

Voice



Vegetable Oil Initiative
for a Cleaner Environment

Inserto speciale

Il Progetto LIFE VOICE

L'olio vegetale puro: una possibile alternativa ai combustibili fossili

Dopo tre anni di ricerca, si è concluso con successo il Progetto LIFE Vegetable Oil Initiative for a Cleaner Environment (VOICE)

Selezionato tre anni fa dalla Direzione Generale Ambiente della Commissione europea per il supporto attraverso il Programma LIFE Ambiente, il Progetto LIFE Vegetable Oil Initiative for a Cleaner Environment (VOICE) si è concluso a Firenze lo scorso dicembre con l'ultimo meeting, al quale hanno partecipato tutti i partner coinvolti.

La presentazione dei risultati del Progetto al pubblico, invece, si è svolta a Roma a fine novembre con il workshop "Energia rinnovabile e agricoltura per uno sviluppo sostenibile: i risultati di 3 anni di ricerca", al quale hanno preso parte i principali soggetti del settore delle bioenergie e numerosi esponenti istituzionali (Figura 1). Durante la mattinata, oltre ai risultati raggiunti, sono state discusse anche le problematiche che ancora necessitano di approfondimenti affinché questo genere di filiera venga promossa in maniera

efficace. In particolare, la definizione di un sistema stabile di incentivi e norme, che diano garanzie a chi decide di investire in questo settore e facilitino forme di aggregazione tra le imprese agricole, per ridurre i costi di produzione.

L'obiettivo principale del Progetto è stato quello di sviluppare dei modelli, basati sia su filiera corta che su filiere industriali, per la produzione di olio vegetale puro destinato alla produzione di energia e al trasporto, in ambito rurale: il Progetto ha dimostrato che l'uso diretto di olio vegetale puro come combustibile, pur costituendo un'applicazione di nicchia, può comunque rappresentare una possibile alternativa o, più precisamente, un'integrazione ai tradizionali combustibili fossili, almeno in ambito agricolo. Durante questi tre anni, l'impegno dei ricercatori, degli enti pubblici, delle associazioni e delle imprese partner del Progetto è stato quello di sviluppare un approccio organico e coordinato per analizzare le opportunità offerte dalla filiera dell'olio vegetale puro, mirando alla sostenibilità ambientale, economica e sociale e alla creazione di un legame tra due mondi solo apparentemente distanti: l'energia e l'agricoltura. In questo contesto, VOICE ha contribuito a sviluppare proposte di politiche di incentivazione, oggi in parte recepite dalla legislazione nazionale in materia.

La domanda sempre crescente di energia e le problematiche ambientali connesse, richiedono oggi l'introduzione di misure volte a prevenirne o ridurne gli effetti negativi. In Europa circa un terzo del consumo di energia primaria è associata al settore dei trasporti e, con esso, all'emissione di enormi quantità di gas inquinanti e a effetto serra. Per questo motivo, e per la pressoché totale dipendenza dall'olio combustibile e dalle importazioni (pari al 98%, secondo il *Commission White Paper "European transport policy for 2010"*), la Commissione Europea ha promulgato la Direttiva Biocarburanti (2003/30/EC, 8 maggio 2003) che prevedeva il raggiungimento del 5,75% di biocarburanti al 2010, obiettivo che successivamente il Consiglio Europeo, nel marzo 2007, ha innalzato al 10% al 2020.

Nel corso degli ultimi anni, i biocombustibili si sono inoltre affermati come materia prima per la generazione stazionaria di energia ad alta efficienza elettrica, altro settore responsabile per circa un terzo delle emissioni serra in EU.

Negli stessi anni si è sviluppato un ampio e vivace dibattito sul tema della sostenibilità delle colture energetiche, in particolare dei biocombustibili. Nell'aprile 2009 è stata infine emanata la nuova Direttiva Europea (2009/28/CE) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Questa Direttiva conferma i già citati obiettivi per il settore delle biomasse e in particolare per i biocombustibili (nelle loro varie forme), ma accompagna queste determinazioni con una serie di requisiti relativi alla tracciabilità e alla sostenibilità ambientale dell'intera filiera, condizione necessaria per accedere alle forme di incentivazione previste per le energie rinnovabili nei vari Stati Membri.



Figura 1: Un momento del workshop a Roma, moderato dal giornalista Antonio Cianciullo.

Favorendo la diffusione di filiere agroenergetiche prevalentemente locali, il Progetto VOICE contribuisce quindi al raggiungimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva Biocarburanti, dal Consiglio Europeo e dalla Direttiva sulle Fonti Rinnovabili di Energia.

In uno scenario attuale molto complesso, anche a seguito delle novità introdotte attraverso la revisione della Politica Agricola Comunitaria (PAC), con questo Progetto si è voluto sperimentare e dimostrare sul campo la possibilità di sviluppare le filiere bioenergetiche, trasferendo le esperienze già acquisite in Germania sulla colza e su altre colture come il girasole a Paesi del Sud Europa, quali Italia, Portogallo e i Paesi mediterranei. Inoltre, sono state definite le migliori modalità colturali e le specie più interessanti; si è provveduto a effettuare l'analisi e lo sviluppo delle tecnologie di estrazione (presse e filtri ed estrazioni industriali) e l'adattamento di sistemi di conversione energetica per la produzione di energia elettrica e calore (motori, microturbine, bruciatori per serre), e l'uso di olio vegetale puro nei trasporti agricoli (trattori modificati).

Il Progetto LIFE VOICE, dunque, si è offerto come un'esperienza altamente innovativa di trasferimento tecnologico e di sperimentazione. Un'ampia indagine ha permesso di selezionare le più interessanti varietà di girasole per la produzione energetica, nonché di testarne altre, quali lino, camelina e colza, incrementando al contempo i benefici ambientali derivanti da questo tipo di filiera agroenergetica. Il Progetto ha infine permesso la definizione di suggerimenti utili allo sviluppo di politiche di supporto a questo settore, mirate all'incremento delle conoscenze sui benefici socio-ambientali a esso associati, specialmente nelle aree rurali.

L'utilizzo di olio vegetale per la produzione di energia, in motori diesel opportunamente convertiti, è piuttosto diffuso in molti Paesi europei mentre l'impiego di questa materia prima nei trasporti, in particolare per i macchinari agricoli, è ancora poco conosciuto e applicato, ad eccezione della Germania, della Danimarca e della Francia.

Le fluttuazioni del prezzo del petrolio, poi, hanno comportato un maggior interesse da parte delle aziende agricole verso l'auto-produzione di energia, attraverso filiere agro-energetiche.

Il processo produttivo dell'olio vegetale puro

Le colture oleaginose sono ampiamente distribuite in Europa e sono classificate rispetto al clima in "Temperate" (colza, lino, senape e canapa) e "Mediterranee" (girasole, cartamo, ricino, olivo e arachide). Le numerose specie di semi oleaginosi che sono state analizzate, hanno ottenuto buoni risultati in termini energetici, ma attualmente in Europa, solo il girasole, la colza e la soia hanno raggiunto livelli di produzione tali da giustificarne la loro coltivazione.

La produzione di oleaginose e la successiva spremitura può avvenire secondo due principali modalità: in impianti industriali, con estrazione meccanica seguita da estrazione chimica tramite solvente, o in impianti di piccola scala (decentralizzati) con sola estrazione meccanica (detti a freddo). La piccola scala permette di adottare un modello consortile, dove il servizio di spremitura è funzionale all'ottenimento dei due prodotti: l'olio vegetale e il pannello proteico (residuo solido della spremitura a freddo).

Nell'ambito del Progetto LIFE VOICE è stato progettato un impianto specifico, sulla base dello studio di impianti analoghi realizzati in Austria e Germania e prevalentemente alimentati a colza. L'impianto ha permesso di processare i semi attraverso una pressa di produzione tedesca, capace di spremere 120 kg/h di semi di girasole e di fornire circa 40 kg/h di olio e 80 kg/h di pannello, abbinata a un sistema di filtrazione italia-

no, in grado di garantire il rispetto dei parametri qualitativi richiesti per l'olio.

Nella fase di estrazione, i semi prelevati dallo stoccaggio mediante una coclea automatizzata vengono inviati a un vibro-vaglio per la pulizia e immessi dunque nella pressa, dove viene effettivamente estratto l'olio vegetale. Il pannello pressato, invece, viene trasferito mediante un nastro trasportatore allo stoccaggio temporaneo, per poi essere inviato all'alimentazione animale; può anche essere pellettizzato, al fine di essere più facilmente stoccato e movimentato.

L'olio subisce poi una prima decantazione ed è quindi pompato verso i filtri pressa, passati i quali, può essere inviato allo stoccaggio temporaneo e quindi alla distribuzione agli utilizzatori.



A titolo d'esempio, durante il primo anno di progetto sono stati ottenuti 18 m³ di olio filtrato, con una resa reale intorno al 32% in peso rispetto al seme in ingresso. Il consumo energetico per l'impianto di spremitura a freddo, misurato durante la fase di estrazione, ha presentato un valore indicativo considerato pari a circa 4,6 kWh/tonseme, valore poi migliorato mediante una successiva fase di ottimizzazione dell'impianto pilota.

Report-No. : 160368

Sample Designation : cold pressed and filtered sunflower oil 12/01/08
 Sample Appearance : yellowish, limpid, no free water visible, no contaminations visible, characteristic odour
 Sample Container : PE-bottle 1000 ml
 ASG-ID : 121183 Seal : -

Parameter	Method	Result	Specification E DIN 51 605	Unit
Density (15 °C)	DIN EN ISO 12185	915,9	900 - 930	kg/m ³
Flash point	DIN EN ISO 2719	236	min. 220	°C
Kin. viscosity (40 °C)	DIN EN ISO 3104	39,55	max. 36,0	mm ² /s
Calorific value, lower	DIN 51 900-2	36231	min. 36000	kJ/kg
Cetane number (DCN)	IP 498	48,1	min. 39	-
Carbon residue	DIN EN ISO 10370	0,20	max. 0,40	% (m/m)
Iodine value	DIN EN 14111	85	95 - 125	g Iodine/100g
Sulfur content	DIN EN ISO 20884	1,4	max. 10	mg/kg
Total contamination	DIN EN 12662	42/49*	max. 24	mg/kg
Acid value	DIN EN 14104	1,476	max. 2,0	mg KOH/g
Oxidation stability 110 °C	DIN EN 14112	23,9	min. 6,0	h
Phosphorous content	DIN EN 14107	3,4	max. 12	mg/kg
Earth alkali content (Ca + Mg)	DIN EN 14538	5,7	max. 20	mg/kg
Ash content	DIN EN ISO 6245	<0,001	max. 0,01	% (m/m)
Water content	DIN EN ISO 12937	1270	max. 750	mg/kg
Free fatty acid content	AOCS Ca 5d-01 [03]	0,73	-	% (m/m)

* result of repeat determination

ASG Analytik-Service Gesellschaft mbH
Trentiner Ring 30
D-86356 Neusäss / Germany

phone ++49 821 486 25 18
fax ++49 821 486 25 19
e-mail info@asg-analytik.de

Deutscher
Akkreditierungs
Rat
DAkk
DAC-PL-0408-05-30

General Manager
Dr. Thomas Wilharm
Amtsgericht Augsburg HRB 12297

Figura 2: i risultati delle analisi eseguite sull'olio ottenuto da impianti di piccole dimensioni.

Per quanto concerne la qualità del prodotto, è stato possibile ottenere un olio con elevate caratteristiche chimico-fisiche. La qualità dell'olio ottenuto è risultata in larga parte compatibile con le specifiche dello standard tedesco DIN V 51605, preso come riferimento iniziale per il progetto, anche se sviluppato per la colza e non per il girasole.

L'olio ottenuto da impianti di piccole dimensioni è stato analizzato dal laboratorio ASG di Monaco. I risultati dell'analisi sono riportati nella *Figura 2*.

Il confronto con lo standard DIN, usato come riferimento, ha mostrato come l'olio vegetale così ottenuto incontri dei limiti. Alcuni parametri importanti, come la stabilità all'ossidazione (24 ore rispetto alle 6 stabilite dal DIN), sono risultati particolarmente buoni. Per quanto concerne invece l'olio prodotto anche dalla sola parte di estrazione meccanica in un impianto industriale, le analisi hanno mostrato come senza ricorrere a una successiva raffinazione questo non sia adatto come carburante per motori (ad esempio, il contenuto di fosforo è attorno a 160 mg/Kg anche dopo un lavaggio in decanter). Questo olio è stato comunque inviato presso il partner VWP per verificare le prestazioni di un nuovo impianto di lavaggio-raffinazione di piccola taglia, attualmente in fase di sviluppo in Germania e successivamente caratterizzato una seconda volta dal laboratorio ASG di Monaco. La quasi totale riduzione del fosforo presente (al di sotto dei limiti del DIN) e di altri parametri importanti, hanno confermato così l'efficacia del processo di pulitura per via chimica.

L'olio prodotto è stato infine testato in diversi impianti per la produzione di energia (elettrica e/o termica) e nel settore dei trasporti (trattori).

Nell'utilizzazione dell'olio, la conversione di una micro-turbina IBT-CAPSTONE da 30 kWel, inizialmente alimentata a gasolio, ha rappresentato probabilmente la parte più innovativa del progetto. A differenza dei motori endotermici, questa macchina richiede una minima manutenzione e ha livelli di emissioni inquinanti nettamente inferiori. Il pannello proteico, invece, è stato testato per l'alimentazione animale con buoni risultati. Il contenuto proteico del pannello di girasole alto oleico è risultato pari al 21% in peso, i grassi totali al 15%, il contenuto di umidità al 7,5% e le ceneri al 4,6%; non è stata riscontrata la presenza di tossine.

Come conseguenza, queste dimostrazioni, direttamente svolte in campo presso aziende agricole, hanno sensibilizzato il settore rispetto ai consumi di energia associati alle produzioni specifiche e alla sostenibilità ambientale della filiera, nonché alle nuove opportunità di business.

Dal punto di vista della sostenibilità economica, è stata condotta un'attenta analisi basata sia sui dati sperimentali raccolti che su dati di letteratura, che sono stati a loro volta utilizzati per validare e verificare quelli sperimentali.

Nel Progetto VOICE il seme viene prodotto dall'agricoltore interessato a produrre l'energia, ed è quindi logico riferirsi più ai costi di produzione che al mercato delle sementi. Questo approccio può svincolare l'agricoltore stesso rispetto alle fluttuazioni dei mercati agricoli, legandolo maggiormente al mercato dell'energia rinnovabile, generalmente più stabile e soprattutto di più lungo termine rispetto a quello alimentare. Questa possibilità di stabilizzazione dell'attività imprenditoriale costituisce un ulteriore valore aggiunto per il settore agricolo.

Nell'analisi economica, altrettanto importante è stata la dimensione del sistema agricolo: al crescere della dimensione aziendale e della maggiore organizzazione agricola si è osservato una riduzione del costo di produzione, a parità di produttività agricola specifica (t/ha di seme). Essendo difficile nel Centro Italia identificare facilmente aziende agricole di dimensioni tali da poter destinare 100-150 ettari alla produzione di oleaginose (in rotazione), l'opzione migliore per contenere i costi di produzione è risultata senz'altro quella di adottare un modello consortile, all'interno del quale i servizi (ed eventualmente gli impianti stessi) siano affidati al Consorzio che si approvvigiona da un numero sufficientemente elevato di agricoltori di piccole-medie dimensioni.

All'interno del Progetto è stata inoltre eseguita un'analisi delle misure necessarie a rendere efficace questo tipo di filiera, anche comparandole con le sovvenzioni presenti per altre fonti rinnovabili. Dall'azione coordinata con altri soggetti, quali AIEL, sin dall'inizio del Progetto è stato proposto, in analogia al già esistente Conto Energia per il settore fotovoltaico, un cosiddetto "Conto BioEnergia", proposta essenzialmente recepita dalla Legge finanziaria 2008 (legge 24 dicembre 2007, n. 244, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 300 del 28 dicembre 2007), e successivamente sviluppata con la Legge n. 99 del 23 luglio 2009, anche se il travagliato percorso dei decreti attuativi e la definizione delle modalità di tracciabilità non hanno ancora definitivamente chiarito il sistema.

Sono state quindi sviluppate l'analisi del ciclo vita (LCA) e quella di impatto ambientale (EIA), sia per la filiera corta (decentralizzata) che per quella industriale (centralizzata). Per entrambe, le fasi più delicate sono state la raccolta dati e la definizione del caso studio. I risultati preliminari dell'analisi LCA assicurano che l'uso dell'olio vegetale permette una riduzione dell'utilizzo dei combustibili fossili, con associata una diminuzione nelle emissioni di gas serra. Tale diminuzione risulta però maggiormente significativa nel caso di spremitura mediante impianto centralizzato e non delle piccole (micro) filiere; questo a seguito della maggiore efficienza di estrazione e della maggiore efficienza energetica assicurata dai grandi impianti. Ciò ovviamente se si osserva la sola riduzione di gas serra. Se invece l'analisi si estende a considerazioni di carattere socio-economico, il risultato può essere diverso, essendo le piccole filiere maggiormente in grado di promuovere lo sviluppo economico del territorio, pur mantenendo l'obiettivo della sostenibilità ambientale.



Valutare gli impatti ambientali dell'olio vegetale puro: l'analisi del ciclo di vita

Definito sulla base di standard internazionali (ISO 14040/44), il *Life Cycle Assessment* (LCA) è uno strumento di grande utilità nell'analisi degli impatti ambientali. Esso tiene conto dell'intero ciclo di vita del prodotto analizzato, dall'acquisizione della materia prima, alla produzione, utilizzazione e smaltimento finale del prodotto stesso (il cosiddetto approccio "dalla culla alla tomba"). Tutte le sostanze ausiliarie e i prodotti secondari (per esempio fertilizzanti, carburante) sono tenuti in considerazione, sia a monte dei processi di produzione delle forniture che nell'uso, a valle, dei co-prodotti. Vengono inoltre conteggiati anche tutti gli input e gli output verso il sistema ambientale, come l'estrazione di risorse e le emissioni. I risultati vengono utilizzati per identificare i potenziali impatti ambientali dei prodotti in questione; tra questi, la domanda di energia non rinnovabile dal sistema elettrico, l'effetto serra o l'acidificazione dei suoli e delle acque (Figura 3).

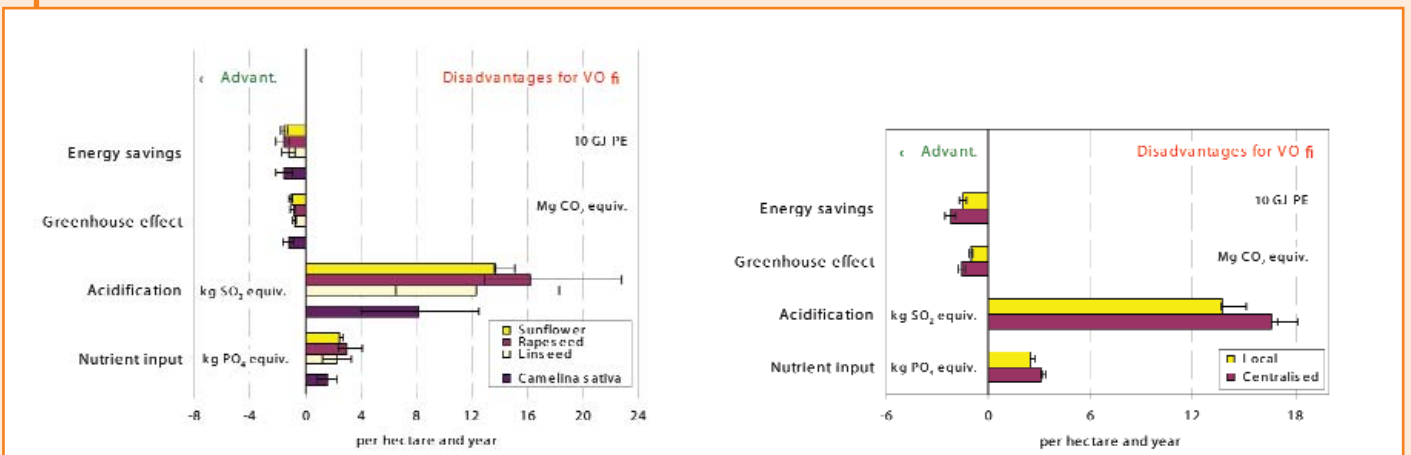


Figura 3: L'analisi degli impatti ambientali. Fonte: IFEU.

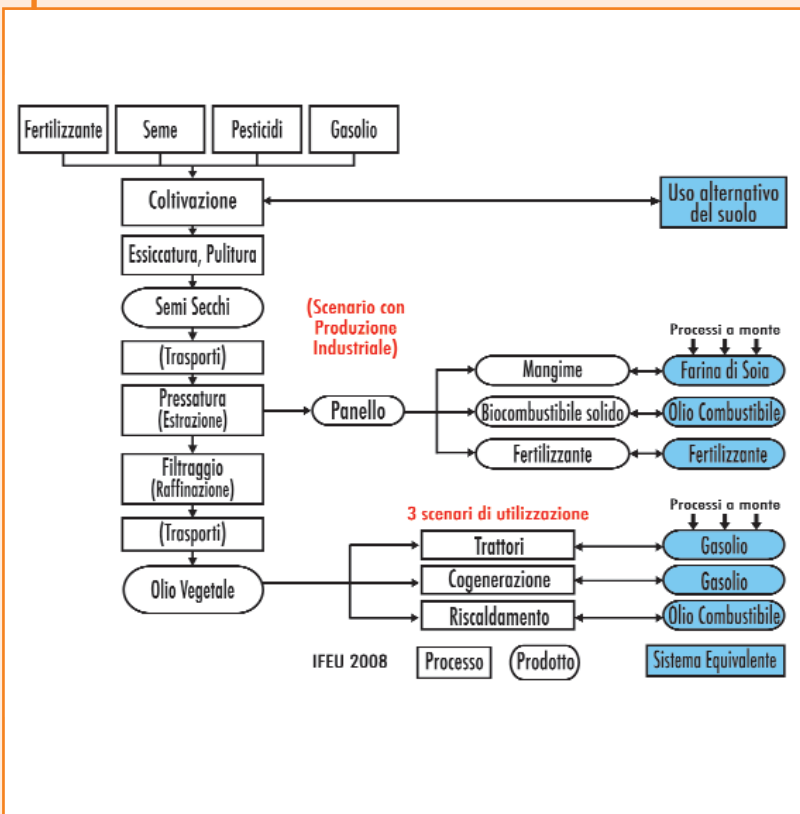


Figura 4: Schematizzazione del ciclo di vita dell'olio vegetale e del combustibile fossile (tra parentesi sono indicate le fasi aggiuntive di un procedimento di tipo industriale). Fonte: IFEU.

Nel Progetto VOICE, i differenti oli vegetali, impiegati in applicazioni fisse o mobili, sono stati confrontati con la loro controparte fossile, oltre che tra di loro. Una panoramica del ciclo di vita analizzato all'interno del VOICE è illustrata nella Figura 4.

Nel confronto è stato necessario prendere in considerazione molti importanti aspetti. Sono stati esaminati diversi scenari di produzione, conversione e utilizzazione finale. È stata eseguita l'analisi LCA per l'olio di girasole e di colza; la camelina e il lino sono stati utilizzati nell'analisi di sensitività.

In base ai risultati ottenuti, l'uso di olio vegetale al posto dei combustibili fossili può contribuire a ridurre i gas serra. Al contrario, l'impiego di oli vegetali incrementa tra le altre cose l'input nutritivo.

L'ultima fase del LCA è l'interpretazione dei risultati. Nonostante il confronto abbia mostrato sia i vantaggi che gli svantaggi dell'impiego di olio vegetale, applicando criteri soggettivi, è stato tuttavia possibile arrivare a una conclusione: se la priorità ambientale è ridurre l'effetto serra, l'olio vegetale risulta chiaramente più efficace rispetto al convenzionale carburante diesel.



I Costi: analisi economica

Come emerso dalle analisi del Progetto VOICE, le politiche di supporto nazionali mirate alla promozione delle fonti energetiche alternative, e in particolare dell'olio vegetale puro, permettono di sviluppare progetti in grado di garantire un utile certo per un tempo prolungato. Questo elemento rappresenta senza dubbio un fattore di innovazione per le filiere agricole. Attualmente (Legge n. 99 del 23 luglio 2009) gli incentivi prevedono, per gli impianti inferiori a 1 MWe, una tariffa onnicomprensiva pari 18 c€/kWhe e 28 c€/kWhe rispettivamente per gli oli vegetali non tracciati e tracciati di origine Comunitaria, mentre per gli impianti superiori a 1 MWe ai Certificati Verdi viene applicato un coefficiente moltiplicativo pari a 1,3 e 1,8. Nonostante ciò, la metodologia relativa alla tracciabilità (e quindi alle tariffe maggiormente interessanti) è ancora in corso di definizione, e non è possibile ad oggi stimare il carico gestionale e amministrativo che questa procedura comporterà, né soprattutto quale potrà essere il mercato (e quindi i prezzi) di questi oli che consentiranno evidentemente i migliori ritorni economici.

In ogni caso, dal punto di vista economico uno dei maggiori punti di forza della filiera è correlato alla possibilità per gli agricoltori di differenziare i propri sbocchi di mercato (settore alimentare, energetico ecc.) e di avere un ruolo di primo piano all'interno della filiera energetica, non solo come produttori di biocombustibili, ma anche come utilizzatori finali.

L'analisi economica sviluppata durante il progetto (condotta sulla base di quanto previsto dalla Legge finanziaria 2008, in cui l'incentivo previsto era pari a 22 c€/kWhe, recentemente superata dalla Legge n. 99 del 23 luglio 2009) ha evidenziato come il costo di produzione del biocombustibile da parte degli agricoltori per impiego interno aziendale, possa orientativamente essere collocato in una fascia compresa tra gli 0,5-0,6 €/kg, quindi potenzialmente competitivo con i combustibili fossili.

Il tempo di ritorno per chi si fa carico della realizzazione e della gestione dell'impianto di spremitura del seme di oleaginose è stimabile in circa 5-6 anni, anche in funzione della valorizzazione del panello proteico, un co-prodotto che rappresenta il 70% in peso del seme in ingresso, mentre per gli impianti (motori) per la generazione di energia l'investimento rientra in tempi considerevolmente diversi, a seconda delle materie prime che si utilizzano (tracciate o meno), del prezzo e del tempo per il quale viene valorizzato il calore (od il freddo) cogenerato dal sistema, della tipologia e dei costi dei contratti di manutenzione, del costo della materia prima (olio) e di altre variabili del genere. Su queste basi il *pay-back* dell'impianto può facilmente variare da 6-7 anni sino a meno di un anno.

Si deve sottolineare come il valore prodotto del pannello proteico, al pari dell'olio vegetale, abbia subito oscillazioni estremamente rilevanti nel corso del periodo 2007-2008, quando sia l'olio che il pannello hanno registrato aumenti dell'ordine del 100%. Attualmente il mercato risente della crisi depressiva e i prezzi si sono riallineati a quelli antecedenti al 2007-2008.

Per informazioni:
www.crear.bluefactor.it
info@crear.unifi.it



Voice

Vegetable Oil Initiative for a Cleaner Environment

PARTNERSHIP

- CREAR
Centre for Renewable Energy (I)
- Prov.of Florence (I)
- ARSIA, (I)
- ITALCOL (I)
- COLDIRETTI (I)
- CIA-Toscana (I)
- Universidade Nova de Lisboa UNL (PT)
- SHAP (I)
- ISES-Italia (I)
- BAUM Group (D)
- VWP (D)
- IFEU (D)

PAESI

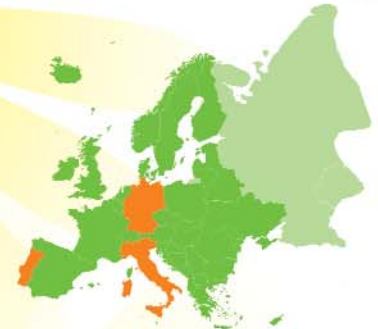
- Italia
- Germania
- Portogallo

Durata del Progetto

39 mesi ●



Coltivazione



TRAGUARDI DEL PROGETTO

- 1) Dimostrare l'utilizzo di olio vegetale puro per:
 - Produzione di calore (scuole, serre)
 - Cogenerazione in impianti di piccolotaglia
 - Trasporti rurali
- 2) Sperimentare sul campo l'intera filiera, dalla coltivazione all'utilizzo di olio vegetale puro
- 3) Effettuare una valutazione economica della filiera, attribuendo il valore aggiunto del prodotto finale agli agricoltori
- 4) Valutare gli impatti ambientali (LCA, EIA) e la sostenibilità delle filiere corte
- 5) Divulgare i risultati e formare gli agricoltori

Estrazione
dell'olio



Spremitura
e filtraggio

Cogenerazione

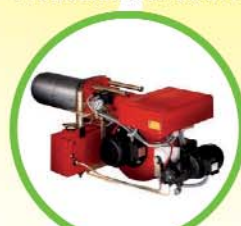


Microturbine



Motori diesel

Produzione di calore



Bruciatori di olio vegetale



Analisi degli
scenari



Formazione
degli agricoltori



Incremento del reddito
per il settore agricolo



Analisi del ciclo di vita
Valutazione d'impatto ambientale