

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



FACOLTÀ DI INGEGNERIA

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

Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale

ELABORATO DI LAUREA

**TRATTAMENTO DEI REFLUI CASEARI:  
TIPOLOGIE A CONFRONTO**

RELATORE

CH.MO PROF. G. ROTONDO

CANDIDATO

ORIANA ACAMPORA

Matr. 518/642

## ANNO ACCADEMICO 2010/2011

Il risanamento ambientale e la riduzione del carico inquinante provocato dalle attività umane sono diventati ormai scelte obbligate ed improrogabili per garantire una migliore qualità della vita nel prossimo futuro; in particolare la riconversione delle attività produttive su presupposti di compatibilità e l'intervento sistematico sul territorio per la tutela dei corpi idrici, oltre al miglioramento della biodiversità dovranno essere perseguiti all'interno di programmi integrati in cui ogni attore della società dovrà partecipare attivamente per quanto di sua competenza. Le fonti di inquinamento infatti derivano sia dalle attività industriali e produttive, che dall'agricoltura ed allevamento, che dagli usi civili per cui ognuno di noi dovrà sentirsi coinvolto e responsabile delle future scelte. Per tali scelte la conoscenza della natura e dei processi biologici ci viene incontro: conservare le zone umide naturali ed incrementarle, rinaturalizzare i corsi d'acqua e simulare sistemi palustri attraverso la realizzazione di impianti fitoassorbenti e depuranti è possibile e con costi di intervento accessibili.

L'elaborato di tesi tratta il sistema di fitodepurazione come impianto possibile a trattare le acque reflue provenienti dalle industrie casearie presenti nel Comune di Agerola, come miglioramento e ammodernamento dell'impianto esistente con trattamento di depurazione a Fanghi Attivi ad areazione prolungata. In particolare la fitodepurazione rappresenta un metodo semplice di trattamento delle acque di scarico applicabile sia a reflui di tipo domestico di piccola entità, sia ad alcune realtà industriali o zootecniche e può inoltre rappresentare un sistema di finissaggio per un'ampia varietà di acque, già precedentemente trattate con metodi differenti. La rapida diffusione di questa tecnica in molti paesi europei ed extra europei – ad esempio Stati Uniti ed Australia – è legata alla possibilità di ottenere elevati standard qualitativi negli effluenti a costi di costruzione, e soprattutto di gestione, più bassi rispetto alle tecnologie tradizionali. Accanto a questo aspetto è da sottolineare l'importanza del ricorso a tecniche di trattamento che, parallelamente, permettano il miglioramento della qualità degli ecosistemi sia acquatici che terrestri, il ripristino strutturale del territorio e l'utilizzo ricreativo che le zone umide possono offrire ai cittadini.

Rispetto ai sistemi di trattamento tradizionali, nella fitodepurazione possono essere maggiormente assorbite le variabilità del carico idraulico, della temperatura e delle caratteristiche qualitative del refluo in entrata, raggiungendo sempre un'ottima efficienza  
depurativa.

Altra interessante applicazione di questa tecnica è quella di inserire bacini di

fitodepurazione come fase di sicurezza rispetto ai possibili sversamenti accidentali di sostanze tossiche direttamente nell'ambiente (percolati di discariche). La differenza sostanziale di questi sistemi rispetto alle tecnologie tradizionali, quali ossidazione prolungata, fanghi attivi ed altre, è rappresentato principalmente dal fatto che nella fitodepurazione non è possibile "spegnere il processo depurativo", quindi l'impianto funziona anche in situazioni accidentalmente sfavorevoli quali assenza di energia o sovraccarico idraulico ed organico, che al contrario inficerebbero i processi tradizionali.

La fitodepurazione può essere utilizzata con successo per il trattamento dei reflui caseari; a riguardo ci sono infatti diverse esperienze internazionali corredate di dati di monitoraggio che ne attestano la piena efficienza.

Anche in Italia ci sono diverse applicazioni nel settore che hanno registrato un ottimo risultato in termini di efficienze depurative ed affidabilità di funzionamento; la tecnica viene inserita anche dal CRPA (Centro Ricerche Produzioni Animali) come una delle soluzioni migliori, soprattutto per piccoli e medi caseifici quando l'adozione di un impianto tecnologico risulta una soluzione non sostenibile sia per la richiesta di manodopera specializzata che per gli alti costi energetici. La fitodepurazione è invece una tecnologia semplice e caratterizzata da costi di gestione molto contenuti che ben si adatta a queste realtà.

Per quanto riguarda la Normativa, la cosa più importante da capire (soprattutto ai fini di un dimensionamento) è se lo scarico rientra tra gli "assimilabili a domestici" o tra gli "industriali": una prima "scrematura" viene fatta dalla Normativa Nazionale (D. Lgs 152/06 – Parte III), secondo cui si hanno "acque reflue domestiche" quando la materia prima lavorata proviene per almeno due terzi da aziende agricole che esercitano anche l'attività di caseificazione (in pratica i caseifici aziendali che lavorano per almeno 2/3 latte di produzione propria). Per i restanti casi l'assimilazione a domestico viene fatta in base a Regolamenti Regionali, ove questi esistono, quindi i criteri possono cambiare da Regione a Regione; se non si rientra in questi criteri, gli scarichi sono da considerarsi industriali e come tali possono essere immessi in acque superficiali nel rispetto dei limiti di scarico della tabella 3 allegato 5 Parte III D. Lgs 152/2006.

L'obiettivo di tale studio è stato l'ampliamento delle conoscenze dei sistemi di fitodepurazione.

In via teorica si sono trattate tutte le fasi che caratterizzano il processo di fitodepurazione e quindi il funzionamento e successiva progettazione.

Inizialmente si riporterà una dettagliata descrizione del ciclo di trattamento adottato all'impianto di depurazione di Agerola; un trattamento a Fanghi Attivi ad areazione prolungata, soffermandosi sulla caratterizzazione del refluo influente al suddetto

impianto e sulla composizione media delle acque di scarico prodotte dalla tipologia di industrie alimentari innanzi citate.

Nella pubblica fognatura vengono, infatti, sversati anche gli scarichi provenienti da porcilaie ed allevamenti di bovini, caratterizzato da un carico organico con impatto notevolmente superiore a quello presente nei reflui di tipo umano.

Successivamente verrà introdotta una descrizione delle varie tipologie principali di trattamento che possono essere utilizzate per depurare le acque reflue provenienti da caseificio; definendo i seguenti sistemi:

—Depuratore a Percolatore

—Depuratore a Fanghi attivi

— Fitodepurazione

Possono essere considerati tutti e tre sistemi di depurazione per acque reflue, funzionali al trattamento dei reflui derivanti dalle attività casearie e di lavorazione di latte e formaggi.

Come sostituto all'impianto di depurazione a Fanghi Attivi esistente nel Comune di Agerola, si è pensato di utilizzare un impianto di Fitodepurazione che è un sistema di depurazione naturale delle acque reflue domestiche e agroindustriali che utilizza il principio di autodepurazione tipico degli ambienti acquatici.

Di seguito si tratterà la fitodepurazione applicata al trattamento delle acque reflue di caseificio definendo le tipologie impiantistiche, il meccanismo di rimozione degli inquinanti, le tipologie e le funzioni delle specie vegetali e la progettazione. Infine si sono messi a confronto i costi di un impianto a Fanghi Attivi e di un impianto di Fitodepurazione. In coda alla trattazione saranno riportate le conclusioni che definiscono gli eventuali vantaggi e svantaggi che comportano i due sistemi di depurazione innanzi citati per il trattamento delle acque reflue provenienti da industrie casearie.

Dalle conclusioni i sistemi di fitodepurazioni, infatti, sono impianti che ripropongono ecosistemi naturali e come tali non necessitano di intervento umani rilevanti. I costi che incidono maggiormente si riferiscono alle operazioni di scavo e movimentazione della terra, ai substrati di riempimento ed alle opere di impermeabilizzazione. La semplicità degli interventi di manutenzione non richiede manodopera specializzata e tutto questo si riflette non solo sui costi annuali, che gravano sulle comunità, ma anche sull'affidabilità di questi sistemi nel corso del tempo.