Screening delle sostanze osmogene e analisi olfattometriche su fanghi biologici a seguito di trattamenti di inertizzazione

Uno dei problemi derivanti dallo spandimento dei fanghi biologici in ambito agricolo è quello delle molestie olfattive dovute al rilascio di sostanze particolarmente osmogene.
Il Gruppo C.S.A. S.p.A., in collaborazione con un centro internazionale specializzato nella ricerca e nell'innovazione e nella fornitura di servizi per la tutela ambientale, ha eseguito un monitoraggio per valutare l'efficienza di diversi trattamenti applicati su un fango biologico, per successiva trasformazione in gesso di defecazione, con lo scopo di abbattere la concentrazione di odore emessa dal fango trattato e di individuare i principali target odorigeni responsabili delle maleodoranze.
Lo studio ha riguardato l'attività di campionamento, di analisi olfattometriche (metodo UNI EN 13725:2022) e di screening dei principali target odorigeni (EPA TO 15 modificata) su fanghi di depurazione prima e a seguito di trattamento di inertizzazione.

Laboratorio	Gruppo CSA
Area di specializzazione	Agroalimentare
Referenti	Roberto Cenciarini, Ivan Fagiolino, Giacomo Tentoni
Keyword	Olfattometria, fanghi biologici, sostanze osmogene, Qualità dell'aria

> ***"Screening delle sostanze osmogene e analisi olfattometriche"***



Fig. 1: Sistema termodesorbitore GC-MS



Fig. 2: Olfattometria Dinamica

Descrizione

Per calcolare l'efficienza di abbattimento degli odori nei campioni di fanghi biologici e dei gessi di defecazione sono state utilizzate le seguenti norme:
- UNI EN 13725:2022 che definisce un metodo per la determinazione oggettiva della concentrazione di odore di un campione aeriforme, prelevato da un'emissione di odori proveniente da fonti puntuali o superficiali, utilizzando l'olfattometria dinamica con tecnici come valutatori dell'odore.
- EPA TO15 in GC-MS per la determinazione dei principali target odorigeni, tra cui i composti solforati, azotati, ossigenati, idrocarburi, utilizzando un termodesorbitore accoppiato ad un sistema GC-MS.

Per la fase di campionamento è stata utilizzata una Wind Tunnel del tipo Low Speed Wind Tunnel, di dimensioni così come regolamentate dalla D.G.R. 15 febbraio 2012, Regione Lombardia, la quale ha permesso il campionamento di aria in una sacca di Nalophan®.
I campioni di aria prelevati dalla Wind Tunnel sono stati poi sottoposti a misurazione di odore con l'olfattometro automatico Scentroid SS600 a 6 operatori, mentre la caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene è eseguita con tecnica analitica di elezione, gascromatografia abbinata alla spettrometria di massa (GC/MS), preceduta da preconcentrazione del campione gassoso mediante sistema di desorbimento termico.

Aspetti innovativi

L'analisi olfattometrica, oltre a permettere la valutazione di basse concentrazioni di sostanze odorigene altrimenti non determinabili, rende possibile la determinazione, con una buona accuratezza, della capacità di abbattimento dell'odore a seguito del trattamento di inertizzazione.
Lo screening delle sostanze osmogene permette la caratterizzazione dei principali target odorigeni, a bassi livelli di soglia olfattiva, e della variazione di concentrazione e di pattern analitico.
L'accoppiamento delle due tecniche descritte permette da un lato di avere una percezione effettiva della presenza di odore e dall'altro di poter capire nello specifico quali sono le sostanze responsabili della molestia olfattiva al fine di poterne ottimizzare il trattamento per l'abbattimento dell'odore.

Applicazioni

La determinazione delle fonti maleodoranti è un problema sempre più presente nella nostra vita e il Gruppo C.S.A. S.p.A. da anni ha sviluppato le migliori tecniche di monitoraggio odorigeno quali l'olfattometria e lo screening delle sostanze osmogene.
Le tecniche presentate permettono di valutare l'efficienza di abbattimento odorigeno ottenuto mediante trattamenti chimico-fisici, applicati a matrici ambientali di vario genere, quali fanghi biologici, rifiuti, acque di processo, con lo scopo di ottimizzarne i processi di inertizzazione.



Fig. 3: Sede laboratorio Gruppo C.S.A. S.p.A.

Partner coinvolti	Centro internazionale specializzato nella ricerca e nell'innovazione e nella fornitura di servizi per la tutela ambientale
Tempi di realizzazione	3 mesi
Livello di maturità tecnologica	TRL 3 - prova sperimentale del concept
Valorizzazione applicazione	Lo studio ha permesso di valutare l'efficienza di diversi trattamenti applicati su un fango biologico, per successiva trasformazione in gesso di defecazione, con lo scopo di abbattere la concentrazione di odore emessa dal fango trattato e di individuare i principali target odorigeni responsabili delle maleodoranze.

Esempio di applicazione

Il monitoraggio è stato eseguito al fine di valutare l'efficienza di sei diversi trattamenti applicati su un fango biologico per successiva trasformazione in gesso di defecazione, con lo scopo di abbattere la concentrazione di odore emessa dal fango tal quale e trattato e di individuare i principali target odorigeni responsabili delle maleodoranze.

Lo studio ha previsto le fasi di seguito descritte:
• Fase 1: Attività di campionamento e analisi sul fango di depurazione tal quale.
Le attività di campionamento sono state eseguite prelevando campioni di aria emessa dal materiale oggetto di studio per le analisi olfattometriche e per lo screening delle sostanze osmogene.
• Fase 2: Attività di campionamento e analisi sul fango di depurazione trattato.
Il campione di fango biologico è stato sottoposto a 6 tipologie di trattamento per trasformazione in gessi di defecazione. Le aliquote così ottenute sono state consegnate presso il Laboratorio del Gruppo C.S.A. S.p.A. per il prelievo dei campioni di aria e successiva esecuzione delle analisi olfattometriche e dello screening delle sostanze osmogene.
• Fase 3: Attività di elaborazione di studio comparativo dei risultati.
Ottenuti i risultati di tutte le prove eseguite, sono stati elaborati i dati analitici ed eseguita l'analisi comparativa tra i campioni di fango di depurazione (materiale tal quale) e i gessi di defecazione (materiale trattato con 6 diversi trattamenti).
I principali responsabili delle maleodoranze sono risultati essere i seguenti composti:
• composti solforati (Dimetilsolfuro, Dimetildisolfuro, Metilmercaptano);
• composti azotati (Ammoniaca, Trimetilammina);
• composti ossigenati (Acido acetico, Acido propionico, Propionaldeide, Butiraldeide).

Gruppo CSA



Il Gruppo C.S.A. S.p.A. è un laboratorio di analisi ed un istituto di ricerca privato specializzato nella gestione di piani complessi di monitoraggio ambientale, in grado di guidare e supportare un'attività di ricerca e sviluppo di tipo prevalentemente applicativo e di seguire e coordinare progetti complessi e interdisciplinari che richiedono un elevato livello di professionalità ed esperienza. Il laboratorio di analisi chimiche–fisiche–microbiologiche accreditato ai sensi della ISO/IEC 17025 con numero L0181, e dotato di un sistema di gestione qualità, sicurezza e ambiente certificato ai sensi della ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, è equipaggiato con moderni sistemi analitici che consentono di affrontare un vastissimo range di indagini garantendo tempistiche ridotte ed elevati standard qualitativi. L'alto profilo professionale, le competenze acquisite in oltre trent'anni anni di attività, l'aggiornamento continuo del personale, consentono al Gruppo C.S.A. S.p.A. di integrare l'attività di campionamento e determinazione analitica su varie matrici ambientali ed agroalimentari, con una consulenza di alto livello fornendo soluzioni innovative e interdisciplinari a problematiche complesse, sviluppare servizi esistenti e crearne di nuovi, e rappresentare così un partner affidabile e sempre all'avanguardia nelle applicazioni metodologiche, strumentali e tecnologiche della ricerca applicata in ambito ambientale.

Sito web	http://www.csaricerche.com
Direttore	Roberto Giani
Data pubblicazione	09/02/2023