che si elencano di seguito:

1. S.C.F. Srl (Capofila);
2. Scrofani Adele;
3. Cicero Santalena Santo
4. Tenuta Chiaramonte Soc. Agr. Srl
5. Iacono Nunziatina
6. Az. Agr. Licitra Manuele e Giancarlo s.s.
7. Fratantonio Giorgio
8. Fratantonio Salvatore
9. Fratantonio Enzo
10. Maltese Giovanni
11. Consorzio Az. Agr. Fratantonio
12. Pro.Se.A. Srl
13. Sialab Srl
14. CREA (responsabile scientifico)

Il progetto **IN.SYDE.CAR** è stato articolato in azioni ed ha visto la partecipazione delle seguenti figure:

N. AZIONE	DESCRIZIONE	ATTIVITA' DI COORDINAMENTO
1	*Avvio del progetto. Messa a punto del progetto esecutivo*	D.ssa Agr.mo Maria SCOLLO
2	*Coordinamento, monitoraggio e gestione del progetto*	Dr. Agr.mo Francesco CELESTRE,
3	*Prove in campo per una razionale gestione agronomica della coltura del carrubo (bio e convenzionale)*	Dr. Agr.mo Giorgio GURRIERI, Dr. Agr.mo Daniele DIPASQUALE, Dr. Agr.mo Giuseppe SCHILLACI

4	*Realizzazione sistema di Bar-coding, per tracciabilità prodotto*	D.ssa Agr.mo Maria SCOLLO
5	*Recupero e reimpiego residui di coltivazione (compost e pellet)*	Dr. Agr.mo Orazio SORTINO
6	*Prove di trasformazione*	Dr. Luigi GURRIERI
7	*Introduzione e adozione di procedure di controllo e certificazione (bio e convenzionale)*	Dr. Agr.mo Gaetano Alessandro GUARINO
8	*Dimostrazione, disseminazione e diffusione dei risultati*	Dr. Agr.mo Giorgio GURRIERI

Hanno fatto parte del gruppo di lavoro, oltre ai citati coordinatori, diversi altri tecnici ausiliari e aziendali.

Responsabile scientifico del progetto è il prof. Antonio GIOVINO del CREA.

3 Obiettivi del trasferimento dell'innovazione

L'obiettivo del presente progetto è il miglioramento della filiera del carrubo, dalla pianta al prodotto finito. A tale scopo, sono stati adottati sistemi innovativi per il miglioramento delle tecniche colturali associati all'utilizzo di sistemi di supporto alle decisioni e per la genotipizzazione delle popolazioni atte a tracciare, individuare e definire le cultivar presenti sul territorio attraverso un sistema di caratterizzazione su base molecolare. Fine ultimo del progetto è quello di aumentare le rese dei prodotti primari in termini di quantità e qualità e individuare un metodo di tracciabilità del prodotto in modo da poter valorizzare il prodotto tipico ibleo.

La valorizzazione di tali produzioni ridesterebbe interesse per la coltura determinando nell'immediato la presa in cura delle piante esistenti sempre più abbandonate e nel lungo termine la realizzazione di nuovi impianti di carrubo.

Un aspetto da non trascurare è quello relativo ai benefici ambientali, in considerazione del fatto che il carrubo, per le sue caratteristiche di arido- resistenza, vegeta molto bene nelle zone marginali e sub marginali e, quindi, potrebbe riqualificare tutte quelle zone non idonee all'agricoltura specializzata, destinate diversamente ad un inesorabile abbandono e alla desertificazione.

Altro scopo del progetto è il miglioramento dei processi di trasformazione delle carrube e l'utilizzo della farina nell'industria alimentare, quale ingrediente alternativo rispetto a quelli comunemente utilizzati, soprattutto per gli alimenti gluten free. L'obiettivo finale è quello di

produrre una farina di carrube iblea utilizzabile dall'industria alimentare per la produzione di prodotti gluten free quali sciroppi di carrube, una crema dolce (tipo nutella), prodotti da forno, pasta, ecc. Ciò genera vantaggi per l'intera filiera, dal produttore al consumatore finale, con un indubbio ritorno economico per il territorio ibleo, del quale il carrubo è un elemento caratterizzante.

Ovviamente il modello è estensibile a tutte le aree di coltivazione del carrubo, dislocate nel bacino del mediterraneo ed in particolare nei paesi dell'Unione Europea quali Grecia, Spagna e Portogallo.

Altro obiettivo è stato quello di valorizzare i residui della potatura. Le ramaglie, che attualmente costituiscono un costo per le aziende, sono state utilizzate per produrre pellet in modo da fornire un reddito aggiuntivo all'azienda.

È stato inoltre redatto un disciplinare tecnico atto a certificare l'effettiva presenza di zuccheri sopra il 45% della sostanza secca totale a seguito delle attività eseguite sulle coltivazioni di Carrubo. Tale disciplinare è stato diffuso alle aziende a sottoposto all'esame per la certificazione da parte dell'organismo controllo. L'adozione del disciplinare di produzione e l'ottenimento della certificazione di prodotto durante e negli anni successivi al progetto, ha l'obiettivo di migliorare l'immagine ed il posizionamento del prodotto sul mercato.

4 Attività svolte

Con il progetto del GO Carrubo sono state realizzate:

1. Pratiche colturali su piante di carrubo secondo protocolli agronomici messi a punto per il progetto presso N. 9 aziende agricole partner per una razionale gestione agronomica;
2. Caratterizzazione morfologica e molecolare delle accessioni di carrube siciliane prelevate presso i campi delle agricole partner al fine di tracciare, individuare e definire le cultivar presenti sul territorio;
3. Recupero dei residui di potatura e reimpiego a fini energetici (pellet) presso il partner "Consorzio Az. Agricole Fratantonio";
4. Prove di trasformazione in farina di carrube, utilizzo in prodotti alimentari ed estrazione di melasso e sciroppo presso lo stabilimento del capofila SCF srl;
5. Introduzione ed adozione di procedure di controllo e certificazione;
6. Divulgazione dei risultati.

Le attività sono state svolte nel territorio della provincia di Ragusa negli anni tra il 2020 e il 2024.

4.1 Pratiche colturali sulle piante di carrubo per una razionale gestione agronomica

Nelle aziende agricole produttrici, sono stati allestiti n. 9 campi dimostrativi dove sono stati testati metodi di coltivazione aventi un approccio scientifico (analisi del terreno, individuazione di adeguati piani di concimazione, individuazione di idonei sistemi di potatura, sovesci, monitoraggio dell'umidità del terreno e dello stress idrico della pianta, interpretazione dei dati rilevati tramite un apposito software) in luogo degli attuali sistemi empirici di coltivazione e delle scarsissime cure colturali oggi prestate. Le aziende agricole sono state affiancate da agronomi che hanno seguito le indicazioni dettate dall'ente di ricerca. Sono stati organizzati incontri formativi per le aziende agricole sia in fase iniziale che in itinere.

Nella seguente tabella vengono schematizzati i partner interessati e l'ubicazione dei rispettivi appezzamenti.

Partner	**Foglio**	**Particelle**	**Comune**
Scrofani Adele	222	64	Ragusa
Cicero Santalena Santo	218	52 - 37	Modica
Tenuta Chiaramonte Soc. Agr. Srl	235	14-44	Ragusa
Iacono Nunziatina	207	225	Ragusa (RG)
Az. Agr. Licitra Manuele e Giancarlo ss	3	5, 6	Santa Croce Camerina (RG)
Fratantonio Giorgio	5	67	Ispica
Fratantonio Salvatore	8	88	Rosolini
Fratantonio Enzo	23	213	Modica
Maltese Giovanni	82	101, 84, 85, 86, 89	Scicli

Per ogni campo sono state effettuate prove riguardanti il miglioramento della tecnica colturale del carrubo effettuando:

- Semina di *Trifolium subterraneum*, finalizzata al miglioramento della fertilità del suolo tramite la pratica dell'inerbimento controllato e del sovescio;
- Concimazione con concime organico pellettato;
- Potature finalizzate allo svecchiamento e ad un equilibrato sviluppo della chioma delle piante al fine di ottimizzare lo sviluppo vegetativo e le produzioni.

In primo luogo sono state selezionate 50 piante sparse per ogni campo dei partner, in varie aree degli appezzamenti, di queste, 20 piante sono state interessate dalla semina di trifoglio,

in altre 20 piante è stata effettuata la concimazione organica e nelle restanti 10 non è stata effettuata alcuna prova, rappresentando così il campione testimone. Per quanto riguarda le operazioni di potatura sono state effettuate su tutte le piante interessa te dalle prove.

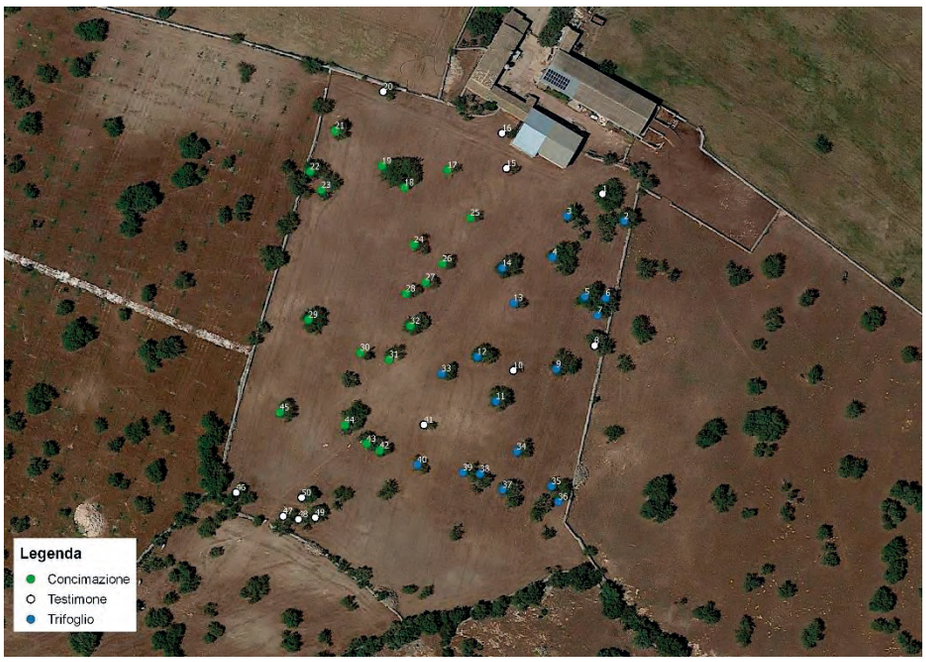

FIGURA 1 - SCHEMA DI SUDDIVISIONE DELLE 50 PIANTE NELL'AZIENDA FRATANTONIO GIORGIO

4.1.1 Concimazioni

Sono state effettuate prove di concimazione con l'utilizzo di concimi organici e con sovesci di leguminose al fine di arricchire la nutrizione azotata delle piante. Tali pratiche hanno avuto come fine ultimo quello di esplicitare le caratteristiche dei lomenti in termini di peso e grado zuccherino. Le concimazioni sono state dosate in base alle analisi effettuate sui vari terreni a inizio del progetto.

4.1.2 Inerbimento con trifoglio

L'inerbimento controllato è una tecnica che prevede la semina di specie vegetali specifiche, come il *Trifolium subterraneum*, tra le file di colture principali in questo caso sotto le piante di carrubo. Queste piante erbacee agiscono come una sorta di "copertura verde", proteggendo il suolo dall'erosione e migliorando la sua struttura. Il trifoglio sotterraneo oltre per la capacità di fissare l'azoto atmosferico è stato scelto in quanto autoriseminante.

Successivamente alla semina è stato effettuato il sovescio, pratica che prevede l'incorporazione di queste piante nel suolo alla fine del loro ciclo vitale. Questo processo ha

contribuito a incrementare la materia organica nel suolo, migliorando ulteriormente la sua fertilità e struttura.

Dall'utilizzo del trifoglio come cover crop si rilevano i seguenti vantaggi:

Riduzione delle perdite di azoto per dilavamento;

Fissazione dell'azoto atmosferico, aumentando così la dotazione nel suolo;

Migliore arieggiamento del terreno grazie agli apparati radicali di diversa conformazione ed estensione, che effettuano una vera e propria "lavorazione" del suolo;

Riduzione degli effetti disgreganti provocati dalle piogge battenti e dai fenomeni di ruscellamento, particolarmente dannosi nelle aree collinari durante i mesi invernali;

Riduzione delle infestanti.

La semina del trifoglio così come la concimazione sono state effettuate nel periodo autunnale dopo una buona preparazione del letto di semina.

4.1.3 Potature

La potatura è stata eseguita per raggiungere alcuni obiettivi agronomici, tra cui lo svecchiamento, un equilibrato sviluppo della chioma e l'ottimizzazione dello sviluppo vegetativo e delle produzioni.

Lo svecchiamento è un processo che prevede l'eliminazione dei rami più vecchi o malati, permettendo la rigenerazione della pianta stimolandone la vigoria contribuendo anche alla prevenzione e diffusione di eventuali malattie e parassiti.

Un equilibrato sviluppo della chioma è fondamentale per garantire una distribuzione uniforme della luce solare su tutte le aree fotosintetizzanti dell'albero. Inoltre, una chioma ben formata e bilanciata può sopportare meglio il peso dei frutti, riducendo il rischio di rotture dei rami.

L'ottimizzazione dello sviluppo vegetativo e delle produzioni rappresenta l'obiettivo finale della potatura. Eliminando i rami superflui o non produttivi, si crea un equilibrio vegeto-produttivo tale da assicurare delle produzioni di qualità favorendo lo sviluppo di frutti più grandi e gustosi.

La potatura è stata effettuata nel periodo autunno-vernino.

4.1.4 Rilevazione dati meteo

Presso l'azienda "Maltese Giovanni" è stato effettuato il monitoraggio della coltura mediante l'installazione di una infrastruttura hardware come sistema di supporto alle decisioni (SSD), al fine di poter agire sulle pratiche colturali, in base ai dati acquisiti. In dettaglio, sono stati installati specifici sensori su pianta di carrubo ed una stazione meteo.

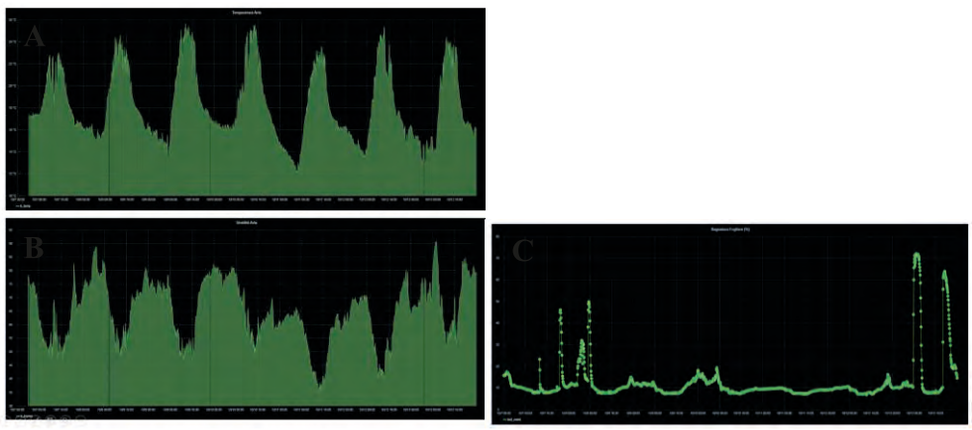

Figura 2 - Dati di temperatura (A), umidità relativa (B) e bagnatura fogliare (C), prelevati da remoto con cadenza settimanale, provenienti dai sensori installati su pianta di carrubo.

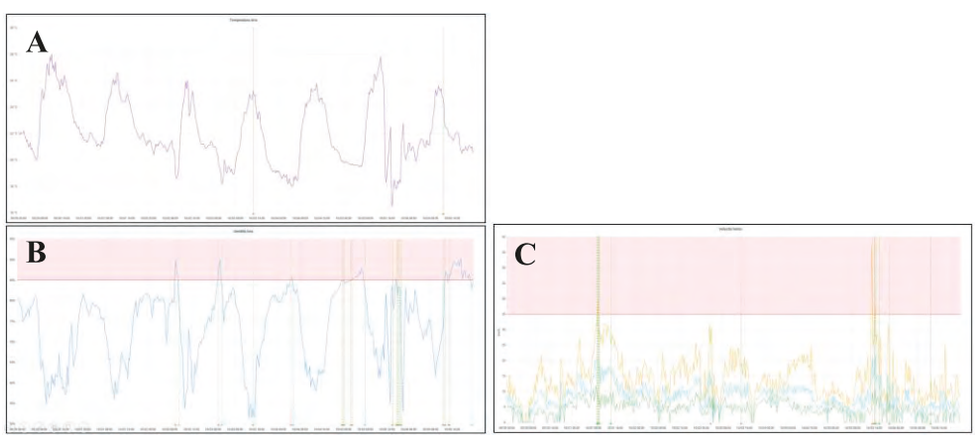

Figura 3 - Dati di temperatura (A), umidità relativa (B) e vento (C), prelevati da remoto con cadenza settimanale, provenienti dalla stazione meteo su coltura di carrubo .

I dati provenienti dalla stazione meteo e dai sensori installati negli appezzamenti sono stati monitorati ed estrapolati in tempo reale da remoto. Il sistema fornisce, tramite un'interfaccia grafica intuitiva e modificabile, informazioni chiave sulle condizioni climatiche, quali temperatura, umidità, bagnatura fogliare, vento, ecc.

FIGURA 4 - STAZIONE METEO SU COLTURA DI CARRUBO

4.1.5 Prove con biostimolanti

In riferimento agli interventi previsti all'interno dell'azione 3 del progetto, in due campi dimostrativi, sono state effettuate prove di somministrazione di biostimolanti a base di alghe brune, per verificarne gli effetti sulla qualità e quantità di prodotto. Precisamente, presso l'azienda "Scrofani Adele" sono state effettuate prove mediante somministrazione radicale del biostimolante, mentre presso l'azienda "Maltese Giovanni" sono state effettuate somministrazioni per via fogliare. L'acquisto del biostimolante è stato totalmente a carico delle aziende agricole coinvolte.

4.2 Caratterizzazione morfologica e molecolare delle accessioni di carrube

In questa parte del progetto sono state analizzate morfologicamente e geneticamente 19 accessioni che mostravano caratteristiche interessanti del frutto. Complessivamente sono stati considerati 13 caratteri quantitativi riguardanti foglia (5 caratteri), baccello (5) e seme (3). Per indagare la diversità genetica sono stati utilizzati 8 primer SSR marcati con fluorescenza, indicati in letteratura come polimorfici. La caratterizzazione morfologica non discrimina

chiaramente nessuna delle cultivar riconosciute dai produttori, analogamente l'analisi molecolare ha evidenziato un ridotto livello di diversità.

Il germoplasma del carrubo siciliano comprende peculiari cultivar moltiplicate per seme o innestate. Sul campo è stato osservato che gli agricoltori in generale coltivano pochi fenotipi.

Lo scopo è stato quello di caratterizzare le accessioni di carrubo disponibili nelle aziende agricole partner utilizzando marcatori morfologici e SSR al fine di rilevare il livello di diversità e per scopi di conservazione.

Al fine di tracciare, individuare e definire correttamente le cultivar presenti sul territorio, sono stati effettuati diversi campionamenti di foglie e legumi da piante di carrubo situate presso le seguenti aziende partner del progetto: Scrofani Adele, Cicero Santa lena Santo, Eredi Battaglia di Cilia Salvatrice, Iacono Nunziatina, Azienda Agricola Licitra Manuele e Giancarlo S.S., Fratantonio Giorgio , Fratantonio Salvatore , Fratantonio Enzo, Maltese Giovanni, Consorzio Az. Agricole Fratantonio e da un campo collezione di riferimento in provincia di Ragusa, oltre da alcuni siti in Sicilia occidentale.

TABELLA 1 - ACCESSIONI DI CARRUBI CAMPIONATI

Code	Accession	Country	Geographic coordinates	Morphological analysis	Molecular analysis	Voucher
1	Cicero	Italy	36° 51’ 09” N 14° 55’ 05” E	X	X	SAF100086
2	Fratantonio_E	Italy	36° 53’ 10” N 14° 54’ 25” E	X	X	SAF100087
3	Fratantonio_G	Italy	36° 48’ 24” N 14° 54’ 20” E	X	X	SAF100088
4	Fratantonio_S	Italy	36° 53’ 33” N 14° 54’ 14” E	X	X	SAF100089
5	Iacono	Italy	36° 50’ 42” N 14° 34’ 07” E	X	X	SAF100090
6	Licitra	Italy	36° 52’ 49” N 14° 54’ 17” E (collection field)	X	X	SAF100091
7	Maltese	Italy	36° 46’ 49” N 14° 42’ 54” E	X	X	SAF100092
8	Racemosa	Italy	36° 52’ 49” N 14° 54’ 17” E (collection field)	X	X	SAF100093

9	Scrofani	Italy	36° 51’ 10” N 14° 41’ 40” E	X	X	SAF100094
10	Tantillo	Italy	36° 52’ 49” N 14° 54’ 17” E (collection field)	X	X	SAF100095
11	Tenuta Chiaramonte	Italy	36° 50’ 00” N 14° 38’ 27” E	X	X	SAF100096
12	Latinissima	Italy	36° 52’ 49” N 14° 54’ 17” E (collection field)	X	X	SAF100097
13	Pasta	Italy	36° 52’ 49” N 14° 54’ 17” E (collection field)	X	X	SAF100098
14	Saccarata	Italy	36° 52’ 49” N 14° 54’ 17” E (collection field)	X	X	SAF100099
15	Torretta	Italy	36°86’56.17”N 14°83’70.71”E		X	SAF100100
16	Terrasini	Italy	36°86’55.48”N 14°83’75.43”E		X	SAF100101
17	Cinisi	Italy	36°86’55.48”N 14°83’75.43”E		X	SAF100102
18	NA CAR	Israel			X	SAF100103
19	Israel CAR	Israel			X	SAF100104

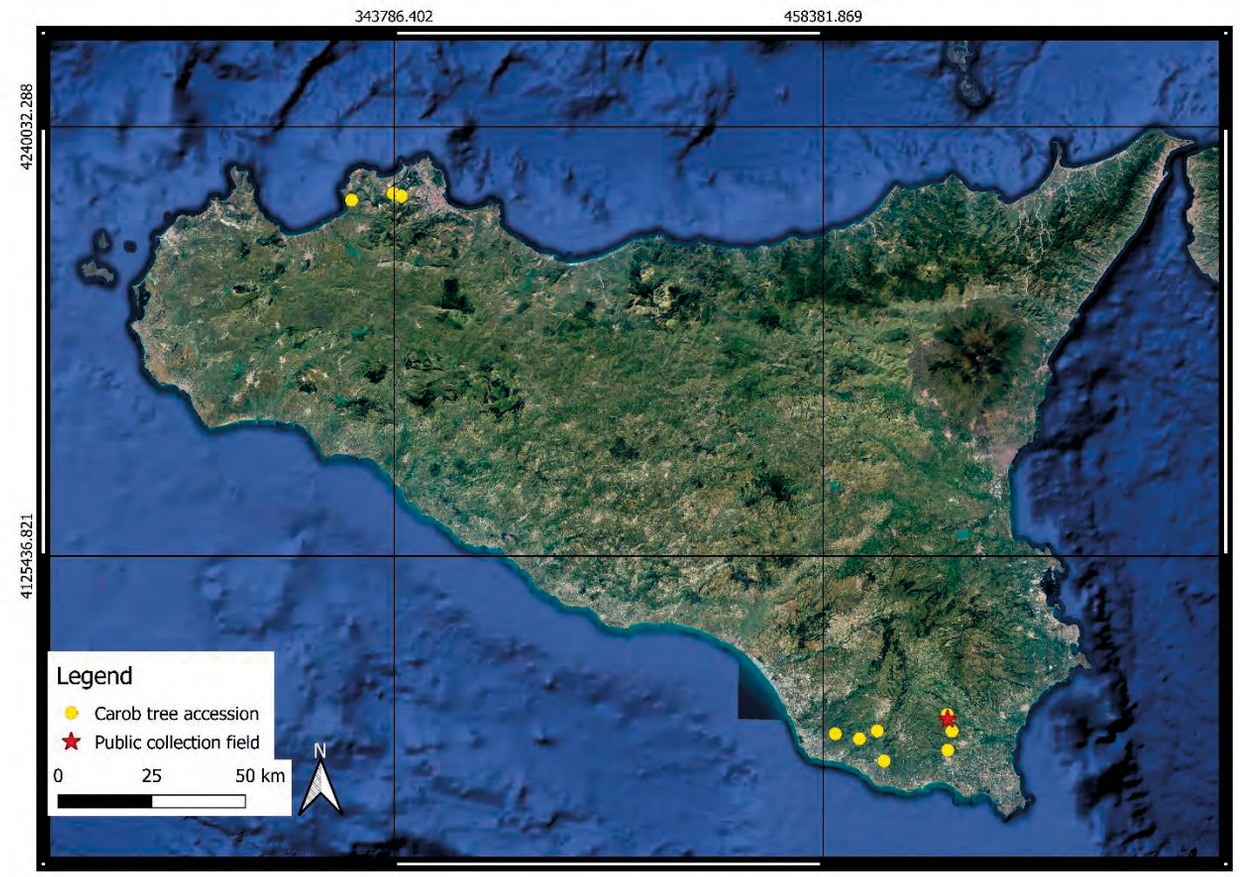

Figura 5 - Localizzazione dei siti di carrubo dove sono state campionate le accessioni (indicatore giallo) e del campo collezione di raccolta regionale (stella rossa).

Ogni campione prelevato è stato inizialmente codificato univocamente con le relative coordinate geografiche, successivamente sono stati sottoposti a una accurata caratterizzazione integrata, morfologica e genetica, allo scopo di determinare le diverse varietà di carrubo presenti nel territorio.

I campioni utilizzati per l'analisi statistica morfologica e l'analisi molecolare sono stati raccolti sul campo e i campioni voucher sono depositati nell'erbario SAF. Un totale di 19 accessioni sono state georeferenziate.

Caratterizzazione morfologica

Per l'analisi morfologica complessivamente sono state utilizzate 14 accessioni. Per ciascuna adesione sono state effettuate 10 misurazioni per ciascun carattere quantitativo su 3 campioni diversi.

Sono stati considerati 15 caratteri quantitativi riguardanti foglia (6 caratteri), baccello (5) e seme (4):

1. N. volantini (discreti);
2. Lunghezza del foglio (mm, continuo);
3. Larghezza del volantino (mm, continuo);
4. Lunghezza asse foglia (mm, continuo);
5. Distanza della prima coppia di foglioline dalla base (mm, continua);
6. Lunghezza del picciolo delle foglioline (mm, continuo);
7. Lunghezza del baccello (mm, continuo);
8. Larghezza della cialda (mm, continua);
9. Spessore del bordo della cialda (mm, continuo);
10. Spessore della scanalatura del baccello (mm, continuo);
11. Peso della cialda (gr, continua);
12. N. semi per baccello (discreto);
13. Lunghezza del seme (mm, continuo);
14. Larghezza del seme (mm, continuo);
15. Spessore del seme (mm, continuo).

Sono state eseguite un'analisi delle componenti principali (PCA) e un'analisi discriminante (DA), La PCA era basata su valori logaritmici di caratteri quantitativi continui. La DA, con gli individui assegnati a priori alle cultivar postulate, è stata effettuata su caratteri numerici continui e discreti. Ciascuno dei 13 caratteri continui è stato anche sottoposto ad analisi univariata (ANOVA o test di Kruskal - Wallis , con correzioni per confronti multipli, coefficienti di correlazione di Pearson, test di Tukey HSD e test di Bonferroni, rispettivamente), utilizzando la versione PAST 4.11 (Hammer et al. 2001; Martello 2022). L'intervallo di ciascun carattere numerico continuo è stato rappresentato utilizzando grafici.

Estrazione del DNA genomico e genotipizzazione SSR

Per l'analisi molecolare complessivamente, sono state utilizzate 19 accessioni. L'estrazione del DNA genomico è stata eseguita da foglie giovani utilizzando il protocollo Doyle e Doyle (1990).

Analisi della diversità SSR

I dati SSR sono stati analizzati utilizzando il pacchetto software Cervus 3.0 (Kalinowski, Taper e Marshall, 2007) . Sono stati calcolati il numero totale di alleli (Na), il numero di alleli effettivi (Ne), il contenuto informativo polimorfico (PIC), He e Ho, gli alleli nulli e le deviazioni dell'equilibrio di Hardy Weinberg.

Risultati

Analisi morfologica

L'analisi univariata di tutti i caratteri morfologici continui delle accessioni di carruba studiate mostra poche variazioni. Nessun carattere morfologico numerico continuo discrimina le singole cultivar in quanto tutti i valori risultano sovrapposti. Sia la PCA che la DA hanno poca significatività perché rappresentano una piccola porzione della variabilità. La PCA eseguita sul dataset completo mostra una sovrapposizione quasi completa di tutte le adesioni esaminate. La DA sul dataset completo discrimina solo le accessioni "Iacono" e "Pasta".

4.3 Recupero dei residui di potatura e reimpiego a fini energetici (pellet)

Nell'ambito della presente azione è stato installato, presso il *partner* "Consorzio Fratantonio" un impianto di tritatura/raccogli sarmenti modello **COBRA COLLINA 1200/1400/1600** progettato e brevettato per la raccolta e la riduzione della potatura legnosa di carrubo, oliveti (ovunque vi sia una potatura legnosa non superiore ai 6 cm di diametro). Il prodotto ottenuto è stato una biomassa utilizzabile come fonte energetica nelle apposite caldaie a cippato o trasformata in pellet e/o bricchetti.

Le prove di utilizzo hanno riguardato:

1. Allestimento del cantiere per la triturazione e il trasporto nei depositi;
2. Prove di utilizzazione dei pellet in azienda per usi energetici.

FOTO 1,2 E 3 - PROVE IN CAMPO DI BIOTRITURAZIONE

I pellet costituiscono un valido sostituto all'impiego di fonti energetiche fossili e forniscono energia facilmente utilizzabile in modo sostenibile per l'ambiente. Inoltre, con la trinciatura degli scarti della potatura del carrubo, è possibile chiudere la filiera direttamente all'interno dell'azienda agricola; il reddito aziendale sarà integrato dalla vendita dei pellet o, qualora il prodotto sia impiegato, dal risparmio nell'acquisto di fonti energetiche tradizionali.

Presso l'azienda agricola partner Fratantonio sono state effettuate delle prove di utilizzo dei pellet ottenuti dalla trinciatura. Si sono utilizzati i pellet su stufa a legna per testarne l'infiammabilità e la resa. Si è osservato che può essere utilizzato anche in stufe non a pellet, come qualunque altro combustibile solido, e si è anche visto che è possibile utilizzarlo senza problemi sotto forma polverulenta.

4.4 Prove di trasformazione

Presso lo stabilimento del capofila "SCF srl" sono state realizzate le farine di carrube secondo i protocolli messi a punto dal tecnologo alimentare, Dr. Luigi Gurrieri ed effettuate le prove di utilizzo in prodotti alimentari.

FIGURA 6 - LINEA DI LAVORAZIONE COLLOCATA PRESSO LO STABILIMENTO DEL CAPOFILA SCF SRL

L'obiettivo di tale lavoro è stato quello di esaltare le caratteristiche della polpa delle carrube (sia da un punto di vista aromatico che salutistico) tramite la realizzazione di prodotti che la contengano.

In un primo periodo le prove messe a punto hanno riguardato tre prodotti:

- Crema dolce alla carruba (tipo nutella);
- Crema tipo "Confettura" a base di carrube;

- Granita di carrube.

La **crema alla carruba** è stata messa a punto impiegando varie percentuali di farina di carrube al fine di caratterizzare il prodotto, mantenendo la maggiore gradibilità possibile.
La farina di polpa di carruba è stata quindi addizionata ad una crema dolce anidra, quest'ultima costituita da un'emulsione di grassi e zuccheri.
Dei prodotti ottenuti, quello più equilibrato è stato quello che conteneva il 25% di farina di carruba. Per aumentare l'appetibilità del prodotto e arricchirne la caratterizzazione circa la "sicilianità", sono state fatte ulteriori prove aggiungendo alla crema degli aromi all'arancia composti da oli essenziali dell'agrume.
Sia la crema alla carruba che la stessa con aroma arancia, hanno in entrambi i casi mostrato caratteristiche gradibili.
La destinazione d'uso del prodotto è quello di farcire prodotti da forno, a basso indice glicemico della crema.
Tale prodotto avrà una shelf life che va da 8 a 12 mesi ed è conservabile a temperatura ambiente. Il prodotto non ha bisogno di pastorizzazione vista la bassissima quantità di acqua contenuta.
La **crema tipo "confettura o marmellata"** è stata realizzata accoppiando la carruba alle arance al fine di realizzare una marmellata al sapore di carruba.
Il prodotto è stato ottenuto impiegando arance siciliane e granella di polpa di carrube, quest'ultima preferita alla farina di carrube per poter accompagnare al sapore dell'ingrediente, la sensazione alla masticazione.
Per la gelificazione della marmellata si è impiegata un tipo di pectina opportuna, la cui reazione avvenisse a basso grado brix e quindi a bassa quantità di zuccheri (circa il 45%), considerando che la normativa ammette l'uso del nome "marmellata o confettura" quando tali prodotti contengono almeno il 45% di zuccheri. Questa caratteristica è stata scelta per ridurre la quantità di zuccheri nel prodotto finale e, con l'aggiunta della carruba, per ridurne l'indice glicemico, visto che parte degli zuccheri finali provengono dalla carruba stessa. La quantità di carruba impiegata per la realizzazione di tale prodotto è stata del 20%. Anche in questo caso il prodotto è risultato gradevole ed impiegabile come farcitura di prodotti da forno e come impiego per la prima colazione.
Tale referenza avrà una shelf life che va da 18 a 24 mesi ed è conservabile a temperatura ambiente.
Il prodotto esige di pastorizzazione anche se lo stesso risulta essere poco deteriorabile.
L'ultimo prodotto realizzato è stato una **granita pronta di carruba**.

Il prodotto è stato realizzato lavorando opportunamente farina di polpa di carruba, zucchero, succo di limone ed acqua. Gli ingredienti sono stati miscelati per creare una massa omogenea e portati in ebollizione per fare sciogliere gli zuccheri e per estrarre l'aroma della carruba.

Il dosaggio degli ingredienti è stato tale da apportare al prodotto una giusta quantità di zuccheri, tanto da ottenere una blanda cristallizzazione di ghiaccio in congelamento, per ottenere una texture morbida, tipica delle granite. La quantità di carruba più performante è stata del 25%, ideale per il sapore e per la texture del prodotto.

Tale granita avrà una shelf life che va da 18 a 24 mesi ed è conservabile a temperatura ambiente. Anche la granita, come la marmellata, esige di pastorizzazione.

Per il suo impiego, sarà sufficiente introdurre il vaso con la granita liquida in congelatore almeno 3 ore prima del consumo.

Dopo l'utilizzo della polpa di carruba tal quale nella prima fase del progetto, nella fase finale l'obiettivo è stato quello di estrarre le sostanze idro solubili della carruba (quindi prevalentemente gli zuccheri), da una parte, dall'altra l'ottenimento di un "sottoprodotto" rappresentato dal pannello esausto (di zuccheri) residuato dall' estrazione di sostanze solubili dalla polpa di carruba (quindi prevalentemente fibre insolubili).

I prodotti finiti ottenuti sono stati:

- SCIROPPO DI CARRUBE;
- FIBRE DI CARRUBA.

Lo **SCIROPPO DI CARRUBE** ottenuto è un fluido viscoso, simile al miele per consistenza e contenuto zuccherino. Tale prodotto è stato ottenuto dalla concentrazione dell'estratto di carruba per solubilizzazione della polpa in acqua.

I valori nutrizionali medi ottenuti sono:

Energia: kj	1212
kcal	290
	g per 100 g prodotto
Grassi	0,0
di cui acidi grassi saturi	0,0
Carboidrati	67,68
di cui zuccheri	67,68
Fibre (solubili)	7,04
Proteine	1,41
Sale	0,00

Lo sciroppo potrà essere impiegato per vari usi:

- Tal quale;

- Come dolcificante, specialmente in aggiunta ad impasti per torte per la loro dolcificazione in sostituzione dello zucchero classico (basso indice glicemico), ecc;
- Come base per realizzare fermentati (alcolici, acetici, ecc);
- Come base per realizzare granite, confetture, ghiaccioli, caramelle, ecc.
- Come topping per dolci e in abbinamento a pietanze salate (formaggi, arrosti, bolliti, ecc.).

Le fasi produttive per la realizzazione dello sciroppo sono sotto schematizzate:

POLPA DI CARRUBA A PEZZETTI ***ACQUA***

▼ ▼

INFUSIONE CON AGITAZIONE

▼

PRESSATURA MASSA PER ESTRAZIONE INFUSO (SOLUZIONE ZUCCHERINA)

▼

CONCENTRAZIONE SOLUZIONE ZUCCHERINA IN BOULE SOTTO VUOTO FINO A °BRIX VOLUTO

▼

RIEMPIMENTO / CHIUSURA VASI DI VETRO

▼

PASTORIZZAZIONE / RAFFREDDAMENTO VASI CON PRODOTTO

Per attuare tale processo produttivo è stato utilizzato un impianto pilota che consiste in un banco multi funzione. Lo stesso è costituito da più postazioni operative, ognuna deputata allo svolgimento di un'operazione specifica: pentola di cottura con agitatori raschianti e sistema sottovuoto; postazione di riempimento vasi con sistema di dosaggio a pistone; sistema di chiusura capsule a frizione; vasca di pastorizzazione con sistema di controllo delle temperature in linea. In abbinamento all'impianto sopra riportato vi sono altre due piccole attrezzature sussidiarie: un miscelatore con agitatore ed una pressa pneumatica.

Di seguito, la spiegazione del processo produttivo illustrerà le varie fasi operative e l'impiego delle varie componenti dell'impianto pilota.

Il processo produttivo prevede una prima fase preparatoria dove, la polpa di carrube a pezzetti, viene unita ad un'opportuna quantità di acqua. Tale operazione viene effettuata all'interno del miscelatore (un agitatore rotativo) che miscela l'acqua con le carrube favorendo la fuoriuscita delle sostanze solubili dai pezzetti dei frutti all'acqua. La fase di miscelazione dura circa 10 ore, dove durante tale periodo le sostanze presenti nella polpa delle carrube stabiliscono i vari equilibri in soluzione e quando non sono più in grado di arricchire ulteriormente la soluzione acquosa di zuccheri, tale fase viene interrotta per l'estrazione della miscela formatasi.

L'estrazione dell'infuso consiste nell'inserire la massa carrube / acqua all'interno della pressa pneumatica, dove la stessa viene estratta e filtrata per pressione su di una garza filtrante. La miscela viene quindi raccolta all'interno di contenitori idonei al contatto con alimenti e trasferita all'interno della pentola di cottura. L'infuso raccolto, ha in questo momento una quantità di zuccheri di circa il 13%, quantità questa che dovrà essere portata a circa 75/78°brix (75 / 78% di solidi). Una volta pronta per la concentrazione, la pentola viene chiusa ed impostata per il processo che prevede la cottura della miscela a circa 50°C in condizioni di sottovuoto.

Tali condizioni consentono l'ebollizione della miscela a temperature molto basse, permettendo l'allontanamento dell'acqua dal composto per evaporazione e quindi la sua disidratazione. La disidratazione a 50°C, consente di ridurre notevolmente i danni termici ad opera degli zuccheri e delle altre sostanze nutrizionali rispetto i convenzionali sistemi di disidratazione per cottura a pressione atmosferica.

Durante le fasi di concentrazione il prodotto dovrà essere periodicamente prelevato per testarne il grado di concentrazione ottenuto. Tale misura viene effettuata tramite un rifrattometro ottico che consente di misurare la concentrazione delle sostanze solubili presenti nell'infuso in concentrazione (prevalentemente formate dagli zuccheri).

Raggiunto il giusto grado di concentrazione, il processo di disidratazione viene arrestato e lo sciroppo trasferito all'interno di vasi di vetro tramite un dosatore di cui l'impianto è dotato. Il dosatore garantirà una costante erogazione di prodotto, una volta opportunamente registrato il sistema a pistone di dosaggio. I vasi vengono chiusi tramite un sistema a frizione che, anch'esso dopo opportuna registrazione, garantirà la corretta serratura delle capsule sul vaso di vetro.

I vasi sono in seguito inseriti in una cesta forata e calati, fino a loro completa immersione, nella vasca di pastorizzazione, precedentemente attivata per trovare al suo interno acqua a 95°C circa. Qui i prodotti subiscono la pastorizzazione raggiungendo opportune temperature a cuore del prodotto e permettendo l'uccisione delle forme microbiche che contaminano il prodotto. Raggiunte le temperature volute, il prodotto viene raffreddato tramite acqua di rete. Lo sciroppo confezionato potrà essere conservato in luogo fresco e asciutto con una shelf life di oltre 24 mesi.

La farina delle **FIBRE DI CARRUBE** è stata ricavata dal sottoprodotto ottenuto dalla produzione dello sciroppo. Si tratta della polpa impoverita dagli zuccheri e dalle altre sostanze solubili (5% circa di fibre solubili, 1% di proteine), costituita prevalentemente da fibre insolubili.

Tale prodotto è utilizzabile:

- come fonte di fibre nell'alimentazione;
- come strutturante per i prodotti da forno senza glutine;
- come strutturante per le paste senza glutine;
- in miscela con altre farine come strutturante in genere.

La realizzazione del prodotto è stata effettuata da una massa molto umida, visto che la stessa deriva da una miscelazione in acqua. Tale caratteristica ha reso opportuna l'essiccazione dei frammenti di polpa dezuccherata che, tramite l'impianto della ditta SCF, si è potuta deumidificare e molire fino all'ottenimento della farina.

4.5 Introduzione ed adozione di procedure di controllo e certificazione

L'attività condotta in capo alla presente azione ha riguardato la creazione di un disciplinare tecnico atto a certificare l'effettiva presenza di zuccheri sopra il 45% della sostanza secca totale a seguito delle attività di fertilizzazione e concimazione eseguite sulle coltivazioni di Carrubo delle aziende Scrofani Adele e Licitra Manuele e Giancarlo.

In prima analisi è stata formulata la richiesta certificativa (zuccheri sopra il 45% della sostanza secca totale) e sono stati richiesti dei preventivi a diversi organismi di controllo per l'oggetto di certificazione, da questi è emersa la miglior offerta quale quella di Bureau Veritas.

In seconda battuta si è proceduto a contattare le aziende per il monitoraggio delle coltivazioni, dalla fase vegetativa fino alle fasi di raccolta al fine di collezionare i dati utili per definire i parametri di certificazione. Sono stati coinvolti i titolari e i dipendenti a cui è stato erogato un intervento formativo con argomenti di cui all'art. 16 del disciplinare.

Successivamente l'attività si è spostata sul piano dei monitoraggi analitici, con prelievi nei siti di stoccaggio presso il capofila per la determinazione analitica dei requisiti descritti da disciplinare.

Ottenuti questi dati, è stato redatto il disciplinare, diffuso alle aziende e sottoposto all'esame per la certificazione da parte dell'organismo controllo. (vd. disciplinare di produzione e certificazione in appendice).

L'iter si è concluso con l'ottenimento della certificazione da parte delle aziende e con l'emissione del certificato.

4.6 Divulgazione dei risultati

Con la presente azione sono state effettuate la dimostrazione, la disseminazione e la diffusione dei risultati dell'innovazione.

La realizzazione del piano di comunicazione è un'attività di tipo verticale e ha interessato il progetto sin dal suo inizio, con il seminario di presentazione (webinar del 20 dicembre 2021), fino alla conclusione delle attività, con il seminario conclusivo.

Output dell'azione:

- Sito web dedicato www.gocarrubo.com
- Piano di comunicazione
- Convegni e giornate dimostrative
- Roll-up, brochure, locandine
- Manuale tecnico sull'innovazione del progetto
- Articoli, servizi radiotelevisivi
- Pubblicazione dati su rete PEI AGRI e RRN

Obiettivi specifici:

Divulgazione dei risultati dell'applicazione della ricerca mediante l'organizzazione di work shop e giornate dimostrative, sito internet, campagne social, articoli sulla stampa locale e regionale, articoli su riviste specializzate a diffusione europea, servizi radiotelevisivi.

Attività realizzate:

Sono stati previsti e realizzati n. 3 eventi divulgativi e giornate dimostrative in occasione delle quali sono stati illustrati i risultati del progetto. Il piano di divulgazione ha previsto un convegno di presentazione del progetto (webinar del 20/12/2021) con la descrizione degli obiettivi che ci si prefiggeva di raggiungere, un evento divulgativo in itinere (convegno presso villa Criscione del 23/06/2023) e un convegno di chiusura (10/05/2024). I convegni sono stati presentati anche presso i media (TV e stampa locale) e hanno visto, altresì, la partecipazione dei partner del progetto e di numerosi operatori del settore.

La disseminazione dei risultati continua attraverso il sito internet www.gocarrubo.com, articoli sulla stampa, e servizi radiotelevisivi.

Disciplinare tecnico progetto Carrubo ad alto contenuto zuccherino

PSR Sicilia 2014-2020: Misura 16 Cooperazione, Sottomisura 16.1 “Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttiivtà e sostenibilità dell’agricoltura.

Titolo del progetto: Sistemi innovativi per lo sviluppo della filiera del carrubo

GO CARRUBO

LOGO AZIENDA ADERENTE

AZIENDA ADERENTE:

_____

Rev. 00 del 01/07/2022

Art. 1 - Premessa

Il presente Disciplinare tecnico è redatto sulla base del Documento Linea Guida per la redazione di un disciplinare di prodotto "Free from..." di Bureau Veritas Italia SpA. Questo disciplinare si applica all'interno del Gruppo Operativo *Carrubo* e del progetto *Sistemi innovativi per lo svilutto della filiera del carrubo* nell'ambito del PSR Sicilia 2014-2020, Misura 16 Cooperazione e Sottomisura 16.1 Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura.

Art. 2 – Descrizione azienda aderente

L'Azienda Agricola Licitra Manuele & Giancarlo ha sede operativa in contrada Scalonazzo agro di Ragusa (Sicilia - Italia).

La ditta è iscritta alla Camera di Commercio del Sud Est Sicilia n. R.E.A RG 107232 con attività codice Ateco: 01.5.

L'allevamento dell'Azienda Agricola Licitra Manuele & Giancarlo, attivo dal 08/10/2004, ha un codice A.S.P. 009RG571.

L'azienda è certificata Biologico dal 1996, attualmente dall'Organismo di Certificazione denominato SIDEL S.P.A.

L'allevamento, di tipo estensivo, con orientamento linea vacca -vitello, consiste nel tenere gli animali sempre al pascolo con i vitelli piccoli sempre presenti, tranne la stabulazione per casi sanitari o in caso di eventi climatici particolarmente avversi;

L'azienda acquista da fornitori selezionati (soprattutto dalle prov. di Rg e di Sr) vitelli dai 30 ai 150 giorni d'età certificati Bio o dopo opportuna deroga (come previsto dal Reg. UE 848/2018);

La fase di svezzamento e di ingrasso avviene con fieni, tracciati e sicuri, provenienti dalla stessa azienda.

L'azienda difatti produce foraggio per fieno, grano duro e prati pascoli per lo più da essenze foraggere spontanee.

L'azienda ha aderito al Disciplinare di Produzione Carni Siciliane.

Infine, l'azienda ha un consistente numero di alberi di carrubo, che annualmente raccoglie e commercializza in ambito provinciale.

Le attività agronomiche sono pianificate, autogestite e programmate soprattutto per quanto riguarda le potature e gli innesti, tranne in casi straordinari in cui ci si avvale di ditte esterne.

Art. 3 - Termini e definizioni

Autocontrollo	Attività di riscontro documentale attuata dal richiedente la certificazione che consente di dare evidenza oggettiva del rispetto dei requisiti di conformità specificati. L'autocontrollo è svolto sia sulle materie prime e i mezzi tecnici in ingresso, sia durante tutto il processo produttivo, sia sulle fasi successive alla produzione/trasformazione intese in senso stretto, fino alla vendita; sono altresì considerate attività di autocontrollo quelle esercitate dall'organizzazione richiedente sugli altri operatori che intervengono nel processo produttivo.
Azienda Agricola/produttori	Le imprese singole o associate, che svolgono attività di produzione agricola ai sensi art. 2135 Azienda Agricola/produttori del Codice Civile e che, in caso di prima lavorazione, svolgano tale attività sui prodotti provenienti dall'attività di coltivazione dei fondi condotti in proprio.
Imprese alimentari di trasformazione e condizionamento	Le imprese singole o associate nelle quali l'attività prevalente è relativa alla fase produttiva successiva alla raccolta del prodotto agricolo. Sono inclusi tutti gli stabilimenti intermedi.
Livello massimo di residui (LMR)	La concentrazione massima ammissibile di residuo di sostanza attiva presente sulle derrate agricole, dopo trattamento con un prodotto fitosanitario, in accordo con le Buone Pratiche Agricole (BPA), ossia sulla base del rispetto delle condizioni di impiego (dosi, numero dei trattamenti, intervallo di sicurezza).
Limite di quantificazione (LOQ)	La più bassa concentrazione di analita in un campione che può essere determinata quantitativamente con accuratezza e precisione.
Contenuto zuccherino	Quantità di zuccheri, espressa in percentuale, contenuta all'interno dei frutti (lomenti) del carrubo
Lotto di produzione omogeneo	Quantità di prodotto, della stessa specie, su cui sono stati effettuati trattamenti fitosanitari uguali in termini di formulati e dosi.
Concime	Sostanza capace di migliorare la fertilità del terreno, reintegrandolo o arricchendolo degli elementi chimici più adatti a tale scopo (azoto, fosforo, potassio, calcio, ecc.).
Fertilizzazione	Apporto di un materiale di qualsiasi natura, detto fertilizzante, con lo scopo di migliorare uno o più aspetti della fertilità del terreno.

Compost	Sostanza ammendante prodotta a partire da scarti organici (domestici, agricoli, industriali, ecc.) capace di migliorare la fertilità del suolo.
Rintracciabilità	La capacità di ricostruire la storia e di seguire l'utilizzo o l'ubicazione di un prodotto mediante identificazioni registrate, in particolare: l'origine di materiali e componenti, la "storia" dei processi relativi al prodotto, la distribuzione ed ubicazione del prodotto dopo la consegna fino al primo acquirente.

Art. 4 – Riferimenti normativi

Il presente disciplinare è redatto in relazione al rispetto delle seguenti normative e s.m.i.:

1. normativa sugli impieghi dei prodotti fitosanitari (All. 5 DM 27/02/2004),
2. Reg. CE n. 396/2005 (Prodotti fitosanitari),
3. Reg. CE 1881/2006 (Contaminanti),
4. Reg. CE 852/04 (Igiene degli alimenti),
5. D.lgs. 81/08 (Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro),
6. Reg. CE 178/02 (tracciabilità e rintracciabilità dei prodotti alimentari),
7. Reg. CE 543/11 (Norme di commercializzazione dei prodotti ortofrutticoli in UE),
8. Decreto 31/01 (acque destinate al consumo umano),
9. D.lgs. 150/12 (PAN),
10. REGOLAMENTO (UE) 2020/2220 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLI del 23 dicembre 2020,
11. REGOLAMENTO (UE) 2017/2393 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 13 dicembre 2017 che, nell'ambito della revisione della normativa UE "Omnibus", modifica il Reg. (UE) 1305/2013 ed altri Regolamenti comunitari sulla PAC e sullo Sviluppo rurale,
12. REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) N. 808/2014 DELLA COMMISSIONE del 17 luglio 2014 recante modalità di applicazione del regolamento (UE) n. 1305/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR),
13. REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) N. 809/2014 DELLA COMMISSIONE del 17 luglio 2014 recante modalità di applicazione del regolamento (UE) n. 1306/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda il sistema integrato di gestione e di controllo, le misure di sviluppo rurale e la condizionalità,

14. REGOLAMENTO (UE) N. 702/2014 DELLA COMMISSIONE del 25 giugno 2014 che dichiara compatibili con il mercato interno, in applicazione degli articoli 107 e 108 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea, alcune categorie di aiuti nei settori agricolo e forestale e nelle zone rurali e che abroga il regolamento della Commissione (CE) n. 1857/2006,
15. REGOLAMENTO (UE) N. 1305/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 dicembre 2013 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) e che abroga il regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio,
16. REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 dicembre 2013 recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca, e che abroga il regolamento (CE) n. 1083/2006 del Consiglio,
17. REGOLAMENTO (UE) N. 1306/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 dicembre 2013 sul finanziamento, sulla gestione e sul monitoraggio della politica agricola comune e che abroga i regolamenti del Consiglio (CEE) n. 352/78, (CE) n. 165/94, (CE) n. 2799/98, (CE) n. 814/2000, (CE) n. 1290/2005 e (CE) n. 485/2008,
18. REGOLAMENTO (UE) N. 1407/2013 DELLA COMMISSIONE del 18 dicembre 2013 relativo all'applicazione degli articoli 107 e 108 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea agli aiuti de minimis,
19. Orientamenti dell'Unione europea per gli aiuti di Stato nei settori agricolo e forestale e nelle zone rurali 2014—2020 (2014/C 204/01).

Art. 5 – Obiettivo

Il prosente documento ha l'obiettivo di disciplinare tutte le fasi del processo di coltivazione del carrubo nell'areale ragusano, inquadrate in un innovamento delle

stesse per l'ottenimento di un maggiore contenuto zuccherino nei lomenti, per migliorare il gusto e la dolcezza dei prodotti derivanti dalla polpa.

Art. 6 – Scopo e Campo di applicazione

Oggetto del presente disciplinare tecnico:

"Carrube coltivate nell'areale ibleo e ad alto contenuto zuccherino"

Lo scopo è quello di ottenere un prodotto con un elevato contenuto di zuccheri (**min. 45% sul totale**), identificando carrube provenienti da una zona specifica degli Iblei.

Art. 7 – Requisiti per l'adesione alla filiera

Per l'ottenimento dei prodotti di cui all'art. 5, le aziende agricole che fanno parte del presente disciplinare ricadono nell'areale di coltivazione compreso nei territori delle province di Ragusa e Siracusa.

Ogni azienda accetta di seguire le indicazioni dettate da questo Disciplinare firmandone una copia.

Art. 8 – Redazione del Disciplinare e responsabilità

Il presente Disciplinare tecnico è redatto dalla società di consulenza SATA srl.

La sua revisione è in funzione delle scelte tecniche, delle indicazioni dell'organismo di controllo Bureau Veritas e dell'adeguamento normativo. La presente edizione si ritiene valida fino a nuove disposizioni.

Art. 9 – Ciclo colturale

I carrubi sono piante tipiche della macchia mediterranea e da sempre hanno rappresentato una delle attività agricole che, ciclicamente, interessano molte delle aziende presenti nel ragusano.

Sono, inoltre, una parte essenziale del paesaggio dei Monti Iblei.

La coltivazione di queste piante arboree si distingue in alcune fasi:

1. Concimazione di fondo, da eseguirsi nel periodo compreso tra novembre e marzo;

2. Potature per la rimozione di rami secchi e gestione della crescita, da eseguirsi tra settembre e ottobre;
3. Lavorazione del terreno, da eseguirsi nel mese di giugno;
4. Raccolta, da eseguirsi quando i frutti raggiungono la piena maturità e la polpa assume il pieno colore ialino-marroncino, senza presenza di verde, normalmente tra inizi agosto nelle fasce più vicine alla costa e fino a metà settembre nelle zone dell'entroterra e più montane.

Sono ammesse, come attività collaterali, il posizionamento di arnie di api per la produzione di miele con l'essenza di carrubo (miele di carrubo).

Art. 10 – Fertilizzazione delle colture

L'apporto degli elementi fertilizzanti deve mantenere e migliorare la fertilità del suolo, compensare le asportazioni della coltura e le perdite tecnicamente inevitabili. La concimazione deve mantenere nel terreno una disponibilità nutritiva proporzionale alle esigenze delle piante nelle diverse fasi fenologiche per il mantenimento dell'equilibrio tra attività vegetativa e produttiva.

Gli apporti di fertilizzanti devono essere definiti all'interno di un piano di concimazione preventivo all'impianto della coltura, in cui si considerano, necessariamente, le caratteristiche chimiche e fisiche del terreno; le analisi del terreno possono riterersi idonee nell'ambito di un quinquennio.

Gli apporti fertilizzanti possono subire delle riduzioni o degli aumenti in funzione dei livelli produttivi.

L'apporto può essere eseguito impiegando letame maturo proveniente da stalle e allevamenti avicoli con quantità in funzione delle asportazioni.

Art. 11 – Irrigazione

Un corretto utilizzo della risorsa idrica deve consentire il soddisfacimento del fabbisogno idrico della coltura e il raggiungimento di risultati quanti-qualitativi economicamente competitivi, garantendo al contempo di evitare gli sprechi, la lisciviazione dei nutrienti e contenere lo sviluppo di avversità.

Il carrubo è una specie dalle basse esigenze idriche, tipica del territorio mediterraneo e che riesce ad attingere ai propri fabbisogni idrici solo con le precipitazioni annue.

Tuttavia è consigliato irrigare gli impianti giovani con volumi che sono in funzione delle caratteristiche del terreno e della grandezza della pianta.

Art. 12 – Difesa delle colture

Grazie alla sua rusticità, la pianta è molto resistente ad attacchi di malattie e infestanti. Sono note le seguenti malattie che possono avere un impatto significativo: oidio, cancro del legno.

Per quanto riguarda le infestazioni, la più importante è dovuta all'attività di *Xylosandrus compactus,* un coleottero scolitide che attacca soprattutto impianti adulti.

Non esistono al momento sostanze attive registrate per la difesa della coltura. È buona prassi mantenere gli impianti con potature atte a svilupparne la vigoria, creare la giusta aerazione nella chioma ed elimininare rami secchi.

Art. 13 – Identificazione e rintracciabilità

L'indentificazione e la rintracciabilità dei prodotti del presente disciplinare è descritta nella tabella seguente.

Attività	Responsabili	Documenti	Frequenza
Codifica dei lotti di produzione Il piano include di minimo la contrada, i dati catastali, la superficie, la varietà, l'anno d'impianto, il numero di lotti/contrade.	Resp. aziendale. Capiamo che ne hanno uno altrimenti mettiamo altra figura es. resp. amministrativo	Piano di produzione	Il piano viene aggiornato prima dell'inizio di ogni ciclo colturale
Raccolta Alla raccolta ogni lotto di produzione viene accompagnato da un DDT o da un buono di consegna che riporta di minimo, la data di raccolta, la contrada, la quantità	Resp. aziendale – Capiamo che ne hanno uno altrimenti mettiamo altra figura es. resp. amministrativo	DDT/ buono di consegna	A ogni raccolta.

Attività	Responsabili	Documenti	Frequenza
Test di richiamo del prodotto Annualmente la procedura di identificazione e rintracciabilità dei prodotti viene testata e viene simulata una prova di richiamo del prodotto presso un Cliente	Resp. aziendale. Capiamo che ne hanno uno altrimenti mettiamo altra figura es. resp. amministrativo	Test di richiamo del prodotto	Annuale

Art. 14 – Analisi dei rischi e Piano dei controlli di processo

Viene impostato un piano dei controlli da parte della SATA srl al fine di accertarsi dell'effettivo rispetto di cui alla tabella sottostante:

Fase del processo	Tipo di intervento	Descrizione, Obbiettivi	Responsabile	Frequenza	Documenti Registrazioni
Valutazione del sito e dei processi di coltivazione	punto di controllo	Scelta del sito di coltivazione, attraverso la verifica in loco di possibili rischi di condizioni ambientali idonee	Resp. aziendale.	Qualifica: Prima della stipula di accordi Mantenimento: quinquiennale	Rapporti di prova, Check list sito produttivo
Presentazione e condivisione del presente disciplinare	organizzativo	Confronto col produttore per valutare fattibilità tecnica, eventuali ostacoli, condividere procedure etc.	Resp. aziendale	In fase di avviamento del rapporto e poi aggiornamento annuale	Disciplinare tecnico Carrubo ad alto contenuto zuccherino
Formalizzazione di Piani di produzione, piani di concimazione, etc.	organizzativo	Definizione piani	Resp. aziendale	In fase di avviamento del rapporto e poi aggiornamento annuale	
Lavorazione del terreno	agronomico	lavorazione di media profondità del terreno	Azienda agricola	-	Quaderno di campagna
Fertilizzazione	agronomico	Utilizzo di fertilizzanti di qualità, che non presentano rischi di contaminazione del prodotto (es. clorato/perclorato, acido fosforoso)	Azienda agricola	-	Fatture di acquisto, Quaderno di campagna

Fase del processo	Tipo di intervento	Descrizione, Obbiettivi	Responsabile	Frequenza	Documenti Registrazioni
Nuovo impianto (una tantum)	agronomico	utilizzo piante sane e certificate o autoprodotti internamente	Azienda agricola	-	Fatture di acquisto e relative documentazioni
Sviluppo della coltura	punto di controllo	monitoraggi periodici delle colture, (utilizzo modelli previsionali, trappole etc.)	Azienda agricola, Resp. Aziendale.	In continuo	Quaderno di campagna o altri supporti e indicazioni sul trattamento da eseguire
Potature	Agronomico	Gestione sviluppo della pianta	Azienda agricola	Viennale	
Difesa	agronomico	Applicazione Disciplinare tecnico	Azienda agricola	Secondo necessità	Quaderno di campagna
Pre-raccolta	punto di controllo	Controllo tramite analisi contenuto zuccherino (minimo 47% su carboidrati totali) su ogni singolo appezzamento di produzione omogeneo. Abilitazione del lotto	Resp. aziendale	Per tutti i prodotti: In pre raccolta per ogni lotto omogeneo un'analisi contenuto zuccherino.	Quaderno di campagna Istruzione di campionamento Abilitazione del lotto
Raccolta	organizzativo	Formazione del personale in raccolta Mantenere separazione dei lotti abilitati per "Carrubo ad alto contenuto zuccherino"	Azienda agricola	Prima dell'inizio della raccolta	verbale di formazione del personale
Trasporto del prodotto dal campo al cliente	organizzativo	Identificazione del prodotto, separazione da altri prodotti	Azienda agricola	Ogni consegna	DDT. Identificazione del prodotto (ove applicabile)
Verifiche interne e Riesame	Organizzativo	Verifiche sull'applicazione e adeguatezza procedure Residuo zero Riesame	Resp. aziendale	Almeno una volta all'anno	Verbale di verifica, Riesame

Art. 15 – Trattameno delle NC e Azioni Correttive/Correzioni

In caso di inadempienza a uno o più punti del presente disciplinare, le aziende agricole prevedono una Procedura per la gestione del prodotto Non Conforme. Le eventuali Non conformità verranno registrate su apposita Scheda Reclamo e azioni correttive.

Art. 16 – Formazione

Nell'ambito delle produzioni "Carrubo ad alto contenuto zuccherino" la società di Consulenza SATA predispone un incontro iniziale e poi incontri a cadenza annuale per la corretta informazione e formazione delle aziende agricole coinvolte. Tale formazione è formalizzata e ha una durata minima di tre (3) ore, in lingua italiana e dovrà prevedere strumenti per la valutazione dell'efficacia.

Gli argomenti riguarderanno almeno i seguenti punti:

1. Disciplinare tecnico Carrubo ad alto contenuto zuccherino;
2. Strategie di difesa;
3. Piani di concimazione e gestione degli interventi fertilizzanti;
4. Istruzioni operazioni di raccolta;
5. Caratterische merceologiche minime (contenuto zuccherino, ecc.);
6. Accordo di fornitura;
7. Fasi del processo e piano di gestione delle carrube;
8. Piano di campionamento analitico;
9. Istruzione per il prelievo dei campioni azienda agricola.

Art. 17 – Verifiche ispettive

Le aziende agricole afferenti al presente progetto, si mettono a disposizione del Servizio Tecnico (SATA) e agli ispettori dell'Organismo di Certificazione BUREAU VERITAS ITALIA SPA, il quale ente rilascerà la certificazione di "Carrubo ad alto contenuto zuccherino" avente come scopo "Carrube coltivate nell'areale ibleo e ad alto contenuto zuccherino", di visitare in qualsiasi momento le coltivazioni e di prelevare campioni da sottop orre ad analisi per il contenuto di zuccheri. Queste analisi saranno di norma previste in fase di pre-raccolta.

Inoltre, per ogni azienda che intende partecipare sarà prevista una visita di qualifica e

poi una verifica di sorveglianza con cadenza annuale atta a comprovare la presenza dei requisiti di cui al presente DT; tali verifiche ispettive, condotte da personale della società SATA, saranno condotte su apposita checklist creata dalla società di consulenza SATA.

Art. 18 – Riesame del sistema

Le aziende agricole, con cadenza annuale valutano all'interno del riesame della direzione i risultati e gli obiettivi, le eventuali NC e le valutazioni ottenute durante il periodo precedente di coltivazione e commercializzazione del prodotto "Carrubo ad alto contenuto zuccherino".

Per SATA srl

_____

Per l'azienda agricola aderente

Data: ___/___/_____

Luogo: _____

Timbro e firma

_____

BUREAU VERITAS
Certification

AZIENDA AGRICOLA LICITRA MANUELE E GIANCARLO S.S.

Via L. Ariosto, 35 **Error! Reference source not found.**– 97100 RAGUSA (RG)

Bureau Veritas Italia spa certifica che i seguenti prodotti dell'organizzazione sopra indicata

Carrube

sono stati valutati e giudicati conformi ai requisiti specificati in

Disciplinare di AZIENDA AGRICOLA LICITRA MANUELE E GIANCARLO S.S.

in relazione alle seguenti caratteristiche

Carrube con un elevato contenuto di zuccheri (min. 45% sul totale)

Data della certificazione originale:	**25/09/2023**
Data di scadenza precedente ciclo di certificazione:	**-**
Data dell'Audit di certificazione:	**15/09/2023**
Data d'inizio del presente ciclo di certificazione	**25/09/2023**

Soggetto al continuo e soddisfacente mantenimento del sistema di gestione questo certificato è valido fino al: **24/09/2026**

N° Certificato - Revisione: IT325875-1 del: **25/09/2023**

GIORGIO LANZAFAME – Local Technical Manager

Indirizzo dell'organismo di certificazione:
Bureau Veritas Italia S.p.A., Viale Monza, 347 - 20126 Milano, Italia

Ulteriori chiarimenti sul campo di applicazione di questo certificato e sui requisiti applicabili della norma del sistema di gestione possono essere ottenuti consultando l'organizzazione. Per controllare la validità di questo certificato consultare il sito www.bureauveritas.it

SCF
sicilian carob flour

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

PRO.SE.A SRL
PROGETTO SERVIZI IN AGRICOLTURA

SIALAB

SOCIETÀ AGRICOLA
Licitra Manuele e Giancarlo s.s.

AZIENDA AGRICOLA
Cicero Santalena Santo

AZIENDA AGRICOLA
Fratantonio Giorgio

CONSORZIO AZIENDE AGRICOLE
Fratantonio

Tenuta Chiaramonte
SOCIETÀ AGRICOLA S.R.L.

AZIENDA AGRICOLA
Scrofani Adele

AZIENDA AGRICOLA
Fratantonio Enzo

AZIENDA AGRICOLA
Fratantonio Salvatore

AZIENDA AGRICOLA
Iacono Nunziatina

AZIENDA AGRICOLA
Maltese

WWW.GOCARRUBO.COM