

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI**

**“FEDERICO II”**



**SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE**

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA PER**

**L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

**TESI DI LAUREA TRIENNALE**

**Depurazione di acque reflue urbane: il caso  
dell'impianto Area Nolana di Marigliano (NA)**

## **Abstract**

Relatore:

Chiar.mo Prof. Amedeo Lancia

Correlatore:

Ing. Alessandro Erto

Candidato:

Michele Marruccella

Matricola:

N49/494

**ANNO ACCADEMICO 2015/2016**

Il trattamento dei reflui liquidi è una tematica estremamente importante dal punto di vista ambientale; una gestione adeguata delle acque di scarico risulta infatti essere un fattore decisivo per la salute delle popolazioni umane e per la tutela dell'ambiente.

In questo lavoro si è scelto di affrontare il problema delle acque reflue urbane esaminando le varie tecnologie atte al trattamento dei liquami e focalizzando l'attenzione sul funzionamento e sulle caratteristiche del depuratore "Area Nolana".

Dopo un'analisi della normativa italiana (legge n. 152 del 2006) si sono descritti i parametri fondamentali di un refluo affrontando il problema dei vari inquinanti presenti in un tipico scarico urbano. Un impianto di depurazione è chiamato a trattare sostanzialmente due tipi di acque: acque nere e acque di pioggia; queste due tipologie si differenziano sostanzialmente dai tipi di inquinanti che le contaminano, infatti, le prime sono ricche di sostanze organiche mentre le seconde, sono prevalentemente ricche di sostanze derivanti dal dilavamento stradale.

Nell'ambito di un tipico impianto di depurazione di acque reflue urbane, le principali operazioni che vengono abitualmente riguardano distintamente due linee specifiche: la linea acque e la linea fanghi. Nella linea acque vengono trattati i liquami provenienti dalle fognature; essa consta delle seguenti fasi: *pretrattamento*: un processo di tipo fisico utilizzato per la rimozione di parte delle sostanze organiche sedimentabili contenute nel liquame comprende la grigliatura, il dissabbiamento, la sedimentazione primaria; *trattamento ossidativo biologico*: un processo di tipo biologico utilizzato per la rimozione delle sostanze organiche sedimentabili e non sedimentabili contenute nel liquame. Inoltre, essa può includere l'aerazione e la sedimentazione secondaria; *trattamenti ulteriori*: sono tutti quei trattamenti realizzati a monte o a valle dell'ossidazione biologica, permettono di ottenere un ulteriore affinamento del grado di depurazione. Ciò che viene estratto dai sedimentatori primari e secondari, viene inviato alla linea fanghi per il trattamento di digestione stabilizzazione e disidratazione.

Nella parte finale di questo elaborato si è preso come oggetto di studio l'impianto di depurazione delle acque reflue urbane "Area Nolana" situato in provincia di Napoli in località Bosco Estirpato. Dopo una dettagliata analisi delle diverse fasi che caratterizzano l'impianto, si è affrontata la questione della gestione tecnica dell'impianto stesso, considerando le specifiche modalità di monitoraggio, di manutenzione e di controllo. Inizialmente si è presentato l'attuale lay-out di impianto che ricalca il progetto stralcio realizzato dalla Cassa per il Mezzogiorno agli inizi degli anni '80. Rispetto all'originale configurazione, in particolare a partire dal 2005 sono stati introdotti alcuni significativi miglioramenti che hanno permesso l'adeguamento del processo depurativo alle più recenti normative (D.L 152/2006). Fra i nuovi interventi realizzati si è posta l'attenzione sul nuovo schema di funzionamento del comparto biologico, in particolare sugli interventi mirati all'abbattimento dell'azoto con la costruzione delle vasche nitro-denitro. Sono stati realizzati due nuovi bacini di trattamento biologico (III e IV linea di Nitrificazione e Denitrificazione), un quarto sedimentatore secondario ed un nuovo settore di trattamento finale di microfiltrazione e disinfezione con lampade a raggi ultravioletti.

Il depuratore Area Nolana ha presentato, nell'aprile 2010, una condizione critica di funzionamento, legata essenzialmente all'incapacità di addurre al trattamento completo tutta la portata in arrivo. Tale situazione avveniva, in maniera pressoché quotidiana, nelle ore di punta di afflusso idrico

fognario. Il completamento, fine settembre 2010, della nuova linea biologica (4° linea di trattamento) fa ritenere che l'impianto abbia raggiunto una capacità sufficiente a trattare tutti i volumi in arrivo in condizioni di tempo asciutto. Tale affermazione deve essere presa con la dovuta cautela soprattutto perché il dato della portata media effettivamente registrata in ingresso al depuratore è di circa il 25% superiore rispetto alla portata idrica di progetto. Tale situazione è indicativa della mancanza di una sufficiente ridondanza di vasche ed apparecchiature della linea acque in grado, in caso di manutenzione straordinaria o avaria, di permettere al gestore di assicurare il servizio depurativo senza eccessive complicazioni e senza scadimento dell'efficienza del processo. Per quanto riguarda la linea fanghi, la digestione anaerobica è in condizioni critiche di funzionamento per il fuori servizio di molte apparecchiature e sezioni di impianto. La sezione di recupero energetico del biogas è dismessa da anni. Va osservato che i fanghi e gli altri materiali solidi di rifiuto sono conferiti tutti in discarica. La crisi che oggi affligge la disponibilità di siti di conferimento in Campania si riflette in vario modo sul depuratore. In conclusione, la linea fanghi richiede una importante azione di rifunzionalizzazione e ammodernamento. L'indagine effettuata e la documentazione tecnica esaminata mostrano che il recupero delle linee di trattamento fanghi e di recupero energetico renderebbe necessario lo smantellamento e la sostituzione di interi settori deteriorati ed in condizioni ormai irrecuperabili.

In conclusione, l'impianto appare in grado di rispettare i limiti normativi imposti per i principali inquinanti; ma relativamente alla quantità di liquami trattati occorre ricordare che la portata registrata mediamente nel 2016 è stata di 3.661 m<sup>3</sup>/h contro i 2.585 m<sup>3</sup>/h originariamente previsti dal progetto redatto dalla Cassa del Mezzogiorno. Quindi risulta che durante l'anno trascorso, come sempre e costantemente negli ultimi anni, la portata trattata è stata decisamente maggiore rispetto a quella progettuale. Tale situazione è stata più volte evidenziata agli Enti competenti non ultima nell'ottobre 2010, quando fu presentata alla Custodia Giudiziaria dell'impianto ed alla Regione Campania una proposta d'intervento atta ad adeguare le strutture dell'impianto al trattamento di una maggiore portata.

Appare evidente che il processo dell'impianto, continuando a sopportare carichi idraulici ed organici molto superiori a quelli progettuali, assiste ad un perenne azzeramento di ogni sua elasticità funzionale, con reale possibilità di perdita di efficienza e temporaneo scadimento di alcune caratteristiche chimico fisiche e batteriologiche dell'effluente, sebbene il gestore – per quel che sono le sue possibilità - sia costantemente attivo nel garantire il controllo dei carichi, la regolazione dei flussi idrici e ogni altra procedura gestionale possibile atta a contenere i limiti imposti da detta condizione.