

Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno

Emissioni odorogene in atmosfera da impianti di depurazione reflui

1. Campo di applicazione

La presente linea guida si applica agli impianti di depurazione reflui idrici che esercitano attività di depurazione di acque reflue domestiche, industriali e urbane (cfr. art. 74 c. 1 lettere g), h) e i) del D.Lgs. 152/06), ed agli impianti di depurazione di rifiuti liquidi riconducibili ai punti 5.1 e/o 5.3 dell'allegato I del D.Lgs. 59/05.

Il presente documento è indirizzato ai soggetti istituzionali, ai soggetti gestori ed ai progettisti che operano in questo settore e fornisce indicazioni metodologiche e tecniche per la progettazione degli impianti di depurazione e la valutazione degli stessi nell'ambito dell'istruttoria per il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (ex D.Lgs. 59/05) e l'espressione di giudizio di compatibilità ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Inoltre ha lo scopo di offrire un contributo tecnico al fine di migliorare, incrementare e adeguare tali impianti agli standard europei, alle migliori tecnologie disponibili (BAT).

2. Identificazione del settore

La classificazione delle fasi di processo nel presente documento è stata realizzata al fine di tenere conto dell'impatto olfattivo relativo alle singole fasi e accorpendo pertanto fasi tecnologicamente diverse purché caratterizzate da emissioni odorogene simili.

Attività considerata	Fasi del processo e fonti emissive	Inquinanti odorigeni
Trattamento reflui liquidi	Arrivo e sollevamento refluo urbano e scarico bottini o autobotti	- solfuro di idrogeno;
	Pretrattamenti	- ammoniacca;
	Sedimentazione primaria	- composti organici contenuti zolfo;
	Ossidazione biologica	- composti organici ridotti dello zolfo;
	Nitrificazione	- ammine;
	Denitrificazione	- indolo e scatolo;
	Sedimentazione secondaria	- acidi grassi volatili;
Trattamento fanghi e produzione di energia	Trattamenti finali	- altri composti organici.
	Ispessimento	
	Trattamenti meccanici (nastro/filtro pressatura, centrifugazione)	
	Trattamenti termici (essiccazione)	
	Digestione anaerobica	
Adduzione trattamento biogas		

Tabella 1. Identificazione delle fonti odorogene

3. Identificazione ed analisi delle fasi del processo

3.1 Arrivo e sollevamento refluo urbano e scarico bottini o autobotti

Le fasi di conferimento e prima movimentazione dei reflui all'impianto di trattamento costituiscono una possibile fonte di emissioni di odori soprattutto dove il refluo abbia una turbolenza che sia direttamente esposta all'atmosfera.

Pertanto è necessario che queste operazioni avvengano in ambienti confinati. Ad esempio:

- nel caso di scarico da autobotti devono essere evitati salti dal tubo di scarico al pelo libero del refluo oppure lo scarico deve avvenire in circuito chiuso;

- nel sollevamento dagli arrivi dai condotti fognari le zone di discontinuità devono essere tutte compartimentate;
- l'apertura e lo scarico dei bottini deve avvenire in un ambiente confinato e dotato di aspirazione e convogliamento dell'emissione in atmosfera.

3.2 *Pretrattamenti*

Per pretrattamenti si intendono le operazioni quali:

- grigliatura;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- trattamenti chimico-fisici;

Tali operazioni possono costituire una sorgente significativa di odore nel caso in cui le superfici del pelo libero del refluo esposte alla atmosfera siano rilevanti. Pertanto si dovrà valutare la necessità di un confinamento ed eventuale convogliamento di tale zona sulla base della capacità di trattamento dell'impianto.

In particolare:

- per impianti con capacità di trattamento inferiore a 5'000 abitanti equivalenti i pretrattamenti potranno essere condotti all'aperto;
- per impianti con capacità di trattamento compresa fra 5'000 ab.eq. e 15'000 ab.eq. l'opportunità di confinamento dei pretrattamenti sarà valutata sulla base di una stima delle portate di odore emesse e della distanza dei potenziali ricettori;
- per impianti con capacità di trattamento superiore a 15'000 ab.eq. i pretrattamenti dovranno essere condotti in ambiente confinato e prevedendo il convogliamento e il trattamento delle emissioni.

3.3 *Sedimentazione primaria*

L'ambito di applicazione del presente paragrafo è esteso alle seguenti fasi, accomunate da problematiche olfattive paragonabili:

- sedimentazione primaria;
- equalizzazione/omogeneizzazione.

Queste fasi costituiscono in generale un'importante fonte di emissioni di odore sia per l'elevata concentrazione di odore associata all'aeriforme emesso dal refluo sia per l'elevata estensione delle superfici emissive.

La riduzione delle emissioni deve essere realizzata adottando i seguenti interventi impiantistici:

- le vasche devono essere chiuse prevedendo il convogliamento ed il trattamento delle emissioni;
- nel caso in cui la fase di equalizzazione/omogeneizzazione sia separata dalla fase di sedimentazione, è necessario che nell'equalizzazione/omogeneizzazione il refluo sia movimentato/ossigenato per evitare condizioni di anaerobiosi.

3.4 *Ossidazione biologica*

Mediante ossigenazione del refluo (con aria o ossigeno) gli agenti inquinanti in esso contenuto sono convertiti in prodotti minerali e biomassa. Tale ossigenazione ha come conseguenza una movimentazione del liquido e una maggiore volatilizzazione di composti in atmosfera. Ciononostante, se l'ossigenazione è condotta efficacemente su tutto il refluo, le emissioni gassose non presentano particolari problematiche dal punto di vista dell'odore. Pertanto, in generale, non sono necessari altri accorgimenti per il contenimento delle emissioni.

3.5 *Nitrificazione*

Valgono le stesse considerazioni espresse per l'ossidazione biologica.

3.6 *Denitrificazione*

Se la vasca di denitrificazione è a monte dell'ossidazione si deve valutare l'opportunità di chiudere la vasca e convogliare le emissioni di odore sulla base delle dimensioni dell'impianto e della distanza dei potenziali ricettori.

Se invece la denitrificazione è a valle dell'ossidazione, il refluo ha un potenziale odorigeno minore e pertanto la fase non costituisce una criticità dal punto di vista odorigeno, purché i trattamenti a monte siano stati condotti in modo completo ed efficace.

3.7 *Sedimentazione secondaria*

In generale, sulle vasche di sedimentazione secondaria vengono riscontrati valori di concentrazione di odore relativamente bassi, in virtù dell'efficienza delle fasi di trattamento precedenti. Ciononostante, tale fase può rappresentare una criticità a causa delle elevate superfici ad essa connesse. Per tale motivo, l'opportunità di confinare le vasche di sedimentazione secondaria deve essere valutata sulla base delle dimensioni dell'impianto, della tipologia dei reflui in ingresso e della distanza dei potenziali ricettori.

3.8 *Trattamenti finali*

In generale, i trattamenti finali non costituiscono una criticità dal punto di vista odorigeno, purché i trattamenti a monte siano stati condotti in modo completo ed efficace.

Nel caso specifico della clorazione si deve prestare attenzione che il dosaggio non sia tale da determinare l'emissione di cloro in atmosfera.

3.9 *Ispessimento fanghi*

Nonostante le superfici dedicate all'ispessimento siano in genere ridotte rispetto a quelle dedicate al trattamento dei reflui, i fanghi costituiscono per loro natura una fonte di odore problematica in termini sia di concentrazione di odore sia di tono edonico (gradevolezza/sgradevolezza).

Quindi, gli ispessitori devono essere chiusi, dotati di aspirazione e trattamento degli effluenti.

La movimentazione e lo stoccaggio dei fanghi provocano emissioni di odore rilevanti e deve pertanto essere eseguita in ambiente confinato. Qualora, per gli impianti esistenti, questo non fosse possibile si dovranno predisporre degli accorgimenti idonei alternativi, quali ad esempio:

- limitazione dello spazio fisico dedicato alla movimentazione;
- sistemi di nebulizzazione di prodotti deodorizzanti.

3.10 *Trattamenti meccanici dei fanghi*

Come già osservato, i fanghi costituiscono per loro natura una criticità dal punto di vista olfattivo. Pertanto le apparecchiature di trattamento meccanico per la disidratazione dei fanghi devono essere installate in ambiente chiuso, con convogliamento e trattamento degli effluenti.

La movimentazione e lo stoccaggio dei fanghi provocano emissioni di odore rilevanti e deve pertanto essere eseguita in ambiente confinato. Qualora, per gli impianti esistenti, questo non fosse possibile si dovranno predisporre degli accorgimenti idonei alternativi, quali ad esempio:

- limitazione dello spazio fisico dedicato alla movimentazione;
- sistemi di nebulizzazione di prodotti deodorizzanti.

3.11 *Trattamenti termici dei fanghi*

L'effluente aeriforme delle apparecchiature di trattamento termico dei fanghi (ad esempio: essiccazione) deve essere trattato prima dell'espulsione in atmosfera.

La movimentazione e lo stoccaggio dei fanghi provocano emissioni di odore rilevanti e deve pertanto essere eseguita in ambiente confinato. Qualora, per gli impianti esistenti, questo non fosse possibile si dovranno predisporre degli accorgimenti idonei alternativi, quali ad esempio:

- limitazione dello spazio fisico dedicato alla movimentazione;
- sistemi di nebulizzazione di prodotti deodorizzanti.

3.12 *Digestione anaerobica*

Gli impianti di digestione anaerobica (includendo nella definizione di impianto sia la digestione vera e propria che la combustione/trattamento del biogas) devono essere realizzati in modo da impedire emissioni diffuse ed evitare le emissioni fuggitive attraverso un piano di controllo di queste ultime.

L'impianto dovrà essere dotato di una torcia conforme ai requisiti del D.G.R. Lombardia 19 ottobre 2001, n. 7/6501, da utilizzarsi in caso di disservizio dell'impianto di recupero energetico.

4. Modalità di convogliamento e trattamento degli effluenti

I sistemi di confinamento degli ambienti devono essere realizzati in maniera da non avere emissioni diffuse. I sistemi di convogliamento degli effluenti gassosi devono essere realizzati in coerenza con l'eventuale sistema di abbattimento a valle.

I sistemi di trattamento degli effluenti gassosi devono avere caratteristiche tecniche minimali compatibili da quanto stabilito dalla D.G.R. del 1 agosto 2003 n. 13943 e smi.

Di seguito si riportano alcune considerazioni di base in merito all'utilizzo delle varie tipologie di sistemi che possono essere utilizzati, in relazione alla loro efficacia di abbattimento degli odori.

- Scheda BF.01 – Biofiltro a tecnologia convenzionale;
- Scheda BF.02 – Biofiltro a tecnologia combinata;
L'utilizzo di un trattamento di biofiltrazione può condurre una riduzione del contenuto di sostanze odorigene provenienti dai processi; per l'efficacia del trattamento è necessario che l'umidità e la temperatura del flusso dell'aria si mantengano in un determinato intervallo; per cui si ritiene necessario un preventivo trattamento ad umido (scrubber). E' indicato per il trattamento di correnti gassose diluite.
- Scheda AC.RI.01 – Abbattitore a Carboni Attivi a rigenerazione interna;
- Scheda AC.RE.01 - Abbattitore a Carboni Attivi a rigenerazione esterna;
Queste tipologie di impianti mal si adattano ad abbattere gli odori in quanto l'effluente gassoso è molto umido e quindi il carbone deve essere rigenerato frequentemente.
- Scheda PC.T.01 – Combustore termico recuperativo;
- Scheda PC.T.02 – Combustore termico rigenerativo;
- Scheda PC.C.01 – Combustore catalitico;
Queste tipologie di impianti permettono di abbattere efficacemente effluenti con un grande carico odorigeno, ne è sconsigliato l'utilizzo in flussi diluiti in quanto costituiscono un cospicuo onere economico sia per l'installazione sia la gestione poiché richiedono il consumo di grandi quantità di combustibile.
- AU – Abbattitori a umido
È un sistema di trattamento molto utilizzato per l'abbattimento degli odori. Per garantire una buona efficienza è necessario prevedere più stadi in serie con diversi fluidi abbattenti. Per l'ossidazione è da preferire l'acqua ossigenata all'ipoclorito, in quanto quest'ultimo dà luogo a reazioni "secondarie" con la formazione di composti odorigeni che diminuiscono l'efficienza d'abbattimento. È indicato per il trattamento di correnti gassose diluite.

5. Valutazione opportunità di chiudere le vasche e convogliare e trattare gli effluenti

Un valore di portata di odore che può essere preso come riferimento indicativo al fine di valutare l'opportunità di chiudere le vasche, prevedendo il convogliamento e il trattamento degli effluenti provenienti da ciascuna delle fasi caratteristiche degli impianti di depurazione reflui è 10'000 ou_E/s.

Nel caso specifico, il limite di 10'000 ou_E/s si riferisce alle sorgenti areali passive e ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a 0,3 m/s. (cfr. Allegato 2).

Al fine di questa valutazione devono essere trascurate le emissioni aventi valori di concentrazioni di odore al di sotto di 80 ou_E/m³.

6. Valori di concentrazione di odore e fattori di emissione caratteristici degli impianti di depurazione reflui

La Tabella 2 riporta i valori medi e i range di concentrazione di odore caratteristici per ciascuna delle fasi considerate. Nell'ultima colonna di Tabella 2 sono riportati i fattori di emissione dell'odore (OEF – Odour Emission Factor) calcolati per ciascuna fase ed espressi in unità odorimetriche per metro cubo di refluo trattato (ou_E/(m³ di refluo)).

Fasi del processo	Valore medio di c_{od} (ou_E/m^3)	Range di c_{od} (ou_E/m^3)	OEF medio ($ou_E/(m^3 \text{ di refluo})$)
Arrivo reflui	2'300	100 – 100'000	11'000
Pre-trattamenti	3'800	200 – 100'000	110'000
Sedimentazione primaria	1'500	200 – 20'000	190'000
Denitrificazione	230	50 – 1'500	9'200
Nitrificazione	130	50 – 200	7'400
Ossidazione	200	50 – 1'000	12'000
Sedimentazione secondaria	120	50 – 500	13'000
Trattamenti chimico-fisici	600	200 – 3'000	8'300
Ispessimento fanghi	1'900	200 – 40'000	43'000
Stoccaggio fanghi	850	100 – 5'000	8'300

Tabella 2. Valori medi, range di concentrazione di odore e fattori di emissione di odore per ciascuna fase

I fattori di emissione dell'odore rappresentano un metodo semplice per stimare le emissioni di odore di un impianto sulla base di un indice di attività, che deve essere rappresentativo della tipologia di impianto considerato e associato alla quantità di odore emessa. Nel caso specifico degli impianti di depurazione reflui si è deciso di utilizzare la capacità di trattamento degli impianti, espressa in metri cubi di refluo trattato all'anno (m^3/y). L'appropriatezza di questa scelta è dimostrata da evidenze sperimentali che confermano l'esistenza di una correlazione fra quantità di refluo trattato e quantità di odore emessa.

E' importante sottolineare che tutti i valori di concentrazione di odore e di OEF presentati in questa sezione sono ottenuti considerando una velocità dell'aria sotto cappa pari a 0,3 m/s (*cfr. Allegato 1*).

L'OER relativo ad un impianto di trattamento reflui può essere ottenuto come prodotto fra la capacità di trattamento dell'impianto e la somma degli OEF relativi a ciascuna delle fasi presenti nell'impianto considerato. Se qualcuna delle fasi è condotta al chiuso con un sistema di convogliamento e trattamento degli effluenti, l'OER effettivo deve essere calcolato considerando l'efficienza del sistema di abbattimento adottato.