

**REGIONE PUGLIA**

**PROVINCIA DI BARI**

**CONSORZIO ATO RIFIUTI - BACINO BA/1**

**COMUNE DI MOLFETTA**

**IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO  
CON DIGESTORE ANAEROBICO INTEGRATO  
UBICATO IN AGRO DI MOLFETTA**

**c.da Torre di Pettine**

**PROGETTO DI INTEGRAZIONE, ADEGUAMENTO E  
RIMESSA IN FUNZIONE DELL'IMPIANTO**

**Primo lotto funzionale – PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTAZIONE:**

**RELAZIONE SULLE ACQUE  
METEORICHE**

**RS 2  
OTTOBRE 2011**

## **INDICE**

1. Premessa	pag. 3
2. Descrizione dell'azienda	pag. 4
3. Descrizione del progetto	pag. 4
4. Fonti di inquinamento	pag. 5
5. Dati pluviometrici di Bari e Provincia e calcolo portata di pioggia	pag. 6
6. Sistema di raccolta delle acque meteoriche	pag. 7
7. Impianto di trattamento delle acque meteoriche	pag. 7
8. Smaltimento delle portate delle acque meteoriche trattate	pag. 10

# **RELAZIONE SULLE ACQUE METEORICHE**

*Progetto di realizzazione di un impianto di trattamento e del relativo sistema di scarico ed immissione di acque meteoriche di dilavamento di cui all'art. 113 D. Lgs. N. 152/06 comma 1 lett.b)*

## **1. Premessa**

La presente relazione fa parte degli elaborati che compongono il progetto di integrazione, adeguamento e rimessa in funzione dell'impianto di compostaggio di contrada Torre Pettine in agro di Molfetta.

Tale impianto, esistente, rimasto inutilizzato per un lungo periodo, è inserito nella programmazione regionale e d'Ambito, e tutte le Amministrazioni Pubbliche locali (Regione, Provincia, Comuni ricadenti nell'ATO di appartenenza del Comune di Molfetta ed il medesimo Ente Locale) perseguono la sua rimessa in esercizio, per il trattamento:

- prioritariamente di rifiuti urbani, e precisamente la frazione organica, provenienti da raccolta differenziata (in sostanza: RIFIUTI URBANI NON PERICOLOSI);
- subordinatamente (nel caso in cui la potenzialità di trattamento non sia soddisfatta, ovvero per migliorare le prestazioni tecniche dell'impianto e la qualità del compost prodotto) di rifiuti speciali assimilabili / assimilati, e precisamente di frazione organica (ancora un volta: RIFIUTI NON PERICOLOSI);
- in una seconda fase, che sarà oggetto di specifica progettazione ed autorizzazioni, anche di rifiuti urbani residuali da raccolta differenziata (e quindi anch'essi RIFIUTI NON PERICOLOSI).

Le opere da realizzare per conseguire la rimessa in funzione dell'impianto, comprendono, anche in considerazione dell'estensione del lotto (pari a circa 56000 mq, non tutti utilizzati in progetto) la realizzazione di **un sistema di trattamento e smaltimento** delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali e della copertura dei capannoni che insistono nel lotto.

Ai fini di quanto sopra, il presente progetto di adeguamento normativo viene redatto ai sensi e per gli effetti di quanto novellato dal O.M.I. n. 3184 del 22/03/2002, dai Decreti CD per la Puglia n. 267 del 21/10/2003 e n. 282 del 21/11/2003, dal Piano di Tutela della Acque Regione Puglia, il tutto in base a quanto previsto dall'art. 113 del D.lgs. n. 152/06 e dal D.Lgs. n. 258/2000 s.m. ed i. per la disciplina delle autorizzazioni allo scarico negli strati superficiali del suolo.

## **2. Descrizione dell'Azienda**

L'impianto a servizio del quale opererà il sistema di gestione delle acque meteoriche di cui alla presente relazione è di proprietà del Comune di Molfetta. Esso, peraltro, verrà gestito dall'azienda di proprietà dello stesso Comune, affiancata da un soggetto privato, da selezionare mediante gara ad evidenza pubblica.

Nella presente fase, di acquisizione delle autorizzazioni per la realizzazione del progetto, redatto nella versione "definitiva", si prevede e si richiede l'autorizzazione per lo smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento effettuato tramite altre condotte separate negli strati superficiali del suolo, che opererà "a servizio" dell'impianto "principale", realizzato per sottoporre i rifiuti in ingresso al trattamento biologico di digestione anaerobica e compostaggio anaerobico.

Il traffico insistente sul piazzale oggetto della presente relazione sarà costituito da autocarri, nella misura di 15 – 20 al giorno, che accederanno all'impianto, sverseranno il loro carico in una apposita e attrezzata area di stoccaggio per poi uscire nuovamente dall'impianto.

Il movimento dei rifiuti stoccati sarà affidato ad apposito mezzo, nella fattispecie una pala gommata che farà la spola tra l'area di stoccaggio e l'area di inizio lavorazione impegnando un percorso gommato non più esteso di 30 m.

Riassumendo: il ciclo di lavorazioni che potrebbero generare rilasci sulla viabilità dell'impianto, nello specifico, consisterà in:

- 1) Arrivo degli autocarri sul piazzale;
- 2) Scarico dei cassoni;
- 3) Movimentazione rifiuti con pala gommata.

## **3. Descrizione del Progetto**

L'impianto in questione non è ancora operativo, trattandosi di una piattaforma utilizzata per un breve periodo e poi entrata in disuso ormai da vari anni.

Dell'impianto rimangono i capannoni che saranno riutilizzati, previ lavori impiantistici e di ammodernamento e dei macchinari di lavorazione (i quali verranno in parte ripuliti, testati e riutilizzati in parte dismessi).

Rispetto alla sistemazione planimetrica attuale il progetto prevede una riorganizzazione funzionale di tutto il lotto con un miglioramento della viabilità dei mezzi interna, un significativo allestimento di aree verdi, oltre che alla costruzione di nuovi capannoni e degli impianti di abbattimento di odori che sono fisiologici dato il tipo di prodotto lavorato.

L'area dell'impianto oggetto del presente progetto, ha una superficie complessiva di ca. 56.700 m<sup>2</sup>, dei quali 25.400 m<sup>2</sup> impermeabilizzati, 4.000 m<sup>2</sup> sono occupati da immobili e 27.300 m<sup>2</sup> sono rappresentati da aree a verde. L'area disponibile verrà utilizzata solo parzialmente, il che rappresenta – per le problematiche in discussione – un elemento “a favore di sicurezza”.

Attualmente l'impianto è dotato di rete di raccolta di acque meteoriche che, a mezzo di opportune caditoie e relative condotte, raccoglie le acque dei piazzali di dilavamento in apposita cisterna interrata dove vengono stoccate.

Tuttavia, considerato lo stato di abbandono in cui si è trovata l'intera area per vari anni, si è previsto che la rete di captazione delle acque meteoriche venga completamente sostituito da una nuova maglia, o meglio da due maglie di cui una porterà solo l'acqua rinveniente dai tetti dei fabbricati, una porterà l'acqua di raccolta delle acque meteoriche che cadranno direttamente sui piazzali.

I reflui civili che avranno origine nei servizi igienici e negli spogliatoi verranno raccolti da una rete “dedicata”, collegata a fossa imhoff (necessaria per la mancanza di rete urbana di fogna nera). Tale rete esula dalla presente relazione.

Si segnala infine, per completezza, che le acque “di processo” (“percolato” generato dai rifiuti organici e fase liquida dei fanghi in uscita dal digestore anaerobico), verranno interamente riciclate nel processo medesimo (ovvero, in caso di eccezionale sovrabbondanza, avviate a smaltimento). Anch'esse, pertanto, non rientrano nella presente relazione.

***Sebbene l'azienda non riceverà cassoni contenenti materiali di cui alla Tab. 3/A e 5 dell'allegato n. 5 del D .lgs. 152/06, al fine comunque di predisporre i piazzali anche a tale evenienza ed a vantaggio di sicurezza, provvederà a commissionare la progettazione e la realizzazione un impianto di trattamento in grado di trattare le acque di dilavamento sia di prima che di seconda pioggia, con conseguente **richiesta di autorizzazione allo scarico di acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne che dilavano da pertinenze che possono dar luogo a rilascio di cui alle tab. 3/A e 5 del D.Lgs. n. 152/06 e ss. Mm. Ed ii..*****

#### **4. Fonti di Inquinamento**

Per quanto concerne l'attività di trattamento dei rifiuti in ingresso, e considerata la natura dei medesimi (scarti alimentari, scarti agricoli, potature, ecc.) non si prevedono fonti di inquinamento, anche perché i rifiuti che verranno trattati derivano da raccolta differenziata di rifiuti urbani per cui non si prevede possano contenere sostanze potenzialmente pericolose (quali, a titolo esemplificativo, acidi, solventi e simili).

Tuttavia qualora si dovesse rendere necessaria (su disposizione delle competenti Autorità) la lavorazione di rifiuti che potrebbero risultare contaminati da sostanze potenzialmente nocive, primo intento dell'azienda sarà quello di attrezzare il lotto secondo le migliori tecnologie per monitorare il materiale in arrivo e non arrecare danno.

Occorre evidenziare che l'unica sostanza, dotata di una qualche pericolosità, che potrebbe venirsi a trovare nelle acque meteoriche oggetto della presente relazione, sono le tracce di idrocarburi che, a causa del traffico di mezzi pesanti sulla viabilità interna dell'impianto, possono raggiungere la pavimentazione bituminosa e quindi essere oggetto di dilavamento da parte delle precipitazioni meteoriche. Al riguardo di evidenza, altresì, che il dispositivo deputato a rimuovere tali eventuali tracce di inquinanti, è il "disoleatore", modulo che verrà inserito nell'impianto da realizzare e che quindi fornisce la massima garanzia riguardo la depurazione delle acque meteoriche.

Si sottolinea che, per massima cautela e scrupolo, è stata prevista anche la realizzazione di un depuratore chimico fisico, a massima garanzia della qualità delle acque che verranno trattate e quindi disperse negli strati superficiali del suolo.

## **5. Dati pluviometrici di Bari e Provincia e calcolo portata di pioggia**

Per quanto riguarda i dati pluviometrici e l'analisi della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica, sono stati presi in considerazione e successivamente elaborati i dati rivenienti sulle precipitazioni piovose della zona. Al fine di ottenere la portata di piena con un tempo di ritorno non inferiore a 5 anni, così come prescrive il punto 7 dell'Appendice A1 al Decreto Regionale n° 191 del 13/06/2002, sono stati elaborati i dati pluviometrici di massima intensità della durata di 1, 3, 6, 12 e 24 ore dal 1960 al 1996 (anni 37) con il metodo di Gumbel. Dall'analisi effettuata, per il caso in esame e riferendosi a un tempo di ritorno pari a 5 anni, si è ottenuto che la curva di intensità di pioggia è uguale a  $h = 33.88 * t^{0,212}$  dove h è l'intensità di pioggia espressa in mm e t rappresenta il tempo espresso in ore e quindi per t=1 ora si ottiene  **$h=33.88$  mm.**

La portata di massima piena si calcolerà attraverso la formula di Turazza come segue:

$$Q_{max} = S * 0,01157 * f * h / t_c \quad (1)$$

f = coefficiente di afflusso

h = altezza di pioggia (mm) calcolata per  $t_p = t_c$  (tempo di corrivazione)

$t_c$  = tempo di corrivazione (giorni)

S = superficie lotto (mq)

$Q_{max}$  = portata di massima piena (litri/sec)

Per quanto riguarda il coefficiente di afflusso "f" occorre precisare che essendo funzione di molteplici fattori tra cui il clima, l'evaporazione, il materiale su cui scorre l'acqua, il sottosuolo e la pendenza, la sua valutazione ha sempre un certo grado di incertezza. Nel nostro caso si attribuisce un **coefficiente di 0,80**, visto che trattasi di una grande piazzale quasi completamente impermeabile.

## **6. Sistema di raccolta acque meteoriche**

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche di progetto è di tipo lineare a gravità. Tale sistema prevede la raccolta a mezzo di condotte interrate in PVC rigido UNI EN 1401-1 tipo SN con diametro  $\varnothing$  300 mm. Lungo la rete di raccolta sono state previsti pozzetti di raccolta coperti da griglie carrabili in ghisa di classe di carico C400 (ai sensi della UNI EN 124) delle dimensioni 100x100 cm (caditoie).

La profondità di interrimento delle tubazioni sarà variabile in funzione dell'andamento lineare del percorso utilizzato ed in modo da dover garantire una pendenza compresa tra 0,8% e 1,00 % con un minimo di profondità pari a 60 cm sotto il livello stradale finito. Il dimensionamento della rete di raccolta sarà effettuato utilizzando la formula di Pradtl-Colebrook (con  $k_b = 1,00$  mm) imponendo la pendenza, l'altezza di riempimento massimo della condotta  $h/d$  pari all'80% e l'intensità di pioggia che, a vantaggio di sicurezza, è stata ritenuta pari a **33,88 mm/mq x ora**.

## **7. Impianto di trattamento delle acque meteoriche**

Il progetto prevede che le acque di piazzale raccolte come illustrato al punto 5 attraversino un impianto di trattamento delle suddette acque totalmente interrato. Tale impianto è progettato per sottoporre **le acque meteoriche rivenienti dal piazzale, prima del loro smaltimento, ad un trattamento di grigliatura, sedimentazione e disoleazione, dimensionato in funzione della portata di massima piena.**

Sebbene, come in precedenza evidenziato, l'attività aziendale svolta non rientri tra quelle pericolose, non verranno movimentate sostanze di cui alle Tabella 3/A e 5 dell'allegato 5 al D.lgs. 152/06, **a vantaggio di sicurezza ed al fine di predisporre i piazzali anche per tale evenienza, si è provveduto alla progettazione di un impianto di trattamento in continuo in grado di separare, stoccare e trattare sia le acque di prima che quelle di seconda pioggia.**

Nello specifico l'impianto si costituirà dai seguenti elementi:

- a) Pozzetto scolmatore e separatore dotato di by-pass (Partitore);
- b) Vasca di accumulo e sedimentazione per acque di Prima Pioggia da 160 mc;
- c) Vasca di trattamento acque di prima pioggia a realizzarsi;
- d) Impianto di Dissabbiatura e Disoleatura acque di seconda pioggia (linea secondaria);
- e) Pozzetto finale di scarico ed immissione negli strati superficiali del sottosuolo anidro.

L'eliminazione delle sostanze pericolose (Tab. 5, dell'Allegato 5 alla Parte III, accluso al D. Lgs.n. 152/2006) ovvero di tutte quelle potenzialmente dannose per l'ambiente (Allegato Tab. 8, Parte III, D. Lgs. n. 152/2006), contenute nelle acque di prima pioggia è operata, nell'impianto in progetto, secondo un ciclo chimico-fisico di chiari flocculazione (collocato nella "vasca" di cui al punto "c" che precede). Il sistema di trattamento, proposto, è articolato, pertanto, secondo varie unità operative (c.d. stazioni), così come schematicamente elencate in precedenza dal punto a) al punto e).

Le acque meteoriche di dilavamento, in arrivo al pozzetto di partizione, corrispondenti a quelle di prima pioggia (normalmente correlate ad un'altezza di precipitazione uniforme pari a 5 mm), sono avviate per gravità alla vasca di accumulo (c.d. vasca di prima pioggia), il cui equipaggiamento ne permette la chiusura idraulica, una volta che sia stato raggiunto il volume normale richiesto. Le acque di prima pioggia sono invase nel suddetto bacino di accumulo, di capacità tale da contenere tutto il volume delle acque meteoriche di dilavamento, risultante dai primi 5 millimetri di pioggia caduta sulla superficie impermeabile scoperta di pertinenza dell'opificio in oggetto. Il bacino è equipaggiato di una pompa di rilancio, comandata da una sonda di livello, e da un sistema idraulico di auto-pulizia interno.

Nel periodo successivo, corrispondente al deflusso delle acque di "seconda pioggia" (acque, cioè, eccedenti i primi 5 mm), non essendo possibile l'ingresso in tale vasca, il livello idrico rigurgiterà nel pozzetto partitore salendo sino alla quota di sfioro, deviando così, le stesse, verso il trattamento secondario di dissabbiatura e disoleatura, prescritto dalla disciplina di merito regionale. Ai fini dell'automazione del processo, l'inizio dell'evento meteorico è segnalato da una sonda di livello che trasmetterà un segnale analogico 4mA, 20mA ad un dispositivo elettronico di temporizzazione digitale con auto-reset post-start (dotato di riserva di memoria in caso di black-out) il quale, dopo un intervallo di tempo stabilito (24 ore), invierà un impulso alla pompa di rilancio, provvedendo ad immettere le acque reflue nel locale circuito di trattamento appropriato.

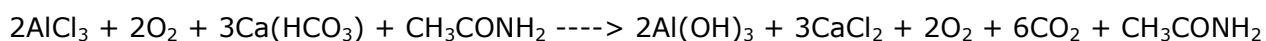
Quest'ultimo plesso unisce, in sé, sei processi diversi: la coagulazione, la flocculazione, la flottazione, la sedimentazione statica, la filtrazione in volume e l'adsorbimento. Le sostanze fangoso-colloidali inquinanti in sospensione, troppo piccole per precipitare ( $\leq 0,01\mu\text{m}$ ; comprese,



quindi, le matrici batteriche ( $\leq 1.00 \mu\text{m}$  mm), hanno una carica il più delle volte negativa, il che fa in modo che si respingano a vicenda (moti Browniani).

A causa di questo, quindi, né la diminuzione della turbolenza (sedimentazione), né la filtrazione potrebbero riuscire ad eliminarle. La coagulazione (destabilizzazione della sostanza colloidale) serve, appunto, ad eliminare le repulsioni elettroniche (abbattimento del potenziale Zeta) in modo da formare delle particelle più grandi che possono precipitare. Per ottenere questo effetto coagulante vengono usati degli appositi prodotti detti agenti coagulanti primari, come i Sali di alluminio nanodisperso a supporto ossidico  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (ottenuti dalla polimerizzazione di sali basici di  $\text{Al}^{+3}$ ) che attualmente sono quelli più efficaci da usarsi.

Gli agenti coagulanti vengono aggiunti al liquido, in linea, entro speciale reattore statico miscelatore combinato ad iniettore per la pressurizzazione, in cui il moto vorticoso e decisamente turbolento ( $\text{Re} \geq 4.000$ ), permette una ottimale e rapida ( $10^{-3}\text{s}$ ) dispersione dei prodotti chimici nonché una efficace ossidazione Online.



Affinché i fiocchi, formati dal coagulante, si ingrandiscano attraverso un processo chiamato di flocculazione (accrescimento dei coaguli), all'acqua vengono aggiunti, altresì, degli appositi coagenti coadiuvati catalizzatori: quelli più efficaci da usarsi oggi sono i polimeri organici cationici di sintesi, aventi gruppi funzionali ammidici ( $\text{CH}_3\text{CONH}_2$ ) con alta capacità adsorbente, ad alto peso molecolare ed alta carica ionica destabilizzante (c.d. polielettroliti).

Successivamente al dosaggio, l'acqua deve essere agitata in modo sensibilmente minore ( $\text{Re} \leq 250$ ), perché si deve impedire che i fiocchi formati si rompano. Questi ultimi, quindi, così maturati, si possono far precipitare in una apposita vasca Emscher di decantazione (chiarificazione), dotata di camera di flottazione (sludge-trap) e camera di sedimentazione con riempimento lamellare Cross Flow Separator (c.d. CFS), idraulicamente interconnesse, in cui il tempo tecnico di residenza dell'influente è appropriato. Nei processi sopra descritti, un ruolo fondamentale è svolto dal formulato chimico, studiato per l'aggiunta nelle acque in trattamento (miscela omogenea catalizzata alluminio-polimerica), che può agire, ottimamente, in un ampio campo di concentrazione idrogenionica ( $\text{pH} = 6,5$ ,  $\text{pH} = 8,0$ ), senza la necessità di ulteriori correzioni "acido/base", riuscendo a velocizzare le reazioni e consentendo, al contempo, di contenere il tenore dei cloruri disciolti. I fanghi addensati, per la necessaria riduzione volumetrica, nel rispettivo bacino sedimentativo, così come il materiale flottato, skimmerato, nell'apposito pozzetto laterale, sono periodicamente prelevati e normalmente avviati allo smaltimento, da terzi all'uopo autorizzati, secondo le Norme vigenti in materia di gestione dei rifiuti, di cui alla Parte IV del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, mentre il liquido appropriatamente depurato (effluente) è scaricato, negli strati superficiali anidri del sottosuolo limitrofo l'impianto,

in abbondante conformità ai limiti normali, previsti dalla Tab. 4, dell'Allegato 5, Parte III, accluso al D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., per gli scarichi sul suolo ovvero negli strati superficiali (anidri) del sottosuolo. Anche le immissioni costituite dalle acque di dilavamento, successive a quelle di prima pioggia, dopo essere state sottoposte ai trattamenti prescritti dalle norme regionali (grigliatura, dissabbiatura e disoleazione), hanno come recapito finale, gli strati superficiali anidri del sottosuolo.

#### **8. Smaltimento delle portate di acque meteoriche trattate**

La scelta del sistema di smaltimento è condizionato dalla constatazione che in zona non esiste una rete fognaria separata o mista. Pertanto data l'estensione del lotto e le portate di progetto, si è ritenuto di effettuare ***lo scarico delle acque meteoriche di seconda pioggia, già preventivamente trattate, negli strati superficiali del sottosuolo mediante la realizzazione di dispositivi disperdenti, che distribuiscano le acque chiarificate nelle aree a ciò destinate all'interno dell'impianto (estrema porzione occidentale, ove verrà realizzato un argine destinato ad ospitare una barriera arborea frangivento).***

***Analogo destino finale subirà l'effluente trattato e depurato delle acque di prima pioggia, per l'eliminazione del quale si verificherà l'eventuale necessità di realizzare anche un pozzo assorbente opportunamente dimensionato, in modo da sfruttare al massimo la capacità auto depurativa degli strati superficiali, anidri, del terreno.***

Tutte le considerazioni anzi riportate, necessarie a un corretto dimensionamento del sistema di gestione delle acque di pioggia, saranno supportate in fase esecutiva, anche sulla base dei calcoli sviluppati nella relazione idrogeologica.

Si chiarisce che parte dell'acqua rinveniente dai trattamenti sarà utilizzata in loco e nello specifico e per processi di lavorazione che richiedono acqua, e per gli usi igienici, potrebbe essere usata nelle cassette dei water, e per irrigazione della superficie a verde oltre che per rifornire la vasca a supporto dell'impianto antincendio.

La presente relazione è corredata da una tavola che illustra lo sviluppo delle reti e la posizione dell'impianto di depurazione previsto.