

# Misura 124 “Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare e in quello forestale”



**Capofila:** Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di Sperimentazione e Certificazione Sementi, sede di Palermo

**Titolo Progetto:** Energie Rinnovabili da Colture Agricole: Progetto di cooperazione per l'innovazione e lo sviluppo tecnologico del settore agroenergetico in Sicilia (E.Ri.C.A)

**Responsabile scientifico:** Dott.ssa Claudia Miceli

Sito web – Contatti: [www.ense.it](http://www.ense.it);  
e-mail: [claudia.miceli@entecra.it](mailto:claudia.miceli@entecra.it)



FONDO EUROPEO AGRICOLO  
PER LO SVILUPPO RURALE:  
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO DELLE RISORSE  
AGRICOLE E ALIMENTARI

## Energie Rinnovabili da Colture Agricole: Progetto di cooperazione per l'innovazione e lo sviluppo tecnologico del settore agroenergetico in Sicilia



### ATS E.Ri.C.A.

CRA -SCS

Consorzio di Ricerca 'G.P. Ballatore'

CNR – ISAFOM

Federazione Regionale Agricoltori della Sicilia  
AS.A.R.

Consorzio CIPAS Soc. Coop.

Nuovo Orizzonte Coop.

PRO.SE.ME s.r.l.

Azienda Agricola Catalano

Azienda Agricola De Gregorio

Azienda Agricola Genco

Azienda Agricola Riggio

Azienda Agricola Rizzo

Azienda Agricola Virzì

Società Cooperativa CAPOG



FONDO EUROPEO AGRICOLO  
PER LO SVILUPPO RURALE:  
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO DELLE RISORSE  
AGRICOLE E ALIMENTARI

# Energie Rinnovabili da Colture Agricole: Progetto di cooperazione per l'innovazione e lo sviluppo tecnologico del settore agroenergetico in Sicilia

### Obiettivi:

- Accrescere la competitività del sistema agricolo ed agro-industriale siciliano tramite l'introduzione e la diffusione di colture oleaginose a destinazione energetica quali *Brassica carinata* e *Cynara* spp.
- Sfruttare l'azione di sanificazione legata alla coltivazione di *B. carinata* e/o all'impiego dei suoi co-prodotti contro gli agenti patogeni responsabili del 'Mal del piede' dei cereali.
- Valorizzare la biomassa di *B. carinata* e *Cynara* spp. da miscelare ai residui colturali aziendali, attraverso la sua trasformazione in pellet da impiegare per uso energetico.
- Collaudare ed ottimizzare il processo di produzione di pellet da destinare ad usi energetici, a partire da biomasse aziendali (colture dedicate, residui colturali, ecc.).
- Collaudare ed ottimizzare il processo di spremitura dei semi di *B. carinata* e *Cynara* spp. per la trasformazione dell'olio in biodiesel da destinare all'autoconsumo.



## Energie Rinnovabili da Colture Agricole: Progetto di cooperazione per l'innovazione e lo sviluppo tecnologico del settore agroenergetico in Sicilia

Localizzazione dei sette campi dimostrativi e suddivisione delle superfici nelle annate 2011-2012 (tabella in alto) e 2012-2013 (tabella in basso)



Grano duro varietà Simeto (1,2 ha)	
<i>B. carinata</i> varietà CT180 (0,5 ha)	<i>B. carinata</i> varietà Defen (0,5 ha)
Cynara spp. (0,1 ha)	

<i>B. carinata</i> varietà CT180 (0,5 ha)	<i>B. carinata</i> varietà Defen (0,5 ha)
Grano duro varietà Simeto (ringrano 0,2 ha)	
Grano duro varietà Simeto (precessione <i>B. carinata</i> 1 ha)	
Cynara spp. (0,1 ha)	





### Introduzione e collaudo di *Brassica carinata*

Coltura di *B. carinata* in fioritura



**LAVORAZIONI:** la lavorazione principale e le secondarie devono assicurare un'accurata preparazione del letto di semina in considerazione delle ridotte dimensioni del seme.

**SEMINA:** autunnale, preferibilmente entro metà Novembre per limitare i danni da freddo. Quantità: 8 kg/ha.  
N.B. I semi devono essere posti ad una profondità di 2-3 cm.

**CONCIMAZIONE:** in presemina 1,5 q/ha di perfosfato semplice, in copertura 2 q/ha di nitrato ammonico.

**CONTROLLO INFESTANTI:** di tipo chimico. Se necessario sono effettuati in copertura interventi per il contenimento delle infestanti monocotiledoni con Fluazifop-p-butile (Fusilade/Ruitor).

**RACCOLTA:** quando l'umidità del seme è compresa tra il 9% e l'11%. Tale fase è segnalata dal fusto di colore marrone fino quasi alla base, e dal seme completamente staccato all'interno delle silique. E' utilizzata una mietitrebbia che normalmente si adopera per il grano duro, regolando adeguatamente la velocità del battitore e la ventilazione.

**PARCO MACCHINE:** tutte le operazioni colturali vengono effettuate utilizzando macchine ed attrezzi normalmente adoperate per la coltivazione del grano duro.



### Fasi della coltivazione di *B.carinata*

Concimazione presemina  
1,5 q/ha di perfosfato  
semplice.

Diserbo presemina con 1,5  
l/ha di Metazachlor.



Semina con 8 kg/ha.  
Peso di 1000 semi circa 4 g.



FONDO EUROPEO AGRICOLO  
PER LO SVILUPPO RURALE:  
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO DELLE RISORSE  
AGRICOLE E ALIMENTARI





Emergenza plantule

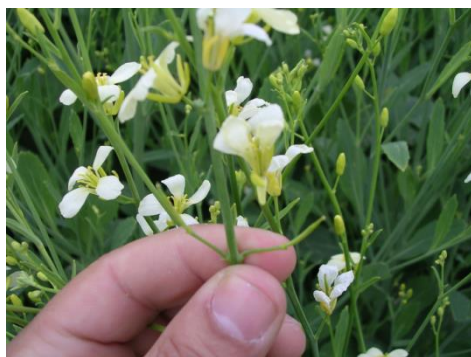
**Fasi fenologiche di *B. carinata***



Fase di rosetta



Fase di levata



Fioritura



Allegagione



Maturazione latteo-cerosa



### Fasi fenologiche di *B. carinata*



Maturazione fisiologica



Maturazione fisiologica



Raccolta

Produzione di granella nelle due annate agrarie.

Annata agraria	<i>B. carinata</i> (q/ha)
2011-12	8,45
2012-13	6,82



Granella di *B. carinata*





Cynara spp., plantula e piante in fase di fioritura



### Introduzione e collaudo di Cynara spp.

**LAVORAZIONI:** la lavorazione principale e le secondarie devono assicurare un'accurata preparazione del letto di semina in considerazione delle ridotte dimensioni del seme.

**SEMINA:** Nel periodo ottobre-dicembre seminando a mano a 20 cm di distanza lungo la fila e con una distanza di 50 cm tra le file. Densità 8-10 piante m<sup>2</sup> N.B. I semi devono essere posti ad una profondità di 1,5-2,5 cm.

**CONCIMAZIONE:** 50 unità di azoto in copertura

**CONTROLLO INFESTANTI:** di tipo meccanico con 1 o 2 sarchiature.

**RACCOLTA:** La raccolta si esegue a partire dalla fine di luglio fino ai primi di settembre, quando la biomassa epigea è secca, con un contenuto di umidità tra il 10 ed il 15% e prima della disseminazione degli acheni. Si possono seguire due procedure: raccolta dell'intera biomassa inclusi gli acheni, con taglio della biomassa al colletto e successiva formazione di rotoballe o balle prismatiche; raccolta del seme con mietitrebbia fornita di testata per cardo da biomassa e contemporaneo taglio della biomassa mediante barra falciante e successivo formazione di rotoballe o balle prismatiche.



### Introduzione e collaudo di *Cynara* spp.

Nelle foto piante di *Cynara* spp, a maturazione e rotoballe di biomassa



Nella tabella la ripartizione della biomassa

Pianta intera	
Capolini	33 %
Fusti	33 %
Foglie	34 %
Foglie basali	20 %

Data l'ampia variabilità di condizioni pedoclimatiche dei diversi siti in cui sono stati realizzati i campi, la resa in biomassa è oscillata tra 5 e 18 t ha-1



### Introduzione e collaudo di *Cynara* spp.

Nelle foto particolari del pappo e degli acheni



Nella tabella la ripartizione del capolino

Capolino	
Acheni	32 %
Brattee	25 %
Ricettacolo	18 %
Pappi	25 %





### Effetti della coltivazione di *B. carinata* sul 'Mal del piede' dei cereali

Campo di grano duro colpito da 'Mal del piede' dei cereali. Sono evidenti le fallanze dovute alla malattia nei primi stadi di sviluppo della coltura e le alterazioni a carico dei tessuti delle piante.



FONDO EUROPEO AGRICOLO  
PER LO SVILUPPO RURALE:  
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



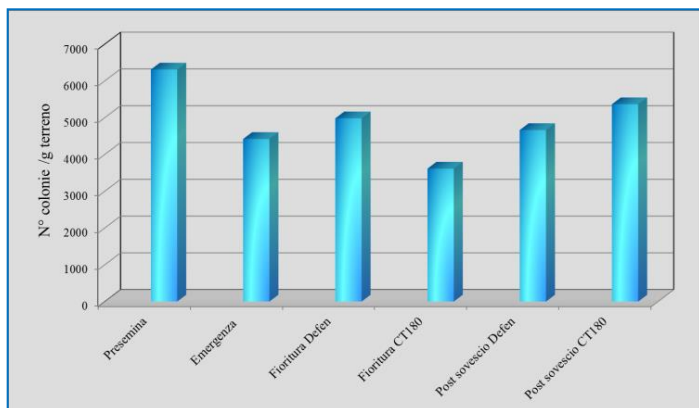
MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO DELLE RISORSE  
AGRICOLE E ALIMENTARI

### Effetti della coltivazione di *B. carinata* sul 'Mal del piede' dei cereali

Dinamica della popolazione tellurica rilevata nelle fasi di coltivazione di *B. carinata*



Riduzione quanti-qualitativa dei principali agenti patogeni responsabili del 'Mal del piede' dei cereali

	<i>B. sorokiniana</i>	<i>F. crookwellense</i>	<i>F. culmorum</i>	<i>F. sambucinum</i>	<i>F. semitectum</i>	<i>M. nivale</i>
	N° propaguli per g/terreno					
Presemina	2	539	208	539	332	0
Emergenza	1	743	41	413	702	41
Fioritura	0	0	0	42	0	0
Defen	0	0	0	0	0	0
Fioritura CT180	0	0	0	0	0	0
Post sovescio	0	0	0	167	0	0
Defen	0	0	0	83	0	0
Post sovescio CT 180	0	0	0	0	0	0



## Effetti della coltivazione di *B. carinata* sul 'Mal del piede' dei cereali

Effetti della coltivazione di frumento duro in successione a *B. carinata* e grano, sullo sviluppo vegetativo (tabella in alto) e sull'incidenza della malattia (tabella in basso - indice di Mc Kinney)



	Altezza cm	Peso fresco g	Peso secco g
<i>B. carinata</i>	45,5	6,04	1,4
Ringrano	29,2	1,99	0,45

	Base culmo	Radici
<i>B. carinata</i>	0	1,8
Ringrano	13,5	20,6





**Ottimizzazione e collaudo del processo di produzione di pellet da destinare ad usi energetici, a partire da biomasse aziendali (*B. carinata*, potature di ulivo, ecc.)**



Pellet di *B. carinata*



Collaudo ed ottimizzazione del processo di spremitura dei semi di *B. carinata* per la trasformazione dell'olio in biodiesel da destinare all'autoconsumo.



Spremitura con resa media  
in olio del 35%



Contenitore per biodiesel

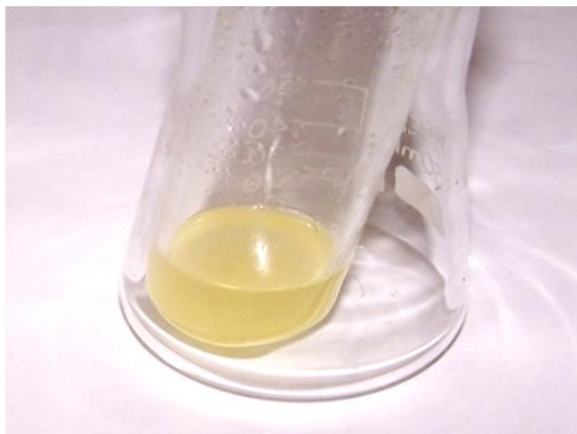


Esterificazione mediante  
utilizzo di alcool metilico e  
soda caustica



### Collaudo ed ottimizzazione del processo di spremitura dei semi di *Cynara* spp. per la trasformazione dell'olio in biodiesel da destinare all'autoconsumo.

La resa in olio nei diversi campi in media è stata del 25%



La granella ha inoltre mostrato un contenuto del 22% in proteine



FONDO EUROPEO AGRICOLO  
PER LO SVILUPPO RURALE:  
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO DELLE RISORSE  
AGRICOLE E ALIMENTARI



# Progetto E.Ri.C.A. Energie Rinnovabili da Colture Agricole: Progetto di cooperazione per l'innovazione e lo sviluppo tecnologico del settore agroenergetico in Sicilia



## Trasferimento dell'innovazione



- Convegni, riunioni ed incontri tecnici sia tra i diversi soggetti partecipanti al progetto, sia con aziende e operatori della filiera interessati a conoscere nuove prospettive per il settore.
- Visite di campo organizzate presso alcune delle aziende in cui si è realizzato il progetto, per il trasferimento a imprenditori agricoli e operatori della filiera delle nuove acquisizioni. la partecipazione a convegni locali e nazionali attraverso interventi orali e presentazione di poster ha contribuito alla diffusione, divulgazione e promozione delle innovazioni.



FONDO EUROPEO AGRICOLO  
PER LO SVILUPPO RURALE:  
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI

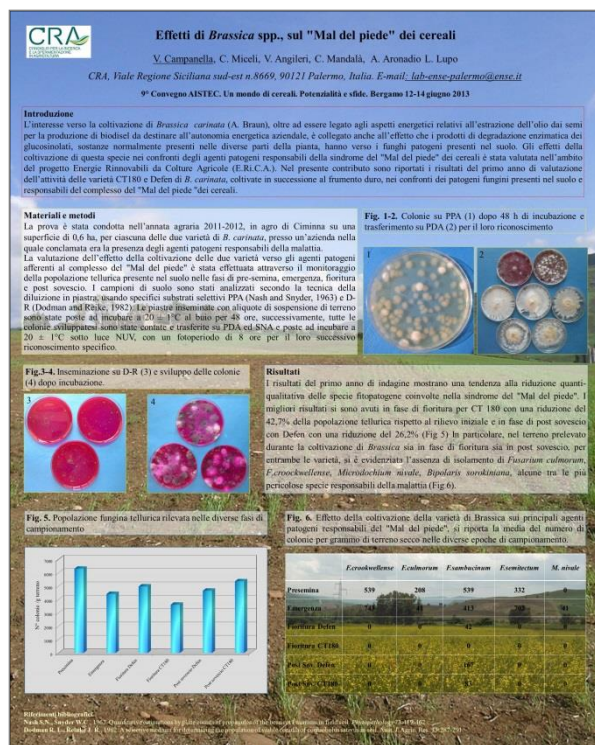


REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO DELLE RISORSE  
AGRICOLE E ALIMENTARI

# Progetto E.Ri.C.A. Energie Rinnovabili da Colture Agricole: Progetto di cooperazione per l'innovazione e lo sviluppo tecnologico del settore agroenergetico in Sicilia

## Trasferimento dell'innovazione

Partecipazione a convegni locali e nazionali attraverso interventi orali e presentazione di poster per la diffusione, divulgazione e promozione delle innovazioni.





# Progetto E.Ri.C.A.

## Energie Rinnovabili da Colture Agricole: Progetto di cooperazione per l'innovazione e lo sviluppo tecnologico del settore agroenergetico in Sicilia

### Trasferimento dell'innovazione

Partecipazione a convegni nazionali e divulgazione su periodici.

**CRA**  
CENTRO REGIONALE PER LA RICERCA AGRICOLA E ALIMENTARE

**AISTEC**

**9° Convegno AISTEC**  
**UN MONDO DI CEREALI**  
Potenzialità e sfide



**12-14 giugno 2013**

**SALA CONFERENZE CHIOSTRO DI SANT'AGOSTINO**  
Bergamo (Città Alta)

anno III n. 6-7 - giugno-luglio 2012 - una copia € 3,00 - mensile ISSN 2039-8212

**AGRISICILIA**  
mensile del sistema agricolo e agroindustriale siciliano

**SPECIALE CEREALI**

**progetto E.Ri.C.A. (Energie Rinnovabili da Colture Agricole)**

Il progetto "Energie Rinnovabili da Colture Agricole" (E.Ri.C.A.), si inserisce nella misura 124 "Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare e in quello forestale" promossa dall'Assessorato delle Risorse Agricole e Alimentari della Regione Siciliana, nell'ambito del programma di sviluppo rurale 2007-2013. Il progetto, ha avuto inizio a novembre 2011 e si concluderà a novembre 2013 e ha come obiettivo finale quello di contribuire ad ammodernare il sistema agricolo ed agro-industriale siciliano attraverso il trasferimento e la diffusione delle acquisizioni nel settore delle energie da fonti rinnovabili, così come auspicato dalla direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009.

Il perseguimento di tale obiettivo sarà realizzato attraverso diverse azioni, che prevedono l'introduzione all'interno dell'ordinamento culturale aziendale di specie ologeni appartenenti ai generi *Brausica* spp. e *Cynara* spp., idonee agli ambienti pedoclimatici siciliani, da utilizzare per l'intensimento di biomassa e di olio vegetale per la produzione di energia elettrica, termica e/o per l'autoalimentazione. In questo contesto rientra, anche, l'introduzione di un prototipo di polietilene mobile, da utilizzare per la trasformazione e valorizzazione delle biomasse aziendali e per la produzione di pellet da destinare ad usi energetici (alimentazione di caldaie, stufe, ecc.), nonché il collaudo e l'ottimizzazione del processo di spremitura dei semi ologeni di *Brausica* spp. e *Cynara* spp. e di trasformazione dell'olio in biodiesel, attraverso l'uso di un impianto di tipo aziendale. Nell'ambito del progetto E.Ri.C.A. un altro aspetto di notevole interesse concerne l'introduzione di specie appartenenti al genere *Brausica* che, oltre ad essere utilizzate per gli aspetti energetici sopra menzionati, saranno valutate per la capacità di produrre composti chimici ad azione biocida verso organismi patogeni ad habitat tellurico e più in particolare, verso gli agenti responsabili della sindrome del "Mal del piede", dei cereali. Si tratta di una malattia causata da numerosi agenti patogeni che attaccano il frumento duro in tutte le fasi del suo ciclo vegetativo, causando riduzione della germinazione del seme, morte prematura delle piante, imbrunimenti più o meno estesi dell'asse ipocotile, delle radici e delle guaine basali del fusto. Ciò determina uno scarso rifornimento trofico della pianta, che reagisce anticipando la fine di spigatura, portando al compimento delle spighe "bianche", scarsamente fertili. Ciò può causare danni ingenti alla coltivazione del frumento con perdite anche totali della produzione. Tale malattia è molto spesso sottovalutata dai nostri agricoltori, che perdono la rilevanza tardivamente in campo, quando un approccio fitosanitario, non sortisce alcun effetto. Sono stati realizzati 7 campi dimostrativi presso le aziende agricole partner del progetto, distribuite in zone rappresentative del territorio regionale in cui si sta procedendo alla messa a punto delle tecniche culturali più idonee all'introduzione delle specie *Cynara* e *Brausica*. Inoltre, per *Brausica* spp. attraverso il monitoraggio della popolazione patogena tellurica, si sta seguendo la dinamica delle diverse specie patogene al fine di valutare l'attività biocida e la capacità di ridurre quantitativamente la popolazione responsabile del "Mal del piede".

*dot.ssa Claudia Miceli*  
responsabile scientifico del progetto

**partner di progetto**

**ENTI PUBBLICI**

- INRAN (Ex ENSE - Sezione di Palermo), Capella
- Consorzio di Ricerca "Gian Pietro Ballatore" - Asoro (EN)
- ISAFOM - C.N.R. Catania

**ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA**

- Federazione Regionale Agricoltori della Sicilia - Federazione Regionale Agricoltori della Sicilia - Confagricoltura

**AZIENDE**

- Coop Nuovo Ortizzone
- Consorzio Cipas Soc. Coop.
- ASAR
- PRO.SEME. srl
- De Gregorio Gregorio
- Genco Gian Vincenzo
- Rizzo Giuseppe
- Virzi Fabrizio
- Catalano Vincenzo
- Soc. Coop. CAPOG
- Riggio Francesco

6-7/2012 - AGRISICILIA 33



FONDO EUROPEO AGRICOLO  
PER LO SVILUPPO RURALE:  
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO DELLE RISORSE  
AGRICOLE E ALIMENTARI