



AZIENDA REGIONALE DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Ente Pubblico Economico

Lavori di recupero funzionale, adeguamento e potenziamento dell'esistente impianto di depurazione dei liquami industriali e percolati di discarica ubicato nel Comune di Sulmona (L'Aquila)

Adeguamento dell'Impianto di trattamento chimico - fisico

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA

STUDIO :



Via Cavour, n. 45 Palombaro (CH)
tel. 0871 - 89.5660 - 89.5428
fax 0871 - 89.5218
E-mail: info@c-sdigiuseppe.com
Website: www.c-sdigiuseppe.com



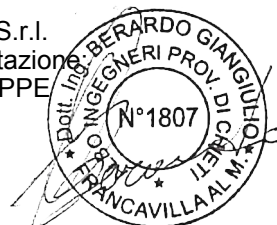
ABICert
Ente di certificazione
UNI EN ISO 9001:2008
Certificato n. QBC151

ABICert
Ente di certificazione
BS OHSAS 18001:2007
Certificato n. SBC004

ABICert
Ente di certificazione
UNI EN ISO 14001:2004
Certificato n. ABC033

Progettazione e Direzione Lavori

C. & S. DI GIUSEPPE
INGEGNERI ASSOCIATI S.r.l.
Responsabile della progettazione:
Dott. Ing. Sante DI GIUSEPPE
Direttore Tecnico:
Ing. Berardo Giangiulio



SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO

Il R.U.P.
Dott.ssa Ing. Emanuela FATTORI

PROGETTO:
Committente: ARAP - Pescara

Numero: REVISIONE 00

ELABORATO DA: PG data

VERIFICATO DA: RP data

Risultato verifica 1 2 3



Lavori di recupero funzionale, adeguamento e potenziamento
dell'esistente impianto di trattamento dei rifiuti ubicato nel Comune di
Sulmona (L'Aquila)

[Adeguamento dell'Impianto di trattamento chimico - fisico]

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA

Come già illustrato nella relazione generale allegata al progetto, oltre alle necessarie opere di manutenzione straordinaria sulle macchine esistenti nell'impianto, appare necessario realizzare una ulteriore fase di trattamento chimico, capace di perfezionare il processo (adottato all'epoca della realizzazione dell'impianto), migliorando così un sistema capace di restituire, alla fine del percorso tecnologico, un rifiuto liquido con carichi inquinanti notevolmente ridotti. Questo consentirà di poterli conferire allo scarico in acque superficiali in conformità di quanto sancito nel D.Lgs. 152 del 2006, per quanto afferente alle tabelle 1 e 3 dell'Allegato 5.-

Allo scopo di recuperare a nuova vita le esistenti apparecchiature elettromeccaniche in dotazione all'impianto ed al contempo perfezionare adeguatamente il processo chimico - fisico del trattamento dei rifiuti liquidi, si è reso necessario operare un cambiamento nel sistema di ricezione e stoccaggio di essi, nonché un adeguamento ed integrazione dell'attuale processo tecnologico con l'adozione di nuove apparecchiature di processo.

Per quanto afferente a questo specifico aspetto, la relazione tecnica e di calcolo allegata al progetto chiarisce puntualmente lo svolgimento dell'intervento e descrive in modo circostanziato la consistenza tecnica dei trattamenti previsti, trattamenti che inducono alla installazione di nuove macchine ed apparecchiature di processo.

Emerge così la necessità di integrare le relazioni allegate al progetto, giacché esse fanno emergere aspetti, in precedenza non enunciati, riguardanti sia il fattore di rumore che le emissioni odorifere.-

Tali problematiche vengono perciò, d'appresso attentamente considerate.

A.- Fattore di rumore (impatto acustico)

Le nuove macchine da installare, previste in progetto e da cui può derivare una certa rumorosità, vengono d'appresso elencate e sommariamente descritte.

A1.- Un compressore d'aria a lobi, marca KAESER AG. avente le seguenti caratteristiche costruttive e di funzionamento:

Modello:	CB - 111C - DN 80
Portata d'aria:	3,29 mc/min.
Portata aria al p.d.f.	197,40 mc/h
Pressione differenziale:	300 mbar
Rotazione dei assi	2.210 rpm
Bocca di mandata:	DN 80-PN10
Potenza motore installato:	5,5 kW.
Giri motore:	1.460
Differenziale termico,	Δt : 35°C
Pressione sonora con cabina,	Lp(A) 70, <u>misurata alla distanza di 1 m.</u>
Classe motore:	IE3 - Premium
Avviamento e gestione:	Inverter
Alimentazione:	3 x 400 V. - 50 Hz.
Dimensioni macchina:	mm. 1150x980x1300.

Appare utile precisare che la rumorosità dichiarata dal costruttore (ed ampiamente verificata in molte altre applicazioni di questo tipo di macchina) di 70 db si riferisce al rilevamento con fonometro posto alla distanza di 1 m. dalla sorgente.

Va però anche puntualizzato che la macchina sarà alloggiata all'interno dell'ampio capannone esistente, completamente chiuso con struttura in C.A., in cui è installato l'intero impianto di trattamento chimico-fisico di chiariflocculazione.

A2.- Uno Scrubber a Carbone Attivo Granulare impregnato con ossidi metallici, avente le seguenti caratteristiche costruttive e di funzionamento:

Tipo di installazione: Esterno; Adsorbitore cilindrico, realizzato in Polipropilene. - Diametro utile del adsorbitore: mm. 2.000- Altezza utile Adsorbitore: mm. 2.500- Separatore condense: A goccia - Spurgo condensa: Con Valvola - Bocchello flangiato per scarico aria depurata: \varnothing 350 mm - Griglia di supporto Carbone Attivo, in: PVC - Stadio di contenimento C.A. H = 500 mm - Massa di Carbone Attivo impregnato :Kg. 1.025 - Bocchello flangiato per il carico C.A: \varnothing 350 mm - Bocchello flangiato per lo scarico C.A: \varnothing 350 mm - Bocchelli di presa campione: Nr. 2 - Portata nominale di Trattamento Aria: mc/h 2.800 - Perdita di carico: 8 mbar - Velocità attraversamento letto: m/s 0,25 - Volume massa filtrante di C.A. mc. 1,6 - Tempo di contatto: 2 sec. - Tipo di C.A.: Estruso - Materiale del gruppo di adsorbimento: PP - Materiale griglia di contenimento: PP / PVC - Portata nominale del ventilatore: mc/h 2.800 - Tipo di ventilatore: Centrifugo - Pressione alla mandata: mbar 25 - Cassa a spirale: PP - Girante, a pale curve rovesce, in: AISI-304 - Motore elettrico tipo: IE3 - Numero dei poli del motore elettrico: 2 - Potenza nominale del motore elettrico: kW 4,00.- Rumorosità del ventilatore centrifugo: **70 db (A)**, misurato a m. 1 della sorgente.

A3.- Elettropompe di trasferimento liquami.

Le elettropompe previste sono di tipo sommergibile, dunque, completamente sommerse in acqua: non generano rumore alcuno.

A4.- Due elettromiscelatori ad asse verticale ad elica quadripala in AISI-316 e motoriduttore di tipo epicicloidale della potenza di 0,75 ed 1,5 kW rispettivamente.

Il loro fattore di rumore è minore di 60,8 db (A) ed il loro posizionamento è all'esterno, dal momento che sono in dotazione alla nuova unità di iperossidazione.

A5.- Due pompe dosatrici di alta precisione, con membrane e fluido interposto, regolabili da segnale milliamperometrico emesso dal misuratore di portata. Dotate di motori IE4 Premium con alta silenziosità. Il loro fattore di rumore è di soli 35 db (A) e comunque sono anch'esse alloggiate in apposito quadro, posto all'interno dell'esistente capannone completamente chiuso con struttura in C.A., in cui è installato l'intero impianto di trattamento chimico-fisico di chiariflocculazione.

A6.- 1 Belt Oil Skimmer per il recupero degli oli, a nastro di acciaio AISI 316L, avente le seguenti caratteristiche costruttive e di funzionamento. Modello: D-200 - Capacità di

recupero: 200 Lt/h - Altezza tra il bordo inferiore del nastro e la canaletta di scarico (Lh): m. 1,80 - Altezza totale di macchina: m. 2,40 - Larghezza del nastro ricuperatore mm. 200 - Velocità di avanzamento del nastro di acciaio: ~ 10 m/min; - Potenza del motore elettrico installato 0,55 kW.- **Fattore di rumore: 48 db(A).**

A7.- Una filtro-coclea, con luci di 5 mm., capace di separare tutte le sostanze solide sospese, di natura eterogenea, di grandezza superiore alle citate luci di filtrazione. È dotata di sistema di compattazione dei succedanei, con motoriduttore a VSF della potenza di 1,1 kW. La velocità di rotazione della coclea è di appena 10 r.p.m., con un fattore di rumore di **50 db (A)** misurati alla distanza di 1 m. dalla sorgente. La macchina è comunque esistente ed è posizionata all'esterno su canale aperto.

Conclusione

Nel caso di specie, il valore massimo di rumore emesso dalla sorgente sonora come sopra individuabile si intende misurato in prossimità della sorgente stessa, alla distanza di 1 m.-

È opportuno sottolineare che i dati fonometrici dianzi indicati, sono verosimilmente riferiti a come virtualmente misurati all'interno dell'impianto di depurazione e, pertanto, tali dati non possono tener conto di quanto percepito presso i recettori sensibili, ossia da tutti coloro che si trovano all'esterno dell'area di interesse.

Per quanto riguarda poi il fattore di rumore del compressore (dotato di cassa di insonorizzazione ed alloggiato all'interno di un capannone chiuso), risulta che la realizzazione del progetto in esame, ossia l'esercizio del compressore all'interno dell'impianto di depurazione, non è in grado di influenzare il clima acustico attuale sia nel periodo di riferimento diurno che notturno.

Ad ogni modo, ed a seguito di quanto sopra considerato, L'ARAP Abruzzo, Ente committente, si impegna fin d'ora ad effettuare, *post operam*, un accurato monitoraggio dei fenomeni acustici generati nell'area di sedime dell'impianto di depurazione, provvedendo al contempo a comunicarli con tempestività all'Ente Regionale di controllo dell'inquinamento - ARTA Abruzzo.-

B.- Emissioni odorifere

B1.- L'unico punto di criticità riscontrabile all'interno dell'area dell'impianto è individuato nel sistema di ricezione dei liquami e della loro equalizzazione.

All'uopo viene riattata una vasca esistente, realizzata in C.A. della capacità utile di 190 mc.- Questa struttura sarà completamente bonificata e rivestita in pannelli in PVC di spessore di 2 mm. saldati completamente per polifusione.

All'interno del vano troveranno collocazione una serie di diffusori d'aria a pannello in PU a bolle fini, allo scopo di ottenere, oltre ad una pre-ossidazione ed un bilanciamento, anche lo "strippaggio" dell'ammoniaca presente nei liquami quivi scaricati.

L'intera superficie della vasca sarà coperta con n. 10 tegoli in VTR rinforzata, delle dimensioni unitarie di m. 7,80 x 1,65. I tegoli saranno fissati alla struttura mediante tasselli ad espansione Hilti in acciaio inox e ruberoidi a perfetta tenuta.

Uno dei tegoli di copertura è dotato di uno speciale tronchetto flangiato, del DN 300, per il collegamento alla condotta di aspirazione dello Scrubber per la depurazione dell'aria e l'abbattimento dei microinquinanti che generano un impatto olfattivo.

Appare chiarire meglio questo aspetto, dal momento che tale necessità è dettata non già da emissioni odorifere diffuse all'interno dell'area d'impianto, ma da precipue esigenze del processo di trattamento adottato.

A tal proposito si osserva che all'interno dell'area dell'impianto non vi sono punti di emissioni diffuse e, dunque, non è stato previsto nessun tipo di trattamento delle "emissioni diffuse".

Esiste invece un unico punto di ***emissioni convogliate***, denominato E1, proveniente dall'aspirazione disposta sulla vasca di bilanciamento e strippaggio dell'ammoniaca ed H₂S dei liquami industriali in arrivo, opportunamente assoggettata a revamping.

Appare chiaro che l'aria utilizzata per lo *strippaggio* non possa essere liberata in atmosfera senza prima averla assoggettata ad adeguato trattamento. È dunque necessario adsorbire dall'aria le sostanze tossiche, come l'ammoniaca, l'idrogeno solforato, l'anidride carbonica, mercaptani ecc. prima di rimetterla in atmosfera. Così operando, oltre alla eliminazione della polluzione aerea si risolve il problema legato ai disturbi olfattivi.

Da questo punto (E1), viene prelevata l'emissione convogliata per trattarla attraverso una adeguata massa adsorbente a Carbone Attivo Granulare additivato all'allumina, contenuta all'interno del corpo dello Scrubber. La massa attiva risulta di 1.600 Lt. e consente un tempo di contatto > di 2 sec.-

Per quanto attiene alle caratteristiche dei microinquinanti contenuti nell'unica emissione puntuale (o convogliata che dir si voglia) come sopra individuata, esse sono riunite nella tabella d'appresso esposta. Ovviamente tali valori, senza uno specifico monitoraggio, derivano verosimilmente da altre realtà realizzate: si ritengono tuttavia assai prossime al vero, senza voler tener conto del fatto che il funzionamento dello Scrubber potrà essere regolato sulla base dei dati realisticamente riscontrati, una volta posto in esercizio l'impianto. Il motore dello Scrubber è infatti sotto inverter e pertanto, si potrà variare la portata d'aria e, dunque, la velocità di passaggio attraverso il corpo assorbente, entro un range di 0,25 ÷ 0,5 m/s.

Tabella dei dati della emissione convogliata E1

Punto di emissione presso la vasca	E1	Boccaglio di aspirazione
Provenienza	Vasca di preaerazione e strippaggio NH ₃	
Portata a 0 °C e 0,101 MPa	m ³ /h	2.800
Durata della emissione	h/g	6 ÷ 8
Frequenza emissione nelle 24 ore	Nr.	1
Temperatura di riferimento	°C	Ambiente
Tipo di sostanza inquinante 1	Ammoniaca	NH ₃
Tipo di sostanza inquinante 2	Acido Solfidrico	H ₂ S
Concentrazione dell'inquinante 1	mg/m ³ a 0°C e 101 MPa	2,50
Concentrazione dell'inquinante 2	mg/m ³ a 0°C e 101 MPa	1,17
Flusso di massa Inquinante 1 (NH ₃)	gr./h	0,0070
Flusso di massa Inquinante 2 (H ₂ S)	gr./h	0,0033
Altezza punto di emissione in aria dal suolo	m.	7,00
Diametro o sezione del camino di scarico	mm.	300,00
Tipo di trattamento previsto	—	Scrubber a C.A.G.

La unità di deodorizzazione sarà costituita da uno Scrubber a C.A.G. per la depurazione dell'aria, della potenzialità unitaria di 2.800 mc/h.

Lo Scrubber previsto sarà del tipo a massa di C.A. granulare rigenerabile additivato all'allumina, ed avrà dimensioni di Ø 2.000 x H 2.500.

La quantità di massa adsorbente, pari a lt. 780, è stata determinata sulla base dei due inquinanti più caratteristici: nel caso di specie, Acido solfidrico (H₂S), Mercaptani (RSH), l'Anidride carbonica (CO₂), Cysteamine (H₂N-SH).

È d'uopo considerare che l'ammoniaca è un composto dell'azoto che si presenta come un gas incolore, tossico, dall'odore pungente caratteristico. È molto solubile in acqua a cui conferisce una netta basicità ed è per tale ragione che per poterla eliminare mediante lo *stripping*, è necessario introdurre aria compressa attraverso appositi diffusori a microbolle. Quest'aria dunque, contenente NH₃ gas, deve essere sottoposta a specifico trattamento mediante l'impiego di sostanze adsorbenti, come nel caso di specie, Carbone Attivo Granulare miscelato con allumina attivata al permanganato di potassio (KmnO₄), specifica per gas corrosivi, aldeidi e contaminanti ossidabili.

Le caratteristiche dello Scrubber selezionato consentono di trattare un volume d'aria considerevole, pari cioè a 2.800 mc/h. Questo volume, una volta sottoposto all'azione adsorbente del corpo filtrante, viene restituito in atmosfera attraverso un apposito camino, costituito da una tubazione in acciaio inox AISI-304L del diametro utile di mm. 300 e dell'altezza da terra di ~ 7 m., scevro da inquinanti di natura organica e dunque

privo di odori molesti. Questa è fissata rigidamente al basamento mediante apposita carpenteria ed adeguati tiranti costituiti da nr. 3 corde di acciaio inox AISI 304 e relativi tenditori regolabili.

Si ritiene rimarcare l'aspetto relativo alla installazione della macchina.

Lo Scrubber infatti, viene alloggiato all'esterno, su idonea piattaforma in calcestruzzo cementizio armato ed è collegato alla vasca coperta attraverso una tubazione di aspirazione dell'aria, dall'interno della vasca al ventilatore centrifugo in dotazione allo Scrubber. Quest'aria viene compressa e fatta passare attraverso il corpo adsorbente dello Scrubber per essere poi liberata in aria, ad un'altezza di 7 m. dal suolo, priva di microinquinanti ed odori molesti.

B2.- Potenziale criticità legata all'aspetto olfattivo, verosimilmente presente all'interno del capannone che ospita l'impianto chimico-fisico per il trattamento dei rifiuti.

Appare utile comunque osservare che il fango prodotto dall'impianto non è di tipo biologico bensì chimico e, dunque, dal momento che esso è pretrattato con ossido di calcio e cloruro ferrico è già di per sé fortemente condizionato, e tale da evitare l'emissione di odori sgradevoli come paventato.

Ciò non ostante, appare legittimo il timore che una criticità legata all'aspetto olfattivo, possa in effetti emergere.

In tal caso tale problema potrebbe essere facilmente risolto con la installazione di uno Scrubber a C.A. additivato, all'interno del capannone ove è presente una filtropressa a 64 piastre (chiusa), per la disidratazione dei fanghi generati dal processo chimico.

Tale problema si è già presentato presso l'impianto di Avezzano, ma con fanghi da disidratare originati da un processo biologico.

Il problema è stato risolto, per l'appunto, con la installazione di due Scrubber a C.A. additivato, di potenzialità adeguata al volume del capannone ospitante una nastropressa a teli confluenti (aperta) per fanghi biologici digeriti aerobicamente.

I due scrubber sono gestiti comunque, da una centralina di rilevamento dei gas tossici (CO₂, H₂S, Mercaptani ecc.) con relativa **sonda** elettricamente collegata ai quadri degli scrubber.

Le sonde poste all'interno del locale di disidratazione del fango rilevano la soglia di inquinamento presente e dunque, attivano gli scrubber (1 od entrambi) a seconda del valore dell'H₂S o della CO₂ impostato sulla centralina.



Si ritiene utile riportare la centralina (*naso elettronico semplice*) installata presso l'impianto di Avezzano e degli Scrubber quivi collocati. Centralina elettronica per il monitoraggio ambientale (misurazione della temperatura e dell'idrogeno

solfurato, con valore del range regolabile). I valori misurati sono riportati ad un PLC di dotazione per l'avvio o l'arresto degli Scrubber.

Il valore misurato, tuttavia, può essere trasmesso con apposito cavo ethernet ad un registratore digitale, da cui i dati scritti possono essere scaricati su disco esterno USB per essere opportunamente studiati.



La coppia di Scrubber a C.A. della portata unitaria di 2.800 mc/h, installati nell'impianto di Avezzano, gestiti dalla centralina sopra illustrata.

Emerge però ora il problema economico relativo alla realizzazione di un impianto simile, e si opina che un tale investimento possa essere sì fatto, ma con la previa certezza di averne oggettiva necessità.

Sarebbe dunque più opportuno procedere ad un serio monitoraggio, all'interno del capannone di disidratazione dei fanghi chimici, attraverso la installazione di una centralina del tipo dianzi illustrata, con impianto funzionante e per un periodo utile di 4 ÷ 6 mesi.

I dati registrati nel periodo, potranno così fornire correttamente i valori della qualità dell'aria all'interno del capannone. Dai valori rilevati sarà possibile decidere per una necessaria installazione dello Scrubber, oppure no.

Per il momento, dunque, si è del parere di procedere solamente alla installazione della sonda e relativa centralina di rilevamento delle emissioni nocive, con una spesa di qualche migliaio di Euro, attendendo a posteriori i risultati del monitoraggio.

Conclusione

Per come è stato articolato il progetto, l'unico punto critico di impatto olfattivo non desta più preoccupazione, giacché si è adottata una tecnologia ormai affermata e come tale affidabile, costituita dalla installazione di uno Scrubber.

Gli Scrubber, di tipo cilindrico a pressione (esterno/interno) sono dotati di adeguati ventilatori tangenziali che forzano l'aria aspirata attraverso le pareti contenenti Carbone Attivo Impregnato e la conferiscono all'esterno, depurata e priva di sostanze odorifere: le condizioni di progetto sono dunque verificate.

Ad ogni modo, ed a seguito di quanto sopra considerato, L'ARAP Abruzzo, Ente committente, si impegna fin d'ora ad effettuare *post operam* un accurato monitoraggio della qualità dell'aria e delle soglie odorifere, generate nell'area di sedime dell'impianto di depurazione, mediante la temporanea installazione di un "naso elettronico" di ultima

generazione. Il naso elettronico è comunemente definito come uno strumento contenente un complesso di sensori elettrochimici, parzialmente specifici, e un appropriato sistema di riconoscimento dell'impronta olfattiva, capace di riconoscere odori semplici o complessi. I dati così rilevati saranno poi comunicati, con subitaneità, al competente Ente Regionale di controllo dell'inquinamento - ARTA Abruzzo, per i provvedimenti del caso.