

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO

TESI DI LAUREA TRIENNALE

ABSTRACT

*"Processi di trattamento dei reflui oleari:
metodologie a confronto"*

Relatore

Ch.mo Prof. Ing.

Gianpaolo Rotondo

Candidato

Carmine Gioino

Matr. 518/729

ANNO ACCADEMICO 2011/2012

Lo smaltimento delle acque di vegetazione prodotte dai frantoi oleari costituisce uno dei maggiori problemi ambientali nel nostro paese, infatti secondo dati recenti la superficie investita nelle olive in Italia è pari a 1141 mila ettari, risultando la terza coltivazione per estensione, a livello nazionale.

Risulta quindi necessario studiare le possibili soluzioni per il trattamento di tali reflui, al fine di individuare le metodologie più vantaggiose in base a:

- Resa : deve essere possibilmente totale, ovvero azzerare lo scarico del refluo;
- Costo : deve incidere il meno possibile sul costo del prodotto;
- Applicabilità : non deve richiedere eccessive esperienze specialistiche;
- Compatibilità : non deve produrre un impatto.

Per la risoluzione del problema posto dai frantoi oleari vengono proposte due alternative :

Depurazione : prevedono una serie di processi chimici, fisici e biologici finalizzati al trattamento del refluo in modo da conferirgli i requisiti richiesti. Con la normativa vigente, si propone di eliminare dal refluo ogni possibile componente, disciolta o sospesa. La componente acquosa, una volta depurata, viene sversata nella rete fognaria o rilasciata in altri corpi idrici, mentre il residuo deve essere successivamente recapitato in discarica.

Riciclo : prevede di riutilizzare i materiali di scarto derivanti dal processo di estrazione dell'olio. Infatti considerando il contenuto di sostanza organica e di nutrienti, i reflui oleari costituiscono un notevole potenziale energetico che va perduto e quindi possono essere considerati un'utile materia prima per fermentazioni e per l'industria estrattiva.

Nell'ambito della depurazione possiamo distinguere varie tipologie di trattamenti:

fisici : distillazione ed evaporazione, filtrazione su membrana, flocculazione

biologici : trattamento aerobico, trattamento anaerobico, lagunaggio

chimici : processi di ossidazione, incenerimento

Negli ultimi tempi sta diventando sempre più frequente l'uso agronomico delle acque di vegetazione, infatti la progressiva diminuzione del contenuto di sostanza organica nei suoli sottoposti ad agricoltura è particolarmente preoccupante in Italia. L'impoverimento dei terreni può provocare un profondo cambiamento delle loro caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche; di conseguenza si verrebbe a determinare una serie di fenomeni degenerativi, di cui l'erosione e la perdita di fertilità sono gli aspetti più evidenti. L'utilizzazione agronomica di biomasse di rifiuto e di scarto, come i sottoprodotti dei frantoi oleari, ha quindi assunto particolare interesse quale mezzo per reintegrare la perdita di sostanza organica, per riciclare in maniera corretta gli elementi nutritivi ed infine per smaltire questi rifiuti al più basso costo possibile. Le acque di vegetazione, molto ricche di potassio, azoto, fosforo e magnesio, possono fornire parte degli elementi nutritivi apportati dalla fertilizzazione classica ed essendo prevalentemente costituite da sostanza organica rappresentano un ottimo substrato per lo sviluppo della microflora permettendo così un miglioramento delle proprietà chimico-fisiche del suolo.

I criteri e le norme tecniche generali per l'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione sono stabiliti dalla legge n. 574/1966 e dal Decreto Ministeriale del 6 luglio 2005.

L'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione è consentita in osservanza del limite di accettabilità di 50 m per ettaro nel periodo di un anno per le acque di vegetazione provenienti dai frantoi a ciclo tradizionale mentre il limite è di 80 m per ettaro per quelle dei frantoi a ciclo continuo. Tale spargimento, inoltre, deve essere realizzato assicurando un'adeguata distribuzione ed incorporazione delle sostanze sui terreni in modo da evitare di mettere in pericolo l'approvvigionamento idrico e di nuocere le risorse viventi ed al sistema ecologico. Sono comunque esclusi :

- i terreni posti a distanza inferiore a dieci metri dai corsi d'acqua;
- i terreni situati a distanza inferiore a duecento metri dai centri abitati;
- i terreni investiti da colture orticole in atto;
- i terreni in cui siano localizzate falde;
- terreni gelati, innevati, saturi d'acqua e inondati.

Confronto tra le varie tipologie di trattamento

Come visto in precedenza per il trattamento dei reflui oleari esistono svariati processi che si distinguono tra loro a seconda dell'efficienza di rimozione, dei costi di realizzazione e gestione, della richiesta di personale specializzato, della semplicità di conduzione dell'impianto. Di seguito vengono riportati i vantaggi e svantaggi per ogni tipologia di trattamento:

Distillazione ed evaporazione :

- Necessita di un elevato apporto di energia dall'esterno
- L'effluente pari a circa l'80% in volume delle acque di vegetazione può essere sversato in fognatura o può essere sparso sul terreno
- Il concentrato (circa 20%) non è facilmente commerciabile e può essere usato per il compostaggio dei rifiuti solidi urbani
- Presenta valori di BOD₅ residuo dell'ordine di 1500-4000 ppm e in base alla normativa vigente deve essere post-trattato prima dello scarico
- Richiede personale specializzato per la gestione dell'impianto

Filtrazione su membrana :

- Non adatto per acque di vegetazione con elevati contenuti di residui grossolani
- Sono piuttosto efficaci per ridurre il carico inquinante ma è molto costoso
- Rimozione del carico inquinante pari al 90% con valori di BOD₅ non inferiori a 1200ppm. Di conseguenza non è possibile lo scarico in corpi recettori o in fognatura
- Le membrane hanno bisogno di un continuo lavaggio per evitare il fenomeno del "fouling"

Flocculazione :

- Costi relativi all'uso di coagulanti usati per destabilizzare le cariche dei colloidali
- Limitati costi di investimento ma elevati costi gestionali
- Rimozione di COD non superiori al 30-40%
- Il volume di acqua in uscita dall'impianto è tre volte superiore al volume delle acque di vegetazione
- L'impianto necessita di una elevata superficie di ingombro

Incenerimento :

- Elevati costi di impianto
- Emissioni di alcoli e di ossidi di zolfo che sono tossici e nocivi, quindi ci sono ulteriori costi rispetto a quelli dovuti alla realizzazione dell'impianto
- Non richiede personale specializzato essendo molto semplice la conduzione dell'opera
- Necessita di un elevato apporto di energia dall'esterno

Trattamento aerobico :

- Elevato consumo di ossigeno e di nutrienti (rapporto BOD₅:N:P=100:1:0.5)
- Elevata produzione di fanghi che comportano elevati costi di smaltimento
- La forte acidità delle acque di vegetazione inibisce lo sviluppo di forme aerobiche
- Necessità di reattivi per correggere il PH e aggiunta di nutrienti
- Elevata superficie di ingombro

Trattamento anaerobico :

- Molto usato per reflui a forte carico di sostanze organiche (BOD₅ > 3000 mg/L)
- Recupero di biogas prodotto
- Rimozione del carico inquinante pari all'80-90%. La riduzione secondo i limiti della legge viene raggiunta solo mediante notevoli diluizioni d'acqua
- Elevato dosaggio di reattivi alcalinizzanti
- Estese superfici di ingombro

Lagunaggio :

- Economicità di realizzazione e di gestione
- Alta efficienza nell'eliminazione di organismi patogeni, batteri e virus
- Consumo energetico limitato

Processi di ossidazione :

- Efficienza in termini di riduzione di COD generalmente non superiore al 50% con risultati non soddisfacenti
- Costi di impianto elevati
- Possibilità di formazione di composti (cloruri organici) difficilmente suscettibili di ulteriore degradazione

Incenerimento :

- Maggiore è il carico inquinante delle acque più vantaggiosa risulta tale tecnologia rispetto al trattamento meccanico-biologico
- Emissioni di alcoli e ossidi di zolfo che sono tossici e nocivi comportano costi aggiuntivi a quelli di gestione e di impianto che sono già elevati