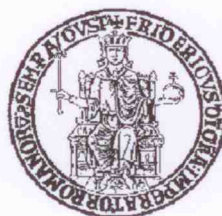


UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI

FEDERICO II



FACOLTA' DI INGEGNERIA

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

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA IDRAULICA, GEOTECNICA ED

AMBIENTALE

ELABORATO DI LAUREA IN

GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE

TRATTAMENTO REFLUO DELLE INDUSTRIE CONSERVIERE:

TIPOLOGIE DI IMPIANTO

Relatore:

Ch.mo prof. Ing.

Gianpaolo Rotondo

Candidato:

Michele Ambrosino

matr. 518/384

ANNO ACCADEMICO 2011/2012

ABSTRACT

Nell'elaborato di tesi ci si pone l'obiettivo di valutare, in maniera qualitativa, le modalità di depurazione dei reflui provenienti dalle industrie conserviere.

Il problema assume importanza rilevante se si pensa che il 15% del prodotto interno lordo italiano proviene dal settore agroalimentare, facendo diventare l'Italia il primo produttore ed esportatore di verdure ed ortaggi freschi o semilavorati, con all'attivo circa 70000 aziende, la maggior parte delle quali con sede al sud del paese.

Nel seguente lavoro di tesi, sviluppato in tre parti, si sono volute mettere a confronto le diverse tipologie di trattamento per il refluo conserviero con l'intento di evidenziare vantaggi e svantaggi di ognuna, nell'ottica di fornire una visione d'insieme sul trattamento depurativo.

Nella prima parte si prendono in considerazione le caratteristiche fondamentali che contraddistinguono il prodotto dell'industria conserviera, specificando le funzioni della conservazione alimentare e come le tecniche a essa connesse si siano evolute nel tempo, si passerà poi ad una descrizione dei processi produttivi presi singolarmente, evidenziandone le fasi trasversali alla produzione e le tecnologie utilizzate.

Nella seconda parte, dopo aver classificato il refluo derivante dal processo produttivo conserviero, verranno specificati i trattamenti da applicare per depurare le acque in uscita dal suddetto.

Si andranno inoltre ad analizzare le diverse modalità di trattamento una alla volta, considerandone gli aspetti legati alla manutenzione e, ove possibile, facendone un'analisi costi/benefici.

Infine, nella terza ed ultima parte, verranno presi in esame i trattamenti depurativi naturali, facendo particolare riferimento al trattamento della fitodepurazione, spiegandone il funzionamento, le diverse tipologie di trattamento, i risultati in termini depurativi, i vantaggi e gli svantaggi dell'applicazione del suddetto trattamento all'industria conserviera e i casi di possibile applicazione, anche in relazione agli aspetti di eco sostenibilità quali consumi idrici e stato di "buono" del corpo ricettore evidenziati nel d.lgs. 152/2006.

La pratica della conservazione alimentare ha origini antichissime, essa nasce dalla necessità di preservare nel tempo le caratteristiche nutritive degli alimenti, andando a contrastare il naturale processo di deterioramento. L'evoluzione delle tecniche per rendere più efficiente il processo si sono evolute di pari passo con il progresso tecnologico; basti pensare a come l'avvento dei congelatori domestici abbia favorito la crescita delle vendite dei prodotti surgelati.

Il ciclo produttivo relativo a questa tipologia di industrie non è univoco, in quanto l'enorme varietà dei prodotti trattati ne caratterizzerà la produzione, possiamo però distinguere due correnti principali: prodotti freschi e semilavorati.

I primi hanno lavorazione stagionale, la loro lavorazione ha inizio con una fase di lavaggio allo scopo di eliminare eventuali impurità presenti, una cernita per eliminare prodotti non conformi ed una calibratura e pesata. A questo punto comincia la lavorazione del prodotto che passa attraverso una detorsolatura per rimuovere le parti non commestibili, una cottura in forno (se prevista). Esso viene poi tagliato per essere confezionato in contenitori riempiti successivamente di un quantitativo stabilito di prodotto e di liquido di concia che ha il compito di ricreare un ambiente sfavorevole alla proliferazione di batteri che causano il deterioramento del prodotto.

La produzione dei prodotti semilavorati non ha stagionalità, in quanto essi arrivano alle industrie conserviere da terze parti che hanno provveduto ad effettuare dei pre-trattamenti, ed una immersione in salamoia. Quindi la produzione ha inizio con dei lavaggi ripetuti in vasche di "dissalatura", per poi passare al ciclo di produzione vero e proprio che, a questo punto, sarà identico a quello dei prodotti freschi.

Come detto in precedenza, la varietà dei prodotti trattati oltre ad influenzare il processo di produzione andrà a caratterizzare il refluo in uscita dai suddetti processi, rendendone alquanto difficile una caratterizzazione univoca. Si può comunque affermare che, i processi produttivi saranno alquanto simili, quindi il refluo in uscita sarà caratterizzato da acque provenienti dalle fasi di: lavaggio, cottura (brodi), detorsolatura (scarti), rendendo il refluo ricco (in termini di concentrazione) di Solidi sospesi, Sostanza Organica, Azoto, Fosforo e pesticidi.

Uno scarico diretto del suddetto refluo o un errato dimensionamento dei processi depurativi porterebbe una diminuzione di ossigeno, causata dalla elevata richiesta di quest'ultimo da parte della sostanza organica, causando squilibri nella fauna e flora acquatica, e la presenza di N e P causerebbe eutrofizzazione.

Risulta quindi ovvio dover ottimizzare i trattamenti “secondari” in modo da abbattere la sostanza organica (biodegradabile e non), i solidi sospesi che non riescono ad essere eliminati dai trattamenti “primari” oltre gli altri componenti che caratterizzano il refluo in uscita dal processo produttivo conserviero.

I trattamenti tesi alla depurazione dei reflui relativi all’industria conserviera possono essere divisi in due categorie:

Trattamenti di tipo convenzionale

- Trattamento fisico chimico
- Trattamento biologico

Trattamenti di tipo innovativo:

- Depurazione naturale

Il trattamento di tipo fisico chimico si caratterizza nelle seguenti fasi:

- Trattamento preliminare
- Flocculazione
- Sedimentazione
- Accumulo e smaltimento fanghi

Questa tipologia di processi, pur avendo una resa depurativa alta ed essendo caratterizzati da una messa a regime breve (aspetto da tenere in considerazione per produzioni stagionali), non viene quasi mai applicata al settore conserviero a causa della gestione non semplice e abbastanza onerosa, in quanto bisogna prevedere l’approvvigionamento periodico di reagenti chimici.

I trattamenti biologici rappresentano la soluzione più utilizzata per la rimozione delle sostanze caratterizzanti il refluo conserviero. Essi riproducono processi naturali di auto-depurazione, opportunamente ottimizzati. Viene favorita la proliferazione di una coltura microbiologica adesa ad un supporto o in sospensione, abbattendo i costi di gestione dei processi pur mantenendo alta la resa depurativa.

Le fasi principali sono così composte:

- Grigliatura
- Sedimentazione
- Disinfezione
- Trattamento fanghi.

La fase di sedimentazione in particolare, può essere ottenuta sfruttando le seguenti tecniche:

- **Ossidazione a fanghi attivi:** consiste in una ossidazione con insufflazione di aria in una opportuna vasca in modo da fornire le condizioni ottimali per la proliferazione della biomassa ed una successiva vasca di sedimentazione dove, assicurando un moto di quiete al refluo, si favorisce la sedimentazione del fango in una tramoggia. È necessario prevedere un ricircolo del fango per mantenere alta la concentrazione dei microrganismi. Questa tecnica assicura una buona efficienza depurativa, i costi di manutenzione e di gestione non sono alti, ma per produzioni stagionali non è indicata in quanto il processo va a regime lentamente.
- **Letti percolatori:** strutture cilindriche riempite da pietrisco che fa da supporto allo sviluppo della biomassa che attacca la frazione organica trasportata dal liquame che cade a pioggia dall'alto e viene raccolto sul fondo. Risolve il problema della versatilità del processo ed ha costi bassi di gestione, ma la produzione di cattivi odori e la proliferazione di insetti ne fanno limitare l'uso.
- **Biodischi:** hanno lo stesso principio di funzionamento dei letti percolatori solo che la biomassa si sviluppa sulla superficie di dischi di plastica posti parzialmente in acqua. Nonostante l'efficienza depurativa alta (90%) richiede costi di gestione notevoli (il meccanismo di rotazione è elettrico).

Come detto in precedenza esiste una tipologia di trattamenti depurativi, detti "naturali", che può essere utilizzata in sostituzione ai trattamenti biologici o come sistema di finisaggio (in sostituzione trattamenti terziari di filtrazione rapida)

La normativa vigente D.lgs. 152 del 3 Aprile 2006 "Testo Unico Ambientale" oltre a fornirci (tab. 3 allegato 5) i limiti di emissione per scarico in pubblica fognatura o in rete idrica, incentiva l'utilizzo di queste tecniche in sostituzione a trattamenti biologici o fisico-chimici, per insediamenti con popolazione equivalente compresa tra 50 e 2000 a.eq., o come finisaggio (nel caso non vengano raggiunti i limiti previsti).

La tecnica della fitodepurazione fa parte di questa categoria, si riproduce il principio di auto depurazione tipico degli ambienti umidi (wetlands) ricreando, con scavi non molto profondi (constructed wetlands) impermeabilizzati al fondo e riempiti di inerti a diversa granulometria, un ambiente favorevole alla proliferazione di colonie di biomassa che andranno ad nutrirsi della sostanza organica presente nel refluo che attraversa i letti artificiali ricreati, lasciando alle piante la funzione di trasferimento di ossigeno dalle foglie ai rizomi.

Le piante, trasferendo ossigeno alle radici, vanno a ricreare delle zone aerobiche nelle quali si sviluppa la biomassa; ad esse è affidata la rimozione di azoto (nitrificazione) e fosforo. Si utilizza la specie "Phragmites Australis" (nota come cannuccia di palude) che tra le tante qualità possiede quella di trasferire una grande percentuale di ossigeno e di resistere ai cambiamenti climatici.

La funzione del materiale di riempimento è di fornire l'adesione alla pellicola batterica all'interno delle zone aerobiche create dalle radici e soprattutto quella di amplificare l'alternanza di zone aerobiche e non alle quali sono sensibili i batteri presenti.

Esistono varie tipologie di bacini di fitodepurazione:

- Sistemi a lusso superficiale

Si tratta di veri e propri canali artificiali dove il refluo viene fatto scorrere. Si riproducono i fenomeni di auto depurazione tipici degli ambienti lagunari, dove alle piante è affidata la funzione di rallentamento del flusso. Non vengono quasi mai utilizzati a causa dell' elevato tempo di detenzione, dello sviluppo di cattivi odori e del rendimento che si abbassa all'abbassarsi delle temperature.

- Sistemi a flusso sub superficiale:

“Orizzontale” nei quali il refluo attraversa orizzontalmente il letto grazie ad una leggera pendenza dello stesso, e grazie all'alternanza di zone aerobiche e non nel medium ed all'azione delle piante si ha la formazione della biomassa che abbatte la frazione organica e dei batteri patogeni

“Verticale” nei quali refluo viene fatto percolare verticalmente nel medium e raccolto sul fondo da un sistema di drenaggio composto da un tubo di captazione forato.

L'impiego della fitodepurazione assicura

- Elevata rimozione BOD (90%) e COD(90-99%)
- Assenza cattivi odori e parti elettromeccaniche
- Costi di realizzazione e di gestione contenuti
- Produzione quasi nulla di fanghi
- Versatilità per cicli produttivi stagionali
- Impatto Ambientale Nullo

D'altro canto però bisogna considerare l'elevata richiesta di superfici cui necessitano queste vasche (si va dai 3,5 ai 5 m²/abitante equivalente) e la possibilità di utilizzo come principale tecnica di depurazione secondaria solo fino ai 2000 abitanti equivalenti.

Quindi , alla luce delle considerazioni fatte e premesso che la scelta di preferire una metodologia depurativa a un'altra è compito del progettista ed è legata all'analisi di aspetti che variano da caso a caso. Il processo di fitodepurazione applicato al trattamento refluo conserviero è consigliabile come trattamento biologico secondario se si rientra nell'intervallo 50-2000 a.e.

Può rappresentare un adeguato ed economico trattamento di finitura in sostituzione alla filtrazione rapida se non si rientra in questo intervallo o se il liquame in uscita dai trattamenti biologici non rientra nei valori previsti dalla normativa, considerando ovviamente disponibili gli spazi previsti.

Se non si hanno a disposizione ampie superfici dove impiantare il bacino di fitodepurazione, a valle di trattamenti preliminari è consigliabile un trattamento secondario biologico piuttosto che uno fisico-chimico.