

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

FACOLTA' DI INGEGNERIA

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



**TESI DI LAUREA IN GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI INGEGNERIA
SANITARIA AMBIENTALE**

**“Gli impianti di trattamento delle acque reflue sul territorio della
Provincia di Salerno: analisi di un caso studio”**

ABSTRACT

RELATORE:

Ch.mo Prof. Ing. Gianpaolo Rotondo

CANDIDATA:

Angela Mastrogiacomo

Matr. 324000224

CORRELATORI:

Dott. Ing. Giusy Lofrano

Dott. Ing. Luca Pucci

Anno accademico 2010/2011

Premessa

Nel presente elaborato di tesi sono stati individuati gli impianti di trattamento delle acque reflue della provincia di Salerno e successivamente si è focalizzata l'attenzione su un impianto di recente attivazione quale quello di Nocera Superiore, nella stessa provincia.

La stesura dell'elaborato è avvenuta in seguito all'attività di tirocinio, che si è svolta in un primo momento presso l'ente Provincia di Salerno e successivamente presso l'impianto di Nocera Superiore, con lo scopo di:

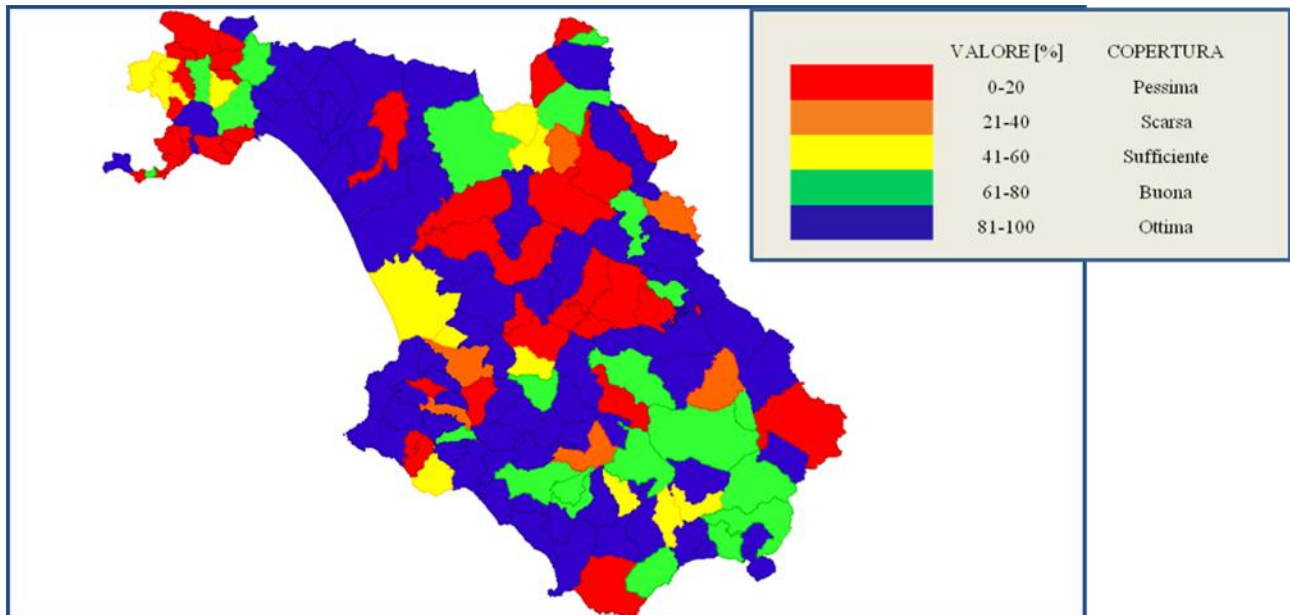
- individuare la presenza di impianti di depurazione delle acque reflue sul territorio provinciale;
- verificare per ogni comune gli abitanti equivalenti serviti;
- georeferenziare suddetti impianti attraverso un software che ne consenta l'immediata visualizzazione attraverso una mappa digitale, corredata anche da informazioni alfanumeriche;
- approfondire lo studio di uno degli impianti in esame per comprenderne e valutarne il funzionamento e la gestione.

La provincia di Salerno e il software GV-SIG

La Provincia di Salerno è la più estesa della Campania e conta ben 158 comuni. Si può quindi facilmente immaginare che lo scenario di un territorio così vasto sia caratterizzato da situazioni molto diverse tra loro per quanto riguarda l'utilizzo delle risorse idriche, la presenza o meno di impianti per la depurazione delle acque reflue, le loro caratteristiche e le loro efficienze.

Per analizzare la depurazione delle acque reflue nella Provincia di Salerno e per rendere la procedura di analisi più interessante e concreta si è fatto ricorso all'utilizzo di Sistemi Informativi Territoriali quale strumento integrato ed oggettivo. Questi hanno permesso la creazione di un vero e proprio database costituito da informazioni sia grafiche che alfanumeriche in modo tale da permettere di dare alla procedura una base reale, moderna ed efficace.

I risultati ottenuti hanno permesso di ricavare una mappa della provincia di Salerno in cui ad ogni comune è associata tramite un colore la percentuale di copertura depurativa in termini di abitanti equivalenti serviti, in particolare facendo riferimento a 5 intervalli, come di seguito illustrato:



In realtà la percentuale di abitanti equivalenti serviti non è significativa se l'impianto di riferimento è un impianto mal funzionante o comunque ha basse efficienze depurative.

A valle di questa elaborazione su tutta la provincia di Salerno, si è focalizzata l'attenzione sull'impianto di Nocera Superiore.

L'impianto di Nocera Superiore



L'impianto di depurazione di Nocera Superiore fa parte degli interventi per "L'Emergenza Socio – Economico - Ambientale nel bacino Idrografico del fiume Sarno" ed è stato realizzato per il trattamento delle acque reflue dei Comuni del Sub-Comprensorio n.4. In particolare, l'impianto di depurazione è stato progettato per raccogliere i reflui provenienti dai comuni di: Nocera Superiore, Castel S. Giorgio, Roccapiemonte, Siano e Cava dei Tirreni, servendo fin'ora solo una parte di essi.

Per quanto riguarda la **linea liquami** quindi è presente un sollevamento nord e un sollevamento sud, costituiti entrambi da griglie grosse, rotostacci e pompe per il sollevamento. Entrambi i sollevamenti poi confluiscono in un'unica rete che porta al dissabbiatore aerato, che funge anche da disoleatore. Terminati i trattamenti preliminari, è presente una sedimentazione primaria esclusivamente per le acque di pioggia, quindi solo nel caso in cui si superi la portata ammessa dal trattamento biologico. L'acqua in uscita da questa fase viene inviata direttamente alla disinfezione. Nel caso in cui invece le portate siano contenute, si segue uno schema semplificato che prevede cioè direttamente il processo biologico, il quale si articola secondo il classico ciclo di predenitrificazione che si chiude con la sedimentazione secondaria. Infine ci sono i trattamenti finali, in particolare in questo caso la filtrazione e la disinfezione.

Per quanto riguarda invece la **linea fanghi**, se non è attiva la sedimentazione primaria, il fango che vi arriva proviene solo dalla sedimentazione secondaria, mentre i prodotti sia dalla grigliatura che dal dissabbiatore sono smaltiti a parte in quanto costituiscono materiali inerti. Il fango separato nella fase di filtrazione viene, invece, ricircolato insieme all'acqua di lavaggio a monte della vasca di denitrificazione e l'acqua che si separa complessivamente da questa linea fanghi si ricircola ancora in testa alla denitrificazione. Scopo della linea fanghi è quello di eliminare l'elevata quantità di acqua in essi contenuta e di ridurre il volume, nonché di stabilizzare il materiale organico e di distruggere gli organismi patogeni presenti. Quindi l'obiettivo è quello di ottenere un fango stabile e palabile il quale sarà inviato allo smaltimento in impianti appositi per cui ci interessa ridurre i volumi quanto più è possibile. Questi obiettivi si raggiungono attraverso una prima fase di preispessimento attraverso ispessitori dinamici a centrifuga, segue poi la digestione anaerobica dei fanghi ispessiti e infine la disidratazione tramite nastropresse per ridurre il volume di acqua. In fase di progetto era previsto anche l'essiccamento termico a valle della disidratazione, ma ancora non è in funzione oltre che per problemi tecnici e autorizzativi, anche perché le quantità di fango per ora prodotte sono al di sotto di quelle previste per cui si preferisce lo smaltimento in discarica.

Gestione

Al di là del funzionamento delle varie fasi, l'attenzione si è concentrata sulla gestione dell'impianto e delle eventuali problematiche da affrontare.

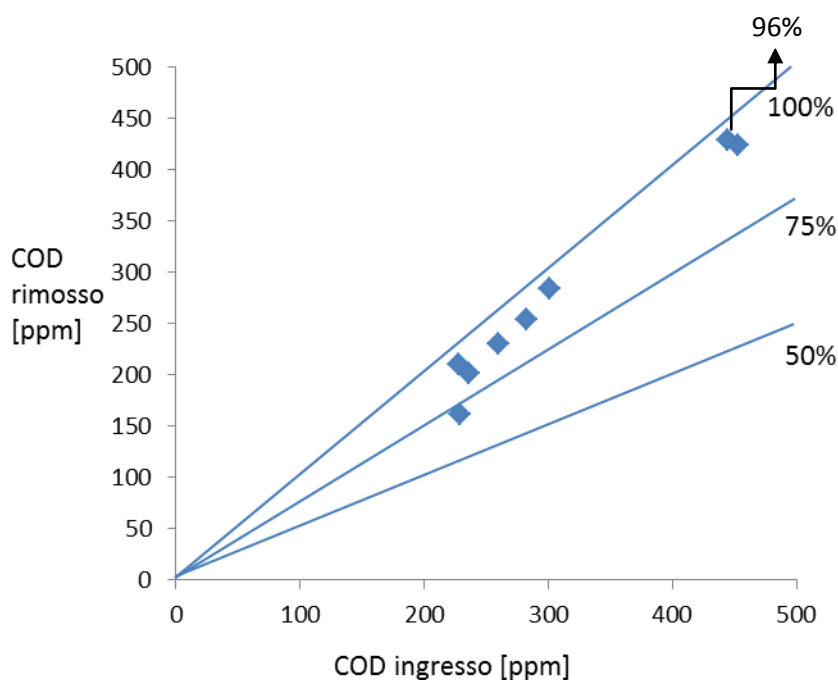
Innanzitutto quest'impianto è provvisto di un software per il **telecontrollo** che costantemente verifica che le varie fasi del processo si svolgano secondo la programmazione decisa dal gestore. L'operatore addetto al telecontrollo visualizza in ogni istante l'andamento del processo depurativo, sezione per sezione, e verifica che i parametri programmati vengano rispettati potendone variare l'andamento nel caso il sistema vada in allarme per una qualsiasi causa.

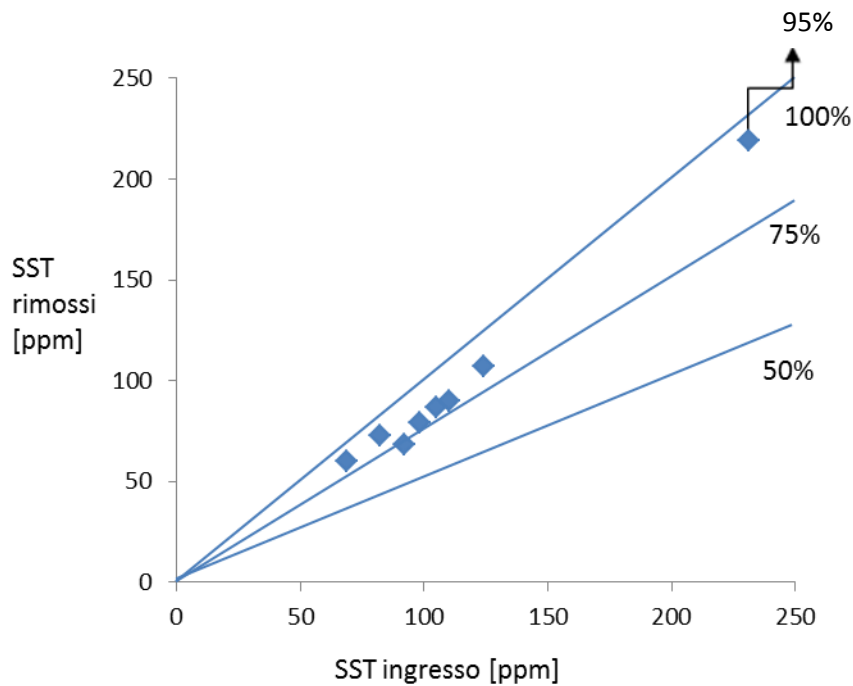
Oltre allo strumento di telecontrollo, ogni giorno si hanno a disposizione i risultati delle **analisi** di laboratorio, che vengono eseguite facendo riferimento a un piano mensile specifico. In questo modo è possibile verificare il rispetto della normativa, in particolare in questo caso si deve fare riferimento ai valori limite ammissibili per le aree sensibili. Ovviamente l'attività analitica segue l'attività di **campionamento**, che viene eseguita anche in questo caso facendo riferimento ad uno specifico programma, sia per le acque sia per i fanghi.

Ma quello su cui si è focalizzata maggiormente l'attenzione è stata sostanzialmente l'analisi della risposta dell'impianto alle **variazioni di carico** a monte, problema che si riscontra esclusivamente nel periodo estivo, in particolare quest'anno nel mese di agosto, ed è dovuto agli scarti dell'industria conserviera, che in queste zone e in questo periodo sono molto rilevanti.

Il primo problema è ovviamente l'aumento di portata, cui si risponde con l'avviamento della terza vasca. Ma non varia solo la portata in ingresso.

Attraverso le relazioni di esercizio dell'impianto elaborate dai gestori ogni mese, si è visto che sostanzialmente variano il COD e i solidi sospesi in ingresso, in quanto questi scarti dell'industria conserviera sono proprio solidi sospesi. Tali aumenti di carico e portata, pur essendo molto rilevanti, non hanno portato problemi all'impianto, ma i valori a valle della disinfezione sono rimasti molto al di sotto dei limiti massimi ammissibili. Si è visto addirittura che le efficienze depurative sono più alte proprio quando l'impianto lavora sotto sforzo, cioè quando deve trattare portate e carichi maggiori, come si vede dai seguenti grafici:





Conclusioni

L'impianto di depurazione di Nocera Superiore è un impianto moderno e perfettamente funzionante, al servizio di un'area che ha sicuramente giovato di questo nuovo intervento ma che non risulta ancora del tutto collettata.

Finora l'impianto ha lavorato in "fase elastica", con andamento pressoché lineare tra carichi incidenti e carichi rimossi. In più in alcuni periodi ha trattato dei carichi realmente molto bassi per un impianto siffatto.

Ma in virtù del fatto che l'impianto risponde perfettamente alle maggiori sollecitazioni del periodo estivo, è logico prevedere in futuro ulteriori portate in arrivo all'impianto che consentano innanzitutto ad altre zone di trattare le acque di scarico del proprio territorio, ma anche all'impianto di lavorare maggiormente sollecitato, raggiungendo efficienze maggiori.