



Campagna finanziata  
con il contributo della  
Comunità Europea e  
dell'Italia Reg. (CE)  
867/2008

**Asso.frant.o.i**  
associazione frantoi oleari italiani



# Relazione tecnica finale azione 3 c



# **ASSOFRANTOI**

## **PROGETTO Reg. CE. 867/08 ANNUALITA' 2012-2013**

Valorizzazione dei residui della produzione di olio di oliva della Regione Sicilia

**CAMPAGNA FINANZIATA CON IL CONTRIBUTO DELLA UNIONE EUROPEA E DELL'ITALIA**

### **Relazione Tecnica finale azione 3C**

Il trattamento cosiddetto "catalitico-enzimatico" dei reflui oleari è stato sperimentato nel corso di questi ultimi anni sia mediante prove in parcella ed in pieno campo che tramite dettagliate analisi e studi di laboratorio. Risultati di studi preliminari hanno dimostrato che il trattamento con catalizzatori inorganici e/o minerali, di natura simile a quelli che si trovano ed agiscono in condizioni naturali nel suolo, risulta efficace nell'avviare i processi di umificazione della sostanza organica contenuta nei reflui oleari e nell'ottenere un prodotto arricchito di componenti organiche umiche. Tratto da (CNR - MURST Programma Nazionale di Ricerca: Reflui del Sistema Agricolo-Industriale Legge 95/95 - Settore Ambiente Sottoprogetto: Reflui Oleari - STATO DELL'ARTE SUL PROBLEMA DELL'UTILIZZAZIONE DEI REFLUI OLEARI A cura di: Umberto Tomati)

Nell'ambito del progetto 867/2008 azione 3C " VALORIZZAZIONE DEI RESIDUI DI DELLA PRODUZIONE OLEARIA" la Regione Sicilia con la sua associazione di riferimento ASFO che raggruppa ad oggi un numero di circa 60 soci, ha portato avanti un progetto relativo alla valorizzazione dei sottoprodotti di lavorazione delle olive e più precisamente alla valorizzazione delle acque di vegetazione provenienti dalla molitura delle stesse. Per quanto attiene le attività dell'azione 3C, l'impegno è stato incentrato in particolar modo sul razionale utilizzo dei sottoprodotti della lavorazione delle olive per fini agronomici; a tal proposito si è puntato su una innovazione tecnica di processo e cioè sugli effetti di un enzima, l'Omenzym, in grado di migliorare l'efficacia delle acque di vegetazione in termini di capacità fertilizzante.

Un problema di fondamentale importanza quello delle acque di vegetazione, in quanto onerose in termini di stoccaggio, di trasporto e quindi impegnative da un punto di vista logistico.

È evidente quindi che lo smaltimento delle A.V. rappresentano per i frantoiani un problema di gestione ambientale che negli anni ha visto continui mutamenti con il culminare dello spandimento sul suolo imponendo dei limiti allo stesso in quanto comunque le A.V. sono considerate inquinanti per il loro elevato carico polifenolico, alti valori di BOD e COD, pH acido, e sostanza organica elevata, tutto ciò accompagnato da odori sgradevoli dovuti al processo chimico di fermentazione.

Le acque reflue provenienti da impianti di lavorazione e trasformazione delle olive sono caratterizzate invece da valori di COD di alcune decine di migliaia di mg dm<sup>-3</sup> (60.000-180.000 mg dm<sup>-3</sup>). Poiché nel terreno dovrebbero in ogni caso prevalere condizioni di aerobiosi, la richiesta di ossigeno, indotta dalla distribuzione delle acque reflue, potrebbe essere soddisfatta dalle quantità che giungono nel terreno sia sotto forma di ossigeno disciolto nelle stesse acque reflue sia tramite l'aria che naturalmente si diffonde negli strati superficiali di terreno.

La profondità alla quale l'ossigeno può giungere nel terreno, tramite i fenomeni di diffusione, non supera mai il valore di 1 m; la maggior parte di tale ossigeno rimane comunque impegnata nella trasformazione dell'ammoniaca in nitrati mentre solo una piccola parte viene utilizzata per abbattere il valore del BOD<sub>5</sub>.

In risposta a tale problema il progetto 867/2008 ha permesso di realizzare in Sicilia una serie di trattamenti del tipo catalitico-enzimatico allo scopo di fito-depurare le A.V. e renderle conformi al decreto legislativo 748/1984 relativo agli ammendanti organici naturali.

I frantoi che hanno partecipato al progetto di valorizzazione delle A.V. sono stati principalmente 15:

Frantoio il cavaliere ( PA), Oleificio Piazza (PA), Oleificio MAIA (PA), OLISPA (PA) Oleificio Calderone (PA), Oleificio Pipitone (PA), Oleificio Lo Gerfo (PA) ,Oleificio Turturici (PA), Oleificio Velardi (PA), Oleificio CIACCIO (PA), Oleificio Tantaro (TP) Oleificio Lombardo (TP), Biologic Oil (CL), Frantoio Pulizzi (CL), Frantoio Ciccarello (AG).

Dallo studio effettuato si sono messi in evidenza anche una serie di fattori che influenzano

le caratteristiche qualitative finali delle A.V. trattate. Un ruolo di primaria importanza è dato dalla cultivar e dal territorio di provenienza della materia prima.

Infatti acque ricche di polifenoli necessitano un maggiore trattamento enzimatico. Non solo, ma nello specifico sono risultati importanti anche: il tipo di lavorazione che si effettua in frantoio, vale a dire la quantità di acqua utilizzata nel processo di estrazione, i tempi di trattamento catalitico, cioè l'utilizzo di enzimi direttamente sulle acque appena prodotte piuttosto che su acque in fase di fermentazione; l'utilizzo di una quantità di enzimi maggiore rispetto alla dose consigliata dal fornitore, oltre che ad un continuo arieggiamento e quindi rimescolamento delle A.V. stesse al fine di coadiuvare gli enzimi nel loro processo catalitico.

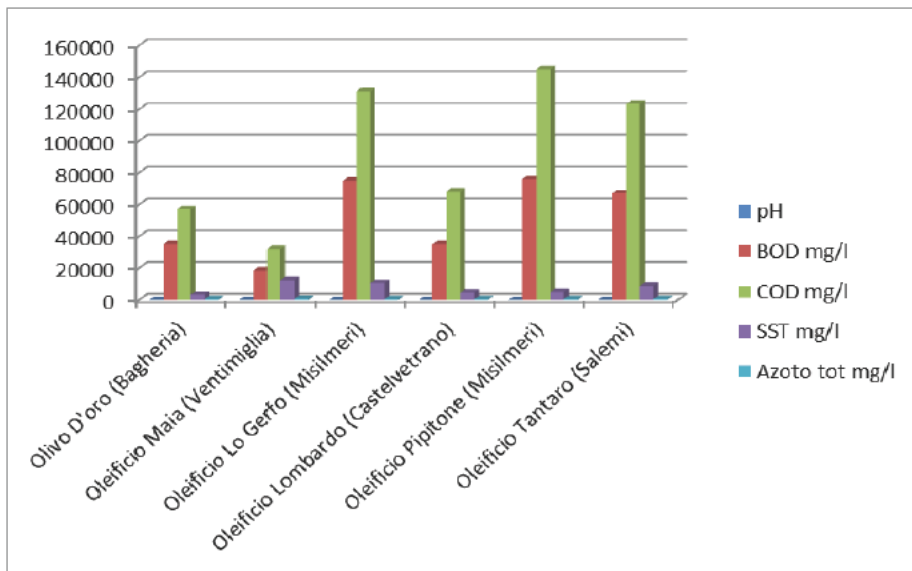
Quanto sopra esposto è stato visto sperimentalmente attraverso delle analisi chimiche ad hoc su alcuni parametri caratterizzanti le A.V. prodotte dai vari frantoi. Si è proceduto col campionare le A.V. inizialmente tal quale, cioè quelle appena prodotte in campagna olearia analizzandone il PH, il COD, il BOD5, l'azoto totale, i Solidi Sospesi e di valutare dopo il trattamento enzimatico le caratteristiche chimiche ottenute se rientranti nei parametri degli ammendanti organici o addirittura se vi sono possibilità future di smaltimento in fognatura ai sensi del T.U.A.

Inoltre, si è valutata qualitativamente la percezione di odori sgradevoli provenienti dalle stesse attribuendo un punteggio pari a 5 se il sentore è molto percettibile ed nauseante sino a 1 valore sensoriale assente.

Si sono utilizzati, quindi, gli enzimi in misura di 3,6 Kg ogni 1000 qli di olive lavorate cioè circa 70 mc di acqua di vegetazione prodotta. Sono anche state effettuate prove utilizzando la stessa dose su un quantitativo di acqua prodotta molto più basso pari cioè a 50 mc. Gli enzimi, il cui nome commerciale Omenzym, sono stati utilizzati secondo le specifiche dettate dal fornitore Marketing Futura secondo anche le esigenze del frantoiano e la logistica aziendale.

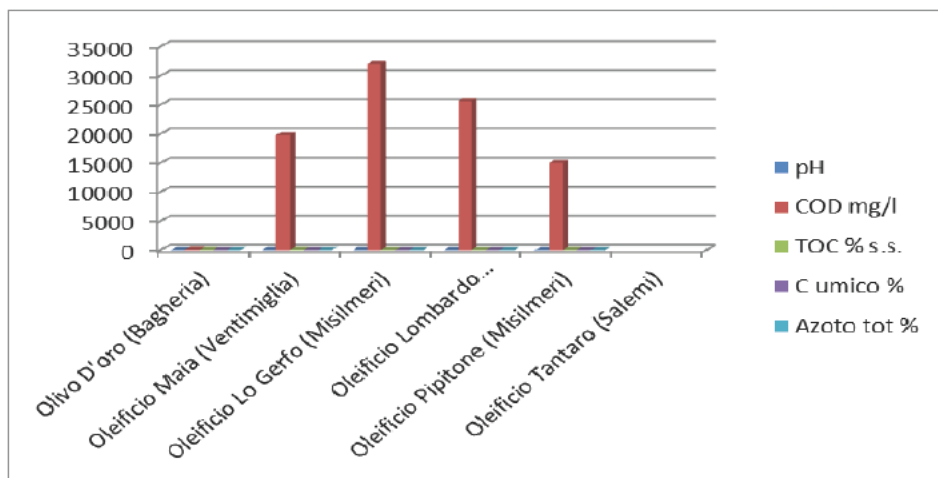
La valutazione dei parametri chimici eseguita sulle acque tal quale, è stata effettuata su tutti

i frantoi che hanno aderito al progetto, di cui si sono analizzati i parametri di cui sopra. Per semplicità riportiamo nel grafico solo alcuni frantoi della provincia di Palermo e di Trapani.



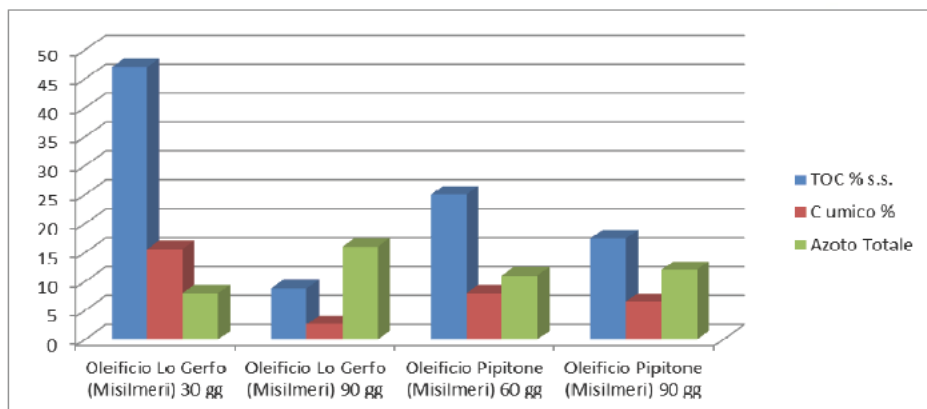
Dalla tabella sopra riportata si evince che il pH delle acque di vegetazione si è mantenuto costante in tutte le zone intorno ad un valore medio di 4,5 pH; mentre i valori di BOD<sub>5</sub> e di COD risultano elevatissimi. I solidi sospesi totali (SST) sono altrettanto elevati a seguito della forte torbidità. I valori di COD si sono riscontrati elevatissimi per coloro i quali hanno trattato le acque non subito ma dopo qualche settimana dalla loro produzione. Si è evidenziato che la forte presenza di COD nelle acque di vegetazione, rende un difficile abbattimento dello stesso ad opera degli enzimi.

In linea di massima, però, durante la campagna olearia il susseguirsi dei vari trattamenti catalitici effettuati con l'Omenzym ha dato un buon risultato in termini di abbattimento dei valori di BOD<sub>5</sub> e di COD già nei primi 60gg dal trattamento con la dose consigliata appena sopra discusso. Di seguito riportiamo un grafico estrapolato dalle analisi eseguite su A.V. a circa 60 gg dal trattamento enzimatico dagli stessi frantoi riportati in tabella 1, secondo le specifiche dettate dal fornitore:



Nei primi 60 gg si è notato un netto abbattimento del COD, cioè della richiesta chimica di ossigeno, sino a picchi del 75%. Vi sono stati casi in cui sono stati raggiunti anche picchi di oltre l'80%. il COD che inizialmente si trovava ad un valore medio compreso fra i 40.000 mg/l e i 140.000 mg/l dopo il trattamento enzimatico si è abbattuto del 80% stabilizzandosi in valori compresi fra i **15.000 e i 30.000 mg/l**. Anche il carico polifenolico che altro non è che sostanza organica complessa viene in parte degradato ed abbattuto dal trattamento enzimatico. Il pH è rimasto costante e l'azoto organico a subito un leggero incremento.

Quello che però si è osservato e che fa ben sperare sulle applicazioni future dei reflui oleari come ammendante organico è l'elevato valore in sostanza organica e di carbonio organico che a seguito del trattamento si sono andati a sviluppare.



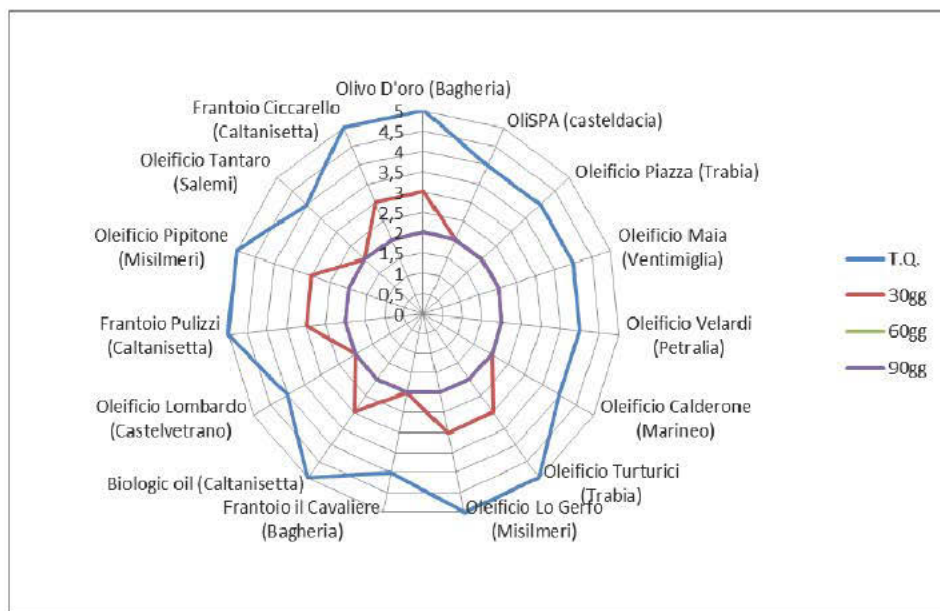
Vi è un leggero decremento del TOC e del Carbonio umico che nella media si abbassano portandosi a valori percentuali intorno al 10% e al 8% rispettivamente. Mentre si nota un certo incremento dell'azoto totale. Esistono, comunque, anche risultati contrastanti che si sono ottenuti in alcuni frantoi molto probabilmente dovuti ai diversi modi di operare dei frantoiani e alla difficoltà di gestione dei vari processi di enzimaggio.

Questo ha comportato un'ampia variabilità delle risposte sperimentali che sicuramente nella prossima annualità si andranno maggiormente a monitorare.

Come accennato si è anche monitorato, osservando, sperimentalmente, ma da un solo punto di vista qualitativo, la capacità delle acque trattate di emanare odori sgradevoli.

Infatti, una delle caratteristiche delle acque di vegetazione è proprio quella di emanare un forte odore nauseante che desta preoccupazione anche agli stessi frantoiani per le difficoltà di stoccaggio in zone vicine al centro abitato.

Si è osservato che le stesse dopo trattamento enzimatico subiscono un fortissimo rallentamento dell'attività batterica e microbica, e quindi della produzione di CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, sino all'arresto totale del processo fermentativo, per cui il cattivo odore viene abbattuto. In un grafico viene riportato l'abbattimento dell'odore dal passaggio dal campione tal quale a quello trattato. Dal grafico seguente è possibile vedere che a



abbattimento anche degli odori. La possibilità di eliminare i cattivi odori che si possono formare durante la fase di stoccaggio attraverso gli enzimi, permetterebbe di utilizzare il prodotto finale, ossia l'estratto unico da acque di vegetazione, durante la fase di stress idrico corrispondente al periodo che va da Giugno ad Agosto. In tale fase in particolare l'accrescimento delle drupe risulta fortemente condizionato sia dalla disponibilità idrica nel suolo, che da quella degli elementi nutritivi indispensabili per la crescita, quali Azoto, Fosforo e Potassio, di cui sono ricche le acque di vegetazione.

Si vogliono riportare anche alcune fotografie scattate sui campioni trattati, in cui è visibile come l'acqua di vegetazione che prima del trattamento si presentava come una poltiglia semisolido nel suo complesso dopo il trattamento catalitico enzimatico si presenta liquida con una frazione solida pari al 20% del totale.

Questo lascia ben sperare sulla possibilità che le stesse possono nei periodi primaverili ed estivi dove le temperature raggiungono i 27-30 gradi, traspirare con



facilità e velocità nelle vasche riducendosi di volume. Inoltre la frazione liquida riesce facilmente ad essere utilizzata nella fertirrigazione agricola.



Quindi in linea di principio, i reflui di frantoio possono essere considerati ammendanti vegetali liquidi di origine naturale e la loro applicazione al suolo, come fertirriganti, realizzerebbe il duplice scopo di consentire la loro degradazione chimica e biologica e di arricchire il suolo in sostanza organica ed in elementi nutritivi. In questa ottica, gli elevati valori di BOD5 e COD dei reflui oleari, che li rendono estremamente a rischio per il scarico in corpi d'acqua superficiali e profondi, verrebbero a perdere di significato nel caso del loro spandimento nel suolo. In particolare, i polifenoli contenuti nei reflui oleari ritenuti sostanze ad elevato potere inquinante nel caso di smaltimento nel suolo, non solo non rappresentano, come tali, un fattore di inquinamento per il suolo ma, addirittura, sono ben noti precursori nella sintesi delle sostanze umiche. Queste ultime rappresentano le frazioni più attive, dal punto di vista chimico e biologico, della sostanza organica del suolo e quelle più dotate di innumerevoli funzioni di fertilità organica e di attività protettiva del suolo nei confronti di potenziali contaminanti organici di sintesi, quali i residui di

pesticidi.

Si è voluto confrontare i risultati ottenuti da queste prime analisi effettuate durante la campagna olearia con quanto riportato nel decreto DECRETO LEGISLATIVO 29 aprile 2010, n. 75, pubblicato nel Supplemento ordinario n. 106/L alla **GAZZETTA UFFICIALE**. Serie generale - n. 121 del **26-5-2010**, è l'utilizzo di questo prodotto in agricoltura biologica; e cioè con quanto riportato in tabella:

<b>Ammendante D.L. 75/2010</b>	<b>pH</b>	<b>Carbonio organico</b>	<b>Acidi umici e fulvici</b>	<b>Azoto</b>
	<i>range</i>	<i>minimo.</i>	<i>minimo</i>	
		(% ss)	(% ss)	
Estratto umico da acque di vegetazione delle olive	6,2-7,8	30	10	Ntot> 5% ss

#### In confronto con

	<b>TOC % s.s.</b>	<b>C umico %</b>	<b>Azoto Totale</b>
<i>Oleificio Lo Gerfo (Misilmeri) 30gg</i>	47	15,6	8
<i>Oleificio Maia (Ventimiglia PA) 30gg</i>	47	15,6	7
<i>Oleificio ulivo D'oro (Bagheria) 30gg</i>	54	15,6	12
<i>Oleificio Pipitone (Misilmeri) 60 gg</i>	25	8	11

Su queste basi, pertanto, l'opzione più ovvia ed immediata appare essere quella dell'uso preferenziale di tali reflui nel settore agricolo come ammendante organico liquido o fertilizzante per il suolo per la valorizzazione agronomica.

Sarebbe pertanto auspicabile ottenere, prima dell'applicazione al suolo, un refluo contenente sostanza organica parzialmente stabilizzata e matura, avviata all'umificazione in corso, che presenti una ridotta attività biologica ed abbia un carattere "umico" già ben sviluppato, in modo che essa risulti di sicuro beneficio per la fertilità del suolo ed abbia perso, o almeno minimizzato, il contenuto di quei componenti che possono rappresentare un rischio di tossicità per le colture ovvero di contaminazione per i corsi

d'acqua a contatto con il suolo.

Questo impiego risulta oggi di grande importanza per l'agricoltura attuale, sempre più indirizzata verso le produzioni biologiche, e quindi bisognosa di prodotti idonei per la fertilizzazione delle piante. Per quanto sopra, possiamo certamente dire che le acque di vegetazione hanno tutte le carte in regola per poter soddisfare l'obiettivo prefissato nel progetto di ricerca e cioè la produzione di estratti umici. Il trattamento con enzimi rientra pienamente nelle normali pratiche industriali. C'è ancora tantissimo da fare in quanto la diversa variabilità dell'impiego nel trattamento enzimatico se da un lato ha garantito su tutti i fronti aderenti al progetto, l'abbattimento del COD e del BOD e degli odori, dall'altro non su tutti si è riusciti ad ottenere il risultato sperato. Quindi, nelle prossime annualità sono previste ulteriori prove monitorando il processo di arieggiamento e l'utilizzazione sulle acque appena prodotte e non stoccate. Inoltre, la ricerca effettuata lascia ben sperare sulla possibilità di smaltire queste acque per via ordinaria e cioè in pubblica fognatura. Questo ulteriore passo potrebbe essere davvero innovativo in termini di abbattimento dei costi di produzione e di smaltimento reflui per le imprese olearie.

Palermo 26 marzo 2013

dott. Chimico Vincenzo Nicoli

Dott. Agronomo Marco La Valva