

Il controllo dell'odore negli impianti di trattamento dei reflui

Bord-Na-Mòna Environmental Products Ltd UK

Si sta manifestando un interesse crescente verso l'impiego di tecnologie di compostaggio al fine di ottenere una soluzione soddisfacente dal punto di vista ecologico ed economico per la gestione dello smaltimento degli effluenti solidi urbani.

In parallelo ai diversi indirizzi inerenti all'ottimizzazione dei processi veri e propri di compostaggio, sono esistiti storicamente dei problemi più importanti riguardo ai siti di installazione degli stessi impianti di compostaggio, a causa della mancanza di un effettivo controllo dei cattivi odori. Tale problema è di importanza rilevante quando la soluzione logistica ideale di tali impianti si trova nell'area urbana.

La possibilità di situare gli impianti di compostaggio proprio in tali aree, tuttavia, avrebbe un impatto particolarmente positivo verso l'ambiente per effetto della riduzione dell'inquinamento causato dal trasporto (in aggiunta ai costi connessi).

Per risolvere tale problema, Bord-Na-Mòna ha lavorato con i propri rappresentanti italiani, Air Clean SRL, fin dalla metà degli anni 90' per sviluppare una soluzione tecnicamente valida e di basso costo per il controllo degli odori negli impianti di compostaggio. Questa cooperazione ha portato alla installazione in Italia di numerosi impianti di controllo degli odori utilizzando fino a 300000 mc/h di portata d'aria per il trattamento dei complessi organici che vengono liberati nei processi di compostaggio dei reflui urbani.

Molti fattori si combinano per influenzare la scelta della tecnologia per una specifica applicazione. La chiave per la selezione dei sistemi di biofiltrazione per queste applicazioni in Italia ed in altri paesi è il basso costo di investimento del sistema, associato ad un assetto competitivo dei costi di esercizio. Inoltre, la natura degli odori che provengono dal processo di compostaggio degli effluenti urbani conduce inevitabilmente all'uso della tecnologia di biofiltrazione per ottenere una eliminazione efficiente degli stessi.

Criteri di selezione

La selezione della tecnologia per il controllo dell'odore specifico e la sua applicazione appropriata deriva dall'utilizzo della corretta metodologia di approccio per la soluzione del problema particolare, comprendente anche un approfondito esame del sito. Questo include potenzialmente una serie esaustiva di analisi di laboratorio per la identificazione e la modellazione degli odori – tutte contribuenti in maniera significativa alla identificazione della tecnologia appropriata. I criteri di selezione per ottimizzare la scelta del processo tengono conto dei seguenti fattori:

- tipo di applicazione;
- limiti di emissione;
- portata della corrente esausta e temperatura di alimentazione
- tipo di inquinante/solvente e portate;
- ubicazione delle apparecchiature e spazio richiesto;
- considerazioni economiche;
- valutazione dei costi correnti netti.

Il compostaggio dei rifiuti urbani pone dei problemi particolari per la limitazione ed il controllo degli odori. Lo smaltimento dei rifiuti e la rimozione del materiale di compostaggio espongono potenzialmente l'area di processo al rischio di emissioni all'atmosfera. In aggiunta, fuoriuscite di cattivi odori dalla unità di compostaggio possono dare origine ad odori sgradevoli. Questi problemi tecnici possono essere superati inserendo doppie porte di ingresso ed accorgimenti per l'uscita per i veicoli e le persone che accedono all'impianto, ed operando in depressione nel fabbricato che contiene l'impianto e nelle zone di controllo degli odori. Ciò si realizza progettando il sistema con ventilatori di estrazione degli odori situati sulla corrente esausta dell'unità di controllo, assicurando in tal modo che ogni perdita è costituita da aria pulita che entra nell'impianto piuttosto che da aria maleodorante che fuoriesce all'esterno.

Per assicurare che la corretta soluzione del problema particolare possa essere trovata, Bord-Na-Mòna ha a disposizione un'ampia gamma di tecnologie comprendenti la biofiltrazione, l'assorbimento con carboni attivi ed altre tecniche con colonne di abbattimento a secco ed a umido, processi di ossidazione termica e/o catalitica. Altre tecnologie di nicchia includono la condensazione, la condensazione criogenica e la separazione con membrane.

Le applicazioni di condensazione criogenica derivano generalmente quando la corrente principale di processo deve operare a temperatura molto bassa. Sia la corrente di processo che il fluido refrigerante possono essere usati per diminuire la temperatura della corrente esausta di VOC (volatile organic compounds) per abbassare il punto di ebollizione dei composti specifici estraendo in tal modo i VOC con la fase liquida. C'è un interesse crescente verso la tecnologia a membrane per applicazioni specifiche, specialmente quando si ha una particolare necessità di selettività di separazione. Il campo di applicazioni continua ad aumentare, poiché i costi di installazione in termini reali continuano a ridursi ed aumenta sempre più l'affidabilità dei materiali di costruzione delle membrane e dei moduli "package".

La valutazione di questa gamma di tecnologie è normalmente effettuata sviluppando una "matrice" per una particolare applicazione che definisca gli aspetti tecnici principali rispetto ai criteri di scelta precedentemente evidenziati. La conclusione dell'analisi porterà alla scelta della migliore tecnologia disponibile (BAT = Best Available Technology). Questa metodologia è stata utilizzata da Bord-Na-Mòna per un campo di applicazioni comprendenti:

- impianti di trattamento acque reflue;
- unità di trattamento rifiuti urbani;
- produzioni chimico/farmaceutiche;
- vernici e trattamento effluenti gassosi;
- impianti di raffinazione olio e settore alimentare.

Valutazione dell'odore

Una valutazione esauriente degli odori emessi dagli impianti di compostaggio dei rifiuti urbani in Italia ha rivelato che i principali composti organici consistono di lunghe catene organiche complesse, tipo limonene, con altri composti comprendenti acetone, metil-etil-chetone, cicloesano, xileni, idrocarburi aromatici e ciclici. Si ha una concentrazione totale di idrocarburi pari a 50 mg/mc ed una concentrazione iniziale di odori pari a 10/20000 ou/mc, con una tipica efficienza di rimozione pari al 99%.

Nel processo di selezione per il controllo dell'odore proveniente dal processo di compostaggio, la biofiltrazione viene normalmente confrontata col processo di abbattimento per via chimica. Nelle applicazioni di compostaggio, l'abbattimento è richiesto per ossidare i composti maleodoranti e consiste normalmente di due o tre stadi. Il primo stadio utilizza acido solforico ed è seguito da un secondo stadio di lavaggio con acqua ossigenata. In certi casi viene aggiunto nello schema di processo uno stadio finale di lavaggio con ipoclorito di sodio. Questa tecnologia di abbattimento è ben nota ed ampiamente applicata; tuttavia essa è penalizzata da alti costi di esercizio e di manutenzione e spesso da una bassa efficienza di eliminazione dei composti organici. Inoltre si sta rivelando una crescente preoccupazione riguardo all'impatto ambientale derivante dall'impiego degli agenti chimici di lavaggio.

In una valutazione del processo tutte queste considerazioni sono state esaminate per il confronto con la tecnologia di biofiltrazione. In particolare, l'efficienza di rimozione dei composti organici e l'eliminazione dei reagenti chimici e degli effluenti favoriscono fortemente la biofiltrazione.

Tuttavia, fino a tempi recenti, la bassa affidabilità del materiale dei biofiltri (tipicamente pezzi di legno) hanno portato a limitare il loro uso solo allo stadio di purificazione finale. Storicamente, la principale difficoltà è dovuta all'assorbimento di acqua che causa l'addensamento del riempimento, con un incremento delle perdite di carico ed un rapido deterioramento sia delle portate di filtrate che della durata del materiale. La scarsa resistenza meccanica di molti materiali ha anche posto dei limiti allo spessore del letto filtrante ed ha portato ad una ampia richiesta di garanzie.

Bord-Na-Mòna ha affrontato il problema dell'affidabilità del materiale sviluppando un materiale speciale a base di torba, che offre una durata superiore ed una più efficiente eliminazione degli

organici. Questo materiale conosciuto come MONAFIL, ha fornito la chiave per la soddisfacente applicazione dei biofiltri nei processi di compostaggio dimostrando una elevata efficienza di rimozione per una vasta gamma di composti organici ed una durata del materiale fino a 5 anni. La scelta di questi nuovi biofiltri come BAT ha permesso di progettare un processo di dettaglio da applicare non solo per l'installazione del biofiltro ma anche per l'intero processo di estrazione degli organici.

Progettazione dell'impianto

La progettazione degli impianti di trattamento reflui urbani è essa stessa critica per una corretta applicazione della tecnologia di controllo degli odori. La verifica e la modellazione degli odori negli impianti di trattamento identificano quattro sezioni chiave del processo che richiedono particolare attenzione per il controllo degli odori. Queste sono le sezioni di:

- purificazione
- maturazione
- ricezione
- ossidazione (compostaggio)

Tutte queste sezioni di impianto sono al chiuso ed operano in depressione .

Gli odori (composti organici) estratti da queste aree sono passati attraverso i biofiltri e le correnti gassose esauste sono scaricate all'atmosfera. Il numero dei ricambi d'aria orari varia secondo la sezione d'impianto. Tipicamente, l'area di ossidazione ha fino a quattro ricambi/ora che vengono ridotti a due per le altre sezioni.

I biofiltri eliminano i composti organici fornendo un ambiente chiuso nel quale dei batteri selezionati degradano rapidamente gli organici. Questi batteri sono tenuti in un idoneo mezzo che viene racchiuso nel biofiltro. Il mezzo è mantenuto umido mediante un sistema intermittente di irrigazione costruito nel biofiltro. Il MONAFIL, brevettato, è prodotto da blocchi di torba di alta densità (500 kg/mc@50\% di umidità) ben decomposti in particelle di dimensioni pari a 10-20 mm. Queste dimensioni consentono di installare letti di spessore fino a 3 metri, da confrontare con altri materiali di riempimento, che hanno come limite generalmente 1 metro a causa dei problemi di ispessimento causati dall'acqua.

Conclusioni

Bord-Na-Mòna possiede un ampio numero di dati per un esteso numero di anni riguardanti l'applicazione della tecnologia di controllo degli odori nel settore degli scarichi urbani. Una approfondita valutazione della tecnologia (BAT) per un sito specifico può assicurare una realizzazione appropriata di un sistema efficiente di controllo degli odori. Questa tecnologia si è dimostrata efficace nel trattamento degli odori dagli impianti di compostaggio, e, se combinata con miglioramenti nella tecnologia, progettazione ed applicazione pratica, può aiutare ad utilizzare sempre più tale processo pulito.