



**PROGETTO C.O.V.A.**

*Cooperazione per una Filiera corta agricola per la produzione di oli vegetali per uso combustibile mediante sviluppo di tecnologie e metodologie innovative*

*Misura 124 del PSR 2007-2013 della Regione Toscana – Bando 2010*

**RELAZIONE CONCLUSIVA GENERALE**

**Sommario**

OBIETTIVI DEL PROGETTO ..... 2

IL PARTENARIATO ..... 2

DURATA DEL PROGETTO ..... 2

I COSTI DI REALIZZAZIONE ..... 2

I CONTENUTI INNOVATIVI..... 3

METODOLOGIA E TEMPISTICA – FASI PROGETTUALI..... 3

    Prima fase – La costituzione del partenariato ..... 4

    Seconda fase – Le coltivazioni di colza e girasole ..... 4

        La SAU dedicata al progetto ..... 4

        Programmazione degli avvicendamenti colturali ..... 4

        Girasole colza: schede di coltivazione applicabili all'areale pisano ..... 7

        Girasole e colza: scelta delle varietà..... 11

        Soluzioni per la concimazione..... 12

        Girasole e colza: criteri per la raccolta – gestione ritiri e stoccaggi..... 12

        La scelta dei mezzi tecnici..... 14

        Le coltivazioni di colza e girasole su progetto C.O.V.A. .... 15

    Terza fase – Ottimizzazione e gestione impianto di spremitura..... 18

        L’impianto di spremitura: descrizione ..... 18

        Gestione dell’impianto di spremitura ..... 27

    Quarta fase – Il processo di spremitura ..... 37

    Quinta fase – Innovazione tecnologica: la defosforazione dell’olio..... 38

    Sesta fase – Innovazione di prodotto: analisi dei pannelli a uso zootecnico..... 40

    Settima fase – I canali commerciali ..... 42

        3.2.4 La produzione di girasole e colza ..... 52

        3.3. Analisi piattaforme commerciali ..... 56

    Ottava fase – Valutazione economica e disseminazione dei risultati ..... 62

LE RICADUTE ECONOMICHE E AMBIENTALI DI C.O.V.A. .... 64

DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI..... 66

## OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto C.O.V.A. si propone la creazione di una filiera innovativa in Toscana, interamente gestita da soggetti della produzione primaria, per la produzione di oli vegetali tal quali adatti all'utilizzo come biocombustibili. Gli obiettivi specifici che il progetto in tende perseguire sono i seguenti:

- Analisi applicata delle diverse fasi del processo produttivo, dal campo all'utilizzo energetico degli oli attraverso la metodologia del Life Cycle Assessment.
- Sviluppo di un sistema di tracciabilità del prodotto finale.
- Sviluppo di un sistema per la defosforazione degli oli provenienti da spremitura meccanica.
- Studio sperimentale per l'estrazione delle proteine dal pannello e per la valorizzazione energetica.
- Verifica potenziali sbocchi di mercato per gli oli vegetali nel settore dei biocombustibili
- Analisi economico-finanziaria della filiera locale

## IL PARTENARIATO

Una filiera organizzata, guidata dal Consorzio Strizzaisemi, si è costituita in associazione temporanea di imprese complessivamente composta da:

Capofila: **Consorzio Strizzaisemi Soc. Coop. Agr.**

Partner:

- **C.R.E.A.R. - Centro Ricerca Energie Alternative e Rinnovabili**
- **Az. Agr. Musu Giuseppe e Francesco s.a.s.**
- **GEOSTUDIO Srl**
- **CIA TOSCANA**

## DURATA DEL PROGETTO

Con le semine autunnali 2012 ha inizio la fase propedeutica di realizzazione del progetto, portato poi a compimento nel mese di febbraio 2015, con la chiusura e rendicontazione dei diversi interventi, per una durata complessiva di circa 30 mesi di attività.

## I COSTI DI REALIZZAZIONE

Ciascun partner ha investito sulle fasi di propria competenza del progetto IMES SEMI, che ha avuto un costo complessivo di 549.848,52 euro. Gli investimenti sostenuti dai singoli partner sono ripartiti nella tabella seguente.

### *Costi di realizzazione per singoli partner*

<b>Partner</b>	<b>Costo sostenuto (Euro)</b>	<b>Tipologia investimenti realizzati</b>
Consorzio STRIZZAISEMI	275.609,24	Consulenze per realizzazione e coordinamento fasi progettuali; acquisto beni di consumo; canoni di affitto
Azienda Agricola Musu	40.000,00	Spese di acquisto mezzi tecnici e prestazioni volontarie non retribuite, costi di consulenza
GEOSTUDIO	29.938,92	Consulenza per analisi economico finanziaria della filiera e marketing
CIA TOSCANA	24.700,36	Spese per divulgazione e disseminazione risultati, convegni, news-letter
C.R.E.A.R.	179.600,00	Spese di personale e consulenze per sviluppo fasi di trasferimento innovazione; spese di missioni e trasferte
<b>Totale Euro</b>	<b>549.848,52</b>	

## I CONTENUTI INNOVATIVI

I livelli di innovazione sperimentati dal progetto sono molteplici e riguardano:

1) Innovazione del processo produttivo e organizzativo:

- innovazione tecnologica del sistema di filtrazione;
- studio di un sistema di defosforazione che consente di incrementare la qualità dell'olio riducendo il costo di manutenzione del sistema di utilizzazione dello stesso come combustibile e permettendo maggiori garanzie per chi acquista l'olio;
- codifica e implementazione di un processo produttivo interamente tracciato e sostenibile lungo tutta la filiera (LCA);

2) Innovazione di prodotto

- analisi pannelli finalizzate alla valorizzazione del loro impiego

## METODOLOGIA E TEMPISTICA – FASI PROGETTUALI

Il lavoro si è articolato in 8 fasi progettuali, a loro volta suddivise in azioni specifiche a carico dei singoli partner coinvolti. Il tutto viene schematicamente riportato nello schema seguente:

**Fase 1** Costituzione partenariato progetto (**Consorzio Strizzaisemi**)

Gestione rete di cooperazione tra i partner (**Consorzio Strizzaisemi**)

**Fase 2** Redazione piano sperimentale di coltivazione (**Consorzio Strizzaisemi**)

Individuazione semente, concimi, prodotti fitosanitari da utilizzare in sperimentazione (**Consorzio Strizzaisemi**)

Realizzazione coltivazioni sperimentali (**Azienda Agricola Musu**)

**Fase 3** Ottimizzazione impianto di spremitura (**C.R.E.A.R.**)

Supporto tracciabilità oli combustibili e certificazione sostenibilità (**Consorzio Strizzaisemi**)

Iter burocratico per tracciabilità e deposito fiscale degli oli per uso combustibile (**Consorzio Strizzaisemi**)

Gestione impianto di spremitura e di stoccaggio (**Consorzio Strizzaisemi**)

**Fase 4** Redazione protocollo sperimentale di spremitura (**C.R.E.A.R.**)

Acquisto semi e spremitura secondo protocollo (**Consorzio Strizzaisemi**)

Analisi oli vegetali prodotti (**C.R.E.A.R.**)

**Fase 5** Studio sistema di defosforazione (**C.R.E.A.R.**)

Realizzazione sistema di defosforazione (**C.R.E.A.R.**)

**Fase 6** Analisi pannelli prodotti e studio sperimentale estrazione proteine e valorizzazione energetica (**C.R.E.A.R.**)

**Fase 7** Creazione canale commerciale olio prodotto (**Consorzio Strizzaisemi**)

Creazione canale commerciale pannello prodotto (**Consorzio Strizzaisemi**)

Analisi della filiera locale: stato di fatto, ipotesi di sviluppo e nuove prospettive di mercato (**GEOSTUDIO**)

**Fase 8** Valutazione economico finanziaria della filiera produttiva (**GEOSTUDIO**)

Attività di divulgazione e diffusione dei risultati **CIA TOSCANA**

### Prima fase – La costituzione del partenariato

Il capofila dà il via al progetto, nel novembre 2012, con azioni di informazione e animazione rivolte ai potenziali soggetti interessati. Viene quindi costituita una rete di partner uniti in associazione temporanea di imprese, al fine di definire e affinare gli obiettivi e le finalità del progetto.

## **Seconda fase – Le coltivazioni di colza e girasole**

L'impresa agricola coinvolta avvia concretamente la semina di colza nell'autunno 2012. Ha così inizio la fase di campo che riguarderà la campagna agraria 2012/2013.

La totalità delle superfici agricole condotte dall'azienda interessa il comparto dei seminativi (cerealicolo, oleaginose, colture industriali) su una superficie di circa 400 ettari suddivisa nei comuni di Cascina, Fauglia, Santa Maria a Monte, Collesalveti, Castelfranco di Sotto, Santa Croce sull'Arno, Crespina, Calcinaia, Capannoli, Pontedera. Tutti gli appezzamenti coltivati hanno giacitura pianeggiante e comunque con pendenze sempre di gran lunga inferiori al 15%.

### **La SAU dedicata al progetto**

Nel progetto COVA l'azienda Musu ha portato a raccolta 40 ettari di superficie di girasole e colza: 31 ettari di girasole seminati e raccolti nei comuni di Cascina (PI) e Fauglia (PI); circa 20 ettari di colza seminati nel comune di Santa Maria a Monte (di cui raccolti solo 9 Ha).

Per le caratteristiche pedo-agronomiche dei suoli coinvolti dalle semine di oleaginose e per la dislocazione territoriale degli appezzamenti, la produzione finalizzata al progetto ha interessato un areale che può essere considerato estremamente indicativo del comparto seminativi del Valdarno Inferiore e della Piana Pisana. In questo senso la SAU indicata riflette l'ordinarietà delle condizioni colturali riscontrabili in zona. Anche l'eccessiva segmentazione della SAU aziendale e la forte frammentazione degli appezzamenti, spesso intervallati da elementi più o meno estesi del tessuto urbano e degli insediamenti produttivi, sono rappresentativi di un ambito territoriale complessivo che vede l'agricoltura come ultimo baluardo a tutela della biodiversità e del paesaggio tipico della pianura fluviale.

### **Programmazione degli avvicendamenti colturali**

In anni recenti, nelle zone agricole pisane situate nella pianura dell'Arno, in seguito all'abbandono forzato della coltura della barbabietola da zucchero provocato dall'ultima riforma della relativa OCM, gli ordinamenti colturali hanno subito importanti processi di trasformazione, spingendo gli agricoltori locali a ridefinire le proprie scelte imprenditoriali. In questa nuova realtà gli operatori hanno orientato le proprie semine sull'avvicendamento classico di colture autunno-vernine (grano tenero, grano duro, colza) con specie primaverili-estive (girasole, soia), in taluni casi alternando tali colture con le foraggere spontanee e con la messa a riposo dei terreni. Negli avvicendamenti praticati dalle aziende agricole locali emerge infatti con chiarezza uno sviluppo di tipo biennale basato sull'alternanza tra specie depauperanti (cereali vernini) e colture miglioratrici (oleaginose). Questa scelta imprenditoriale risulta essere anche una diretta conseguenza del premio avvicendamento previsto dai premi accoppiati della PAC 2007/2013.

Com'è noto la tecnica della "rotazione" o "avvicendamento colturale" prevede la variazione, da un ciclo produttivo all'altro, della specie agraria coltivata sullo stesso appezzamento, al fine di migliorare o mantenere la fertilità del terreno agrario e garantire, a parità di condizioni, una

maggior resa. Si contrappone alla pratica della monosuccessione, che consiste nella ripetizione sullo stesso appezzamento della coltura effettuata in precessione.

Il principio di base consiste nel far seguire ad una determinata specie coltivata una specie diversa, preferibilmente appartenente ad una famiglia botanica diversa.

La rotazione delle colture può essere biennale, triennale, quadriennale, ecc. in funzione del numero di anni che trascorrono prima del ritorno di una data coltura sul medesimo appezzamento.

Le motivazioni tecniche che inducono a considerare la rotazione come pratica agronomica d'eccellenza, soprattutto nei sistemi colturali basati su criteri di sostenibilità, sono in prevalenza le seguenti: *controllo della flora infestante, controllo dei patogeni, effetti sulla fertilità dei suoli, effetti sulle emissioni di GHG*

La rotazione colturale è tornata ad essere a pieno titolo una pratica essenziale per un'agricoltura sostenibile, consentendo di diminuire i consumi di energia fossile, aumentare l'uso di risorse rinnovabili, diminuire l'impiego di diserbanti, concimi chimici e fitofarmaci, introdurre maggiore diversificazione colturale, assicurare la conservazione della fertilità del terreno e l'ottenimento di prodotti di migliore qualità.

#### Il contesto dell'azienda partner del progetto C.O.V.A.

Per esigenze di natura commerciale e per le opportunità economiche dovute ai premi accoppiati della PAC (art. 68) l'azienda agricola Musu ha impostato i propri piani colturali degli ultimi anni sfruttando il più possibile l'alternanza tra colture depauperanti (frumento tenero e duro) e miglioratrici (oleaginose).

Il mercato dei cereali è caratterizzato da continue oscillazioni dei prezzi. Nonostante le criticità del mercato l'operatore ha saputo nel tempo garantirsi una buona remunerazione grazie a una elevata specializzazione e preparazione tecnica che consentono, in annate normali, di ottenere ottime rese di prodotto al campo (fino a 80-100 q/ha di grano tenero e 70 q/ha di grano duro).

Analoghe criticità sono evidenziabili sul mercato dei semi oleosi. Particolarmente per il girasole si segnala inoltre il problema dei forti attacchi alla coltura da parte dei piccioni (*Columba livia*, colombo di città) con gravi danneggiamenti in fase iniziale, che costringono spesso l'operatore a ripetere le operazioni di semina, e anche in prossimità del raccolto con perdite di prodotto a causa degli attacchi sulle calatidi in maturazione.

#### Ipotesi di razionalizzazione degli avvicendamenti

L'analisi si basa su una serie di considerazioni tecnico-agronomiche, di seguito illustrate. In primo luogo parte dal presupposto che tutte le specie di seminativo si avvantaggiano dell'avvicendamento con altre specie, essendo provato che la monosuccessione comporta notevoli abbassamenti delle rese di produzione. L'azienda agricola dovrà quindi cercare, laddove il mercato e l'andamento stagionale lo consentono, di evitare il ristoppio delle colture. Le precessioni colturali più indicate per i cereali sono rappresentate dalle colture da rinnovo, quali mais e girasole, o dalle specie da foraggio e da colture miglioratrici, tra cui spiccano le leguminose e le oleaginose. La coltura del girasole e della colza possono ritornare sullo stesso appezzamento solo dopo uno stop di almeno due campagne, allo scopo di evitare il diffondersi di malattie fungine come Sclerotinia, Phomopsis, ecc. Non si devono prevedere precessioni colturali del girasole con altre oleaginose (colza o soia), anch'esse potenziali ospiti delle patologie sopra indicate.

Le possibili azioni di razionalizzazione degli avvicendamenti si fondano sull'analisi dei seguenti fattori:

- Individuazione delle colture economicamente importanti per l'azienda

- Caratterizzazione degli ambienti di coltivazione aziendali
- Le colture da mettere in rotazione devono essere inserite nell'ambiente di coltivazione considerato in modo da non pregiudicarne la fertilità complessiva, mantenendo e possibilmente massimizzando il contenuto di sostanza organica del terreno, dovranno inoltre garantire un'adeguata copertura dei suoli e assicurare la biodiversità delle specie in gioco.

In merito al primo aspetto si è già descritto il ruolo essenziale svolto dal frumento e dalle colture oleaginose negli ordinamenti colturali della zona, grazie alle potenzialità espresse da queste colture in termini di PLV e redditività dell'impresa agricola, al netto di tutte le criticità sopra richiamate.

Per la caratterizzazione degli ambienti di coltivazione aziendali, come è possibile evincere dalla zonizzazione definita nell'ambito del PTC di Pisa, l'area oggetto di intervento ricade in gran parte nel sistema territoriale della Pianura dell'Arno, sub-sistema territoriale da Pisa a Pontedera.

Sotto il profilo pedologico i suoli aziendali si presentano tutti a reazione sub-alcanina e alcalina, con tessiture molto variabili, passando da terreni sciolti a terreni di medio impasto e, in alcuni casi, pesanti. Anche le dotazioni di fosforo e potassio si differenziano molto nei vari appezzamenti. Questa variabilità è dovuta alla grande estensione dell'azienda che si sviluppa dalla pianura dell'Arno fino alle terre seminabili poste nelle zone di confine con la collina interna.

Per impostare una successione colturale che sia in grado di preservare la fertilità dei suoli e la biodiversità, prevenire le avversità e ottimizzare la qualità delle produzioni l'operatore dovrebbe tener conto di alcuni criteri agronomici generali, di seguito descritti.

Si dovrà cercare il più possibile di impostare sugli appezzamenti omogenei una rotazione quinquennale che comprenda almeno tre colture, di famiglie botaniche differenti, e preveda al massimo un ristoppio per ogni coltura.

Per ragioni qualitative o per evitare l'insorgenza di problematiche fitosanitarie sarà opportuno, per alcune specie, rispettare intervalli di attesa per il ritorno della medesima coltura sulla stessa superficie. Si ritiene necessario potenziare la presenza delle leguminose da granella nelle rotazioni assicurandone la semina su parte della SAU in ogni annata agraria.

Infine è consigliabile introdurre le colture di copertura che svolgono un'importante funzione complementare all'impiego degli input chimici e consentono, nel lungo periodo, un generale miglioramento della fertilità, l'apporto di sostanza organica, l'apporto di azoto (leguminose); svolgono, a seconda della famiglia botanica interessata, effetti biocidi (crucifere) e allelopatici (graminacee) per il controllo di patogeni e infestanti.

Concludendo, gli ordinamenti colturali diffusi nel contesto agricolo della provincia di Pisa sono caratterizzati in massima parte da rotazioni piuttosto strette con scarsa diversificazione colturale. In sostanza gli agricoltori tendono a operare le proprie scelte esclusivamente in funzione del mercato e delle opportunità pubbliche, trascurando l'approccio più sostenibile che invece è doveroso consigliare e sostenere. In questo quadro l'azienda Musu si differenzia dalla massa delle aziende agricole locali avendo scelto di operare seguendo gli stimoli dell'innovazione e della ricerca scientifica applicata, anche attraverso la partecipazione a iniziative come C.O.V.A. e altre proposte progettuali realizzate o attualmente in corso. L'azienda ha il vantaggio di un'ampia disponibilità di superfici coltivabili, un alto grado di meccanizzazione aziendale e sufficiente manodopera impiegata a tempo indeterminato. In effetti è facile prevedere che il coinvolgimento dell'azienda Musu possa fungere da traino per altri imprenditori locali che andranno ad applicare, a loro volta, soluzioni tecniche in grado di fornire importanti benefici nel medio e lungo periodo, sotto il profilo agronomico, ambientale ed anche economico.

### **Girasole colza: schede di coltivazione applicabili all'areale pisano**

Girasole e colza sono le colture oleaginose di riferimento del progetto C.O.V.A..

La scelta del girasole, la cui coltivazione è ampiamente e storicamente diffusa in Toscana, è

motivata principalmente dal fatto che la coltura presenta vantaggi associati ad una relativamente contenuta necessità di input chimici e una buona efficienza nello sfruttamento della risorsa idrica. Il primo vantaggio della colza è legato al fatto che, trattandosi di specie a semina autunnale, viene ad essere un'ottima coltura da avvicinare al frumento. Ciò favorisce la diversificazione produttiva. Inoltre l'olio di colza presenta standard qualitativi elevati e, almeno sul mercato italiano, non soffre di una concorrenza da parte del mercato alimentare, diversamente da quanto avviene per il prodotto delle altre specie oleaginose.

Si riportano di seguito due schede colturali predisposte per girasole e colza con riferimento alle tecniche applicabili al contesto del territorio agricolo provinciale pisano.

### **GIRASOLE (*Helianthus annuus*)**

Originario del Nord America, il girasole fu introdotto in Europa nel XVI secolo. Inizialmente impiegato per scopi ornamentali e officinali fu a partire dal XVIII secolo in Inghilterra che entrò a far parte delle colture oleaginose a pieno titolo, grazie alla prima messa a punto di un valido sistema di estrazione dell'olio.

Negli ordinamenti colturali il girasole ha assunto nel tempo sempre maggiore importanza grazie ai vantaggi che sono propri della coltura: valorizzazione di ambienti a siccità estiva, buona produttività e garanzia di un prodotto di ottima qualità. Questi aspetti hanno favorito il miglioramento genetico della specie che può contare oggi su un panorama varietale ampio e ben differenziato.

#### Lavorazioni e semine

La scelta del tipo di lavorazione principale è sempre condizionata dalla natura dei suoli e dall'andamento meteo stagionale. In alcuni suoli dell'areale pisano una ripuntatura del terreno a 35-40 cm seguita da erpicatura può essere considerata sufficiente per la coltura del girasole che, presentando apparato radicale fittonante, richiederebbe arature profonde (50 cm) spesso economicamente sconvenienti. Un'aratura superficiale (30 cm) può rivelarsi anche controproducente, generando la suola di lavorazione potrebbe rivelarsi un serio ostacolo per lo sviluppo delle radici del girasole. Si ribadisce comunque che il tipo di lavorazione più indicato è strettamente correlato alle caratteristiche fisiche del terreno e può variare sensibilmente da un appezzamento all'altro.

Con il grano in precessione, subito dopo la trebbiatura del cereale si può in molti casi effettuare una ripuntatura a 35-40 cm. Verso metà fine settembre il terreno viene lavorato con l'erpice rotante, senza raffinarlo eccessivamente.

In provincia di Pisa l'assenza di inverni particolarmente rigidi comporta una minore strutturazione dei terreni che verrebbe invece favorita dagli effetti del gelo/disgelo e genera anche il problema della maggiore crescita delle infestanti. Per questa ragione è spesso necessario tenere pulito il terreno dalle infestanti con una passata di glyphosate (1,5-2 kg/ha) a dicembre-gennaio, e di nuovo una seconda passata prima di seminare (glyphosate 1,5 kg/ha).

Dal 10-15 marzo in poi si può effettuare un passaggio di vibrocultivatore con doppio rullo, e semina con seminatrice pneumatica di precisione circa 7,5 piante a metro quadro con interfila o 45 o 75 a una profondità massima di 3 cm.

#### Concimazione

Tra gli elementi nutritivi l'azoto svolge un ruolo predominante. L'assorbimento di questo elemento

da parte della pianta avviene precocemente ed è necessario per lo sviluppo fogliare e per la formazione di un numero adeguato di acheni. Per gli investimenti tradizionalmente adottati (5-6 piante a m<sup>2</sup>) sono consigliabili 80-100 kg/ha con una distribuzione anticipata.

Per quanto riguarda il fosforo si va dai 60-80 kg/ha per i terreni ben dotati con pH neutro, a circa 100 kg/ha per quelli scarsamente dotati. Per il potassio le dosi possono andare da zero a 150 unità in relazione alla dotazione del terreno. Sia per il fosforo che per il potassio, data la loro scarsa mobilità, è consigliabile anticipare la somministrazione al momento della preparazione del letto di semina.

### Diserbo

Le miscele maggiormente usate in pre-emergenza (subito dopo la semina applicate con 200-250 litri/ha di acqua) potranno essere:

<i>Formulato commerciale</i>	<i>Principio attivo</i>	<i>Dosi</i>	<i>Modalità azione</i>
DUAL GOLD + GOAL 480 SC	S-Metolachlor 86,5% Oxifluorfen 480 g/l	0,75-1 l/ha 0,3 l/ha	ampio spettro d'azione contro graminacee e dicotiledoni
DUAL GOLD + CHALLENGE	S-Metolachlor 86,5% Aclonifen 49,6%	0,75-1 l/ha 1,2 l/ha	ampio spettro d'azione e ottima selettività su ogni terreno
DUAL GOLD + Formulati con Linuron	S-Metolachlor 86,5% Linuron 450 g/l	0,75-1 l/ha 0,7 l/ha	ampio spettro d'azione e buona selettività, da evitare su terreni leggeri o ricchi di scheletro

### Sarchiatura

Da svolgere di norma a circa 40-50 giorni dall'emergenza della coltura, per eliminare eventuali infestanti sfuggite al diserbo, arieggiare il terreno, e interrompere la perdita di acqua per capillarità.

### Raccolta

La raccolta del girasole si effettua dalla metà di agosto in poi, con pianta completamente secca, e granella al 9 % di umidità. Essendo una specie oleaginosa difficile da essiccare, il seme andrebbe consegnato alla percentuale di umidità indicata, altrimenti i cali sono elevati.

Si effettua con una mietitrebbia dotata di barra specifica da girasole.

## **COLZA (*Brassica napus*)**

La colza da olio appartiene alla famiglia delle Cruciferae. Non si conoscono forme selvatiche, probabilmente si è originata da un incrocio tra rapa bianca e cavolo. In Europa i primi riferimenti all'uso di colza risalgono al XIV secolo. Dal tardo Medio Evo, l'olio di colza veniva principalmente utilizzato come olio da illuminazione nell'Europa settentrionale. L'olio di colza era poco adatto al consumo umano a causa dell'alto contenuto di acido erucico, ma era comunque utilizzato per uso alimentare dalle classi più povere.

La coltivazione della colza ha avuto un notevole sviluppo in Germania tra le due guerre mondiali, quando l'olio di colza era l'unico olio disponibile in quantità sufficienti, ed era il componente di base della cosiddetta "margarina di guerra". Ci fu una selezione accurata che portò al suo utilizzo come **olio ad uso alimentare**. Al posto dell'acido erucico, inadatto al consumo umano si è



aumentato notevolmente il contenuto degli acidi linoleico e linolenico, acidi grassi a C18, migliori dal punto di vista nutrizionale.

Dal 1974-76, la coltivazione di colza in Germania si è completamente orientata verso queste cosiddette varietà "0". Il contenuto in olio è di oltre il 40% e dopo l'estrazione il "panello" residuo può essere utilizzato come cibo ad alto contenuto proteico per gli animali.

Un ulteriore processo di selezione era richiesto per ridurre il contenuto dei cosiddetti "glucosinolati" che sono nocivi agli animali. Le varietà attualmente in produzione sono caratterizzate da assenza di acido erucico e da un basso contenuto di glucosinolati e sono conosciute come varietà a doppio zero ("00"). Dopo questi miglioramenti l'olio di colza grazie alla bilanciata composizione in acidi grassi e, in particolare, al contenuto di Omega-3, è diventato il più salutare degli oli vegetali.

Oltre all'uso alimentare, si è sviluppata la possibilità di utilizzarlo grezzo come carburante per macchine agricole e, dopo esterificazione, per la **produzione di biodiesel**, aprendo un secondo importante campo di utilizzo.

La coltivazione delle brassicacee sta prendendo sempre più piede anche in Italia a causa dell'aumento della quotazione di queste oleaginose, sia per il continuo aumento del costo dei mezzi tecnici che rendono sempre meno remunerativi i ristoppi (siano essi di grano che di mais).

Le brassicacee sono piante abbastanza rustiche con non troppo elevati fabbisogni di mezzi tecnici, ma non per questo sono colture facili, anzi la semina (e relativa emergenza) è proprio il momento più critico di tutte le operazioni colturali data la limitata dimensione del seme e del periodo di semina.

### Rotazione

La colza si inserisce ottimamente nella rotazione con cereali vernini e leguminose da granella. In molti ambienti rappresenta anche una valida alternativa alla coltivazione degli stessi cereali vernini. In stretta successione alla colza è possibile prevedere la coltura intercalare di soia, specialmente nei terreni irrigui; in questo caso la soia può essere seminata tempestivamente a giugno, immediatamente a ridosso della raccolta della colza con possibilità di effettuare la semina diretta su sodo.

La pianta predilige terreni profondi e tendenzialmente leggeri, ma ha capacità di adattarsi anche a quelli pesanti, purché ben drenati.

### Lavorazioni del terreno

Poiché il seme di colza è di piccole dimensioni, è necessaria una buona preparazione del letto di semina che garantisca la corretta deposizione ed un'emergenza uniforme.

E' una coltura che si adatta bene alle tecniche di minima lavorazione, ma bisogna sempre tenere in conto le condizioni del terreno e la coltura precedente.

Dopo un cereale autunno-vernino si può agire in 2 modi: o ripuntatura a 35-40 cm subito dopo la trebbiatura, e successivamente preparazione del terreno con erpice rotante e semina. Oppure si possono effettuare 2 passate di erpice a dischi o meglio ancora di grubber, una subito dopo la trebbiatura che permette di avere varie funzioni: interrimento parziale delle paglie, interrompere la capillarità del terreno conservandone parte dell'umidità, stimolare la germinazione dei semi delle infestanti in modo da devitalizzarla con la seconda passata di erpice a dischi o grubber che viene fatta poco prima della semina.

Quale tecnica utilizzare? Nei terreni più sabbiosi si può utilizzare il ripuntatore che non crea grossa

zollosità anche se il terreno è secco e quindi non si generano grossi problemi a raffinare il terreno dopo le prime piogge, mentre nei terreni tendenzialmente argillosi è preferibile passare 2 volte con il grubber in modo da non creare un'elevata zollosità.

Successivamente il terreno deve essere ulteriormente raffinato. Qui in base alla tessitura, grado di umidità ecc, possono essere utilizzati o l'erpice rotante o il vibrocoltivatore, meglio se dotato di doppio rullo gabbia.

### Semina

Il periodo di semina varia in base all'ambiente e alle caratteristiche dell'ibrido/varietà.

Una semina ottimale deve consentire alla pianta di raggiungere lo stadio di "rosetta" (circa 8 foglie) prima dell'inverno.

Al nord il periodo di semina va dai primi di settembre in poi. Massimo all'ultima settimana di settembre le semine dovrebbero essere completate per garantire alla coltura uno sviluppo tale da non subire danni dai primi freddi invernali. Al centro si può spingere il periodo delle semine fino alla prima decade di ottobre.

La densità di semina varia mediamente da 60 a 80 semi/mq. Gli ibridi consentono di scegliere le densità di semina più basse, seminando nella giusta epoca e con terreno ben preparato.

Per calcolare la dose di semina, si considera che il peso di 1.000 semi può variare tra 4 e 5 grammi.

La quantità di seme varia in base al tipo di ibrido, o varietà seminata in questo caso bisogna seguire le indicazioni della ditta sementiera. Mediamente con la semina a righe si seminano da 5 a 8 kg/ha, con la semina di precisione si può ridurre la quantità di seme di un paio di kg/ha. La profondità di semina è di circa 1,5 cm.

La semina può essere effettuata con seminatrici a righe o anche di precisione a distanza tra le file di 45 cm. Nel caso della semina a 45 la distanza sulla fila è pari a circa 3 cm.

### Diserbo

In pre-emergenza si utilizza 1-1,5 kg/Ha di Butisan S (Metazalaclor), 1 kg nei terreni sabbiosi, dosi maggiori ma mai sopra 1,5 kg/ha nei terreni maggiormente argillosi.

A fine inverno - inizio primavera, formulati a base di Clopiralid permettono il controllo di alcune specie di dicotiledoni. Nel caso di infestazioni di graminacee, si possono usare in post-emergenza diserbanti come ad esempio Agil (Propaquizafop 100 g/l) alla dose di 1-1,2 l/ha.

### Concimazione

la colza è un'eccellente coltura miglioratrice che consente di sfruttare al meglio la fertilità residua del terreno in autunno.

La pianta ha esigenze di concimazione medie per l'azoto e il fosforo, più elevate per il potassio, che però è restituito in buona parte con i residui colturali.

La concimazione azotata di copertura dovrebbe essere opportunamente frazionata in due interventi, il primo alla ripresa vegetativa di fine inverno, il secondo nella fase di inizio levata.

In una situazione di buona fertilità, gli apporti dovrebbero essere di circa 120 kg N/ha, da distribuire secondo il seguente schema:

- 50 unità a fine inverno (come nitrato ammonico o solfato ammonico)
- 70 unità ad inizio levata (come nitrato ammonico/urea)

Tra gli elementi minori, sono importanti le richieste di zolfo, (70-75 unità di SO<sub>3</sub>), da apportare in pre-semina o, in alternativa, con la prima concimazione a fine inverno.

Esperienze locali suggeriscono di distribuire, su terreni impoveriti, un binario (18-46) 1-1,5 q.li/ha o un ternario (8-24-24), o misto-organico (10-25) in ragione di 2 q.li/ha; se invece il terreno ha una buona fertilità la concimazione di fondo si può anche evitare. Come concimazione di copertura si possono distribuire 3 q.li di solfato ammonico entro fine febbraio, e dopo circa 20 giorni 1,5 q.li/ha di urea.

### Raccolta

Può essere effettuata quando l'umidità del seme scende sotto il 14%.

Dopo il raggiungimento della maturazione fisiologica, la pianta vira di colore ed il seme passa da una tinta verde-giallognola al bruno/nero, arrivando alle condizioni per la raccolta. La maturazione è leggermente scalare, passando dalle silique sullo stelo principale a quelle sulle ramificazioni.

In caso di sovra-maturazione (umidità del seme inferiore al 10%) è consigliabile anticipare la trebbiatura al mattino per ridurre le perdite.

Per la commercializzazione della produzione è richiesto di rispettare i parametri del 9% di umidità e del 2% di impurità.

La trebbiatura si effettua con la mietitrebbia e barra da grano, regolando vento, battitore e vagli per la limitata dimensione del seme.

### **Girasole e colza: scelta delle varietà**

Nella coltivazione dei girasoli si usano ibridi ormai da molti anni. Vengono venduti in sacchetti (dosi) da 70 mila semi, oppure sacchetti da 150 mila semi.

Bisogna distinguere il girasole normale da quello alto oleico, con percentuale maggiore di acido oleico, quindi in grado di fornire un olio con caratteristiche più simili all'olio d'oliva. Perciò è sconsigliato mescolare seme normale con seme alto oleico al momento della raccolta, perché gli usi industriali delle due tipologie sono diverse, per cui è bene sempre tenere ben divisi i campi coltivati a girasole normale da quello alto oleico.

Gli ibridi alto oleico producono leggermente meno e hanno un ciclo leggermente più lungo, però normalmente consentono di spuntare un prezzo di mercato maggiore.

Gli ibridi ad alto oleico più utilizzati nell'areale pisano sono i Pioneer (H31 e H41):

<http://www.agronomico.com/Prodotti/Girasole/Oleici/PR64H41/tabid/152/Default.aspx>

Tra gli ibridi normali i più usati nella nostra zona si segnalano i KWS (doriana e barolo):

<http://www.kws.it/ca/fr/bxbv/>

Gli ibridi di colza maggiormente utilizzati nell'area pisana sono Vectra, Belana e Bagira (<http://www.carlasementi.it>) oppure la Excalibur della Dekalb.

Sul catalogo europeo delle varietà di piante agricole sono oggi registrate 1423 varietà di girasole e 1246 di colza, pubblicate in Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea C450 del 16 dicembre 2014 (<http://ec.europa.eu/food/plant/propropagation/catalogues/database/public/index.cfm?event=homepage>)

In Italia il Registro della varietà di specie agrarie, reperibile nelle banche dati del SIAN, comprende più di 500 varietà di girasole e circa 200 di colza.

La variabilità del materiale genetico che le ditte sementiere mettono a disposizione degli agricoltori è quindi molto ampia. Sul mercato esistono oggi numerosi ibridi che consentono un buon adattamento delle due specie alle diverse condizioni ambientali e una generale resistenza alle principali malattie.

In funzione degli ambienti di coltivazione aziendali le imprese agricole possono orientarsi sulle varietà più indicate, quindi optare per cultivar precoci e meno idroesigenti nelle zone più calde e siccitose, varietà resistenti alle crittogame nelle aree dove è maggiore il rischio di infezione, prediligere cultivar resistenti al freddo per le colture che svolgono parte del ciclo di sviluppo in inverno, adottare cultivar poco esigenti in termini di nutrienti nelle aree meno fertili, scegliere le varietà più competitive con le malerbe nelle aree maggiormente infestate ecc.

### **Soluzioni per la concimazione**

In base alle effettive esigenze delle colture (asportazioni) e alla dotazione dei suoli, valutate con procedura analitica, si è evidenziato un quadro generale che è possibile riassumere con le seguenti considerazioni tecniche:

- Tutti i terreni aziendali considerati mostrano problemi intrinseci di fertilità che sono associati al ridotto contenuto di azoto totale e sostanza organica.
- La dotazione di fosforo e potassio è in maggior parte sufficiente per il fabbisogno delle colture, il che impone una certa attenzione dell'operatore nell'applicazione di fertilizzanti contenenti questi elementi, preceduta dalla valutazione critica della loro effettiva necessità.
- Anche le dosi stimate per l'azoto nel caso della colza sono in linea con i limiti massimi fissati dai disciplinari regionali di produzione integrata (massimo 155 kg/ha). Diversamente, gli stessi DPI fissano per il girasole un tetto di 115 kg/ha che risulterebbe inferiore rispetto al dato calcolato in base al fabbisogno della coltura.

### **Girasole e colza: criteri per la raccolta – gestione ritiri e stoccaggi**

Il progetto ha previsto le seguenti attività:

- individuazione criteri per la raccolta dei semi di oleaginose e definizione dei parametri da rispettare per la consegna del prodotto
- codifica e attuazione di un sistema efficace per la gestione dei ritiri e degli stoccaggi delle materie prime e dei prodotti finiti
- assistenza tecnico agraria al partner agricolo nell'esecuzione delle fasi sopra indicate

#### *Criteri per la raccolta e consegna del prodotto*

La raccolta della colza può iniziare quando il seme ha una umidità inferiore al 14 %. In tali condizioni le piante sono secche e i semi sono di colore nero. Il seme viene stoccato e lavorato all'8-9 % di umidità. Di norma il periodo ottimale di raccolta si avrà quando i primi baccelli iniziano a fessurarsi: in questo momento i baccelli più tardivi stanno finendo la maturazione anche nei getti più bassi e lo stelo è più secco.

La raccolta deve essere eseguita con mietitrebbie con testate specifiche oppure adattate allo scopo. Dato che le perdite in raccolta possono assumere valori molto elevati a causa della tendenza delle silique alla deiscenza, è consigliato evitare la raccolta nelle ore più calde.

L'altezza di taglio deve essere la più alta possibile, specie se ci sono steli ancora verdi e se vi sono

elevate infestazioni di malerbe.

La mietitrebbiatura deve essere effettuata adattando la barra da grano con spostamento in avanti della barra di taglio per migliorare l'azione dell'aspo abbattitore che, trovandosi in posizione arretrata, non scuote le piante prima del taglio ed assicura un'alimentazione più regolare della coclea. La regolazione della mietitrebbia è fondamentale per una raccolta ottimale del prodotto.

La raccolta del girasole deve essere fatta quando gli acheni si staccano facilmente dalla calatide, cioè circa 15-20 giorni dopo la maturazione fisiologica della pianta che viene raggiunta quando la calatide e le foglie si presentano secche e gli steli sono di color bruno.

Al momento della raccolta l'umidità dovrà essere inferiore al 10%

Tale operazione deve essere effettuata con mietitrebbiatrice con testata da mais dotata di spartitore per ogni fila.

### *Criteri per la gestione dello stoccaggio*

Al momento del conferimento delle partite di granella al centro di stoccaggio l'operatore incaricato verifica i seguenti parametri: umidità (% in peso), impurità (% in peso), presenza/assenza di insetti e muffe (controllo visivo). La misurazione dell'umidità viene effettuata con la strumentazione disponibile presso i centri di stoccaggio interessati. La stima delle impurità può avvenire con metodo manuale tramite pulitura e pesata successiva su campioni di 100 grammi al lordo delle impurità oppure, più frequentemente, con stima a occhio da parte del personale esperto atto al ricevimento delle granelle. In generale, durante questa fase viene effettuato un controllo fisico dell'eventuale presenza di corpi estranei macroscopici, un controllo strumentale sulla percentuale di umidità e un controllo visivo per verificare il colore, la presenza di alterazioni biologiche, di muffe e di parassiti animali.

In generale, per una razionale gestione degli stoccaggi, bisogna tener conto dei seguenti aspetti:

- modalità di stoccaggio e strutture disponibili (silos, capannoni, sacconi, silobags, ecc.)
- capacità di magazzinaggio del centro di raccolta
- possibilità di effettuare stoccaggio differenziato delle partite
- distanza dagli appezzamenti coltivati
- presenza di essiccatore

Nel caso del progetto COVA, dove le colture di colza e girasole sono destinate all'uso energetico, la tipologia di struttura di stoccaggio utilizzata risulta essere meno rilevante rispetto al magazzinaggio di granelle per la produzione di oli a uso alimentare. Resta inteso che la possibilità di gestire granelle al giusto tenore di umidità e impurità condiziona fortemente la conservabilità e permette di scongiurare la perdita di masse importanti di prodotto.

Lo stoccaggio differenziato delle partite assume la sua importanza particolarmente nel caso del girasole (es. convenzionale e alto oleico).

La variabile della distanza tra appezzamenti coltivati e centro di stoccaggio è il punto critico di questa fase del processo produttivo, incidendo in modo significativo sugli aspetti economici e, soprattutto, ambientali, che sono stimabili in forma di emissioni di GHG CO<sub>2</sub>eq.

Per l'azienda Musu, campagna 2013, il conteggio delle emissioni di gas serra per la fase di trasporto, calcolato con procedura BioGrace sul prodotto inserito nella filiera bioliquidi, è stato di 3,66 grammi di CO<sub>2</sub>eq per kg di seme di colza partendo dall'appezzamento più distante dal centro

di stoccaggio di Pieve Santa Luce (S. Maria a Monte, 45 km)-

Per il girasole proveniente da appezzamenti posti a 15 km di distanza dal centro di stoccaggio le emissioni sono state pari a 1,22 grammi di CO<sub>2</sub>eq per kg di seme di girasole.

La gestione dei luoghi di magazzinaggio delle materie prime è stata impostata strategicamente al fine di contenere al minimo le distanze dal campo al silos, consentendo alle aziende agricole di operare direttamente con trattore e rimorchio senza ricorrere a trasportatori professionali.

Infine, la necessità di essiccazione delle granelle dipende dal ciclo colturale e dall'andamento stagionale. Normalmente i semi di colza e girasole non la richiedono, presentando spesso livelli di umidità ottimali alla raccolta. Fanno eccezione le ultime due campagne agrarie, nel corso delle quali l'accentuata piovosità ha determinato la necessità di effettuare un passaggio di alcune partite di girasole alla ventilazione forzata.

### **La scelta dei mezzi tecnici**

Un consulente è stato incaricato di svolgere le seguenti attività: scelta delle specie e delle varietà da impiegare nei rispettivi territori di coltivazione; individuazione dei fattori produttivi finalizzata all'introduzione nelle aziende agricole di mezzi tecnici e inputs necessari a garantire l'idoneità della materia prima in ingresso all'impianto di trasformazione. In particolare: ha individuato i semi di girasole e colza idonei per l'azienda agricola coinvolta nell'attività; ha seguito le fasi di raccolta in campo, di organizzazione dei mezzi per il trasporto del seme, di selezione e di stoccaggio al centro di raccolta scelto. La scelta delle varietà di girasole è stata operata in funzione dei seguenti parametri: adattamento alle condizioni pedoclimatiche, classe di precocità, produttività, contenuto in olio, taglia della pianta e resistenza all'allettamento, inclinazione della calatide per la protezione dai volatili, resistenza a diversi ceppi di peronospora. Le varietà di colza sono state selezionate in funzione della produttività, rusticità, resa in olio, resistenza all'allettamento (in funzione della taglia), precocità, tolleranza alla deiscenza delle silique a maturità.

Le scelte agronomiche adottate hanno riguardato la messa a punto delle corrette tecniche di coltivazione, basate in particolare i seguenti aspetti:

- buona preparazione del letto di semina (rullature necessarie per colza)
- anticipare le semine il più possibile (in particolare per colza)
- corretta scelta dell'ibrido in funzione dell'ambiente pedo-climatico di riferimento
- effettuare adeguate concimazioni (particolarmente in pre-semina per il girasole e all'uscita dall'inverno per la colza); la tecnica si basa sull'apporto in pre-semina di concimi contenenti anche sostanza organica (es. concime organo-minerale) oltre agli elementi nutritivi a ridotta mobilità (Fosforo e, all'occorrenza Potassio). L'azoto sarà distribuito prevalentemente in copertura per colza e alla semina per girasole.
- garantire la protezione delle colture da parassiti, patogeni e infestanti, attraverso una tempestiva esecuzione di interventi fitosanitari
- definizione del momento ottimale di raccolta (la mattina presto o la sera quando la maggiore umidità riduce il rischio di perdita semi per sgranatura)
- ottimizzare le tecniche di raccolta, soprattutto per colza, che richiede l'impiego di barra da grano a taglio verticale opportunamente regolata, mantenendo l'altezza di taglio a 50-60 cm.

Purtroppo l'andamento climatico del 2013 ha significativamente penalizzato le potenzialità produttive delle colture, a causa principalmente dei seguenti aspetti:

- 1 . diffusa presenza di ristagni idrici.
- 2 . molte operazioni sono avvenute in fretta (es. lavori di affinamento e semine) e alcune non sono state eseguite (es. diserbi e trattamenti colza)
- 3 . sviluppo di patologie per eccesso di umidità
- 4 . sviluppo eccessivo delle piante infestanti.

### **Le coltivazioni di colza e girasole su progetto C.O.V.A.**

L'azienda agricola Musu Giuseppe e Francesco società agricola semplice, costituita nell'anno 1998, ha sede in Fauglia (PI) via Poggio alla Farnia n° 50, P. IVA – C.F. – CUA 00652580507. La SAU, 400 ettari a seminativi in provincia di Pisa, è organizzata secondo il seguente ordinamento colturale: cereali (grano duro e tenero, miglio), oleaginose (girasole, colza, lino, cartamo), proteaginose (soia, ceci), colture minori (grano saraceno, canapa).

Nel 2013, sul progetto C.O.V.A., l'azienda Musu ha portato a raccolta 40 ettari di superficie di girasole e colza: 31 ettari di girasole seminati e raccolti nei comuni di Cascina (PI) e Fauglia (PI); circa 20 ettari di colza seminati nel comune di Santa Maria a Monte (di cui raccolti solo 9 Ha). Il seme prodotto è stato conferito al partner P1 (Strizzaisemi) per lo sviluppo dell'azione F4.2.

#### ***Operazioni effettuate su colza***

Si precisa che la superficie seminata a colza è stata pari a circa 20 Ha, come previsto dal progetto iniziale. Di questa solo 9,73 Ha sono stati effettivamente raccolti, a causa di una serie di eventi meteo che hanno condizionato negativamente lo sviluppo della coltura.

La frequente piovosità del mese di ottobre 2012, in particolare, ha impedito all'operatore di eseguire le principali operazioni di diserbo della coltura.

Per questa specie, infatti, il controllo delle infestanti deve essere basato soprattutto su un intervento di pre-emergenza o a limite post-emergenza precoce, purché effettuati ai primissimi stadi vegetativi, con erbicidi a base di Metazachlor.

A fine inverno - inizio primavera, formulati a base di Clopiralid possono permettere il controllo di alcune specie di dicotiledoni (ombrellifere, composite e leguminose), mentre la gestione delle infestanti graminacee è facilmente ottenibile con l'impiego di formulati specifici. L'intervento con questi prodotti può essere realizzato più tardivamente e comunque deve essere eseguito prima della fase di levata della coltura. L'impossibilità di accedere al campo per effettuare le operazioni di diserbo nel periodo indicato ha determinato un forte sviluppo della flora infestante che ha soffocato la coltura impedendone, in buona parte, lo sviluppo.

La semina di colza, avvenuta a metà settembre 2012 è stata preceduta da lavorazione del terreno a profondità di circa 30 cm seguita da operazioni di affinamento e preparazione del letto di semina. L'operatore ha effettuato concimazione pre-semina con concime organo-minerale binario Betaplus NP 14-23 in ragione di 1,5 q/ha (pari a 21 kg/Ha di N e 34,5 kg/Ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Sono state seminate le seguenti tre varietà di colza, alla quantità di 4,5 kg/ha di seme:

<i>Varietà</i>	<i>Dosi/Ha</i>	<i>Superficie (Ha)</i>	<i>Dosi totali</i>
Excalibur	0,5	6	3

Fregat	0,5	7	3,5
Vectra	0,5	7	3,5

Per le motivazioni sopra addotte non è stato possibile effettuare alcun diserbo.

La concimazione di copertura, con nitrato ammonico al 26% e 27% di azoto è avvenuta nel mese di febbraio 2013 apportando 1,8 q/Ha di concime (circa 48 kg/Ha di N) e nel mese di marzo con 1,8 q/Ha di concime azotato al 33,5% (Energiko, circa 60 kg/Ha di N) .

La raccolta del prodotto, a mezzo di mietitrebbia di proprietà dell'azienda attrezzata con barra da grano opportunamente regolata, è stata effettuata il 21 giugno 2013. Conferimento del prodotto presso il centro di stoccaggio Terre di Coltano a Pisa loc. Coltano, nel silos in uso da parte del Consorzio Strizzaisemi.

#### Riepilogo dati produttivi colza 2013:

Superficie raccolta: 9,73 Ha

Produzione totale: **104,80 q.li di seme.**

Resa: 10,77 q/Ha

A dimostrazione degli effetti negativi sulla resa provocati dai fenomeni meteorologici si consideri che nell'anno 2014 l'azienda Musu ha ottenuto una produzione di 494 quintali di semi di colza su Ha 14,7888 coltivati, con resa unitaria pari a 33,4 q/Ha di semi tal quali.

#### **Operazioni effettuate su girasole**

Come si evince dal piano colturale sopra riportato l'azienda ha seminato 200 Ha di girasole per la campagna 2013. Considerate le problematiche di sviluppo del colza, ridotto a 9 Ha di superficie raccolta, al fine di mantenere l'impegno di 40 ettari fissato nel progetto iniziale la superficie di girasole impegnata è stata aumentata a 31 Ha.

Le semine hanno avuto inizio nella metà di aprile 2013 e si sono protratte fino alla prima settimana di maggio. A causa di seri danneggiamenti della coltura provocati dai piccioni, le operazioni di semina ed erpicatura sono state ripetute su 6 dei 31 Ha impegnati nel progetto.

Si precisa che il problema dei danni da piccioni è molto frequente nell'areale di riferimento dell'azienda Musu, caratterizzato da elevata urbanizzazione, tanto che la Provincia di Pisa ha deliberato un apposito Piano di salvaguardia delle produzioni agricole soggette a danneggiamenti da parte del colombo di città (Det. 1913 del 09/04/2013) attraverso azioni di contenimento della specie su specifica richiesta da parte degli agricoltori locali.

Le lavorazioni preparatorie del terreno, precedute in questo caso anche da trattamento con dissecante (Glifosate 2 litri/Ha), sono state analoghe a quelle effettuate su colza. Per la concimazione pre-semine è stato distribuito perfosfato minerale ( $P_2O_5 = 46\%$ ) alla dose di 1,35 q/Ha circa (pari a 62 kg/Ha di  $P_2O_5$ ), nitrato ammonico (N= 26%) alla dose di 1,548 q/Ha (N= 40 kg/Ha) e concime organo-minerale binario Betaplus (NP 14-23) in ragione di 1 q/ha (pari a 14 kg/Ha di N e 23 kg/Ha di  $P_2O_5$ ). In copertura è stata apportata urea, titolo 46% (alla dose di 1 q/Ha, pari a 46 kg/Ha di N).

Per il diserbo della coltura si è operato nel seguente modo:

Epoca	Formulato commerciale	Principio attivo	Dose (l/ha)
Pre-emergenza	Challenge*	Aclonifen 49,6%	1,5



Pre-emergenza	Dual Gold*	S-Metolachlor 86,5%	1,25
Post-emergenza	Challenge	Aclonifen 49,6%	1
* Challenge e Dual Gold miscelati in pre-emergenza			

Il diserbo preventivo del girasole assume particolare importanza. Dual gold, con effetto graminicida, è stato miscelato con Challenge ad azione prevalente su infestanti a foglia larga. Un secondo intervento con Challenge si è reso necessario in post-emergenza precoce contro infestanti allo stadio di 2-4 foglie vere.

Le operazioni di raccolta del prodotto, con mietitrebbia attrezzata con barra da girasole, sono state avviate e completate nel mese di settembre 2013. Il prodotto, 622,7 q.li di acheni, è stato quindi conferito ai centri di stoccaggio del Consorzio Strizzaisemi.

#### Riepilogo dati produttivi girasole 2013:

Superficie raccolta: 31 Ha

Produzione totale: **622,70 q.li** di seme.

Resa: 20,08 q/Ha

Anche nel caso del girasole le rese ottenute appaiono fortemente penalizzate dall'andamento meteorologico che ha caratterizzato la campagna agraria 2012-2013.

#### **Verifica sostenibilità degli interventi agronomici**

Nelle tabelle che seguono si riepilogano in forma schematica le dosi unitarie di mezzi tecnici impiegati operando un confronto con i limiti dei **disciplinari regionali di produzione integrata** in uso nel 2013, allo scopo di valutare la sostenibilità degli input chimici apportati:

#### *Diserbanti*

Coltura	Epoca	Principio attivo	Dosi unitarie applicate	Limiti DPI
Girasole	Pre-semina	Glifosate	2 l/ha	3-4
	Pre-emergenza	Aclonifen 49,6%	1,5 l/ha	2
	Pre-emergenza	S-Metolachlor 86,5%	1,25 l/ha	1,25
	Post-emergenza	Aclonifen 49,6%	1 l/ha	1,5

#### *Concimi*

Coltura	Dosi unitarie apportate (kg/ha)			Limiti DPI (kg/ha)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Girasole	100	85	0	115	100	45
Colza	129	35	0	155	80	35

#### *Consumi di gasolio*

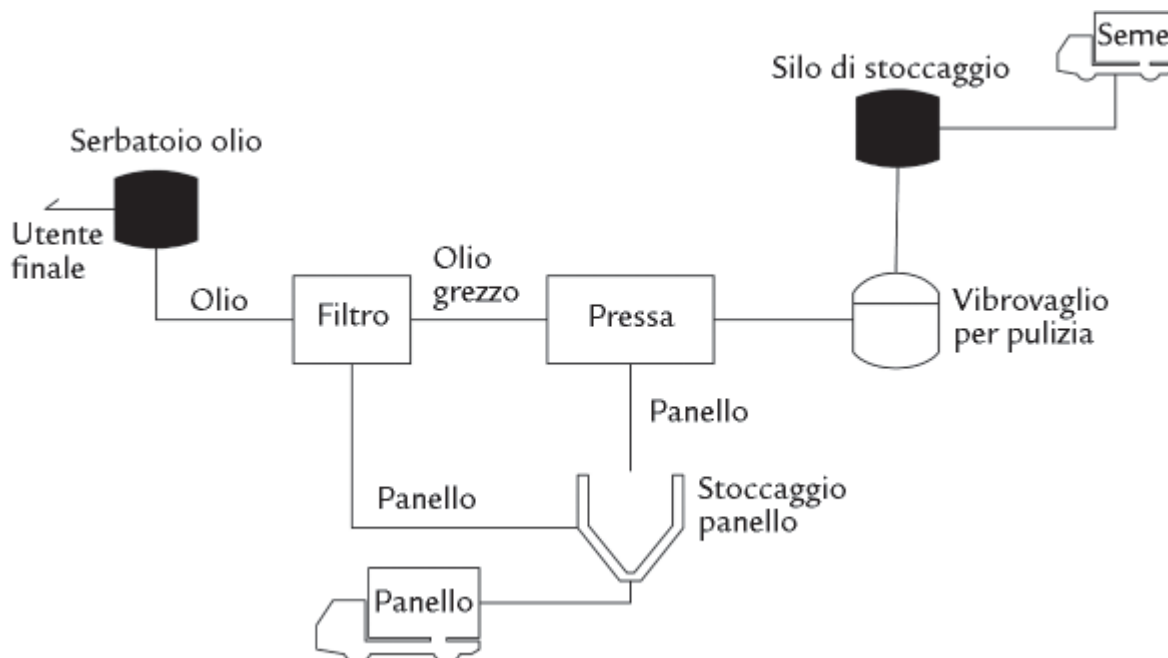
Il dato relativo ai consumi di carburante è riportato in tabella:

Operazione	Consumo (l/ha)	Superficie (ha)	Quantità (l)
Lavorazioni colza	112	20	2240
Semina Colza	11	20	220
Cure colturali colza	42	20	840
Raccolta colza	50	9	450
Lavorazioni girasole	112	31	3472
Semina Girasole alto oleico	11	31	341
Erpicatura e risemina girasole	38	6	228
Cure colturali girasole	69	31	2139
Raccolta girasole	50	31	1550
<b>Totale (l)</b>			<b>11480</b>

## Terza fase – Ottimizzazione e gestione impianto di spremitura

### L'impianto di spremitura: descrizione

Nella figura sottostante si riporta in maniera schematica il funzionamento di un impianto di estrazione di semi oleosi



*Schema concettuale dell'impianto di estrazione*

L'estrazione del contenuto in olio dai semi oleosi può essere poi realizzata secondo due principali modalità:

- In impianti industriali, mediante spremitura meccanica e successiva estrazione chimica con solvente (esano)
- In impianti di piccola scala (frantoi decentralizzati) con sola spremitura meccanica, detta anche estrazione a "freddo".

Il Consorzio Strizzaisemi ha realizzato appunto un frantoio decentralizzato per la spremitura dei semi oleosi prodotti prevalentemente dai produttori soci, per realizzare prodotti finiti da commercializzare su diversi settori merceologici e con lo scopo di arrivare in futuro a dare un valore economico aggiuntivo alle produzioni agricole dei soci.

Obiettivo del progetto è stato quello di verificare le potenzialità e le criticità nella gestione delle masse di semi oleosi e nella produzione e vendita dell'olio vegetale a destinazione energetica. I semi di girasole e di colza ottenuti nelle prove di campo sono stati spremuti e successivamente filtrati mediante l'impianto di spremitura e di filtrazione del Consorzio Strizzaisemi, in località Pieve S.Luce (PI).

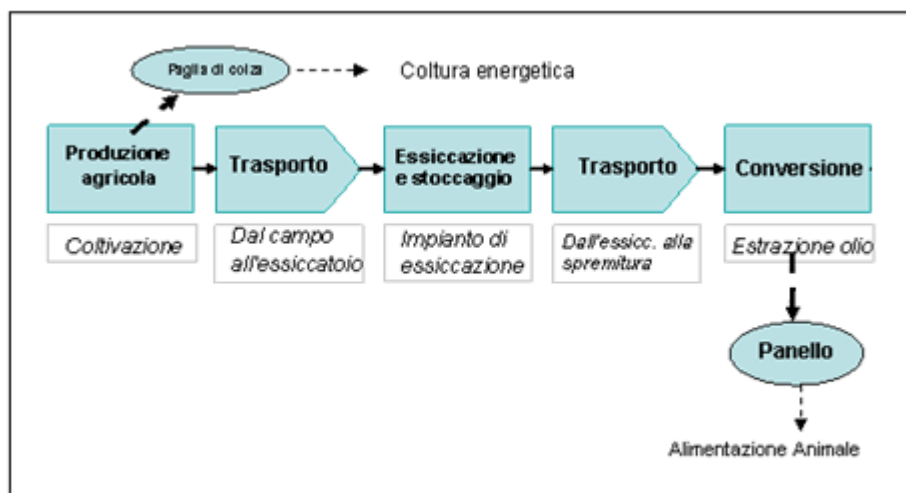


Figura 1: Schema della filiera. Fonte: [http://www.cti2000.it/Bionett/Handbook\\_ITA2.htm](http://www.cti2000.it/Bionett/Handbook_ITA2.htm)

## LISTA DEI COMPONENTI PRINCIPALI

L'impianto è essenzialmente costituito da una prima zona in cui il seme viene conservato per l'essiccazione e lo stoccaggio (silos esterni), mentre in una seconda avviene la vera e propria spremitura mediante una pressa meccanica. L'impianto vero e proprio è costituito dalle seguenti parti:

- un silo polmone per il deposito del seme;
- una tramoggia per la carica e il preriscaldamento del seme
- due presse di capacità complessiva pari a 600 kg/h di semi;
- un serbatoio di mixing;
- un sistema di filtrazione dell'olio in uscita dal serbatoio di mixing;
- un sistema per il trattamento e il raffreddamento del pannello solido in uscita dalla pressa;
- un deposito per lo stoccaggio dell'olio filtrato costituito da 6 serbatoi da 8 m<sup>3</sup> cadauno, per una capienza complessiva pari a 48 m<sup>3</sup> ;
- una linea di imbottigliamento (da realizzare).

L'impianto permette di processare i semi delle oleaginose che all'ingresso nella struttura, vengono in primis setacciati al vibrovaglio e successivamente stoccati nei due depositi posizionati in prossimità del locale frantoio (Figura 2). In seguito il seme viene inviato tramite un sistema di coclee verso il serbatoio polmone posto a ridosso della parete Nord del capannone. Il deposito polmone ha la funzione di rifornire direttamente la tramoggia di carico dove si effettua il preriscaldamento del seme (T=30 °C) prima della spremitura in pressa. Il sistema di preriscaldamento, la costruzione della vite della pressa e le modalità di estrazione sono tali da garantire il raggiungimento di una temperatura inferiore ai 75°C della materia prima, condizione

necessaria (ma non sufficiente) per produrre un olio dal non eccessivo contenuto di fosforo, idoneo all'utilizzo come biocombustibile.

A questo punto avviene la vera e propria estrazione dell'olio vegetale mediante un processo di spremitura meccanica, grazie a due presse a vite che elaborano rispettivamente una portata pari a 400 e 200 kg/h di semi, per un totale di 600 kg/h. Da un bilancio di massa si può affermare che circa il 30 – 35% del seme in ingresso costituisce la frazione di olio vegetale (definito “sporco”), mentre il restante 65 – 70% costituisce il pannello, ossia il residuo solido. Il pannello pressato viene convogliato nel cooler ad aria per diminuirne la temperatura (al fine di prevenirne l'irrancidimento), e successivamente raccolto all'esterno della struttura. Il pannello costituisce una frazione importante nella mangimistica zootecnica in quanto è costituito da un'alta percentuale di proteine (25 – 30%), che lo rendono un prodotto idoneo alla vendita ad aziende specializzate.

Tornando al processo, l'olio “sporco” prodotto viene inviato al "mixing tank", un particolare serbatoio-polmone (realizzato in acciaio inox) in cui l'olio viene agitato per evitare la sedimentazione delle frazioni più pesanti. Per la successiva rimozione di acqua e frazioni solide, l'olio viene inviato ad unico filtro (pulibile tramite aria compressa) per la completa filtrazione, prima dello stoccaggio. L'olio filtrato viene infine allocato nei sei serbatoi situati nel locale adiacente all'impianto di spremitura che fungono da deposito del prodotto finito. I serbatoi sono realizzati in acciaio inox ed hanno una capienza di 8 m<sup>3</sup> cadauno, per un totale di 48 m<sup>3</sup>.

Considerando la stessa ipotesi fatta in precedenza, pari ad un'efficienza di spremitura del 35% in peso, si può stimare una producibilità di 210 kg/h di olio vegetale. Un'apposita pompa collega i serbatoi deposito alla linea di imbottigliamento (o ulteriori serbatoi per il trasporto terrestre) collocata nel locale adiacente al deposito.

Dato il volume complessivo del deposito pari a 48 m<sup>3</sup> e considerando una densità media dell'olio vegetale pari a 900 kg/ m<sup>3</sup>, si ottiene che il deposito una volta svuotato, può garantire lo stoccaggio di olio per circa 200 ore consecutive.

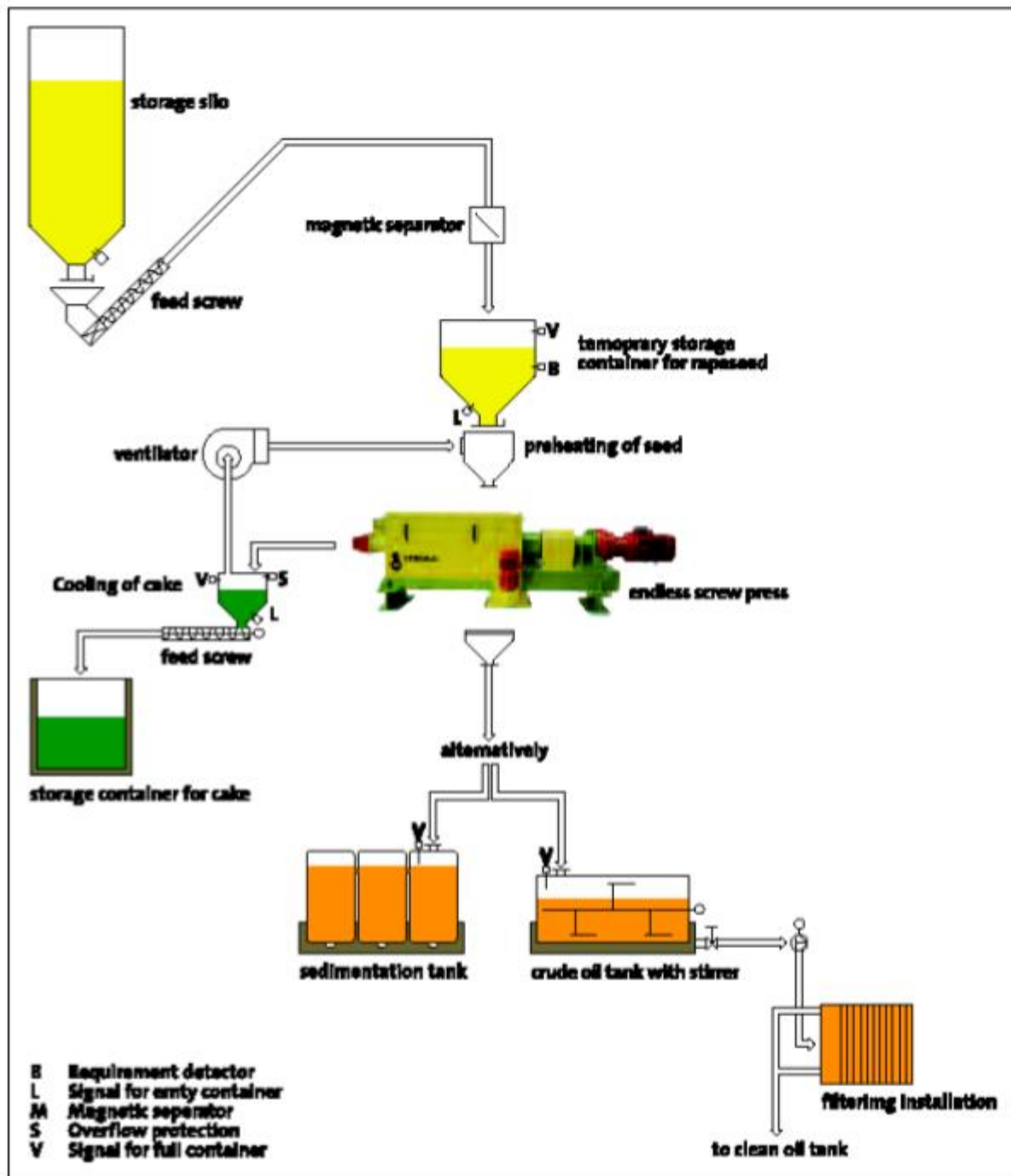


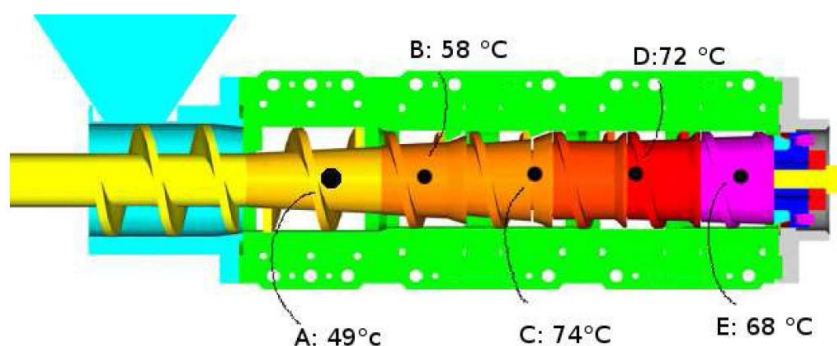
Figura 3: Schema concettuale del processo di spremitura (fonte: Chiaramonti D., Presentazione progetto "LIFE VOICE+", Marzo 2011 - Roma.)

L'analisi complessiva effettuata sul processo produttivo intendeva individuare le fasi critiche del processo. Risultava fondamentale ad esempio il monitoraggio delle temperature che si raggiungono nella pressa meccanica di spremitura. Altro parametro fondamentale che riguarda la materia prima è il contenuto di umidità. I semi che arrivano all'impianto contengono spesso quantità d'acqua maggiori rispetto alle specifiche di spremitura. D'importanza fondamentale per il corretto funzionamento della pressa è la garanzia di un valore d'umidità del seme inferiore all' 8% (considerando che al momento dello stoccaggio arrivano al 14 %). Il calcolo dei tempi di

stoccaggio potrà quindi variare in base alla qualità della materia prima e al periodo dell'anno.

Vista l'esperienza maturata dal CREAR nel campo energetico degli oli vegetali, a seconda della qualità dell'olio in uscita, potrebbe risultare interessante l'implementazione di un motore diesel opportunamente modificato (alimentato quindi ad olio vegetale puro) per la produzione combinata di energia elettrica e termica. L'olio prodotto avrebbe così la funzione di biocombustibile per la produzione di energia necessaria al funzionamento dell'impianto, e di prodotto in uscita da destinare al commercio.

L'impianto di spremitura, la cui unità funzionale principale è rappresentata da una pressa a vite, ha una capacità operativa a pieno regime di 400-500 kg/h di seme, con caratteristiche ottimali richieste sul seme del 7-8% di umidità e con contenuto di impurità inferiore al 2%. L'impianto per le sue tipologia costruttiva e la tipologia operativa è in grado di garantire un surriscaldamento massimo del seme inferiore ai 75°C. Ciò rappresenta una condizione necessaria, anche se non unica, per estrarre un olio con un non eccessivo contenuto in fosforo, e quindi idoneo all'utilizzo in motori e/o sistemi convertiti.



*Profilo delle temperature all'interno della pressa meccanica*

I semi vengono ricevuti con rimorchi, motrici e autotreni nel centro di raccolta, dotato di buca di scarico, elevatore e silos grandi di stoccaggio (capacità 5.000 qli cadauno) e pulitore vibrovaglio; i semi puliti e stoccati immediatamente dopo la raccolta con verifica delle corrette caratteristiche qualitative di idoneità allo stoccaggio (umidità  $w < 9\%$  e impurità  $< 2\%$ ), vengono trasferiti, nel periodo desiderato, in un silo polmone (capacità 300 qli) per essere inviati alla lavorazione.

Dal silo polmone il seme viene prelevato mediante un sistema di trasporto a catena con dischi e inviato in una tramoggia dotata di pala miscelatrice motorizzata e di fasce riscaldanti ad acqua, per garantire che la temperatura della massa di seme sia superiore ai 25 °C; valori di T inferiori che si avrebbero in particolare nel periodo invernale, influiscono negativamente sul rendimento della pressa in termini di consumi energetici e quantità di olio estratto.

Dalla tramoggia, mediante una coclea di alimentazione, i semi vengono inviati alla pressa.

Una volta estratto, l'olio viene pompato in un serbatoio con agitatore, in modo da mantenere omogeneizzate parti solide e liquide dell'olio grezzo; la temperatura nel serbatoio (attualmente non riscaldato né coibentato), sempreché vi sia un afflusso continuo di olio, senza interruzioni nella produzione da parte della pressa, si mantiene su valori intorno ai 30-34 °C. L'olio grezzo viene poi inviato, con stadi discontinui (batch) di circa 1000-1500 l ciascuno, verso il filtro verticale a foglie e successivamente verso i filtri a sacco. L'olio filtrato, stoccato temporaneamente in un serbatoio di appoggio, viene poi inviato ai serbatoi di stoccaggio (n° 6 serbatoi da 80 Hl cadauno).

Tutto il sistema sin qui descritto è reso completamente automatico mediante l'utilizzo di sensori di livello e pressione e valvole elettropneumatiche con il controllo di due PLC (Programmable Logic Controller) intercomunicanti tra loro e con una serie di parametri impostabili dall'operatore.

L'olio che si ottiene è pronto per essere utilizzato a fini energetici. L'impianto di filtrazione è in

grado infatti di garantire il rispetto dei parametri qualitativi richiesti per l'olio uso energetico. Con l'olio viene prodotto anche il residuo della pressatura (panello proteico), che, attraverso una coclea a catena con dischi, viene trasferito allo stoccaggio.

### **Gestione dello stoccaggio**

La gestione degli stoccaggi delle granelle e dei prodotti (olio e pannelli) è stata fatta da più soggetti e in più centri di raccolta. In particolare si evidenziano il ruolo primario svolto presso il centro aziendale da coop Produttori Agricoli Pieve S.Luce e secondariamente da Il Rinnovamento Agricolo sia presso loro centro di raccolta che presso il centro aziendale.

Le varie considerazioni sulla gestione sono state operate dai consulenti.

Si parte con la ricezione del seme, con pesatura, campionatura e analisi caratteristiche seme.



*Pesatura*



*Analisi semi oleosi*

L'operazione principale che è stata effettuata sulle masse di semi oleosi in ingresso è stata la pulitura del seme.

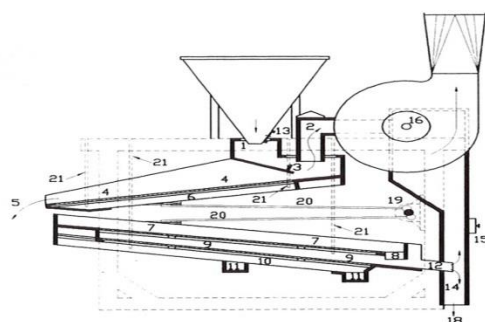
Nel centro di stoccaggio di Coltano si aveva a disposizione un semplice aspiratore per polveri, quindi in grado di sottrarre alla massa solo le impurità più leggere e quindi anche più secche.

Al centro di stoccaggio a Pieve di S.Luce è stato invece utilizzato il vibrovaglio R20 della Ravaro in dotazione del Consorzio Strizzaisemi. Con tale pulitore l'efficacia nella rimozione delle impurità è molto più spinta. Viene combinata infatti una doppia azione:

- aspirazione delle impurità leggere
- vibrovagliatura dei semi oleosi su 3 piani differenti di crivelli







- |  |   |
|--|---|
| 1 - Cassetta di ricevimento              | 12 - Piano scarico prodotto                                   |
| 2 - Camera di 1 <sup>a</sup> aspirazione | 13 - Serrande regolazione entrata prodotto                    |
| 3 - Rastrelliera distributrice           | 14 - Condotto di 2 <sup>a</sup> aspirazione                   |
| 4 - Primo crivello                       | 15 - Finestrella con saracinesca regolatrice dell'aspirazione |
| 5 - Scarico impurità                     | 16 - Ventilatore centrifugo                                   |
| 6 - Piano recupero prodotto              | 17 - Condotto scarico impurità leggera                        |
| 7 - Secondo crivello                     | 18 - Uscita prodotto pulito                                   |
| 8 - Bocchetta scarico impurità mezzane   | 19 - Albero a gomito  |
| 9 - Terzo crivello                       | 20 - Aste di trasmissione del moto alternato                  |
| 10 - Piano recupero impurità             | 21 - Aste di flessione  |
| 11 - Bocchetta scarico impurità piccole  |   |

## Vibroaglio

Quello che era interessante verificare era l'effetto sulla massa di semi oleosi andando ad utilizzare tutti o solo alcuni dei piani di vagliatura.

La pulizia del seme è infatti preferibile effettuarla immediatamente alla raccolta, al momento del conferimento da parte di autotreni o rimorchi (i primi provenienti da altre cooperative/centri di raccolta e i secondi da parte delle aziende agricole conferenti).

Laddove si sono utilizzati tutti e 3 i crivelli di vagliatura si sono rilevate impurità residue pari o inferiori all'1%; negli altri casi si è utilizzato un solo crivello, ottenendo quindi una maggiore capacità oraria di pulitura e potendo così velocizzare l'operazione di scarico da parte di autotreni o rimorchi e il concomitante caricamento del pulitore.

Sia l'aspirazione che la vagliatura hanno, come ulteriore effetto, quello di abbassare lievemente il valore di umidità del seme in ingresso; anche tale effetto è comunque più marcato con la vagliatura, in quanto nella selezione possono essere asportate impurità che contengono un elevato grado di umidità (es. infestanti verdi raccolte insieme alla granella nella fase di trebbiatura in campo).

Sono state eseguite inoltre operazioni di carico e scarico dai silo al fine di consentire un ulteriore passaggio di ventilazione e rimozione impurità.

Laddove necessario si è intervenuti con azioni di disinfestazione con fosfina, per attacchi di insetti tipo cappuccini e silvani: si veda ad esempio intervento di MB Disinfestazioni a marzo 2014 su girasole campagna raccolta 2013 nei silos di stoccaggio presso coop Pieve S.Luce.

Nelle tabelle sottostanti si riportano le rilevazioni effettuate su colza e girasole nelle 2 annate di raccolta 2013 e 2014

Data ingresso	Specie	Id stoccaggio	Carico kg	W % ingresso	Impurità % ingresso	W % post pulitura	Impurità % post pulitura	t impiegato o pulitura [h]	Numero crivelli utilizzati
14/06/2013	Colza2013	Colt_6_2013	13420	9,2	5	9	4	1	
17/06/2013	Colza2013	Colt_6_2013	3920	9,2	3	9	4	0,5	
18/06/2013	Colza2013	Colt_6_2013	5680	8,7	4	9,2	4	0,6	
18/06/2013	Colza2013	Colt_6_2013	17060	9,5	5	9,2	4	2	



20/06/2013	Colza201 3	Colt_6_2013	18960	9,5	5	9,2	4	2	
21/06/2013	Colza201 3	Colt_6_2013	10480	8,3	3	8	4	1	
12/06/2014	Colza201 4	Pieve_22_201 4	13930	9,8	4	9,2	1	2,5	3
12/06/2014	Colza201 4	Pieve_22_201 4	13690	8,9	4	9,2	1	2,5	3
13/06/2014	Colza201 4	Pieve_22_201 4	12790	8,8	3	8,5	1	2	3
13/06/2014	Colza201 4	Pieve_22_201 4	11380	9,1	4	8,5	1	2	3
16/06/2014	Colza201 4	Pieve_6_2014	21440	8,2	5	8	2	2	1
24/06/2014	Colza201 4	Pieve_22_201 4	8990	8,8	3	8,4	2	1	1
08/07/2014	Colza201 4	Pieve_6_2014	8670	7	6	7	2	1	1
01/08/2014	Colza201 4	Pieve_6_2014	3120	7,5	6	7,4	1	0,5	3

*Semi di colza: ricezione e pulitura*

Data ingresso	Specie	Id stoccaggio	Carico kg	W % ingresso	Impurità % ingresso	W % post pulitura	Impurità % post pulitura	t impiegato pulitura [h]	Numero crivelli utilizzati
31/08/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	10460	9	2	8	2		
02/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	10380	9	2	8	2		
03/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	10420	9	2	8	2		
05/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	9420	9	2	8	2		
06/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	10320	9	2	8	2		
06/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	8940	9	2	8	2		
07/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	9180	9	2	8	2		
18/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	10280	9	2	8	2		
18/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	10220	9	2	8	2		
18/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	10080	9	2	8	2		
18/09/2013	Girasole2013	Pieve_22_2013	10060	11	5	10,5	3	1	1
18/09/2013	Girasole2013	Pieve_22_2013	11960	8,5	5	8	2	1	1
19/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	9920	9	2	8	2		
19/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	10100	9	2	8	2		
19/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	10260	9	2	8	2		
19/09/2013	Girasole2013	Pieve_22_2013	12490	9,5	3	NO	NO		
19/09/2013	Girasole2013	Pieve_22_2013	11420	9,2	3	NO	NO		
19/09/2013	Girasole2013	Pieve_22_2013	10960	9,2	3	NO	NO		
20/09/2013	Girasole2013	Pieve_22_2013	7850	8,3	3	NO	NO		
25/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	8560	9	2	8	2		
25/09/2013	Girasole2013	Colt_12_2013	8000	9	2	8	2		
02/10/2013	Girasole2013	Pieve_22_2013	10300	8	5	NO	NO		
31/12/2013	Girasole2013	Unitaria2013	49530	7,5	3	NO	NO		
31/12/2013	Girasole2013	Pieve_8_2013	34410	7	5	7	1		3
31/12/2013	Girasole2013	Pieve_8_2013	20080	7	5	7	1		3
05/05/2014	Girasole2013	Pieve_8_2013	2580	6	6	5,5	1		3
05/05/2014	Girasole2013	Pieve_8_2013	19710	6	6	5,5	1		3
14/05/2014	Girasole2013	Pieve_8_2013	58600	6	6	5,5	1		3
15/05/2014	Girasole2013	Pieve_8_2013	30590	6	6	5,5	1		3
10/06/2014	Girasole2013	Pieve_8_2013	12620	6	6	5,5	1		3
13/06/2014	Girasole2013	Pieve_8_2013	13000	6	6	5,5	1		3

*Seme di girasole campagna 2013: ricezione e pulitura*

Su girasole raccolta 2014 si è dovuto ricorrere anche a soluzioni differenziate per l'essiccazione del seme, in base al centro di raccolta utilizzato, a causa dell'andamento climatico particolarmente piovoso. Coop L'Unitaria era dotata di proprio impianto di essiccazione, utilizzato nel centro aziendale prevalentemente su mais, e quindi ha potuto ricorrere ad una rapida essiccazione delle masse coinvolte. Coop Il Rinnovo Agricolo, non essendo dotata di impianto specifico, è ricorsa a stesura su piarda in capannoni al coperto, con strato max di 10 cm e movimentando almeno 2 volte al giorno per circa 3 settimane. In questo caso si sono evidenziati alcuni processi di degradazione, come ad esempio il riscaldamento e lo sviluppo di muffe, dovuti al fatto che la percentuale di umidità è rimasta elevata per un numero di giorni eccessivo.

Data ingresso	Specie	Id stoccaggio	Carico kg	W ingresso	Impurità ingresso	W post pulitura/ essiccazione	Impurità post pulitura	t impiegato pulitura [h]	Numero crivelli utilizzati	Modalità essiccazione
09/09/2014	GirasoleAO2014	Pieve_22_2014	9740	9,90%	3%	9,3%	2%	1,5	1	nessuna
10/09/2014	GirasoleConv2014	Rinn_GirConv_2014	11440	11%	2%	9,8%	2%			stesura su piarda
11/09/2014	GirasoleAO2014	Unitaria2014	11260	13,70%	5%	5,0%	4%			forzata
11/09/2014	GirasoleConv2014	Unitaria2014	10430	15,30%	5%	5,0%	4%			forzata
11/09/2014	GirasoleConv2014	Unitaria2014	8790	14,80%	3%	5,0%	3%			forzata
16/09/2014	GirasoleAO2014	Unitaria2014	9570	15,20%	5%	6,0%	5%			forzata
17/09/2014	GirasoleAO2014	Pieve_22_2014	9970	8,70%	5%	8,3%	2%	1,5		nessuna
17/09/2014	GirasoleAO2014	Rinnov2014	12960	12%	2%	9,5%	2%			stesura su piarda
17/09/2014	GirasoleAO2014	Rinnov2014	13600	12%	2%	9,5%	2%			stesura su piarda
18/09/2014	GirasoleAO2014	Pieve_22_2014	10760	7,50%	8%	7,5%	2%	1,5	1	nessuna
18/09/2014	GirasoleAO2014	Pieve_22_2014	10490	8,10%	5%	8,0%	2%	1,5	1	nessuna
19/09/2014	GirasoleAO2014	Pieve_22_2014	10650	6,80%	5%	6,8%	1%	2	3	nessuna
20/09/2014	GirasoleAO2014	Rinnov2014	9700	12%	2%					stesura su piarda
22/09/2014	GirasoleAO2014	Rinnov2014	6180	12%	2%					stesura su piarda
22/10/2014	GirasoleAO2014	Pieve_22_2014	1960	8,3	5%	8,3%	5,00%			nessuna

*Semi di girasole campagna 2014: ricezione, pulitura/essiccazione*

Altra fase delicata ha riguardato la gestione dello stoccaggio dei pannelli e della loro movimentazione; soprattutto nel periodo primavera-estate si è dovuto intervenire costantemente con pala meccanica o con mezzo telescopico effettuando rimescolamenti, arieggiamenti e utilizzando pianali di appoggio temporanei per consentire il raffreddamento della massa ed evitare irrancidimenti (quindi prolungare la conservabilità del pannello).



*Locale di stoccaggio pannello*

## **Gestione dell'impianto di spremitura**

La parte relativa alla fase di spremitura vera e propria è stata gestita da manodopera della coop Produttori Agricoli Pieve S.Luce e dai vari consulenti.

L'acquisizione e l'utilizzo della tecnologia di spremitura non è stata immediata per un duplice motivo: la difficoltà di reperire le presse con basse o medie capacità di lavoro; la necessità di

utilizzare al meglio le presse, cercando le regolazioni di lavoro che permettano un ottimale rendimento di estrazione senza compromettere la qualità dell'olio estratto.

La soluzione al primo problema è stata affrontata andando a ricercare una vasta schiera di costruttori attivi in Italia e/o in Europa. Si riporta di seguito una tabella dei costruttori da cui si è richiesto schede tecniche e di cui sono stati visitati stabilimenti di produzione macchine.

<b>Casa produttrice</b>	<b>Paese</b>	<b>Modello pressa</b>	<b>Capacità operativa</b>	<b>Potenza motore kW</b>
P.C.M. Srl	Italia	BN 22	8,4-9,6 Ton/24h	30
La Mécanique Moderne	Francia	MBU 75	400 kg/h	22
MIG	Italia	PC450 S	400-500 kg/h	30
Reinartz	Germania	AP 14/30	400 (colza) - 500 kg/h (girasole)	30
Impianti Carrera	Italia	MSL 750	500-600 kg/h	37

La ricerca dei parametri necessari al corretto utilizzo del sistema impiantistico è invece un procedimento complesso che ha già richiesto 16 mesi di lavoro di messa a punto e non è ancora terminato.

Nel progetto COVA sono state affrontate tutta una serie di regolazioni, a partire dal cuore dell'impianto ossia la pressa a vite durante il suo funzionamento in continuo, in modo da ottimizzare la produttività in olio.

Innanzitutto il seme in entrata deve possedere un'umidità inferiore al 9% e livello di impurità minore del 2%. Tali valori, che sono comunque importantissimi per il corretto stoccaggio dei semi al fine di non avere problemi di degradazione per fermentazione e muffe, sono altrettanto importanti per la pressa. Infatti per umidità elevate l'estrazione di olio diventa più difficoltosa per l'elevata omogeneizzazione delle fasi (idrica e lipidica) implicate nel processo. Per valori elevati di impurità si possono verificare fenomeni di usura e comunque di valori indesiderati nell'olio prodotto. Fenomeni di usura si verificano anche per seme in ingresso troppo secco (al di sotto del 5% di umidità), e aumento dello sforzo (amperaggio) del motore della pressa ( con conseguente aumento dei consumi elettrici e del surriscaldamento dell'olio nel motoriduttore della pressa) per cui i costruttori stessi consigliano una minima aggiunta esterna di acqua.

Fondamentali sono le caratteristiche di elasticità/permeabilità del seme in ingresso alla pressa che possono essere migliorate aumentando la temperatura.

Il processo più diffuso in impianti di dimensioni maggiori di quello realizzato è quello di tritare prima la massa di semi con un mulino a martelli o simile e poi di inviarlo ad una fornella, dove il seme macinato viene riscaldato per riscaldamento indiretto o per iniezione di vapore diretto, e che ha il significato di realizzare un *bleaching* del prodotto, favorendo l'agglomerazione delle microgocce di olio presenti nel citoplasma cellulare e riducendo la viscosità dell'olio stesso, favorendo i fenomeni di trasporto di massa.

Nell'impianto realizzato, come premesso, è stata fatta una scelta ibrida inserendo una tramoggia

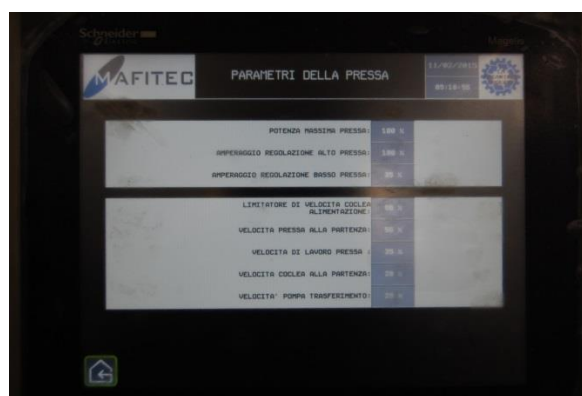
dotata di pala miscelatrice motorizzata e di fasce riscaldanti ad acqua , per garantire solo che la temperatura della massa di seme sia superiore ai 25 °C.

Gli altri parametri su cui è possibile agire nella estrazione meccanica sono:

- la velocità della coclea di alimentazione della pressa (Hz)
- la velocità di rotazione della vite (Hz)

I 2 parametri devono essere modificati sulla base del tipo di seme lavorato e delle sue caratteristiche (fibrosità e, come già menzionato, contenuto in acqua e livello impurità) e del compromesso che si vuol raggiungere tra capacità produttiva oraria, resa di estrazione e qualità dei prodotti.

La velocità di rotazione della vite, ad esempio, è direttamente proporzionale alla capacità di lavoro dell'impianto ma indirettamente proporzionale all'efficienza di estrazione dell'olio. Agli effetti dell'uso energetico, la qualità dell'olio ottenuto, con le diverse regolazioni di temperature del seme e velocità di alimentazione e rotazione vite, non ha evidenziato significativi scostamenti.



*Parametri della pressa ottimizzati per spremitura girasole*

L'olio in uscita dalle presse, molto torbido, con particelle solide in sospensione che possono raggiungere anche il 20% della massa totale dell'olio grezzo, deve essere sottoposto a chiarificazione.



*Olio di girasole grezzo (non filtrato)*

Le tecniche più utilizzate di filtrazione sono:

- la sedimentazione per gravità; tale metodologia che può richiedere molti giorni diventa sconsigliabile per capacità produttive superiori a 1 t/gg di seme lavorato per necessità di maggiori capacità di stoccaggio/sedimentazione degli oli oltreché presentare l'aggravio di dover ricorrere alla pulizia dei serbatoi di sedimentazione o in alternativa di creare un sistema automatico di scarico dei sedimenti. Il tempo di separazione dei solidi dai fluidi per

sedimentazione è inoltre inversamente proporzionale alla temperatura; in inverno quindi potrebbe essere necessario ricorrere al riscaldamento dei locali o dei serbatoi di sedimentazione

- la filtrazione: La filtrazione mediante filtri pressa si ottiene pompando l'olio vegetale all'interno del filtro, dove una serie di piastre ricoperte da un apposito tessuto separano la fase solida da quella liquida. Il pannello filtrato viene in seguito rimosso manualmente. In impianti di scala industriale si preferisce l'utilizzo di sistemi automatici di pulizia dell'olio vegetale: a tal scopo sono utilizzati sistemi a filtri verticali a foglie (tele metalliche), con pulizia automatica mediante dispositivi ad aria compressa e vibrazione delle tele.

A completamento del processo di filtrazione dell'olio vegetale solitamente si presenta una sezione di filtrazione di sicurezza. I filtri di sicurezza sono utilizzati per migliorare ulteriormente le caratteristiche del biocombustibile: l'olio vegetale, già precedentemente filtrato, subisce un ulteriore processo di pulizia passando attraverso un mezzo filtrante, come ad esempio fibra naturale (cotone) o fibre sintetiche (polipropilene); le maglie dei filtri variano da 1 a 50 micron, in funzione delle diverse esigenze.

L'impianto di filtrazione adottato nell'impianto del Consorzio Strizzaisemi è di tipo industriale con un doppio stadio, il primo per una filtrazione grossolana mediante filtro verticale a foglie (separazione particelle solide >100 micron) ed un secondo per la filtrazione fine (separazione particelle solide >5 micron) con filtri a sacco in polipropilene.

Anche la filtrazione è fortemente influenzata dalla temperatura dell'olio; per  $T < 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  la viscosità è tale per cui si assiste ad un elevato intasamento dei filtri per coaguli di glicerina. Per  $T > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  la viscosità si abbassa e le particelle liquide dell'olio grezzo sono in grado di attraversare i supporti filtranti.

Nelle tabelle sottostanti si riportano i parametri ottimizzati per la filtrazione del girasole, a cui si è arrivati variando un parametro alla volta per ogni ciclo svolto. Il numero di batch realizzati è stato imponente con vari fermi impianto, dovuti principalmente ad intasamento filtri e successiva pulizia.

Alla fine si è riusciti sostanzialmente a stabilire una corretta durata temporale delle singole fasi del processo di filtrazione, sia per semi di colza che per semi di girasole, con leggeri aggiustamenti della portata della pompa di filtrazione (che spinge olio su tele filtranti) dipendenti dalla  $T$  dell'olio.

PARAMETRI DELLA FILTRAZIONE		22/05/2014
LEVELLO OILIO GREZZO PER PORTATA FILTRAZIONE:	1000 L	RIEMPIMENTO
VELOCITÀ DELLA POMPA DURANTE LA FASE DI RIEMPIMENTO:	100 %	
DURATA DELLA FASE DI CHIARIFICAZIONE:		CHIARIFICAZIONE
VELOCITÀ DELLA POMPA DURANTE LA FASE DI CHIARIFICAZIONE:	50 %	
DURATA MASSIMA DELLA FASE DI FILTRAZIONE:		
VELOCITÀ MASSIMA DELLA POMPA DURANTE LA FILTRAZIONE:	10 %	
VELOCITÀ MASSIMA DELLA POMPA DURANTE LA FILTRAZIONE:	40 %	
PRESSIONE DI REGOLAZIONE DURANTE LA FILTRAZIONE:		FILTRAZIONE
PRESSIONE DELLA FILTRAZIONE FINE:	2.00 Bar	
LEVELLO OILIO GREZZO PER FILTRAZIONE FINE:	100 L	
PRESSIONE MASSIMA FILTRO SICUREZZA 1:	3.00 Bar	
PRESSIONE DI SVUOTAMENTO DEL FILTRO:		
PRESSIONE DI SVUOTAMENTO DELLE TELE FILTRANTI:	1.00 Bar	
TEMPO DI SVUOTAMENTO DELLE TELE FILTRANTI:		SVUOTAMENTO
VOLUME DEL FILTRO PER LA GESTIONE DEL DEFAULT FILTRO:		

PARAMETRI DELLA FILTRAZIONE		22/05/2014
DURATA DELLA FASE DI ESSICCAZIONE DEL GATEAU:		ESSICCAZIONE
PRESSIONE DI ESSICCAZIONE:	2.00 Bar	
DURATA DELLA FASE DI VIBRAZIONE:		
PERIODO DI FUNZIONAMENTO VIBRATORE:	30 s	VIBRATORE
TEMPO DI ARRESTO VIBRATORE NEL PERIODO:	5 s	
PRESSIONE DI ALLARME FILTRO DI SICUREZZA 1:		ALLARME PRESSIONE FILTRO
	3.00 Bar	

Parametri ottimizzati della filtrazione del girasole

## Rese di estrazione

Sulla base dei parametri di estrazione e filtrazione ottimizzati, si sono rilevati i valori nella

lavorazione di colza e girasole, andando a ricavare il contenuto iniziale di olio nel seme e, soprattutto, la capacità di estrazione della pressa.

<b>COLZA</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>NOTE</b>
Semi tal quali	94010		conferimento in raccolta
Semi in input spremitura	92000		circa 2% calo umidità e impurità
Pannello prodotto	57700		pesato
Polverino+olio residuo filtraz	2500		pesato
Olio filtrato prodotto	31000		da colonna ispezione centimetrata
Olio filtrato su semi t.q.		32,98	
Pannello su semi t.q.		61,38	
Residuo filtrazione		2,66	
Perdite su seme t.q.		2,99	perdite di lavorazione
Olio nel pannello	8481,9	14,7	% rilevato da analisi pannello
Olio nel polverino	1150	46	% rilevato da analisi olio
Totale olio su seme t.q.	40631,9	43,22	
Capacità estrazione pressa		76,29	

<b>GIRASOLE</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>NOTE</b>
Semi tal quali	105000		conferimento in raccolta
Semi in input spremitura	102500		circa 2,5% di calo umidità e impurità
Pannello prodotto	62000		pesato
Polverino+olio residuo filtraz	3100		pesato
Olio filtrato prodotto	35000		da colonna ispezione centimetrata
Olio filtrato su semi t.q.		33,33	
Pannello su semi t.q.		59,05	
Residuo filtrazione		2,95	
Perdite su seme t.q.		4,67	perdite di lavorazione
Olio nel pannello	7130	11,5	% rilevato da analisi pannello
Olio nel polverino	1271	41	% rilevato da analisi olio
Totale olio su seme t.q.	43401	41,33	
Capacità estrazione pressa		80,64	

### **Allestimento impianto defosforazione**

L'impianto per la defosforazione è stato predisposto e ottimizzato allo scopo, allestendo anche un serbatoio miscelatore per l'additivazione con Obefil e antiossidante ma non è stato utilizzato per problemi tecnici legati alla necessaria sostituzione di un paio di pompe necessarie per la filtrazione dopo la miscelazione e per la rottura del sistema di trasporto a coclea flessibile.

Si riportano di seguito foto dell'impianto allestito.





*Blocco spremitura e miscelazione*



*Blocco filtrazione*

### **Caratteristiche degli oli e dei panelli prodotti**

Sono stati prodotti:

- Olio di girasole linoleico (comunemente detto “convenzionale”) , olio di girasole alto oleico e olio di colza.
- Panelli di girasole e colza
- Farine di girasole e colza, ossia i residui solidi derivanti dalla filtrazione dell’olio grezzo (diametro particelle < 1 mm)

Oltre al lavoro svolto dal partner Crear tramite laboratorio Re-Cord, sono stati fatti analizzare ad altri laboratori :

- Olio di colza (Innovhub)
- Panelli di girasole e colza (Ager)
- Farine (residuo della filtrazione) di girasole e colza (Alpha Ecologia)



*Campioni prelevati di girasole e colza*



*Panello di girasole*



*Farine (residuo filtrazione)*



## LCA della filiera

La definizione di LCA proposta da SETAC e successivamente ripresa dalle norme ISO è la seguente: una LCA “è un procedimento oggettivo di valutazione dei carichi energetici e ambientali relativi a un processo o a un’attività, effettuato attraverso l’identificazione dell’energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell’ambiente. La valutazione include l’intero ciclo di vita del processo o attività, comprendendo l’estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l’uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale” (SETAC, 1993). La norma ISO 14040 semplifica la precedente definizione riassumendola: “una LCA è una compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita dei flussi in entrata e in uscita, nonché i potenziali impatti ambientali, di un sistema di prodotto”.

Alla base di tale teoria c’è la definizione di “sistema industriale”, che la norma ISO qualifica come “sistema di prodotto”. È importante sottolineare che esiste una differenza sostanziale, seppur sottile, tra chi concepisce la LCA come analisi di processo e coloro che la intendono come analisi di prodotto. Un sistema industriale è, infatti, un insieme di procedure la cui funzione principale è la produzione di beni utili; esso è separato dal sistema ambiente da confini fisici ben definiti ed è a esso collegato grazie allo scambio di input e output; in quest’ottica, per ambiente si intende tutto ciò che circonda il sistema considerato e non quello naturale. Da ciò appare evidente il ruolo chiave della definizione della funzione del sistema industriale e dei confini dello stesso; allo stesso tempo sembra logico affermare che una LCA descrive il sistema che genera un prodotto, piuttosto che il prodotto stesso (Baldo et al., 2008). A questo proposito è di primaria importanza sottolineare come il concetto di “sistema di prodotto”, introdotto con la norma ISO, stia a indicare “l’insieme elementare di unità di processo interconnesse per quanto concerne materia ed energia, che perseguono una o più funzioni definite”, attribuendo così un ruolo cardine dei prodotti all’interno del sistema di processi o di servizi.

Il modello del sistema oggetto d’indagine in una LCA risulta sempre essere una semplificazione della realtà, poiché, come tutti i modelli operativi, non include una rappresentazione completa delle interazioni con l’ambiente, ma solamente quelle ritenute più significative.

In conclusione, si tratta di una metodologia sistematica per la quantificazione e valutazione dei carichi ambientali connessi ad un prodotto (che può essere definito quale materia, energia o servizio), attraverso l’identificazione dei flussi di materia ed energia durante tutta la vita di un prodotto, dall’estrazione delle materie prime, alla produzione, alla distribuzione, all’utilizzo, fino all’eliminazione del prodotto stesso una volta diventato rifiuto.

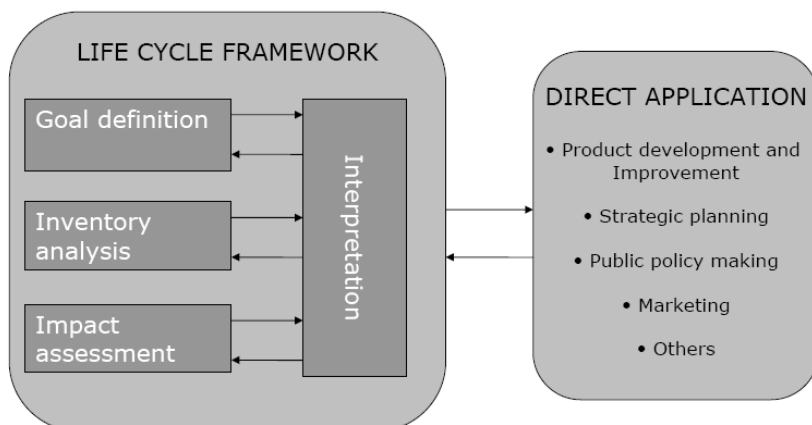
L’approccio innovativo consiste nel valutare tutte le fasi di un processo produttivo come correlate e dipendenti, ovvero *from cradle to grave (dalla culla alla tomba)*.

L’attuale struttura della LCA, proposta dalla norma ISO 14040, è sintetizzabile in quattro principali fasi:

- 1) *Goal and scope definition*: definizione degli scopi e degli obiettivi. Questa è la fase preliminare dove vengono definite le finalità dello studio, l’unità funzionale, i confini del sistema studiato, il fabbisogno e l’affidabilità dei dati, le assunzioni e i limiti;
- 2) *Life cycle inventory analysis*: analisi di inventario, ovvero la parte del lavoro dedicata allo studio del ciclo di vita del processo o attività. Lo scopo principale è quello di ricostruire la via attraverso cui il fluire dell’energia e dei materiali permette il funzionamento del sistema produttivo in esame, tramite tutti i processi di trasformazione e trasporto. Redigere un inventario di ciclo di vita significa costruire il modello del sistema reale oggetto di studio;
- 3) *Life cycle impact assessment*: analisi degli impatti. È lo studio dell’impatto ambientale provocato dal processo o attività, avente lo scopo di evidenziare l’entità delle modificazioni generate a seguito dei rilasci nell’ambiente e dei consumi di risorse calcolati nell’inventario. È questa la fase in cui si produce il passaggio dal dato oggettivo, calcolato durante la fase

- d'inventario, al giudizio di pericolosità ambientale;
- 4) *Life cycle interpretation*: interpretazione e miglioramento. È la parte conclusiva di una LCA, avente lo scopo di proporre i cambiamenti necessari a ridurre l'impatto ambientale dei processi o attività considerati, valutandoli in maniera iterativa con la stessa metodologia LCA, in modo da non attuare azioni tali da non peggiorare lo stato di fatto.

La figura sottostante illustra lo schema operativo della metodologia così come proposto dalla ISO 14040.



**Figura 1:** fasi principali della metodologia LCA secondo le norme ISO 14040.

Di seguito vengono evidenziate le principali fasi di lavoro per lo sviluppo della LCA nel progetto, tenendo conto delle fasi della metodologia stessa:

- secondo quanto riportato nella proposta progettuale, come output è stata identificata la CO<sub>2</sub>eq. Questo impatto è, infatti, in grado di fornire un'utile indicazione sulla sostenibilità ambientale ed è il principale parametro utilizzato nella RED per verificare la sostenibilità ambientale dei biocombustibili, quantificando i guadagni in termini di mancate emissioni rispetto alle tradizionali fonti fossili;
- come unità funzionale è stato scelto 1 MJ di olio vegetale;
- l'obiettivo della LCA è confrontare 1 o 2 oli vegetali prodotti a partire da girasole o colza con prodotti fossili sul mercato (vedi RED). È, tuttavia, evidente come particolare attenzione potrà essere dedicata alla fase di campo, individuando preferenze in merito alla scelta della coltura e alle pratiche agricole;
- lo sviluppo della fase di inventario permette di coinvolgere più aziende toscane garantendo un campione significativo per l'area geografica;
- il trattamento e l'uso dei coprodotti sarà valutato, sebbene non richiesto dalla RED, per fornire indicazioni utili alla successiva collocazione sul mercato e valorizzazione economica;
- nel calcolo degli impatti vengono utilizzati fattori di conversione per la CO<sub>2</sub>eq, basandosi su studi e documenti elaborati nei vari progetti, database e norme europee.

Si riportano sinteticamente le principali fasi di lavoro nello sviluppo della LCA:

- identificazione della metodologia LCA e scelta dei fattori di emissione;
- definizione dei processi di produzione degli oli vegetali, identificando i vari input e output da quantificare nella successiva fase di inventario;
- raccolta dei dati di inventario delle fasi agricola e di estrazione;
- definizione dell'utilizzazione energetica degli oli prodotti;
- interpretazione dei risultati ottenuti, basandosi su analisi di letteratura ed evidenziando

specifiche criticità dello studio.

•

### **Sistema di tracciabilità degli oli vegetali puri**

In base alla legge 244/2007 l'incentivazione degli oli vegetali puri (OVP) tracciabili per la produzione di energia elettrica soggetta al riconoscimento della tariffa onnicomprensiva di 0,28 €/kWh" deve essere attuata attraverso il Sistema Integrato di Gestione e Controllo (SIGC) previsto dal Reg. CE n. 73/2009. La Circolare MIPAAF prot. n. 5520 del 31 marzo 2010, relativa al sistema di tracciabilità degli oli vegetali puri attribuisce ad Agea le competenze in materia di applicazione del Sistema Integrato di Gestione e Controllo ai sensi del Reg. CE n. 73/2009, ai fini della tracciabilità degli oli vegetali di provenienza nazionale e comunitaria. La circolare AGEA Prot. N. ACIU.2010.473 del 21/06/2010 detta le relative disposizioni attuative.

### **Sostenibilità dei bioliquidi**

L'Unione Europea, con il Pacchetto Clima-Energia, si è posta l'obiettivo di aumentare l'efficienza energetica del 20%, ridurre i gas serra del 20% e aumentare il ricorso a fonti energetiche rinnovabili del 20%, entro il 2020. In particolare, nel settore trasporti almeno il 10% dell'energia utilizzata dovrà provenire da fonti rinnovabili. I biocarburanti (sia quelli prodotti nell'UE che quelli extra UE) utilizzati per raggiungere tale obiettivo devono soddisfare specifici requisiti di sostenibilità, pertanto non possono essere originati da prodotti di aree ad elevata biodiversità, come aree protette, oppure di aree ad alta concentrazione di carbonio. Inoltre, il loro utilizzo deve portare a una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra pari ad almeno il 35%. Una soglia minima che è destinata ad aumentare nel tempo.

I criteri di sostenibilità hanno lo scopo di distinguere quei biocarburanti di cui è possibile dimostrare un valore ambientale e sociale, poiché il loro utilizzo porta a una riduzione di gas a effetto serra, rispettando i terreni ed evitando un impatto sui prodotti agricoli destinati alla produzione alimentare.

I criteri di sostenibilità si applicano anche ai bioliquidi per evitare che i prodotti che sarebbero stati utilizzati come biocarburanti che non soddisfano tali criteri siano utilizzati come bioliquidi.

Gli operatori economici della filiera dei biocarburanti e bioliquidi possono dimostrare di essere conformi ai requisiti di sostenibilità grazie all'ottenimento di una certificazione di conformità.

Il Certificato di Conformità della sostenibilità dei biocarburanti e dei bioliquidi garantisce l'attendibilità sia delle informazioni volte alla dimostrazione del rispetto dei criteri di sostenibilità, sia delle informazioni ambientali e sociali fornite dagli operatori economici appartenenti alla filiera di produzione del biocarburante o bioliquido.

Pur essendo una certificazione volontaria, si rivela una condizione essenziale per competere sul mercato e per accedere alle agevolazioni economiche. Solo i biocarburanti e bioliquidi sostenibili, infatti, possono essere conteggiati per il raggiungimento degli obiettivi nazionali e comunitari nel settore trasporti.

Attualmente esistono diversi tipi di certificazione, realizzati da soggetti pubblici o privati, ciascuna con il suo campo di applicazione, alcune focalizzate su specifiche materie prime o aree geografiche e altre applicabili senza limitazioni all'intera catena di fornitura e a tutte le aree geografiche.

### *La Certificazione di gruppo della filiera bioliquidi del Consorzio Strizzaisemi*

Per garantire un adeguato livello di verifica indipendente sulla attendibilità delle informazioni che concorrono alla dimostrazione del rispetto dei criteri di sostenibilità di biocarburanti e bioliquidi e delle informazioni sociali e ambientali fornite dagli operatori economici appartenenti alla filiera di produzione degli stessi, il DM 23/01/2012 stabilisce le modalità di funzionamento del

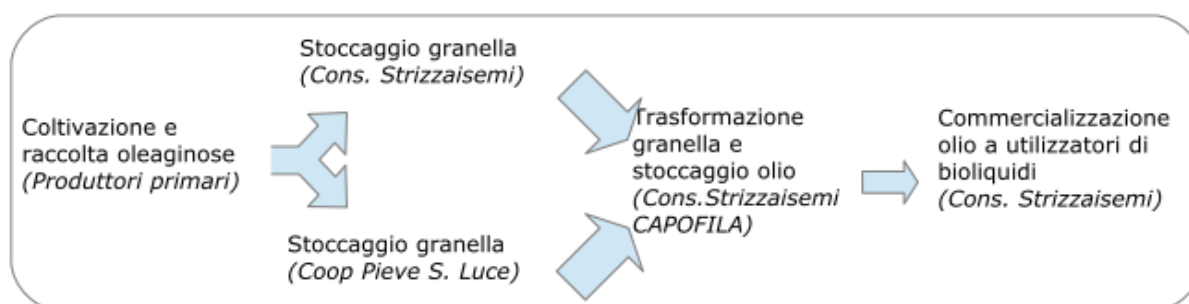
*Sistema nazionale di certificazione* della sostenibilità dei biocarburanti e dei bioliquidi, le procedure di adesione allo stesso sistema, le procedure per la verifica degli obblighi di informazione, infine le disposizioni che gli operatori ed i fornitori devono rispettare per l'utilizzo del sistema di equilibrio di massa.

In coerenza con il citato DM il Consorzio Strizzaisemi ha codificato un proprio sistema di Sostenibilità della Filiera Bioliquidi (olio combustibile da pressatura meccanica di girasole e colza) di cui il consorzio stesso risulta essere il Capo Filiera, nell'ambito della **certificazione di gruppo**: Consorzio Strizzaisemi si qualifica come soggetto operante il controllo interno mediante il proprio Responsabile Qualità e propri ispettori interni, designati dal Gruppo e adeguatamente formati. Tale sistema ha lo scopo di garantire la rintracciabilità basata sull'equilibrio di massa lungo tutta la filiera. L'Organismo di controllo selezionato per la certificazione del sistema è ICEA, con sede a Bologna. La Filiera Bioliquidi è costituita da diversi soggetti. Il Capo Filiera, CONSORZIO STRIZZAISEMI, risulta essere il supervisore relativamente all'applicazione del sistema di gestione della sostenibilità descritto di seguito.

Il Gruppo si configura come realtà strutturata composta da diversi soggetti legati contrattualmente a un trasformatore.

Gli agricoltori che partecipano al Gruppo adottano sistemi di produzione analoghi. Tutte le aziende agricole interessate sono geograficamente vicine (provincia di Pisa e province confinanti).

Si riporta uno schema logico dei diversi operatori costituenti l'organizzazione e, quindi, implicati nel flusso di merci (tra parentesi in corsivo i soggetti coinvolti nelle diverse fasi della catena di consegna):



## Deposito fiscale

Per la fase di stoccaggio degli oli vegetali puri di colza e girasole autoprodotti attraverso spremitura meccanica dei semi nel proprio impianto di trasformazione il Consorzio Strizzaisemi ha richiesto l'attribuzione del codice di accisa licenza fiscale di esercizio per attivazione di "deposito fiscale" di oli vegetali chimicamente non modificati (codici nc da 1512 a 1515). La licenza di esercizio è prevista dall'art. 63 comma 2 lettera a) del T.U. 504/95.

Sono potenzialmente destinabili allo stoccaggio degli oli prodotti 6 serbatoi della capacità di 80 hl presenti nel locale deposito. La quantità massima stoccabile per ogni turno può essere quindi pari a 320 hl.

### Gestione del flusso di materiali e del deposito fiscale

Il quantitativo di seme acquisito dai fornitori e sottoposto a trasformazione nell'impianto è rilevabile in qualsiasi momento dalla documentazione del sistema di tracciabilità interna codificato dalla società proponente: elenco fornitori, DDT e/o scontrini di pesata dei semi, fatture emesse dai fornitori, database di gestione del bilancio di massa ai sensi del D.M. 23/01/2012, resa media alla trasformazione.

In aggiunta alla documentazione ufficiale sopra indicata, viene installato, per uso interno, un misuratore di flusso per la pesatura in continuo di seme in ingresso al frantoio (Flow Counter BF02

della Isoelectric)

La misurazione degli OVP NMC, da effettuarsi a mezzo di strumenti tarati con metodi ufficiali per la corretta contabilizzazione del carico/scarico del deposito fiscale, viene fornita dalla pesa certificata per autotreni in dotazione alla coop Produttori Agricoli Pieve S.Luce, ossia all'interno dello stesso recinto in cui è collocato il frantoio. Viene comunque utilizzato, per uso interno al frantoio, a monte del deposito olio, un contatore volumetrico dell'olio prodotto (contatore Riels).

#### Registro di carico/scarico del deposito fiscale

Le operazioni di carico e scarico vengono registrate su apposito registro.

Lo scarico del prodotto viene accompagnato dal documento amministrativo elettronico (e-AD) convalidato dalle dogane con il relativo codice univoco di riferimento amministrativo (ARC), consegnato in copia al trasportatore. Pertanto la giacenza del registro fiscale risulta sempre a zero e la tracciabilità dei flussi di materiali viene ad essere in questo modo sempre perfettamente garantita.

#### Telematizzazione delle accise

Il depositario provvede alla trasmissione telematica dei dati di movimentazione esterna al deposito fiscale, in particolare:

estremi del registro delle estrazioni

qualità e quantità del prodotto movimentato

documento che giustifica o accompagna la movimentazione

posizione fiscale del prodotto

imposte afferenti alla movimentazione del prodotto

riepilogo dei dati contabili relativi alla movimentazione complessiva giornaliera delle garanzie per la circolazione dei prodotti in sospensione di accisa.

## **Quarta fase – Il processo di spremitura**

### **Il protocollo sperimentale di spremitura**

Sono state analizzate le materie prime in ingresso all'impianto, focalizzando l'attenzione sui requisiti necessari dei semi per un corretto funzionamento del processo. In seguito sono stati valutati i parametri principali di funzionamento dell'impianto su cui è possibile intervenire per un corretto esercizio. I numerosi fattori che intervengono nel processo rendono necessaria una particolare attenzione in tutte le fasi, partendo dal contenimento dei semi, fino alle fasi di spremitura e di immagazzinamento dell'olio e del pannello prodotto. La tecnologia selezionata per l'impianto è costituita da una pressa meccanica (spremitura "a freddo") che costituisce la soluzione migliore per la produzione di biocombustibili.

### **Analisi degli oli**

L'azione si è sviluppata nel terzo semestre di attività del progetto, focalizzando l'attenzione sulle caratteristiche dell'olio vegetale prodotto dall'impianto e da una pressa sperimentale da banco. I semi selezionati ed il rispettivo olio vegetale prodotto appartengono alle colture di colza e girasole coltivate su suolo toscano. I risultati delle analisi hanno evidenziato che la maggior parte dei valori misurati si trova al di sotto dei limiti imposti dalla normativa DIN 51603, mostrando un prodotto di buona qualità.

Per quanto riguarda la colza dovrebbe essere fatta maggiore attenzione in fase iniziale di conservazione del seme e di processamento, impiegando dei vagli per la separazione da impurità ed altro materiale inquinante. L'olio di colza in entrambi i casi di spremitura, mostra dei valori alti in contenuto di Fosforo che saranno trattati nell'ambito della defosforazione e per cui è previsto l'inserimento di un apposito sistema all'interno dell'impianto industriale.

L'olio ottenuto da semi di girasole risulta buono a fini energetici, con alcune accortezze da implementare durante la fase di produzione (come una buona filtrazione).

## Quinta fase – Innovazione tecnologica: la defosforazione dell'olio

Campioni di olio sono stati inviati presso il laboratorio dopo un campionamento post-raccolta eseguito dal Consorzio Strizzaisemi. I campioni sono rappresentativi di semi di colza, girasole e girasole altoleico e pervenuti in sacchetti di plastica, separati secondo la specie.

L'olio è stato ottenuto tramite spremitura "a freddo" (estrazione meccanica) tramite una pressa continua elettrica da banco, come descritta nel precedente report.

Il pellet, oggetto di task successivi, invece sarà sottoposto ad essiccazione per privarlo dell'umidità che contiene così da valutarlo al meglio.

Il contenuto di fosforo può però variare da olio a olio (l'olio di girasole ha un contenuto di fosfatidi pari a circa lo 0.5%, mentre l'olio di soia si aggira attorno allo 0.2%) e per uno stesso olio varia in funzione del grado di raffinazione (gli oli raffinati hanno contenuti in fosforo inferiori a 10 ppm, mentre l'olio grezzo ne contiene circa 180 ppm) [fonte CTI].

I trattamenti dell'olio grezzo sono finalizzati alla rimozione di sostanze presenti sia in sospensione che in soluzione che possono avere influenza negativa sia sul diretto impiego energetico che come materia prima a scopo alimentare o per le filiere del biodiesel.

Sono stati considerati sia metodi fisici e chimici per limitare il contenuto di fosforo all'interno dell'olio vegetale a scopo energetico per far sì che possa rientrare nelle specifiche delle normative inerenti l'uso in motori.

L'olio ottenuto dalle tre tipologie di semi si presenta torbido per la presenza di particelle di semi che sono capaci di deteriorare la qualità del prodotto attraverso reazioni enzimatiche. Pertanto si ricorre ad operazioni di purificazione quali, decantazione e filtrazione. La decantazione avviene direttamente nel contenitore di raccolta e dopo qualche giorno si osserva la formazione di una "fondata" che verrà poi rimossa. Successivamente gli oli saranno sottoposti ad una filtrazione grossolana su filtri di cartone per eliminare ulteriori grossolane impurezze come un fisiologico contenuto in acqua che può alterare le caratteristiche dell'olio.

*Caratterizzazione dell'olio: contenuto di Fosforo*

L'olio decantato e filtrato è sottoposto ad una caratterizzazione chimica tramite la mineralizzazione atta a preparare il campione alla successiva analisi che comprende un'analisi in ICP. Tramite queste analisi si valuta il contenuto di fosforo totale.

Tramite la mineralizzazione si distrugge la parte organica della matrice complessa del campione. Questo processo si avvale di agenti chimici quali acido nitrico  $\text{HNO}_3$  e acqua ossigenata  $\text{H}_2\text{O}_2$ , che opportunamente coadiuvati da una fonte energetica (microonde), sono in grado di mineralizzare il campione da analizzare.

Il campione mineralizzato viene dunque analizzato mediante spettrometria di massa. La spettrometria di massa è una tecnica analitica che permette la definizione della composizione di una miscela complessa, basata sulla ionizzazione di una molecola e sulla sua successiva frammentazione in ioni di diverso rapporto massa / carica (M/z).

Questa tecnica consente di misurare le masse molecolari (sia nominali che esatte) e di ottenere dei profili di frammentazione che sono specifici per ciascun composto, di cui costituiscono quindi un'impronta digitale. Si può così individuare la formula di struttura di composti sconosciuti, anche avendone a disposizione piccole quantità.

Dai dati ottenuti, si ha il contenuto in fosforo dell'olio tal quale dopo la decantazione e la filtrazione. Questo è il punto di partenza per l'allestimento di prove di defosforazione con l'aggiunta di additivi ai metodi fisici finora utilizzati.

*Studio e allestimento di prove di laboratorio per la defosforazione*

I metodi chimici sono utilizzati solitamente per una maggiore "depurazione" dopo quelli chimici, a seconda della natura del seme di origine nonché delle caratteristiche dell'olio stesso. Si utilizzano anche metodi di "raffinazione" chimica ma che rientrano in una categoria di trattamento molto

spinto solitamente per scopo alimentare.

Tra i vari additivi presenti sul mercato, si è scelto OBEFIL prodotto dalla VWP (Vereinigte Werkstätten für Pflanzenöltechnologie) e Waldland.

Secondo gli standard tedeschi (DIN 51605), il limite massimo per Fosforo (P) è 10 mg/kg, ma per alcuni motori tale limite risulta ancora troppo elevato.

L'additivo OBEFIL ha quindi lo scopo di è quello di portare il contenuto di P a valori al limite della tracciabilità:  $P < 0,5$  mg/kg.

Da questi dati e dalle analisi eseguite sugli oli, sono stati allestiti dei test atti alla diminuzione di fosforo per rendere il prodotto idoneo alle richieste delle normative.

Ottenuto l'olio dalla pressa, il piano di prove è il seguente:

- Decantazione per 2 giorni.
- Filtrazione su carta.
- Caratterizzazione dell'olio ottenuto per P.
- Aggiunta di OBEFIL a diverse concentrazioni.
- Caratterizzazione dell'olio ottenuto per P.

L'additivo OBEFIL viene aggiunto direttamente all'olio in percentuali differenti (1%, 2% e 4%) in peso ed il campione viene tenuto per un'ora in agitazione su piastra riscaldata a 40°C. Dopo di che il campione viene nuovamente prelevato, centrifugato per 5 minuti a 3000 rpm e sottoposto a mineralizzazione e caratterizzazione tramite ICP per valutarne il contenuto in fosforo.

Sono stati testati tre oli differenti: colza, girasole e girasole altoleico spremuti a freddo e caratterizzati secondo il contenuto di fosforo iniziale.

Di seguito sono riportati i valori di fosforo iniziali e dopo l'aggiunta dell'additivo che dimostrano la diminuzione progressiva del contenuto di questo elemento.

**Tabella 1, 2 e 3: Contenuto di fosforo in olio non trattato (tq) e con successive aggiunte di additivo OBEFIL.**

	<b>Colza tq</b>	<b>Colza 1%</b>	<b>Colza 2%</b>	<b>Colza 4%</b>
<b>P (mg/kg)</b>	35,54	26,98	14,68	8,06

	<b>Girasole tq</b>	<b>Girasole 2%</b>
<b>P (mg/kg)</b>	3,88	0,85

	Altoleico tq	Altoleico 2%
<b>P (mg/kg)</b>	3,82	0,84

Da queste prove, si sono ottenuti i seguenti risultati:

- La spremitura a freddo riduce il trasferimento nell'olio di composti non graditi che possono innalzare il contenuto di fosforo, come fosfolipidi.
- I metodi fisici sono utili all'eliminazione di contaminanti, dal pulviscolo fino al residuo di seme dovuti alla spremitura, che possono anch'essi apportare fosforo o comunque composti che ne contengono una buona quantità di composto fosforati. Dopo filtrazione e centrifugazione, l'olio risulta più limpido e con meno fondata sia nel caso della colza che nel caso delle due tipologie di girasole.
- Il metodo chimico sperimentato comporta l'aggiunta di un additivo chimico, OBEFIL; in percentuali diverse, da 1% fino al 4% in peso. Dai risultati ottenuti con il trattamento con questo additivo, si nota un abbassamento del contenuto in fosforo nel caso di un olio di colza. Nel caso invece dell'olio di girasole e girasole altoleico, che già presentavano concentrazioni non preoccupati, si arriva ulteriormente ad contenuto piuttosto basso, fino a 0,85 mg/kg e 0,84 mg/kg di fosforo rispettivamente per girasole e girasole altoleico.

## Sesta fase – Innovazione di prodotto: analisi dei pannelli a uso zootecnico

Lo studio delle caratteristiche chimico fisiche del pannello ottenuto dalla spremitura di semi (girasole e colza) all'interno del progetto COVA sono state condotte sia sul campione ottenuto dalla pressatura a freddo che quello campionato presso la cooperativa Strizzasemi a Pieve Santa Luce (Pisa).

Le indagini sono state condotte per valutare il potenziale del prodotto secondario del processo (panello) per l'alimentazione zootecnica e a scopo energetico. Il pannello ottenuto dalla spremitura di semi di oleaginose, detto anche pannello grasso, è un coprodotto delle operazioni di estrazione meccanica dalle interessanti caratteristiche nutrizionali che lo inquadrano come possibile sostituto della soia nella composizione mangimistica destinata a bovini e suini. In questa parte dello studio sono state valutate le caratteristiche alimentari a fine zootecnico del pannello di colza e girasole per valutarne il contenuto in fibra grezza, proteine grezze e lipidi.

Si riporta di seguito un esempio di composizione di un pannello da girasole in commercio:

<b>Analisi Chimica</b>	
Umidità	10,0 %
Proteina Greggia	32,0 %
Grassi Greggi	9,0 %
Cellulosa Greggia	24,0 %
Ceneri	7,0 %

Per quanto riguarda invece l'impiego come combustibile, i pannelli per il loro contenuto in olio residuo si sono dimostrati degli ottimi prodotti per caldaie a pellet. Vanno naturalmente indagati



alcuni parametri quali il contenuto in ceneri e fusibilità delle ceneri onde evitare problemi alle griglie delle caldaie stesse, ma anche il loro potere calorifico ed umidità.

Il pannello di colza e girasole è stato raccolto durante la spremitura a freddo dalla pressa da banco e sull'impianto presso la Cooperativa Strizzasemi. Le analisi relative sono riportate nelle tabelle seguenti, confrontando i due campioni:

Caratteristiche pannello di colza.

Parametro	Unità	Pressa da banco	Pressa industriale
Umidità	%(m/m)	8.75	8.8
Proteina Grezza	%(m/m)	24.55	24.56
Estratto etero (lipidi)	%(m/m)	18.07	18.12
Estratti inazotati (carboidrati)	%(m/m)	37.14	37.72
Ceneri	%(m/m)	6.14	6.02

Caratteristiche pannello di colza per la fibra (metodo Van Soest).

Parametro	Unità	Pressa da banco	Pressa industriale
Fibra grezza	%(m/m)	13.48	14.14
NDF	%(m/m)	25.50	26.33
ADF	%(m/m)	24.88	26.1
ADL (Lignina)	%(m/m)	11.68	11.06

Caratteristiche pannello di girasole

Parametro	Unità	Pressa da banco	Pressa industriale
Umidità	%(m/m)	9.9	11.46
Proteina Grezza	%(m/m)	20.49	21.26
Estratto etero (lipidi)	%(m/m)	20.30	23.78
Estratti inazotati (carboidrati)	%(m/m)	20.21	19.71
Ceneri	%(m/m)	4.94	4.58

Caratteristiche pannello di girasole per la fibra (metodo Van Soest).

Parametro	Unità	Pressa da banco	Pressa industriale
Fibra grezza	%(m/m)	34.06	34.97
NDF	%(m/m)	43.41	40.32
ADF	%(m/m)	41.4	21.98
ADL (Lignina)	%(m/m)	17.60	10.58

Entrambi i campioni prelevati (colza e girasole) dimostrano buone caratteristiche energetiche con bassi valori di contenuto in ceneri, umidità e un buon potere calorifico. I pannelli di colza dimostrano delle buone caratteristiche, specialmente nel contenuto in proteine. La frazione lipidica può essere diminuita o non variarla a seconda della tipologia di alimentazione ed animale da destinare. E' consigliabile comunque pensare ad una riduzione della frazione lipidica migliorando la spremitura per l'ottenimento di maggiore olio, lasciandone il meno possibile nel pannello.

Il contenuto in fibra e le varie frazioni sono utili per valutare la digeribilità del pannello, se adoperato per fini zootecnici. La fibra nel suo complesso comprende cellulosa, emicellulosa, lignina ed altre sostanze come pectine e silice. E' di facile intuizione che un valore basso di ADL o lignina

aumenterà la digeribilità e quindi il contenuto energetico.

I pannelli analizzati hanno un mediocre contenuto in ADL, attendendo quindi una buona digeribilità. Per quanto riguarda i pannelli di girasole, la differenza tra le due diverse spremiture si apprezza soprattutto nei risultati della fibra. Infatti la spremitura con pressa industriale dimostra un pannello molto più digeribile (<ADL) rispetto a quello ottenuto con pressa da banco (>ADL). Anche in questo caso può essere migliorato il contenuto di lipidi e quindi olio all'interno del pannello curando maggiormente alcuni parametri durante il processo.

## Settima fase – I canali commerciali

Nel quadro dell'analisi delle norme che mirano a favorire ed incentivare gli accordi tra le parti ha sicuramente un'importanza fondamentale il D. Lgs. 102/2005 riguardante la regolazione dei mercati agroalimentari, che introduce due nuove figure giuridiche:

- *Intesa di filiera*: descritta dall'art. 1, lettera e) come un accordo che ha come scopo l'integrazione di filiera e la valorizzazione dei prodotti agricoli ed agroalimentari;
- *Contratto quadro*: descritto dall'art. 1, lettera f); come il contratto relativo ad uno o più prodotti agricoli che ha per oggetto la produzione, la trasformazione, la commercializzazione, la distribuzione di tali prodotti, nonché i criteri e le condizioni generali che le parti si impegnano a rispettare, senza però che derivi l'obbligo di praticare un prezzo determinato.

### **Intese di filiera**

Per quanto riguarda l'intesa di filiera, essa può definire:

- a) azioni per migliorare la conoscenza e la trasparenza della produzione e del mercato;
- b) azioni per un migliore coordinamento dell'immissione dei prodotti sul mercato;
- c) modelli contrattuali, compatibili con la normativa comunitaria, da utilizzare nella stipula dei contratti di coltivazione, allevamento e fornitura;
- d) modalità di valorizzazione e tutela delle denominazioni di origine, indicazioni geografiche e marchi di qualità;
- e) criteri per la valorizzazione del legame delle produzioni al territorio di provenienza;
- f) azioni poste in essere al fine di perseguire condizioni di equilibrio e stabilità del mercato, attraverso informazioni e ricerche per l'orientamento della produzione agricola alla domanda ed alle esigenze dei consumatori;
- g) metodi di produzione rispettosi dell'ambiente.

L'intesa di filiera viene stipulata dagli organismi maggiormente rappresentativi a livello nazionale dei settori della produzione, trasformazione, commercio e distribuzione dei prodotti agricoli, nell'ambito del Tavolo agroalimentare. Le intese possono, inoltre, venire stipulate dalle Organizzazioni interprofessionali riconosciute.

Le modalità di costituzione dei tavoli di filiera e di stipula delle intese sono regolate da apposito Decreto del Presidente del Consiglio<sup>4</sup>. Per la costituzione dei tavoli di filiera il Ministero delle politiche agricole e forestali richiede dunque agli organismi maggiormente rappresentativi a livello nazionale, nei settori interessati, le indicazioni dei rappresentanti e provvede alla composizione dei tavoli di filiera, con funzionari di Dipartimento (Filiera agricole e agroalimentari, Politiche di sviluppo) e rappresentanti delle regioni.

Le intese stipulate devono venire comunicate al Ministero delle politiche agricole entro 15 giorni dalla loro sottoscrizione. L'approvazione delle intese avviene con decreto del Ministro delle politiche agricole e forestali, dopo che ne sia stata verificata la compatibilità con la normativa comunitaria e nazionale.

L'intesa di filiera sostituisce i vecchi accordi interprofessionali e costituisce il quadro di riferimento di una catena di patti giuridici che, attraverso passaggi successivi e conseguenti, si sviluppa tramite

contratti quadro, contratti-tipo e contratti di conferimento tra singoli agricoltori e primi acquirenti.

Per quanto concerne i contratti quadro, la loro sottoscrizione è finalizzata a:

- a) sviluppare gli sbocchi commerciali sui mercati interno ed estero, ed orientare la produzione agricola per farla corrispondere, sul piano quantitativo e qualitativo, alla domanda, al fine di perseguire condizioni di equilibrio e stabilità del mercato;
- b) garantire la sicurezza dell'approvvigionamento;
- c) migliorare la qualità dei prodotti con particolare riguardo alle diverse vocazioni colturali e territoriali ed alla tutela dell'ambiente;
- d) ridurre le fluttuazioni dei prezzi ed assicurare le altre finalità perseguite dalla Politica Agricola Comune (PAC)
- e) prevedere i criteri di adattamento della produzione all'evoluzione del mercato.

Le intese di filiera possono essere stipulate, nell'ambito del Tavolo agroalimentare, dagli organismi maggiormente rappresentativi a livello nazionale dei settori della produzione, trasformazione, commercio e distribuzione dei prodotti agricoli, nonché dalle organizzazioni interprofessionali riconosciute, e sono approvate con decreto del Ministro delle politiche agricole e forestali. La definizione delle modalità per la stipula delle filiere, nonché per la costituzione e il funzionamento dei tavoli di filiera, sono state definite con il DPCM 5 agosto 2005 che attribuisce al Ministro delle politiche agricole il compito di verificare la compatibilità con la normativa comunitaria, e nazionale, delle intese di filiera che comportino restrizioni della concorrenza. Con il D.P.C.M. 23 febbraio 2006 si è invece provveduto alla costituzione del tavolo di filiera per le bioenergie.

### ***Contratti quadro***

Nella cornice definita dalle intese di filiera si inseriscono i contratti-quadro. I contratti quadro possono essere sottoscritti tra, da un lato, le Organizzazioni di produttori e, dall'altro lato, le organizzazioni di imprese della trasformazione, distribuzione e commercializzazione dei prodotti agricoli<sup>6</sup> e gli altri prodotti qualificati agricoli dal diritto comunitario, che abbiano ricevuto dalle imprese stesse mandato e potere di impegnarle per la stipula di questi accordi. In realtà non sono stati sottoscritti intese di filiera efficaci al fine di produrre contratti tipo. In questo senso va il D.M. MIPAAF 12/05/2010 per quanto riguarda la filiera della produzione di energia elettrica da biomasse e biogas: "in mancanza di intese di filiera, possono stipulare i contratti quadro le imprese singole o associate della filiera della trasformazione agro-energetica, purché garantiscano la tracciabilità della materia prima utilizzata, e rispettino almeno una delle seguenti condizioni:

1. che l'approvvigionamento delle biomasse agricole ed agroforestali provenga da almeno tre Regioni;
2. che il progetto di trasformazione agro-energetica sia stato dichiarato di "interesse nazionale" dal Comitato Interministeriale di cui all'art. 2, comma 1 della L. 81/2006.

In conclusione, la norma generale stabilisce quindi che i modelli che regolano i rapporti contrattuali tra imprenditori agricoli, trasformatori, distributori e commercianti ed i relativi adempimenti in esecuzione del contratto quadro diano luogo ad un contratto-tipo per la stipula dei contratti di coltivazione, allevamento e fornitura. Il contratto-tipo è definito dalla norma come il modello per i contratti (coltivazione, allevamento e di fornitura) che disciplinano i rapporti contrattuali tra imprenditori agricoli, trasformatori, distributori e commercianti ed i relativi adempimenti in esecuzione di un contratto quadro

### ***Il contratto-tipo***

È definito dalla norma come il modello per i contratti (coltivazione, allevamento e di fornitura) che disciplinano i rapporti contrattuali tra imprenditori agricoli, trasformatori, distributori e commercianti ed i relativi adempimenti in esecuzione di un contratto quadro.

### **Il caso della filiera bioliquidi**

Nello specifico della nostra filiera si cita il contratto quadro stipulato in data 21 maggio 2012 tra

**CONFAGRICOLTURA, ASSITOL**( Organizzazione di imprese industriali del settore oleario) e **ASSOELETTICA** (Associazione nazionale delle imprese elettriche) per l'utilizzo energetico dei sottoprodotti dei frutti (compresa l'oliva) e semi oleosi ( in particolare i semi di colza, girasole, girasole alto oleico, brassica, vinacciolo e soia) ed i sottoprodotti ottenuti dalla loro lavorazione (farine di estrazione, oli acidi di raffinazione, paste saponose, terre decoloranti, agenti filtranti, etc.), previo processo industriale di trasformazione, ove necessario, in quanto costituenti residui delle attività di lavorazione dei prodotti agroalimentari; nonché i residui provenienti da coltivazioni agricole, previo processo industriale di trasformazione, ove necessario, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo, i residui della potatura ed estirpazione degli ulivi, potatura ed estirpazione dei frutteti, potatura ed estirpazione dei vigneti.

Finalità del contratto quadro è lo sviluppo di sinergie nel processo di programmazione e sviluppo dell'utilizzo dei prodotti oggetto del contratto ai fini della trasformazione degli stessi in energia elettrica. Ciò attraverso:

- l'orientamento dell'offerta alla domanda;
- la sicurezza di approvvigionamento per gli operatori elettrici che necessitano di forniture costanti, con impegno delle parti a stipulare contratti tipo di fornitura con indicazione degli standard qualitativi, le condizioni commerciali e di consegna;
- il miglioramento della qualità dei prodotti (sani, leali e mercantili) e la definizione di standard qualitativi minimi;
- la tutela dell'ambiente (adozione sistemi di tracciabilità)
- istituzione di un tavolo di coordinamento per il monitoraggio dell'uso dei residui agroalimentari a fini energetici

L'articolo 6 norma la stipula dei contratti-tipo di fornitura nel rispetto dei contenuti del contratto quadro.

Uno schema di contratto tipo, pubblicato il 14/06/2012 in allegato a un addendum del contratto quadro, contempla le seguenti voci:

- Oggetto del contratto e richiamo al contratto quadro
- Indicazione delle parti contraenti (acquirente e venditore)
- Definizione della merce oggetto di contrattazione
- Quantità e Prezzo
- Resa merce
- Periodo di esecuzione
- Pagamento
- Peso e qualità

Con successivo addendum del 29/07/2013 vengono introdotte le seguenti premesse al contratto quadro:

- ✓ *che la circolare del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali protocollo n. 5520, del 31 marzo 2010, ha stabilito le modalità attuative del sistema di tracciabilità per la produzione di energia elettrica da bioliquidi e per l'erogazione degli incentivi;*
- ✓ *che il decreto legislativo n. 28/2011, recependo la direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, ha favorito l'utilizzo dei bioliquidi certificati sostenibili per la produzione di energia elettrica e termica;*
- ✓ *che il decreto legislativo n. 55/2011, recependo la direttiva 2009/30/CE, ha introdotto meccanismi volti a controllare l'emissione di alcuni gas ad effetto serra;*
- ✓ *che il decreto interministeriale 23 gennaio 2012 e s.m.i. ha introdotto i criteri di sostenibilità e il sistema nazionale di certificazione dei bioliquidi e dei biocarburanti;*
- ✓ *che bioliquidi e biocarburanti possono essere certificati sostenibili anche attraverso uno schema di certificazione volontario approvato dalla Commissione europea;*

## Analisi della concorrenza e della potenziale clientela sul mercato di riferimento

### La concorrenza

Sulla banca dati nazionale SIAN della filiera OVP sono disponibili gli elenchi degli operatori accreditati, in totale 585, tra i quali anche il Consorzio Strizzaisemi che risulta censito (codice ditta 359) come collettore e trasformatore di materie prime (semi oleosi).

Lo strumento è utile per una prima verifica numerica della potenziale concorrenza e degli operatori presenti sul mercato, che viene riassunta nelle tabelle seguenti:

Tipo accreditamento (soggetti della filiera)	Numero operatori
Collettore (COL)	171
Trasformatore (TRA)	58
Collettore finale (COF)	88
Operatore elettrico (OPE)	350
Commerciante (COM)	82

Richiamando le definizioni della circolare AGEA 21/06/2010 Prot. N. ACIU.2010.473 (*Oli Vegetali Puri - sistema di tracciabilità per la produzione di energia elettrica soggetta al riconoscimento della tariffa omnicomprensiva ai sensi della Legge 99/2009 - Disposizioni attuative*) i soggetti che compongono la filiera sono:

- **l'impresa agricola;**
- **il collettore** ovvero qualsiasi soggetto che commercializza direttamente o per conto terzi semi oleosi e/o olio vegetale puro;
- **il trasformatore** ovvero il soggetto che trasforma i semi oleosi in olio vegetale puro;
- **l'operatore elettrico** ovvero il soggetto con qualifica IAFR attribuita dal GSE che utilizza olio vegetale puro per produrre energia elettrica.

Tutti i soggetti di cui ai punti a, b e c possono essere considerati **Collettori Finali** nel momento in cui siano titolari di un deposito fiscale per oli vegetali puri a scopo energetico e conferiscano gli stessi ad un operatore elettrico. È altresì possibile che un COF sia anche al tempo stesso un operatore elettrico nel momento in cui ottiene la qualifica IAFR dal GSE.

Restringendo il campo di ricerca ai soggetti che sono sia collettori che trasformatori, quindi con le stesse qualifiche del Consorzio Strizzaisemi, abbiamo verificato che il numero dei concorrenti operanti su mercati di riferimento analoghi al nostro si può ridurre a 21 operatori, elencati nella tabella seguente:

Progr.	Codice Ditta	Denominazione	Comune_Sede	Prov/Stato
1	400	BIO POWERED S.R.L.	FROSINONE	FR
2	43	CAPA FERRARA SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA	VIGARANO MAINARDA	FE
3	151	CC ENGINEERING SRL	MEDA	MB
4	65	CONSORZIO AGRARIO INTERPROVINCIALE DI FORLI'- CESENA E RIMINI SOC.COOP. AR	CESENA	CE
5	116	CORTAL EXTRASOY SPA	CITTADELLA	PD
6	3	ECO FOX S.R.L.	VASTO	CH
7	599	ENERGIA VERDE STREJESTI S.A.	STREJESTI	Romania
8	213	ENERGITEK S.P.A.	MILANO	MI
9	309	GLOBAL ESCO - SOCIETA' COOPERATIVA SOCIALE A RESPONSABILITA' LIMITATA	ROMA	RM
10	264	GREEN SRL	BIELLA	BI
11	457	ITAL GREEN OIL S.R.L.	SAN PIETRO DI MORUBIO	VR
12	102	ITALCOL SPA ITALIANA ALCOOL E OLII	FUCECCHIO	FI
13	50	KOMAROS AGROENERGIE SRL	OSIMO	AN
14	602	MEDIO PIA VE FONTANELLE S.R.L. - A SOCIO UNICO	TREVISO	TV
15	92	OLEARIA ADRIATICA SRL	SAN DONA' DI PIAVE	VE
16	83	OLEIFICIO SAN GIORGIO S.R.L.	SAN GIORGIO DI NOGARO	UD
17	159	PROGEO SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA	REGGIO NELL'EMILIA	RE
18	543	SOCIETA' AGRICOLA COSTA DI COSTA GIOVANNI & C. SAS	ROVATO	BS
19	242	STELLA INDUSTRIES S.R.L.	FARRA DI SOLIGO	TV
20	279	VESPRINI ELVASIO & NARDONI RITA 'SOCIETA' SEMPLICE'	SANT'ELPIDIO A MARE	FM
21	326	ZIRI RANIERO S.R.L.	AMELIA	TR

Si osserva la seguente distribuzione su scala regionale dei competitors individuati:



In Toscana è presente in effetti un solo concorrente, ma indubbiamente di un certo peso: la

**ITALCOL SPA ITALIANA ALCOOL E OLII** che effettua estrazione di **olii grezzi** da semi e frutti oleosi e produzione di **farine ad uso mangimistico e biomasse combustibili**. Vista la sua posizione strategica nel cuore della Toscana, è inserita quale anello fondamentale nelle maggiori filiere agricole del centro Italia. In Toscana e Umbria si colloca tra i primi player del settore. Itacol ha sede legale a Fucecchio (FI) e stabilimento a Castelfiorentino (FI).

Dal sito web della società è possibile evidenziare alcune informazioni sull'attività svolta:

### **Elenco Prodotti:**

#### **Olii grezzi:**

- di girasole
- di girasole alto-oleico
- di sansa
- di vinacciolo
- di colza

#### **Farine di estrazione per uso mangimistico:**

- Farina di girasole
- Farina di colza

#### **Biomasse combustibili:**

- Farina di Vinacciolo
- Sansa Esausta
- Nocciolino (sansa esausta depolverata)
- Polpa di sansa

*“Una percentuale sempre crescente degli olii prodotti dall’azienda trova collocazione sul mercato delle **materie prime per biocombustibili** al fine di sopperire alla sempre crescente domanda di biodiesel. In tal senso si colloca anche la lavorazione del seme di colza, iniziata negli ultimi anni e che occupa già un ruolo importante nell’economia aziendale. Per queste motivazioni, l’azienda è un punto di riferimento concreto per quanti operano nelle filiere olearie: a cominciare da chi si occupa della produzione primaria del seme, fino agli utilizzatori ultimi di olio e sottoprodotti”*  
(Fonte: [http://www.italcol.it/chi\\_siamo.asp](http://www.italcol.it/chi_siamo.asp))

Grazie alle dimensioni aziendali, che consentono di realizzare economie di scala, e alla presenza storicamente consolidata sul territorio, Itacol riesce a essere fortemente concorrenziale nei confronti di una realtà artigianale e recente come il Consorzio Strizzaisemi.

In Emilia Romagna, tra i tre competitors presenti, emerge per capacità numerica e produttiva la **PROGEO Società Cooperativa Agricola**, con sede a Masone (RE), che opera nel mercato agro-alimentare (mangimi, farine): 20.000 soci - 40 centri di raccolta - 150.000 t prodotto conferito dai soci (2009), 7.000 da agricoltura bio - 265 M€ fatturato.

Nelle Marche la **KÒMAROS AGROENERGIE SRL** (<http://www.komarosagroenergie.it/>) inizia la sua attività all’inizio del 2007 con lo scopo sociale di produrre energia elettrica da fonti rinnovabili. La Società ha attivato la prima filiera completa dell’olio vegetale puro, ovvero una filiera corta che va dalla produzione agricola locale di sementi oleaginose alla produzione di energia elettrica e termica. Ha attivato un centro produttivo di trasformazione dei prodotti che si occupa del ritiro e dello stoccaggio della semente, della sua successiva spremitura con la conseguente



produzione di olio (da destinare ad uso bioenergia) e pannello proteico (da destinare ad uso zootecnico).

Nella regione Veneto, a San Piero di Morubio (VR) la **ITAL GREEN OIL SRL**, società del gruppo Marseglia (<http://gruppomarseglia.it/ital-green-oil-srl/>) effettua la spremitura di circa 1200 tm/giorno di semi di soia o 800 tm/giorno di semi di girasole e raffinazione di 250 tm/giorno di olio di semi di soia e di girasole. L'impianto produce anche farine e lecitine di soia e farine di girasole. Il magazzino di stoccaggio ha una capacità di 80.000 TM di semi oleosi e di 20.000 TM di oli

#### *La potenziale clientela*

La banca dati SIAN contiene 320 aziende accreditate, tra l'altro, come operatori elettrici (OPE).

La ricerca è stata concentrata preferibilmente tra i soggetti, con sede in Toscana, che risultano accreditati esclusivamente con la qualifica di OPE. Si tratta di imprese private che dispongono di cogeneratori per la produzione di energia elettrica e calore da oli vegetali puri tracciati e sostenibili. Si presuppone che questi operatori, non essendo collettori finali con relativo deposito fiscale, possano rappresentare la categoria economica maggiormente interessata al reperimento di OVP sul mercato, attraverso forniture costanti nel tempo che sono indispensabili per alimentare in continuo i cogeneratori conservando la convenienza economica dell'attività di produzione energetica.

Segue elenco degli operatori selezionati.

#### *Selezione operatori elettrici in Toscana (Filiera OVP, banca dati SIAN)*

<b>Codice Ditta</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Comune_Sede</b>	<b>Prov.</b>
425	B. ENERGIA SRL	AREZZO	AR
421	BIBI SRL UNIPERSONALE	AREZZO	AR
488	FAMILY ENERGY SRL	AREZZO	AR
427	NEW ENERGY SAS DI BUCCIARELLI A. & C.	CORTONA	AR
171	SENESI TULLIO	MONTERCHI	AR
556	TOSCANA VERDE ENERGIA S.A.S.	MONTEVARCHI	AR
495	CASINI POWER S.R.L.	CAMPI BISENZIO	FI
496	ECOLOCA S.R.L.	CAMPI BISENZIO	FI
567	CSR ENERGIA SRL	IMPRUNETA	FI
575	DUEEMME IMMOBILIARE SRL	PONTASSIEVE	FI
384	FLORA AGRICOLTURA SRL	ORBETELLO	GR
409	SOCIETA' AGRICOLA SCALDASOLE AMIATA S.R.L.	PIANCASTAGNAIO	GR
403	LA DISPENSA GOURMET SRL	LUCCA	LU
499	E.S.C.O. PISA - SRL	PISA	PI
327	AMG POWER S.R.L.	PRATO	PO
251	ECO-ENERGY S.R.L. A SOCIO UNICO	SAN MARCELLO PISTOIESE	PT
433	AZIENDA AGRICOLA FLORENERGY S.R.L.	PIANCASTAGNAIO	SI



## Colza e girasole: la realtà contrattuale

Nella prassi commerciale degli ultimi anni, sebbene il quadro descritto in premessa abbia favorito un “mercato ordinato” cioè meno speculativo, i contratti tipo sono stati sempre applicati senza il riferimento a intese di filiera o ad accordi quadro ma direttamente tra l’industria di trasformazione e gli agricoltori o le loro organizzazioni e/o associazioni.

I riferimenti contrattuali, soprattutto rispetto al prezzo, sono il vecchio accordo interprofessionale per il girasole ed il mercato MATIF per il colza. Le borse non hanno quasi mai quotato il seme di girasole nazionale e tanto meno il seme di colza. La ragione è implicita per quanto sopra e soprattutto per il numero limitatissimo di compratori e numerosissimo dei venditori.

## Analisi della filiera

Il partner GEOSTUDIO ha svolto le seguenti attività:

Analisi orizzontale del comparto primario volta alla descrizione dello scenario dell'economia locale e dei segmenti di mercato potenzialmente accessibili da parte degli operatori attivi nella produzione di semi oleosi a uso energetico. Per quanto concerne la fase agricola si è pervenuti a una stima significativa della superficie potenzialmente coltivabile.

Analisi strutturale riferita alle oleaginose a uso energetico, in funzione del quadro normativo, ambientale e degli aspetti tecnologici, finalizzata all'accertamento dei punti critici e del grado di competitività. L'analisi ha riguardato tutti gli operatori economici interessati, dalla fase di produzione primaria fino alle fasi di trasformazione e commercializzazione.

Analisi delle piattaforme esistenti per il commercio degli oli vegetali combustibili, sia in Italia (Borse Merci e Camere di Commercio) che all'estero (es. Matif-Francia e Rotterdam).

**I maggiori produttori di oli per combustione (primi 10)** derivati in genere da oli vegetali estratti da semi di piante (principalmente la palma, la colza, il girasole) sono:

### Sunflowerseed Oil Production by Country in 1000 MT

Rank	Country	Production (1000 MT)
1	<a href="#">Ukraine</a>	4,259.00
2	<a href="#">Russian Federation</a>	3,570.00
3	<a href="#">EU-27</a>	3,100.00
4	<a href="#">Argentina</a>	1,060.00
5	<a href="#">Turkey</a>	854.00
6	<a href="#">China</a>	455.00
7	<a href="#">South Africa</a>	335.00
8	<a href="#">Pakistan</a>	330.00
9	<a href="#">United States</a>	209.00
10	<a href="#">India</a>	200.00

### Rapeseed Oil Production by Country in 1000 MT

Rank	Country	Production (1000 MT)
1	<a href="#">EU-27</a>	9,950.00
2	<a href="#">China</a>	6,347.00
3	<a href="#">Canada</a>	3,160.00

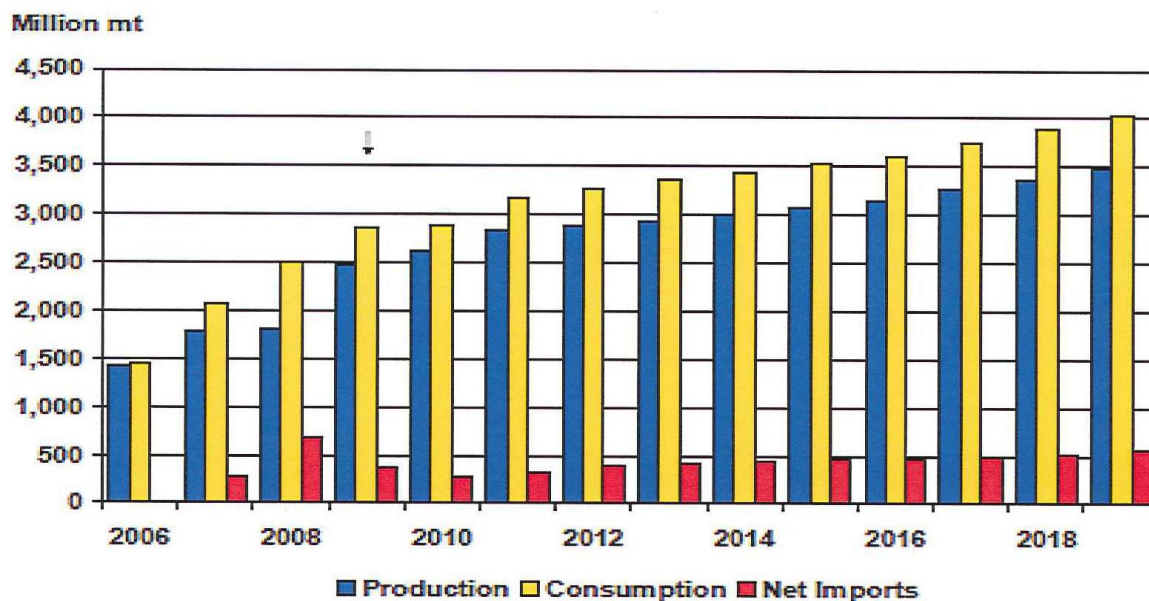
4	<a href="#">India</a>	2,600.00	<span style="color: green;">■</span>
5	<a href="#">Japan</a>	1,012.00	<span style="color: green;">■</span>
6	<a href="#">United States</a>	781.00	<span style="color: green;">■</span>
7	<a href="#">Mexico</a>	600.00	<span style="color: green;">■</span>
8	<a href="#">Russian Federation</a>	488.00	<span style="color: green;">■</span>
9	<a href="#">Pakistan</a>	455.00	<span style="color: green;">■</span>
10	<a href="#">Australia</a>	320.00	<span style="color: green;">■</span>

#### Palm Oil Production by Country in 1000 MT

Rank	Country	Production (1000 MT)	<span style="color: green;">■</span>
1	<a href="#">Indonesia</a>	33,500.00	<span style="color: green;">■</span>
2	<a href="#">Malaysia</a>	21,250.00	<span style="color: green;">■</span>
3	<a href="#">Thailand</a>	2,250.00	<span style="color: green;">■</span>
4	<a href="#">Colombia</a>	1,070.00	<span style="color: green;">■</span>
5	<a href="#">Nigeria</a>	930.00	<span style="color: green;">■</span>
6	<a href="#">Papua New Guinea</a>	630.00	<span style="color: green;">■</span>
7	<a href="#">Ecuador</a>	575.00	<span style="color: green;">■</span>
8	<a href="#">Honduras</a>	440.00	<span style="color: green;">■</span>
9	<a href="#">Côte D'ivoire</a>	400.00	<span style="color: green;">■</span>
10	<a href="#">Guatemala</a>	355.00	<span style="color: green;">■</span>

Fonte: index mundi

#### UNIONE EUROPEA DISPONIBILITA' E CONSUMO DI BIODISEL



nte: FAPRI

Fo

Il Biodiesel è un combustibile ecologico di derivazione naturale. Il mercato del biodiesel è fortemente consolidato in Europa. Per la sua produzione vengono utilizzati oli vegetali estratti dai semi di colza, di girasole e di soia provenienti da filiere prevalentemente europee e dalle infruttescenze della palma dai paesi extraeuropei

## Situazione produttiva italiana

**FABBISOGNO OLI PER ALIMENTAZIONE IMPIANTI A BIOLIQUIDI IN ITALIA 2013** n. 478 impianti  
con produzione di 1.057 MWe

olio grezzo per produrre 1 MWe : 600 ton x 1.057 = **ton. 634.200**

### IMPORT OLIO DI PALMA 2013

1.500.000 ton di cui il 70% industria alimentare (1.050.000 ton) il rimanente (450.000 ton)  
principalmente utilizzato a fini cosmetici e soprattutto a fini energetici

### PRODUZIONE SEMI OLEOSI USO BIOLIQUIDI (colza, girasole) MEDIA ULTIMI 3 ANNI

Girasole ha 120.000 produzione ton 250.000

Colza ha 17.000 produzione ton 35.000

Necessità produzione 1 MWe: 1.800 ton

Come si nota dai dati esposti l'Italia ha necessità di grandi volumi d'import per la produzione di oli e semi oleosi e non solo per la produzione di energia da bioliquidi e come dimostra la nota di ASSITOL che, anche se riferita al 2012 riportiamo integralmente perché ci consente di avere una informazione completa sulla industria di estrazione di oli vegetali da semi oleosi:

#### Settore dei semi oleosi degli oli da semi e delle farine di estrazione

Le superfici investite a semi oleosi in Italia, secondo le nostre stime, sono state pari, nell'anno 2012, a 324.000 ettari (con una riduzione del 12,0% rispetto all'anno precedente), di cui 14.000 ettari a colza (-22,2%), 100.000 ettari a girasole (-9,9%) e 210.000 ettari a soia (12,5%).

La produzione di semi oleosi per usi alimentari, per usi mangimistici e per uso energetico ha registrato una diminuzione del 29,2% passando da 1.099.000 a 778.000 tonnellate. La produzione di semi di soia è passata da 700.000 a 400.000 tonnellate con una diminuzione del 42,9%, quella dei semi di vinacciolo da 77.000 a 93.000 tonnellate, con un aumento del 20,8%, quella dei semi di colza da 33.000 a 30.000 tonnellate, con una diminuzione del 9,1%, quella del girasole da 250.000 a 200.000 tonnellate (-20,0%) e quella di germe di mais da 39.000 a 55.000 tonnellate (+41,0%).

La produzione di semi energetici è stata inglobata insieme ai semi per usi alimentari e mangimistici essendo venuta meno la regolamentazione comunitaria che prevedeva un aiuto specifico.

Alla produzione interna di semi oleosi si sono aggiunte importazioni complessive per 1.778.000 tonnellate (+0,6% rispetto al 2011), costituite essenzialmente da semi di soia 1.203.000 tonnellate. Tra semi di produzione nazionale e semi importati la disponibilità apparente di materie prime oleaginose (destinata alla disoleazione e ad uso mangimistico) compresi gli stock dell'anno 2011 è di circa 3.382.600 tonnellate. Peraltro, dato che la produzione nazionale dei semi di soia si rende disponibile solo negli ultimi mesi dell'anno e tenuto conto dei semi destinati ad usi mangimistici, il quantitativo di semi effettivamente passato alla disoleazione nell'anno 2012 è stato valutato in circa 2.386.300 tonnellate contro 2.445.000 tonnellate dell'anno precedente (-2,4%).

Dai semi passati in lavorazione sono state ottenute 533.800 tonnellate di oli da semi e frutti oleosi greggi per usi alimentari, 10.200 tonnellate di oli per usi industriali e 1.539.200 tonnellate di farine di estrazione

(1.538.800 tonnellate nel 2011).

Il fabbisogno nazionale di oli fluidi è stato soddisfatto, oltre che con gli oli prodotti in Italia da semi nazionali e da semi importati, con 578.800 tonnellate di oli importati tal quali (-18,9% rispetto all'anno precedente). Sono stati, inoltre, importati oli concreti per 949.000 tonnellate (921.600 tonnellate nel 2011, -2,9%). A sua volta il fabbisogno interno di farine di estrazione è stato soddisfatto, oltre che con la produzione nazionale, con l'importazione di 2.730.500 tonnellate (2.935.400 tonnellate nel 2011, -7,0%), il 71,9% delle quali è stato costituito da farine di soia (di cui il 51,8% proveniente dall'Argentina e il 28,0% dalla Slovenia).

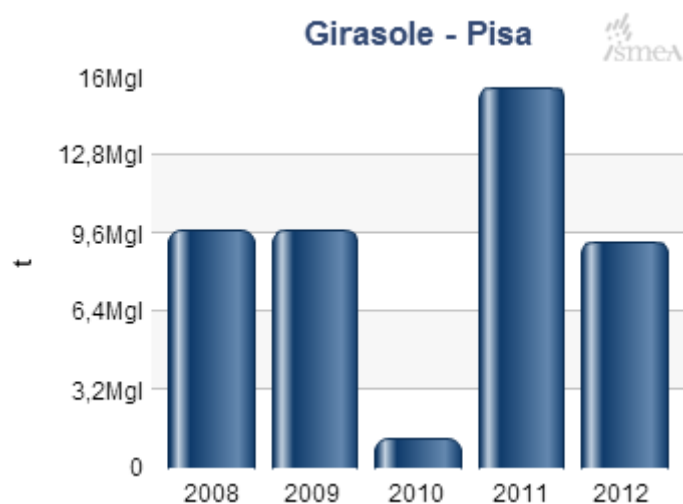
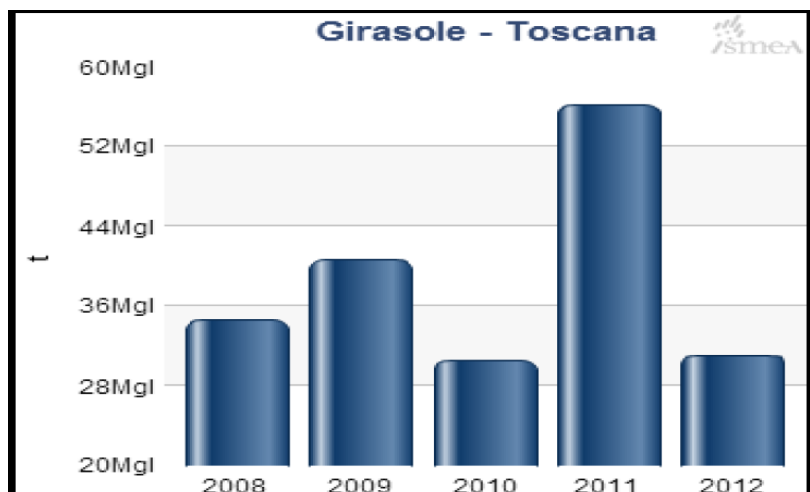
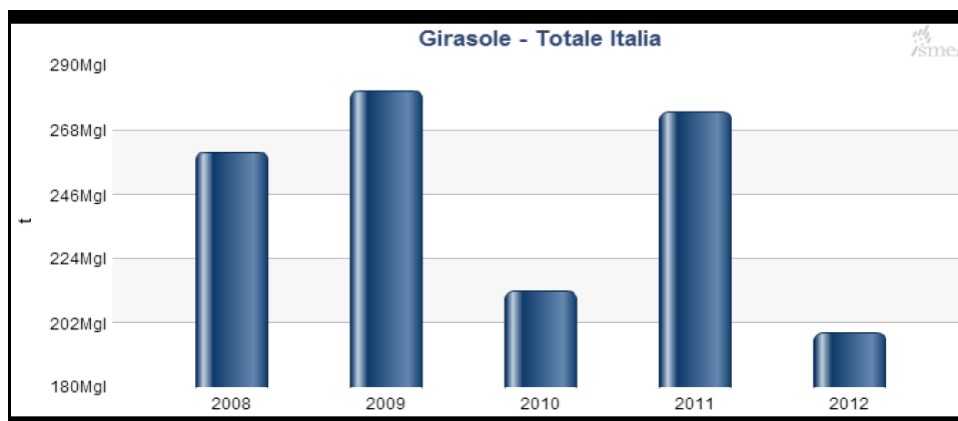
Le esportazioni complessive di oli da semi sono aumentate dell'11,4% da 197.300 a 219.700 tonnellate; mentre quelle di farine di estrazione sono diminuite da 184.700 a 151.800 tonnellate (-17,8%).

La disponibilità di oli da semi fluidi raffinati per usi alimentari è stata valutata in 673.700 tonnellate inferiore del 6,4% rispetto a quella del 2011. La disponibilità di oli concreti per usi alimentari sia greggi che raffinati è aumentata rispetto a quella dell'anno precedente del 23,8% passando da 391.300 a 484.300 tonnellate. La disponibilità di farine di estrazione è stata valutata inferiore rispetto a quella del 2011, essendo passata da 4.289.600 a 4.117.900 tonnellate (-4,0%).

### **3.2.4 La produzione di girasole e colza**

Di seguito una serie di tabelle sulla produzione di girasole in Italia, Toscana, provincia di Pisa (dati ufficialmente disponibili)

<b>Istat 2013</b>			
	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Resa (t/ha)</b>	<b>Produzione (t)</b>
Piemonte	2.420	3,3	8.037
Veneto	2.908	2,7	7.901
Emilia-Romagna	5.360	2,9	15.400
Toscana	30.778	2,0	62.058
Umbria	22.484	2,4	53.718
Marche	46.560	2,3	109.315
Lazio	4.810	1,9	9.170
Abruzzo	4.328	2,0	8.669
Molise	5.100	1,5	7.650
Puglia	1.560	1,8	2.826
Altre <sup>1</sup>	1.839	2,5	4.550
<b>Italia</b>	<b>128.147</b>	<b>2,3</b>	<b>289.293</b>



Fonte : ISMEA

**Evoluzione delle superfici e produzioni dei principali cereali e semi oleosi in Toscana**

	superfici (ha)					produzioni (t)				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
frumento duro	102.479	150.635	87.185	94.340	74.918	337.931	502.296	292.081	283.997	248.532

frumento tenero	21.706	24.708	10.834	12.740	14.387	78.307	89.936	38.011	44.045	48.485
orzo	18.145	19.112	15.018	13.895	12.955	58.837	60.936	44.420	40.999	42.081
mais	21.114	21.119	19.210	21.517	19.523	155.662	158.855	101.204	160.523	153.517
soia	146	119	187	311	314	412	405	456	906	914
girasole	23.343	18.033	23.360	19.272	24.284	40.584	35.351	41.209	43.308	57.284

Fonte: Istat

Province	Colza			Girasole			Soia		
	Superficie	Prod.ne totale	Prod. ne raccolta	Superficie	Prod.ne totale	Prod. ne raccolta	Superficie	Prod.ne totale	Prod. ne raccolta
<b>Toscana</b>									
Massa-Carrara	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucca	-	-	-	285	7980	7740	24	144	140
Pistoia	3	15	12	400	8000	7600	3	99	90
Firenze	90	1360	1200	1400	31100	30000	70	2450	2200
Livorno	50	980	950	1400	29000	28000	60	1500	1300
Pisa	398	8200	8200	6200	156000	156000	38	950	918
Arezzo	200	5000	5000	3200	70400	70400	110	3520	3520
Siena	840	25200	25200	6130	183900	183900	9	480	456
Grosseto	-	-	-	5000	80000	72000	-	-	-
Prato	135	3375	3370	269	6456	6450	-	-	-
<b>Totale Toscana</b>	<b>1716</b>	<b>44130</b>	<b>43932</b>	<b>24284</b>	<b>572836</b>	<b>562090</b>	<b>314</b>	<b>9143</b>	<b>8624</b>

NB: In questa tabella i dati della produzione sono espressi in quintali

#### PRODUZIONI RACCOLTO 2011 PROVINCIA DI PISA

	Superficie (ha)	Produzione (ton)	Resa media (ton/ha)
Frumento tenero	2300	8800	3,8
Frumento duro	13400	42600	3,2
Orzo	265	851	3,2
Avena	1857	5236	2,6
Mais	4100	34000	8,2
Sorgo	150	470	3,1
Colza	398	820	2,0
Girasole	6200	15600	2,5
Soia	38	92	2,4

Fonte : ISTAT

**Come si vede dalle tabelle esposte la Toscana esprime mediamente il 16% delle superfici coltivate a girasole con il 20% della produzione nazionale mentre, per quanto riguarda il colza, conta il 10% della superficie ed il 12% della produzione.**

**Particolare importanza, in questo quadro, riveste la provincia di Pisa, con il 3,5% di superfici e il 6,2% di produzione per il girasole ed il 2,3% di superficie e il 2,3% di produzione per il colza, rispetto alla produzione nazionale.**

#### I principali players

Le vendite di colza e girasole avvengono alla raccolta in forma singola (per grandi aziende) o associata attraverso le principali forme organizzate sul territorio

#### **Cereal Docks**

è oggi il principale gruppo industriale italiano attivo nella trasformazione di cereali (grano e mais) e semi oleosi (soia, colza, girasole) per usi alimentari, industriali e nella produzione di biocarburanti. È player accreditato al Chicago Board of Trade, il mercato di riferimento mondiale per i prodotti agricoli. È il principale raccoglitore e stoccatore del mercato italiano con una capacità di lavorazione di 1 milione di tonnellate/anno di materie prime, grazie ad una capacità di stoccaggio complessiva di 450 mila tonnellate

#### **Novaol**

azienda leader nella produzione e nello sviluppo del Biodiesel. Nel 2005 Novaol entra a far parte di Diester Industrie International, una Joint Venture al 60% appartenente al gruppo francese Diester Industrie, leader nella produzione di biodiesel ed al 40% del gruppo Bunge. La leadership a livello europeo si consolida ulteriormente. Il 2010 è l'anno di inaugurazione del nuovo impianto di Ravenna con una capacità produttiva di 230.000 tonnellate annue direttamente collegato via oleodotto all'impianto di crushing del Gruppo Bunge, il più grande in Europa. Nel 2013 ha ceduto l'impianto di Livorno a:

#### **Masol**

Il progetto consiste nel raddoppio delle linee di produzione dell'impianto di Livorno fino a raggiungere una capacità produttiva di oltre 250.000 tonnellate l'anno

I numeri di Musim Mas, sede legale a Singapore ma cuore pulsante a Medan, metropoli della grande isola di Sumatra, parlano da soli: 28mila dipendenti, 670 milioni di dollari di fatturato, una flotta di proprietà, la leadership mondiale nel mercato dell'olio di palma, dalla materia prima alla distribuzione.

#### **Bunge Italia Spa**

oltre 35.000 dipendenti In circa 40 paesi Bunge tratta:

5. semi oleosi e cereali dalle regioni di crescita principali del mondo e del loro trasporto ai clienti di tutto il mondo;
6. frantumazione dei semi oleosi per rendere pasto per l'industria del bestiame e l'olio per le industrie di trasformazione alimentare, servizi di ristorazione e di biocarburanti;
7. frantumazione della canna da zucchero per fare lo zucchero, etanolo ed energia elettrica;
8. macinazione del grano e mais per cucina, panifici, birrai e altri clienti commerciali;
9. la vendita di fertilizzanti agli agricoltori

Bunge Italia Spa opera di trasformazione di semi oleosi, raffinazione e imbottigliamento strutture della zona di Ravenna, con sede e impianti di produzione di Porto Corsini, integrati da grano e la distribuzione dei pasti. Operazioni industriali sono integrati con un impianto di biodiesel Novaol, fornito da oli raffinati come soia e colza

#### **Il Gruppo Tampieri**

**Spremitura di semi oleosi e produzione di oli vegetali: Tampieri SpA**

Nei suoi impianti di Faenza (RA), Tampieri SpA è in grado di lavorare ogni giorno circa 1.500 tonnellate di semi, tra girasole, germe di mais e vinacciolo, per produrre fino a 900 tonnellate di olio con le due raffinerie. L'azienda è leader in Italia nella lavorazione del girasole, con 250.000 t/anno di semi spremuti e una produzione di olio pari a 150.000 t/anno;

#### **Produzione di energia rinnovabile da biomassa: Tampieri Energie Srl**

Tampieri Energie produce energia da fonti rinnovabili, principalmente biomasse di origine agricola, e ad oggi gestisce il più grande impianto a biomasse solide in Italia, producendo circa 172.000.000 di kWh/anno

#### **ITALCOL SPA ITALIANA ALCOOL E OLII**

effettua estrazione di **oli grezzi** da semi e frutti oleosi e produzione di **farine ad uso mangimistico e biomasse combustibili**. Vista la sua posizione strategica nel cuore della Toscana, è inserita quale anello fondamentale nelle maggiori filiere agricole del centro Italia. In Toscana e Umbria si colloca tra i primi player.

### **3.3. Analisi piattaforme commerciali**

#### **MERCATI/LISTINI DI RIFERIMENTO**



L'Associazione Granaria di Milano nasce nel gennaio del 1902. La missione della Granaria è : risolvere i problemi che si dovessero instaurare tra le diverse categorie di soci

organizzare le riunioni di mercato apprestando gli opportuni servizi

fissare con la partecipazione delle categorie interessate, le condizioni per la negoziazione delle merci anche mediante la formulazione di contratti tipo

favorire la conciliazione delle controversie fra soci e fra non soci anche con il ricorso all'arbitrato irrituale

far conoscere gli usi normativi e negoziali applicati nelle negoziazioni

esempio :

**Gestione dei Prezzi di Listino LISTINO PREZZI DETERMINATI DEL: 17/09/2013 18:15**

**OLI VEGETALI GREZZI :**

**DI SEMI DI GIRASOLE: min. 700.00 max.705.00** - ovviamente queste quotazioni sono strettamente correlate con i mercati europei e mondiali che vedremo in seguito

**MATIF**



MATIF (Marché à Terme Internationale de France) è una società privata che è sia una borsa e una stanza di compensazione in Francia. E 'stato assorbito nella fusione della Borsa di Parigi con Euronext NV per formare Euronext Paris .

Derivati precedentemente negoziate sul Matif e gli altri membri di Euronext sono negoziati in



LIFFE Connect, la piattaforma di commercio elettronico del London International Financial Futures Borsa . LIFFE è un affiliato di Euronext.

## I DERIVATI

Allargando necessariamente (il mercato è ormai globale) e ovviamente (importiamo oltre il 50% del fabbisogno) la visuale dei contratti a livello comunitario e mondiale esaminando anche i contratti future che sono, soprattutto in America e ormai anche in Europa, un riferimento costante.

I contratti possono essere classificati facendo riferimento ad una griglia di classificazione che distingue tra mercati a pronti ed a termine e tra mercati regolamentati e non regolamentati :

**Mercato non regolamentato:** a pronti Contratto *spot*; a termine Contratto *forward*; con le caratteristiche:

- decentrato;
- i partecipanti comunicano in modo autonomo;
- non c'è trasparenza dei prezzi (ma solo le «rilevazioni» delle Borse merci)

**Mercato regolamentato:** Contratto *future*; con le caratteristiche:

- la localizzazione precisa
- gli scambi vengono operati solo nei locali della borsa (Exchange) e/o attraverso la piattaforma elettronica gestita dall'Exchange;
- piena trasparenza dei prezzi pattuiti e dei volumi delle transazioni effettuate - è possibile monitorare, in tempo reale, anche le proposte di vendita (bid) e di acquisto (ask)

I contratti forward e i contratti future sono i due principali tipi di **contratti derivati a termine** ossia che prevedono un accordo tra due parti per la consegna di una determinata quantità di un certo sottostante a un **prezzo** (il prezzo di consegna) e a una **data** (la data di scadenza o maturity date). Si tratta di due generi di derivati con un'importanza fondamentale nei mercati finanziari attuali, basti pensare che il prezzo del petrolio fa in genere riferimento al *future* sul barile di petrolio e che tra gli strumenti utilizzati dalle grandi società per la copertura dal rischio di tasso di interesse vanno senz'altro annoverati i *forward rate agreement*.











La differenza fondamentale tra il contratto forward e il contratto future. Il **forward** è infatti un contratto scambiato sui mercati non regolamentati (**OTC** ovvero *over the counter*). Da questo deriva che i contratti forward non sono in genere standardizzati e presentano il rischio non indifferente che una delle due controparti non onori gli impegni contrattuali.










Esempio contratti seme di colza:

**EuroNext Commodities**, Feb 6th, 2015

[RAPSEEE](#)

**D**

<u>Contract</u>	<u>Last</u>	<u>Change</u>	<u>Open</u>	<u>High</u>	<u>Low</u>	<u>Volume</u>	<u>Open Int.</u>	<u>Time</u>	<u>Links</u>
<a href="#">XRK15 (May '15)</a>	356.75s	-1.00	358.00	358.50	355.25	2,760	34,368	02/06/15	  
<a href="#">XRQ15 (Aug '15)</a>	348.00s	-2.75	350.75	351.50	347.25	1,254	10,691	02/06/15	  
<a href="#">XRX15 (Nov '15)</a>	350.75s	-1.50	352.25	353.25	349.25	420	6,011	02/06/15	  
<a href="#">XRG16 (Feb '16)</a>	351.50s	-1.75	350.25	352.50	350.25	140	549	02/06/15	  
<a href="#">XRK16 (May '16)</a>	351.25s	-2.00	350.00	353.25	350.00	74	460	02/06/15	  
<a href="#">XRQ16 (Aug '16)</a>	350.25s	-1.00	0.00	350.25	350.25	0	0	02/06/15	  

<a href="#">XRX16 (Nov '16)</a>	350.50s	unch	0.00	350.50	350.50	0	0	02/06/15	  
<a href="#">XRG17 (Feb '17)</a>	350.50s	-1.00	0.00	350.50	350.50	0	0	02/06/15	  
<a href="#">XRK17 (May '17)</a>	352.00s	unch	0.00	352.00	352.00	0	0	02/06/15	  
<a href="#">XRQ17 (Aug '17)</a>	365.50s	-2.75	0.00	365.50	365.50	0	0	02/06/15	

Evidentemente non può che essere un mercato di riferimento da seguire su cui eventualmente operare attraverso hedging:

Un agricoltore, all'epoca delle semine, è in condizione, per le diverse coltivazioni possibili, di valutarne i costi di produzione attesi e può formulare previsioni ragionevoli sul loro rendimento.

Le quotazioni dei contratti *future* riferite all'epoca del raccolto:

- rendono «visibili» i prezzi che potrà realizzare dalla vendita delle merci ;
- consentono di scegliere, tra le alternative colturali, quella con il prezzo più remunerativo.

Sulla scorta di queste informazioni l'agricoltore protegge il margine del suo investimento vendendo un numero di contratti *future* equivalenti, in quantità, alla produzione prevista ed aventi scadenza per l'epoca in cui intende vendere il raccolto

**Con la decisione di vendere il *future*, l'agricoltore si trova ora ad essere presente su due mercati (future: cioè finanziario e a pronti: cioè fisico).**

Il prezzo del *future* viene «garantito» Il produttore realizzerà il profitto, o la perdita, che potranno derivare dall'evoluzione del mercato *future* quando deciderà di acquistare lo stesso titolo in concomitanza della vendita fisica , nel mercato a pronti, del suo raccolto ai suoi clienti.

Alcune banche offrono anche contratti **forward** “**Copertura finanziaria rischio materie prime**” che ,in sintesi hanno le caratteristiche:

Prendiamo in considerazione il seme di colza (Rapeseed) quotato sul mercato futures EURONEXT – Matif di Parigi. Per il raccolto del 201\_ vediamo una copertura che, per semplicità di utilizzo, risulta essere la più efficace: si chiama “vendita a termine”.

Tale copertura permette di bloccare il prezzo ad oggi per luglio 201\_ in modo da conoscere il ricavo e così programmare la produzione.

Alla consegna del raccolto, eventuali ribassi (o rialzi) del prezzo della colza non influiranno sul risultato economico della produzione: se il prezzo sarà sceso, il coltivatore avrà recuperato dalla copertura la differenza, se il prezzo sarà salito la differenza incassata sulla vendita va a pareggiare il differenziale negativo che dovrà essere pagato alla copertura.



### Vendita a termine (forward sintetico) del Colza

**Commodity:** RAPESEED - MATIF  
**Scadenza:** 29/07/201\_ (fixing Nov'1\_)  
**Nozionale :** 300 ton.

Il prezzo stabilito oggi verrà confrontato con il fixing del giorno di scadenza e verrà liquidato il differenziale. Il regolamento del differenziale avverrà in Euro a 5 giorni di valuta .

**PREZZO FINITO (STRIKE):** 350.00 €/ton

#### SCENARIO A SCADENZA IL FORWARD:

1. se il prezzo di fissazione sarà inferiore **allo strike pari a 350.00 €/ton** il Cliente incasserà il differenziale moltiplicato per il numero delle tonnellate coperte;
2. se il prezzo di fissazione sarà superiore **allo strike pari a 350.00 €/ton** il Cliente pagherà il differenziale moltiplicato per il numero delle tonnellate coperte.

#### **Vantaggi del termine:**

L'Azienda blocca un prezzo fisso per un certo periodo, essendo così protetta da ogni decremento di costo della materia prima;

L'Azienda non subisce un costo immediato per l'acquisto della copertura: infatti la copertura è a costo zero. In seguito potrà avere altri esborsi derivanti dalla copertura.

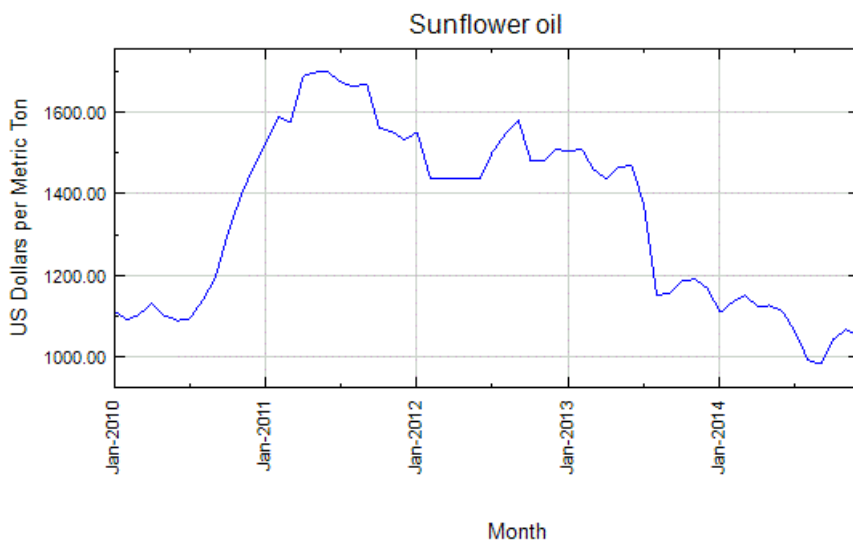
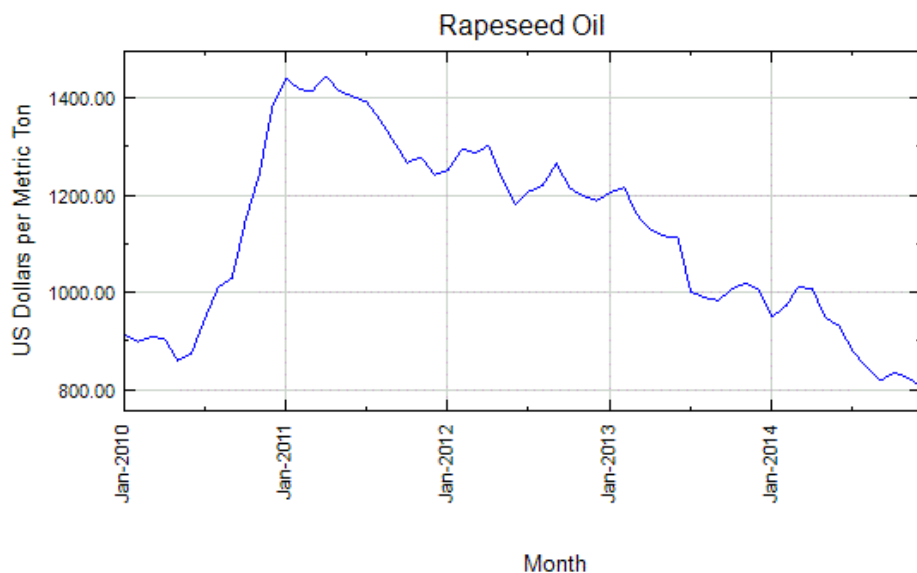
**Svantaggi del termine:** L'Azienda, in caso di salita dei prezzi della colza, non potrà beneficiare dell'apprezzamento del valore del raccolto, ma l'obbiettivo ottenuto è quello di garantirsi un prezzo fisso.

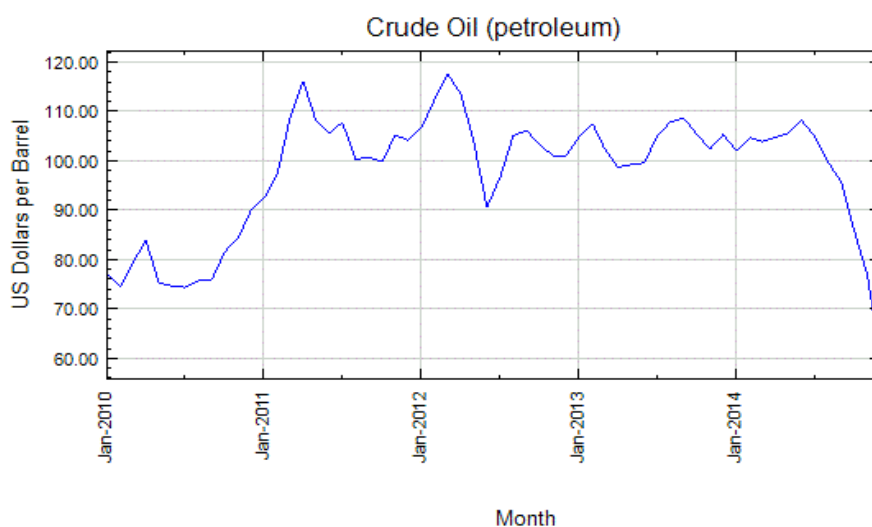
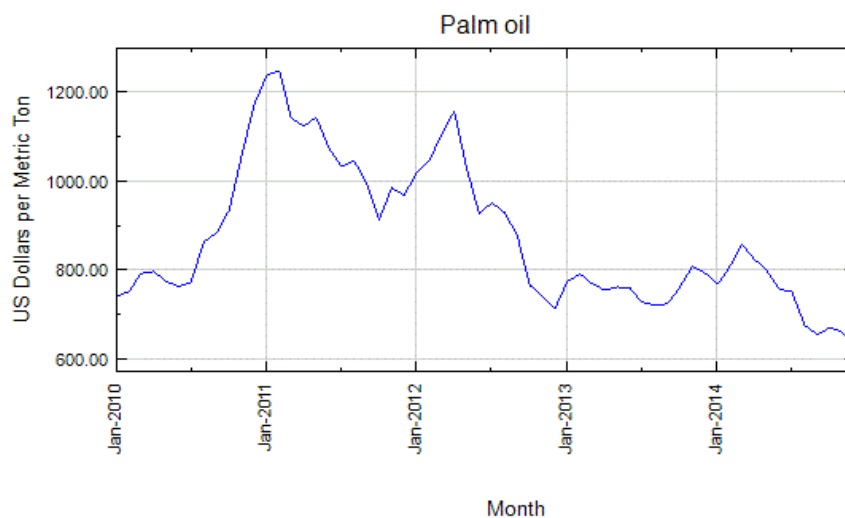
### **DINAMICA MERCATI DEGLI OLII DI GIRASOLE, COLZA E PALMA confronto con il petrolio**

La dinamica dei prezzi delle commodities agricole è influenzata la dinamica delle scorte, l'oscillazione dei cambi e gli effetti della speculazione. Effetti di più lungo periodo dovrebbero

invece attribuirsi sia alla maggiore domanda per usi alimentari, soprattutto nei Paesi asiatici, sia alla crescente domanda di alcune commodities quali mais, soia, e colza in Europa, per la produzione di biocarburanti.

A parte questi fattori, anche l'instabilità macroeconomica contribuisce all'instabilità dei mercati. L'attuale crisi economica non fa ben sperare circa la stabilità del mercato delle monete, soprattutto per l'espansione monetaria che dovrebbe seguire agli interventi fiscali adottati da vari paesi. Il prezzo del petrolio, come vediamo dalle tabelle successive, è un importante determinante dei prezzi agricoli, specialmente dei prodotti utilizzabili per la produzione di biocarburanti.





**Barile di petrolio:** 159 litri, circa 0,14 ton. ( $60/0,14=428,5$  \$ per ton)

E' interessante notare come, al netto del 2013, le curve degli oli e del petrolio si sovrappongono.

## CONCLUSIONI

Quello del Girasole e del Colza è un mercato molto organizzato nel quale l'agricoltore può avere successo concentrandosi **sulla produzione e sulla filiera** lavorando sui seguenti aspetti:

- individuare varietà adatte agli usi industriali specifici e che al contempo diano soddisfazione, in termini produttivi;
- identificare gli areali geografici più idonei alla coltivazione della varietà;
- costruire dei percorsi di tecnica colturale che diano alla varietà l'opportunità di esprimere al massimo le proprie potenzialità.

## Ottava fase – Valutazione economica e disseminazione dei risultati

### Valutazione indici di redditività e analisi finanziaria

- Imprese agricole

Le imprese agricole oggetto del campione sono ditte individuali o società semplici che non redigono il bilancio in forma ordinaria. Da un punto di vista finanziario abbiamo rilevato i seguenti dati medi:

TEMPI MEDI DI PAGAMENTO	GIORNI
FORNITORI MEZZI TECNICI	120
FORNITORI OPERAZIONI AGROMECCANICHE	120

TEMPI MEDI DI RISCOSSIONE	GIORNI
CLIENTI	100

Pertanto è possibile individuare il seguente ciclo del circolante per ettaro di girasole coltivato:

CICLO DEL CIRCOLANTE	
DIFFERENZA FRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE	€ 64
Anticipazioni Colturali	€ 179
Clienti	€ 192
Fornitori	€ 112
<b>VARIAZIONI CCN</b>	<b>-€ 259</b>
<b>COSTO COPERTURA CAPITALE CIRCOLANTE</b>	<b>-€ 9</b>

- Strizzaisemi

Relativamente a Strizzaisemi sono stati rilevati i seguenti indici:

### FINANZIARI

<b>LIQUIDITA'</b>	135.088	<b>0,25</b>
(Liq. Imm. + Diff. / Passivo a breve)	537.203	

<b>DISPONIBILITA'</b>	370.308	<b>0,69</b>
(Attivo breve / Passivo a breve)	537.203	

<b>COSTO MEDIO PROVVISIA FINANZ.</b>	7.292	<b>1,36</b>
(Oneri passivi / Debiti onerosi x 100)	537.203	

**DI STRUTTURA**

<b>COPERTURA DELLE IMMOBILIZZAZIONI</b>	76.965	
(Patrimonio netto / Tot. immobilizzaz. x 100)	-----	<b>31,56</b>
	243.860	

<b>COPERTURA DELLE IMMOBILIZZAZIONI</b>	76.965	
(Patrim. netto + Debiti M/L / Immobilizz. x 100)	-----	<b>31,56</b>
	243.860	

<b>RECUPERO IMMOBILIZZAZIONI</b>	12.366	
(percentuale media ammortam.) x 100	-----	<b>5,10</b>
	242.360	

(Dipendenza finanziaria)	537.203	
<b>INDEBITAMENTO</b>	-----	<b>0,87</b>
(Debiti Breve e M/L / Totale Attivo)	614.168	

(Indipendenza finanziaria)	76.965	
<b>AUTOFINANZIAMENTO</b>	-----	<b>0,13</b>
(Patrimonio netto / Totale attivo)	614.168	

<b>GRADO DI AMMORTAMENTO</b>	280	
(Fondi amm. / Totale immobilizzaz. lorde)	-----	<b>0,00</b>
	242.360	

**DI ROTAZIONE E DURATA**

<b>DURATA MEDIA CREDITI (in gg.)</b>	99.639	
(Crediti / Fatturato netto x 365)	-----	<b>152,34</b>
	238.731	

<b>DURATA MEDIA DEBITI (in gg.)</b>	0	
(Debiti Fornitori e conferitori / Acquisti x 365)	-----	<b>0,00</b>
	197.458	

<b>GIACENZA MEDIA SCORTE</b>	235.220	
(Scorte / Fatturato netto x 365)	-----	<b>359,63</b>
	238.731	

<b>CICLO FINANZIARIO CIRCOLANTE</b>	334.859	
(gg. crediti - gg. debiti + gg. scorte)	-----	<b>436,51</b>
	280.004	

<b>ROTAZIONE DEL MAGAZZINO</b>	238.731	
(Fatturato netto / Scorte)	-----	<b>1,01</b>
	235.220	

<b>ROTAZIONE CAPITALE INVESTITO</b>	238.731	
	-----	<b>0,39</b>

(Fatturato netto / Tot. Attività)	614.168
-----------------------------------	---------

<b>DI REDDITIVITA'</b>		
	27.759	
<b>REDDITIVITA' CAPITALE INVESTITO</b>	-----	<b>4,52</b>
(Risultato operativo / Tot. Attivo x 100)	614.168	
	18.834	
<b>REDDITIVITA' CAPITALE NETTO</b>	-----	<b>24,47</b>
(Risultato netto / Capitale netto x 100)	76.965	
	12.366	
<b>INCIDENZA AMMORTAMENTI</b>	-----	<b>5,18</b>
(Ammortamenti / Fatturato netto x 100)	238.731	

## LE RICADUTE ECONOMICHE E AMBIENTALI DI C.O.V.A.

L'integrazione di filiera generata dal progetto C.O.V.A. ha permesso di ottimizzare le sinergie derivanti dalla collaborazione tra i diversi partner coinvolti (agricoltori, università, organizzazione di produttori, organismi di consulenza e consorzio Strizzaisemi).

Nello sviluppo delle fasi progettuali si è rafforzato il legame instaurato tra esponenti del settore primario, qui rappresentati dal Consorzio Strizzaisemi e dall'Azienda Agricola Musu, con il soggetto deputato al trasferimento dell'innovazione, C.R.E.A.R, per sua natura rivolto a interlocutori operanti nel settore industriale. L'innovazione tecnologica è infatti un punto critico in grado di condizionare sensibilmente lo sviluppo dell'agricoltura, soprattutto nelle fasi a valle della produzione primaria. Questo è un aspetto essenziale, il cui sviluppo è generalmente limitato a causa dello scarso valore aggiunto ottenibile dalle produzioni agricole e della dipendenza del settore da fattori esterni spesso incontrollabili (ambientali, meteorologici, biologici).

Relativamente alle ricadute sulla produzione primaria si evidenzia il buon grado di specializzazione raggiunto dall'operatore agricolo nella coltivazione di oleaginose a uso energetico, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- scelta varietale
- razionalizzazione degli avvicendamenti
- ottimizzazione delle pratiche di fertilizzazione
- sostenibilità degli interventi fitosanitari, soprattutto diserbi

L'agricoltore può nello stesso tempo beneficiare di una maggiore diversificazione colturale, riducendo il rischio legato alle condizioni di andamento stagionale.

I benefici ambientali della filiera di produzione degli oli vegetali a uso combustibile si basano principalmente sull'applicazione dei criteri di sostenibilità lungo tutta la catena di custodia. La contrazione delle emissioni di gas ad effetto serra, determinata attraverso procedura analitica, rappresenta infatti un punto di forza e un pre-requisito operativo per le imprese coinvolte nel settore. È noto infatti che l'utilizzo di olio vegetale puro, in sostituzione dei tradizionali combustibili fossili, permette una riduzione netta delle emissioni clima-alteranti. Secondariamente, al fine di scongiurare l'incremento di ossidi di azoto riscontrato in alcuni motori alimentati ad olio vegetale, dovuto prevalentemente a fenomeni di acidificazione, il progetto C.O.V.A, nell'azione relativa alla defosforazione degli oli, ha contribuito a ridurre gli elementi che tendono ad avvelenare i catalizzatori dei sistemi di purificazione dei fumi, riducendo la concentrazione di ossidi di azoto al camino.

In termini strettamente economici il progetto ha evidenziato elementi di maggiore criticità, sia sulla



fase di produzione primaria, sia sugli aspetti economico-organizzativi della filiera.

Il partner Geostudio ha valutato i costi medi per ettaro, su un campione di aziende agricole, relativamente a operazioni agromeccaniche e impiego di mezzi tecnici per le colture di girasole e colza.

Confrontati i dati rilevati, con quelli relativi al grano tenero, ottenuti da un campione analogo di aziende della stessa zona, si è fotografata la situazione descritta nelle tabelle seguenti:

	Girasole	Colza	Grano tenero
<b>PRODUZIONE MEDIA</b>	<b>q/Ha</b>	<b>q/Ha</b>	<b>q/Ha</b>
	25	26	48
<b>SPESE PER MEZZI TECNICI PER ETTARO</b>	<b>€/Ha</b>	<b>€/Ha</b>	<b>€/Ha</b>
FERTILIZZANTI	176	171	245,2
DISERBANTI E FITOFARMACI	93	88	102
SEMENTE	73	91	149,8
<b>SPESE PER OPERAZIONI AGROMECCANICHE</b>	<b>€/Ha</b>	<b>€/Ha</b>	<b>€/Ha</b>
ARATURA	150	150	132,4
PREPARAZIONE LETTO DI SEMINA	40	40	104,8
DISERBO	60	60	55,2
SEMINA	55	55	48,4
CONCIMAZIONI	70	70	69
TRATTAMENTI	0	0	39,5
RACCOLTA	140	140	110,8
TRASPORTO	30	30	33,9

Il Conto Economico aggregato, che considera, oltre ai costi diretti ed indiretti, anche gli oneri finanziari necessari per sostenere il ciclo del circolante generato dalla coltura, è il seguente:

	Girasole	Colza	Grano tenero
RICAVI	€ 700	€ 919	€ 1.152
RICAVI PAC AD ETTARO (MEDIA)	€ 250	€ 250	€ 250
<b>TOTALE RICAVI</b>	<b>€ 950</b>	<b>€ 1.169</b>	<b>€ 1.402</b>
COSTI PER MEZZI TECNICI DI PRODUZIONE	-€ 341	-€ 349	-€ 497
COSTI PER OPERAZIONI	-€ 545	-€ 545	-€ 594

AGROMECCANICHE			
<b>DIFFERENZA FRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE</b>	<b>€ 64</b>	<b>€ 275</b>	<b>€ 311</b>
COSTI GENERALI	-€ 350	-€ 350	- € 350
<b>RISULTATO OPERATIVO</b>	<b>-€ 286</b>	<b>-€ 76</b>	<b>- € 39</b>
ONERI FINANZIARI	-€ 9	-€ 11	- € 20
<b>RISULTATO ANTE IMPOSTE</b>	<b>-€ 295</b>	<b>-€ 87</b>	<b>- € 59</b>

Il calcolo dei ricavi è stato fatto prendendo come assunto un prezzo medio di 28 €/q.le (girasole), 35 €/q.le (colza) e 24 €/q.le (frumento tenero).

Il dato risultante dall'analisi evidenzia una perdita ante-imposte per l'agricoltore pari a 295, 87 e 59 €/Ha rispettivamente per girasole, colza e grano tenero. Il pareggio economico della coltura, alle rese indicate, risulta essere di 39,66 €/q.le per il girasole, € 38,33 €/q.le per colza e 25,2 €/q.le per il grano tenero.

I dati rilevati nel confronto con il cereale largamente coltivato nella zona di riferimento, portano a considerare realmente redditizia la coltivazione di oleaginose solo in ottime annate che consentano di ottenere elevate rese areiche delle colture.

Relativamente ai costi di gestione e organizzazione della filiera bioliquidi è emerso un ulteriore elemento di criticità, che è doveroso in questa sede evidenziare. Riguarda l'aggravio burocratico per la certificazione di sostenibilità e per la gestione del deposito fiscale che incide negativamente sulla sostenibilità economica del ciclo di produzione di oli vegetali destinati all'uso energetico.

## DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI

CIA Toscana ha curato e gestito le attività di divulgazione delle fasi progettuali:

Predisposizione ed aggiornamento pagine web: le pagine web del progetto sono state realizzate e pubblicate all'indirizzo <http://cova.ciatoscana.eu> . Come previsto dal programma, le pagine web contengono le informazioni generali sul progetto e sono state costantemente aggiornate con la pubblicazione di materiali divulgativi, news relative all'andamento del progetto ed agli eventi di disseminazione dei risultati, documentazione tecnica realizzata dai referenti del progetto.

Prodotti divulgativi ad hoc per la disseminazione:

- n. 3 newsletter
- n. 1 Leaflet
- n. 1 pubblicazione in forma di inserto speciale di Dimensione Agricoltura, inviato a 22.000 abbonati
- N. 2 Comunicati stampa e n. 3 articoli in relazione agli eventi di disseminazione
- n. 1 poster realizzato in occasione di Expo Rurale 2013

Eventi di divulgazione e trasferimento dell'innovazione:

- n. 1 Convegno conclusivo di presentazione dei risultati del progetto (11/2/2015 presso circolo ACLI Pieve S. Luce – PI)
- n. 1 iniziativa dimostrativa con visita ed illustrazione dell'impianto di spremitura (11/2/2015 presso la sede della Cooperativa Strizzaisemi – Pieve di Santa Luce (PI)
- n. 1 seminario divulgativo (12/2/2015 presso l'Università di Firenze)

Santa Luce, 8 maggio 2015

Il capofila  
Consorzio Strizzaisemi