

## **Informativa**

### **Premessa**

L'impianto di termovalorizzatore costituisce la sezione conclusiva del trattamento fanghi prodotti esclusivamente dalla depurazione delle acque reflue urbane che pervengono al depuratore mediante le due condotte fognarie denominate "Rieti" e "Terminillo" per il **99,38 %** della portata media giornaliera trattata e per il restante **0,62 %** della portata media giornaliera, dai reflui speciali non pericolosi non condottati che appunto arrivano al depuratore mediante trasporto su gomma -D8-D9. E' bene precisare che i fanghi prodotti dal trattamento (non condottati - D9) chimico fisico vengono destinati a impianti di recupero o smaltimento finali all'uopo autorizzati secondo il D.L.vo 152/06 con codice CER 19.08.14 senza essere trattati nelle fasi di essiccamento ne tanto meno nel termovalorizzatore.

Si elencano le principali sezioni dell'impianto a cui sono sottoposte le acque reflue urbane.

### **Linea Acque**

1. Sollevamento con coclee, e grigliatura;
2. Dissabbiatura;
3. Disoleatura;
4. Sedimentazione primaria;
5. Denitrificazione;
6. Ossidazione-nitrificazione;
7. Sedimentazione finale ;
8. Sedimentazione acque pioggia;

I fanghi che si generano nel corso del passaggio delle acque reflue urbane nelle sezioni sopra elencate che rappresentano la linea acque, sono poi sottoposti ai sottoelencati trattamenti della linea fanghi che hanno lo scopo di continuare la digestione degli stessi nonché di diminuirne il contenuto d'acqua per abbattere i costi di smaltimento finale.

### **Linea Fanghi**

1. Digestione anaerobica;
2. Ispessimento ( il fango è portato al 8 % in secco)
3. Centrifugazione fanghi ( il fango è portato al 20 % in secco)
4. Essiccamento termico dei fanghi ( il fango è portato al 80 % in secco)
5. Termovalorizzazione dei fanghi ( il fango è portato al 95 % in secco)

## **L'impianto di termovalorizzazione**

Come detto, l'impianto di termovalorizzatore costituisce la sezione conclusiva del trattamento fanghi (prodotti esclusivamente dalla depurazione delle acque), si rende necessario per poter chiudere il ciclo di trattamento all'interno dell'impianto, eliminando la movimentazione ed il trasporto (economicamente oneroso) di grandi volumi di fango essiccato all'esterno dell'impianto stesso e diminuendo la quantità di rifiuto abbancato in discarica, secondo le indicazioni dell'attuale normativa.

L'unità di termovalorizzazione consente infatti di ottenere a valle una quantità limitatissima di scorie, sia in peso che in volume, con recupero di energia nonché di materia. Queste sostanze prodotte, a partire dai fanghi essiccati, sono una sorta di carbone attivo a basso carico, e possono essere ottenute in forno a letto fluido con combustione iniziale a basso tenore di ossigeno. Operando infatti in difetto d'aria nella parte inferiore del letto fluido ed a temperatura di circa  $500 \div 550$  °C, si ottiene, come cenere, un residuo con un certo tenore di carbone che presenta ancora accettabili caratteristiche adsorbenti. Il carbone attivo può essere convenientemente utilizzato per l'assorbimento dei nutrienti nella vasca di ossidazione. L'utilizzo dei fanghi attivi con carbone si è dimostrato assai utile nel processo di depurazione in quanto facilita la depurazione, aumenta la sedimentabilità dei fanghi nella successiva fase di chiarificazione ed infine è riciclato senza produzione di scorie. Ovviamente la quantità che se ne produce è molto bassa.

La termovalorizzazione dei fanghi essiccati è realizzata in un forno a letto fluido poiché tale tecnologia possiede elevatissimi rendimenti di combustione (circa il 99,8%) ed è dal punto di vista ambientale, la più rispondente alle vigenti normative.

La combustione del fango avviene infatti all'interno di un letto di sabbia mantenuto in sospensione dall'aria di fluidizzazione e reso incandescente alla partenza da un bruciatore e poi dal potere calorifico dei fanghi. Ogni granello di sabbia è quindi un centro ideale di combustione e l'intimo contatto tra sabbia e fanghi consente di raggiungere elevati rendimenti di combustione. Nell'ambito della combustione in letto fluido si è scelto il sistema a letto bollente con ricircolo e reintegro della sabbia. In esso il letto di sabbia viene mantenuto in sospensione nella parte inferiore del combustore con un flusso d'aria a velocità medio bassa. Nel caso di produzione di carbone attivo la temperatura della zona di combustione sarà di  $500 \div 550$  °C in difetto d'aria. Immediatamente sopra la zona di combustione vi è una zona di post-combustione a circa  $950 \div 1050$  °C dove si ha la combustione residua delle sostanze organiche ancora presenti, con abbattimento dei composti inquinanti volatili. Per il recupero termico dei fumi della combustione si è scelto un recuperatore ad olio diatermico sia perché il calore da recuperare non giustifica la produzione di energia elettrica a contropressione sia perché l'olio diatermico è il fluido caldo utilizzato per l'impianto di essiccamento esistente. Per la

depurazione dei fumi si è scelta la tecnologia a secco con calce o bicarbonato come reattivo basico e carbone attivo per i metalli pesanti e sostanze organiche totali (COT). Il sistema a secco garantisce emissioni secondo la vigente normativa senza spurghi liquidi e senza pennacchio di vapore a camino.

L'impianto di termovalorizzazione è stato dimensionato sulla potenzialità presunta dell'impianto di essiccamento. La quantità annuale di fango umido da trattare viene stimata in 5.000 t/a di fango all'80% di umidità.

Ipotizzando un funzionamento su 7.000 ore/anno sia dell'impianto di essiccamento che dell'impianto di termodistruzione si ha una portata oraria di 450 Kg/h di fango secco che viene approssimato per eccesso a 500 kg/h e su tale valore è stato dimensionato l'impianto di termodistruzione. Per quanto concerne il potere calorifico inferiore del fango secco è stato misurato un valore di 2.800 Kcal/Kg che viene assunto come valore massimo per il dimensionamento delle apparecchiature.

Su tali basi si hanno le seguenti caratteristiche di processo:

Portata fango secco 500 Kg/h

Potere calorifico inferiore del fango 2.800 Kcal/Kg (3,25 kW/Kg)

Carico termico sul forno 1.562 kW

Portata fumi in uscita dal forno 1.500 Nmc/h

Temperatura di esercizio nella camera di comb. 500 - 550 °C.

Temp. di esercizio nella camera di post-comb. > 1.050 °C.

Volume forno (netto) 10 mc

Diametro forno (interno) 2 m

Altezza forno 3,5 m

Calore recuperato 1.200 kW h

Temp. dei fumi in uscita dal recuperatore ad olio 200 °C.

Portata olio diatermico nel recuperatore di calore 40 mc/h

Temperatura di uscita olio diatermico 230 °C.

Superficie recuperatore di calore 300 mq

I fanghi trattati nell'impianto di termovalorizzazione hanno codice CER 19 08 05 "Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane", ammessi alla procedura di recupero energetico mediante incenerimento, la cui composizione quali-quantitativa è riportata negli allegati in diversi periodi di funzionamento dell'impianto di depurazione.

Consumi reattivi

Bicarbonato 8 Kg/h

Carbone attivo 0,2 Kg/h

Produzione scorie e Carbone Attivo

Ceneri 15 Kg/h

Carbone Attivo 10 Kg/h

Dai dati di processo si può osservare che l'impianto di termovalorizzazione mette a disposizione circa 1200 kWh/h come energia termica recuperata; poiché la quantità di calore richiesta per l'evaporazione di un Kg di acqua nel fango da essiccare è pari a 0,76 kWh/Kg ne risulta che la quantità di acqua che si può evaporare senza ricorso ad energia esterna è di 912 Kg/h che su base annua (7.000 h/a) corrisponde a 6,384 t/a.

Tale valore permette di essiccare, senza apporto di energia esterna, circa 5.000 t/a di fango umido al 20% di umidità.

Vi è quindi ampio margine rispetto alle 3.000 t/a disponibili nel depuratore di Rieti.

L'impianto è costituito dalle seguenti sezioni:

- Trasporto e stoccaggio del fango secco nell'area di termovalorizzazione
- Combustione e recupero termico
- Depurazione fumi
- Trasporto e stoccaggio scorie di combustione e polveri

#### Trasporto e stoccaggio del fango secco

Il fango secco proveniente dalle due linee di essiccamento viene trasportato per via pneumatica ad un silo di stoccaggio avente un volume di 10 m<sup>3</sup> pari ad uno stoccaggio di 24 ore. Il trasporto pneumatico è azionato da un propulsore avente una portata di aria di 300 Nm<sup>3</sup>/h ed una prevalenza di 1200 mmH<sub>2</sub>O.

#### Combustione e recupero termico

Il fango secco viene estratto dal silo di stoccaggio per mezzo di una coclea e caricato nella parte bassa del forno. Al di sotto della zona di immissione vengono previsti dei getti d'aria per l'ulteriore distribuzione dei solidi sull'intera superficie del letto incandescente. La temperatura di combustione è di 500 ÷ 550 °C, in difetto d'aria. Tale temperatura è scelta appositamente per la produzione di carbone attivo. Il letto viene mantenuto in fluidificazione da un'adeguata portata d'aria che viene introdotta nella zona di combustione attraverso un'apposita griglia che ne garantisce la equiripartizione. La zona di combustione e la griglia sono rivestite in materiale refrattario. L'aria di fluidizzazione viene alimentata dalla soffiante alla camera sottogriglia attraverso il preriscaldatore, passa quindi negli ugelli annegati nel refrattario e si immette nel letto di sabbia. La fase di combustione principale avviene nel letto fluido incandescente quindi la maggior quantità d'aria è richiesta da questa fase, viene comunque prevista l'immissione di aria di combustione secondaria sopra il letto. La sabbia costituente il letto deve essere periodicamente scaricata, ciò avviene

attraverso una griglia che seleziona granulometricamente il letto eliminandone la parte più usurata. Il reintegro dei quantitativi scaricati avviene tramite un silo di stoccaggio sabbia ed apposita coclea di alimentazione. Il riscaldamento iniziale della sabbia costituente il letto avviene tramite un bruciatore a gas metano posto in prossimità del letto di sabbia. Il combustore a letto fluido viene costruito a forma cilindrica, il materiale di costruzione è acciaio saldato con rivestimento interno di materiale refrattario di 300 mm di spessore ripartito in 180 mm come coibente e 120 mm come rivestimento resistente alla fiamma. La parte superiore del combustore viene adibita a zona di postcombustione; il suo volume sarà quindi tale da mantenere i tempi di contatto entro i limiti di legge.

L'aria necessaria al processo di combustione viene erogata da due soffianti (aria primaria e aria secondaria). In realtà l'intera portata d'aria viene fornita dalla soffiante aria secondaria, una parte di questa viene convogliata alla aspirazione della soffiante aria primaria (booster) che fornisce il sottogriglia del forno con la portata richiesta dalla combustione e dalla fluidizzazione. L'aria secondaria viene introdotta nella parte alta del combustore attraverso un distributore toroidale e la portata richiesta è regolata da un misuratore di ossigeno nei fumi. In questa sezione i fumi della combustione si portano a temperature superiori a 1.050 °C ossidando tutti composti presenti. I fumi in uscita dal combustore entrano nel recuperatore ad olio diatermico dove si raffreddano fino a 200 °C.

Il recuperatore è a tre passaggi di cui uno a irraggiamento e due a convezione. L'olio diatermico così riscaldato viene inviato all'esistente impianto di essiccamento.

#### Sistema di abbattimento degli inquinanti dei fumi.

I fumi in uscita dal recuperatore di calore ad olio diatermico entrano a 200 °C. nel sistema di depurazione costituito da un reattore a secco tipo venturi e da un filtro a maniche. Nella gola venturi del reattore a secco vengono iniettati bicarbonato (o calce) e carbone attivo che neutralizzano ed adsorbono eventuali gas acidi presenti, metalli pesanti e sostanze organiche. Il successivo filtro a maniche è dotato di maniche in teflon (teflon + fibra di vetro) che resistono ad alte temperature e sono dotate di un grande potere filtrante. Il reattivo basico ed il carbone attivo sono stoccati in due silos e vengono dosati per mezzo di una coclea. I fumi in uscita dal filtro a maniche sono inviati a camino per mezzo di un ventilatore di estrazione. Gli impianti di abbattimento sono stati progettati per rispettare il D.L.vo 133/05 (Allegato 1 Paragrafo A).L'emissione corrispondente è la E06, che deve essere dotata di un sistema di monitoraggio in continuo dei fumi ai sensi del D.L.vo 133/05.

Fino all'installazione di tale sistema l'impianto non è attivo e quindi neanche l'emissione E06.

Si precisa che sono in fase di realizzazione i lavori per la realizzazione del sistema di monitoraggio dei fumi dell'emissione E06.

### Estrazione ceneri e polveri

Le ceneri separate dalla sabbia e la sabbia eliminata dal circuito di ricircolo sono estratte per mezzo di un nastro e caricate in un silo di stoccaggio.

Le polveri estratte con una coclea dal filtro a maniche sono raccolte in sacconi (big-bags) ed inviate a discarica. Le ceneri costituiscono il carbone attivo e sono quindi dosate nella vasca di ossidazione per costituire i nuclei di addensazione dei fanghi attivi e migliorano l'efficienza dell'impianto di depurazione.