

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

Emissioni odorigene da impianti di eliminazione o di recupero di carcasse e di residui animali

1. Campo di applicazione

Il presente documento si inserisce nell'ambito della '*Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno*' predisposta da Regione Lombardia al fine di individuare criteri e procedure di carattere generale per la gestione delle problematiche in materia di odori.

Nello specifico, al fine di facilitare la fase di istruttoria per le Autorità Competenti al rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) o delle autorizzazioni di settore, nonché fornire indirizzi di carattere tecnico e gestionale alle Aziende interessate, sono state predisposte Linee Guida settoriali per i comparti più sensibili al problema delle emissioni ad elevato impatto odorigeno.

Il presente documento, inerente gli '*Impianti per l'eliminazione o il recupero di carcasse animali e di residui animali con capacità di trattamento di oltre 10 tonnellate al giorno*' di cui al punto 6.5 dell'Allegato I al D.Lgs 59/05, identifica le caratteristiche generali del ciclo produttivo, gli inquinanti e le principali criticità associate alle varie fasi del processo, soffermandosi sugli aspetti più prettamente connessi alle emissioni odorigene e alle modalità di contenimento delle stesse.

2. Identificazione del settore

Il processo di eliminazione o di recupero di carcasse e di residui animali (Rendering) individua una serie di sotto-processi industriali di trasformazione dei sottoprodotti di origine animale (o.a.), non destinati al consumo umano, derivanti dall'industria delle carni e da animali d'allevamento deceduti. L'attività è caratterizzata dalla trasformazione di tali sottoprodotti in grassi e farine animali e/o prodotti da utilizzare nella produzione di energia o alimenti per animali domestici (pet-food).

I Documenti di riferimento per il settore in questione, sono:

- Il **Regolamento CE n. 1774/2002** "recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano" che disciplina, tra l'altro, le modalità di raccolta, il trasporto, il magazzinaggio, la manipolazione, la trasformazione e l'uso o l'eliminazione dei sottoprodotti di origine animale al fine di evitare rischi per la salute pubblica;
- Le **Linee guida per le MTD** pubblicate con DM 29/01/2007 relative alla categoria IPPC 6.5 'impianti per l'eliminazione o il recupero di carcasse e di residui animali aventi una capacità di trattamento di oltre 10 tonnellate al giorno', che individua le migliori tecniche di carattere impiantistico e gestionale da applicarsi agli impianti al fine di evitare o quantomeno ridurre gli impatti sull'ambiente, nell'ottica della prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.

Il ciclo generalmente comprende, oltre alle attività funzionali di scarico, stoccaggio e movimentazione dei prodotti in ingresso, almeno una fase di riduzione volumetrica della materia prima ed una di trattamento termico seguita da processi di separazione dei vari prodotti (acqua, grassi, farine); l'impatto ad essi associato, specificatamente in termini di emissioni odorigene, è condizionato fortemente dalla natura ed in particolare dalla 'freschezza' del materiale in partenza.

3. Identificazione ed analisi delle fasi del processo

Le principali fasi che costituiscono il processo di Rendering sono:

1. Conferimento dei sottoprodotti/scarti animali e loro stoccaggio e movimentazione
2. Triturazione dei sottoprodotti
3. Cottura dei sottoprodotti
4. Separazione grasso-acqua
5. Essiccamento solido a farina
6. Stoccaggio prodotti intermedi e finiti

7. Depurazione dei reflui derivanti dai processi

La classificazione delle fasi di processo nel presente documento è stata realizzata al fine di tenere conto dell'impatto olfattivo relativo alle singole fasi, come si evince dalla tabella seguente:

Fasi	Inquinanti odorigeni
Conferimento, stoccaggio e movimentazione	- ammine (trimetilammina); - composti dello zolfo (DMDS); - ammoniacca; - aldeidi; - ac. organici (butirrico).
Triturazione	- ammine (trimetilammina); - composti dello zolfo (DMDS); - ammoniacca; - aldeidi; - ac. organici (butirrico).
Cottura – Pressatura – Separazione	- ammine (trimetilammina); - aldeidi (ottanale, isobutirraldeide); - composti ridotto dello zolfo (DMDS, tioli e solfuri).
Essiccazione e stoccaggio prodotti	- composti dell'azoto (pirazina); - polveri; - sostanze organiche volatili (SOV)
Gestione dei reflui	- composti ridotto dello zolfo; - ammoniacca.

Tabella 1. Identificazione delle fonti odorigene

3.1 Conferimento, stoccaggio e movimentazione

La fase concerne il conferimento della materia prima, i sottoprodotti di origine animale (o.a.), dalle fonti di produzione (allevamenti, macelli e centri di distribuzione nei quali avviene il recupero delle carcasse o delle parti dell'animale non più utilizzabili e quindi da smaltire) all'impianto di trattamento, lo scarico nelle sezioni adibite allo scopo presso l'impianto, lo stoccaggio e la movimentazione per le successive lavorazioni. Il trasporto dei sottoprodotti avviene solitamente mediante mezzi gommati dedicati; il materiale, una volta pervenuto, viene scaricato nelle aree adibite, in apposite fosse e da lì movimentato per mezzo di nastri trasportatori o coclee per le successive fasi di lavorazione.

La natura organica del materiale trattato, soggetta a processi di alterazione e decomposizione, fa sì che la principale criticità della fase di trasporto e stoccaggio dei materiali consista nello sviluppo di emissioni diffuse caratterizzate da presenza di sostanze maleodoranti (vedi tab.1).

In generale è necessario che le operazioni di scarico, stoccaggio e movimentazione del materiale avvengano in ambienti confinati, dotati di sistemi di aspirazione per il convogliamento delle emissioni ad idonei sistemi di trattamento, evitando il più possibile il rilascio di emissioni diffuse con contestuale sviluppo di odori sgradevoli all'esterno dei capannoni sedi delle lavorazioni. In tal senso dovranno essere adottate, richiamato quanto già previsto dai citati documenti di riferimento (Regolamento CE 1774/2002, Linee Guida MTD), le opportune misure tecniche in merito alla progettazione dei locali e degli impianti nonché le necessarie procedure operative per la corretta gestione degli stessi.

In particolare sarà necessario prevedere:

- una corretta **progettazione dei locali / aree destinate allo scarico** del materiale in ingresso, provvedendo, nello specifico:
 - all'installazione di sistemi di aspirazione e porte autochiudenti dotate di sistemi di allarme in tutti i reparti deputati alla lavorazione dei sottoprodotti, in modo da garantire il confinamento delle emissioni ed il loro convogliamento ad opportuno sistema di abbattimento;
 - alla chiusura e messa in depressione dei locali di conferimento dei materiali dove il mezzo sosta durante lo scarico (bussola) e delle vasche di stoccaggio (fossa) con invio delle emissioni ad opportuno sistema di abbattimento;

- a valutare l'applicabilità di sistemi di stoccaggio refrigerati al fine di rallentare i fenomeni di decomposizione dei materiali e/o sistemi di diffusione di batteriostatici al fine di contenere lo sviluppo di emissioni odorogene;
 - al corretto dimensionamento del sistema di aspirazione fossa-bussola, al fine di evitare il trasferimento delle emissioni provenienti dalla fossa, nel locale di scarico (bussola);
 - alla predisposizione di sistemi di raccolta chiusi ed asportazione del percolato proveniente dalla fossa.
- una corretta **progettazione e gestione dei sistemi di trasporto e movimentazione** prevedendo
 - la chiusura dei contenitori o dei cassoni;
 - la chiusura e la messa in depressione dei sistemi fissi (nastri trasportatori, tunnel) con convogliamento dell'aria aspirata ad idoneo sistema di abbattimento;
 - la pulizia, sanificazione dei sistemi di movimentazione e trasporto in modo da escludere la presenza di residui di materiali fra un ciclo di lavoro e il successivo, - in particolare se vi è un'interruzione superiore alle 8h.
 - l'adozione di opportune **procedure per la gestione dei locali e degli impianti di scarico e movimentazione** dei materiali che prevedano:
 - lo scarico del materiale in fossa solo successivamente alla chiusura delle porte per l'accesso degli automezzi;
 - la minimizzazione dei tempi e delle quantità dei materiali stoccati con l'invio degli stessi alla lavorazione entro le 24h dal loro ricevimento, al fine di evitare fenomeni di biodegradazione con contestuale emissione di sostanze odorogene e di riduzione del carico di BOD e N nelle acque di percolamento;
 - l'adeguata pulizia e sanificazione dei vari apparecchi, pavimenti e locali al fine di minimizzare le emissioni odorogene; la pavimentazione dei locali dovrà essere costruita senza ostacoli per la pulizia e il liquido dovrà essere asportabile comodamente ed in modo meccanico.

3.2 Triturazione dei sottoprodotti

Le vasche/fosse di ricevimento dei materiali sono dotate di sistemi di trasporto quali coclee e/o nastri trasportatori che inviano la materia prima al tritacarne o frangi ossa, eventualmente a seguito di trattamento di prefrantumazione per ridurre la volumetria dei materiali.

Le criticità legate allo sviluppo di emissioni maleodoranti, analogamente a quanto visto nella fase di stoccaggio e movimentazione dei sottoprodotti, sono legate prevalentemente al grado di freschezza del materiale trattato.

I sistemi di triturazione devono pertanto essere chiusi, caratterizzati ed essere dotati di un sistema di aspirazione dedicato per il convogliamento al presidio di abbattimento delle emissioni. Durante la fase di triturazione può liberarsi del percolato, che dovrà essere intercettato ed inviato al sistema di raccolta (solitamente la pavimentazione è dotata di una pendenza adeguata affinché il percolato sia recapitato in fossa, per essere da lì inviato a depurazione o smaltimento).

3.3 Cottura – Pressatura – Separazione

I sottoprodotti di origine animale vengono caricati in modo automatico, dopo la frantumazione e la macinazione, nel contenitore di cottura (autoclave o cuocitore).

La cottura può essere eseguita in fase continua con un reattore stazionario anche a multipli effetti o in modo discontinuo in reattore statico con carico e scarico a batch dei sottoprodotti; le caratteristiche dei cuocitori e le modalità di cottura devono essere in linea con quanto riportato nel Regolamento CE 1774 (*Allegato V, capitolo III, metodi da 1 a 7*) in relazione alla natura dei materiali trattati e alla tipologia di prodotti cui sono destinati.

La cottura, che dà origine ad un semilavorato costituito da una componente liquida (grasso) e da una solida (ciccioli) destinata alla produzione delle farine, è generalmente seguita da processi fisici e meccanici di separazione dei prodotti dai residui di lavorazione; solitamente:

- *condensazione* dei vapori in uscita dal cuocitore, che costituiscono le acque di processo da inviare all'impianto di trattamento;
- *pressatura* della componente solida per allontanare da questa le acque e i prodotti grassi liquidi e poterla inviare alle successive fasi di essiccazione, macinazione e sterilizzazione (produzione di farine)

- *centrifugazione* della componente liquida (grassi) per una ulteriore separazione da questa della parte solida;

I prodotti di risulta sono:

- acque di processo costituite dai vapori condensati della fase di cottura, caratterizzate da una elevata presenza di contenuti organici elevati (BOD, COD, cloruri, fosfati, composti azotati, ammoniaca, TOC e SST) e destinata al trattamento presso l'impianto di depurazione;
- grassi liquidi che vengono stoccati in serbatoi, normalmente fuori terra e posti in appositi bacini di contenimento, per essere poi trasferiti sui mezzi di trasporto per l'invio al cliente;
- farine stoccate in sili da impiegare come combustibile in attività industriali o smaltiti come rifiuti all'esterno dell'insediamento o destinate alla fermentazione anaerobiche per la produzione di biogas; destinate all'alimentazione di animali domestici.

La fase, caratterizzata da operazioni eseguite a caldo, implica lo sviluppo di emissioni con elevate concentrazioni di SOV ed elevato impatto odorigeno variabili in funzione dei materiali trattati, risultando la più critica del processo di trasformazione. In tal senso è necessario:

- intervenire già nella fase progettuale e costruttiva del sistema di cottura (incluse le fasi di alimentazione e scarico) valutando le soluzioni impiantistiche più adatte al fine di contenere lo sviluppo di emissioni, quali
 - adozione di sistemi di cottura chiusi e a tenuta per evitare trafileggi;
 - adozione di sistemi di trasporto chiusi ed aspirati;
- garantire la chiusura ermetica delle presse a caldo, le cui emissioni dovranno essere aspirate e convogliate ad idoneo sistema di abbattimento;
- condurre il ciclo di cottura utilizzando adeguati sistemi di controllo e gestione, in grado di garantire il mantenimento delle condizioni operative ottimali (temperatura, pressione, tipo di processo, tempo di cottura) e gestire eventuali situazioni di funzionamento anomalo o di emergenza ed evitando la permanenza del personale presso gli impianti destinati alle lavorazioni.
- predisporre adeguati sistemi di captazione ed abbattimento al fine di contenere le emissioni caratterizzate da elevate concentrazioni ed impatto odorigeno;
- mantenere in funzione i sistemi di aspirazione dell'aria ambiente anche a impianti spenti;

3.4 *Essiccazione e stoccaggio prodotti*

Il prodotto separato nella fase di pressatura viene inviato alla fase di essiccazione nella quale le farine sono asciugate e successivamente macinate per l'invio ai silos di stoccaggio.

La fase di essiccazione può essere fonte di emissioni calde, caratterizzate da un elevato impatto odorigeno; è pertanto opportuno che sia adeguatamente captata e convogliata in atmosfera previo abbattimento.

Lo scarico dei silos del prodotto (farina) ottenuto successivamente deve avvenire evitando la dispersione di polveri nell'ambiente, ad esempio effettuandolo

- all'interno di ambienti chiusi;
- con tubazioni mobili a 'proboscide'.

I grassi provenienti dalle fasi di separazione (centrifughe) devono essere stoccati in serbatoi dotati di sfiati, di sistemi di misura del livello e di bacini di contenimento.

Gli sfiati dovranno essere inviati a trattamento.

3.5 *Gestione dei reflui*

I reflui che si originano negli impianti di Rendering, caratterizzati da un elevato carico organico ed odorigeno, sono generalmente costituiti da

- Percolato delle fossa di carico;
- Processo di cottura e separazione dei liquidi;
- Lavaggi degli impianti, dei mezzi di trasporto;
- Lavaggi e acque di dilavamento delle aree pavimentate;
- Spurghi degli scrubber.

Tutte le fasi di gestione degli stessi quali raccolta, movimentazione, l'eventuale trattamento presso un impianto di depurazione o lo smaltimento in qualità di rifiuto, devono essere condotte in modo da minimizzare lo sviluppo di odori; in particolare

- i contenitori e le vasche di raccolta e stoccaggio di reflui dovranno essere chiuse;
- le tubazioni o i condotti di adduzione devono essere chiusi;
- l'impianto di trattamento dovrà essere realizzato e gestito tenendo conto degli indirizzi contenuti nelle linee guida **“Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui”**.

In funzione delle caratteristiche quali-quantitative dei reflui l'eliminazione degli stessi può avvenire attraverso lo scarico nel corpo recettore disponibile (CIS – FC), previo il trattamento in idoneo impianto di depurazione (di tipo biologico) o attraverso lo smaltimento nell'ambito della gestione rifiuti.

4. Modalità di convogliamento e trattamento degli effluenti

Date le caratteristiche dei materiali trattati, particolarmente soggetti a fenomeni di decomposizione con contestuale sviluppo di odori sgradevoli, è di primaria importanza garantire la compartimentazione dei locali, nonché la predisposizione di adeguati sistemi di aspirazione e convogliamento delle emissioni, in modo da minimizzare il rilascio di emissioni diffuse al di fuori dello stabilimento.

Per i processi di Rendering possono grossolanamente individuarsi due principali tipologie di emissioni:

- ‘concentrate’, costituite per lo più dalle emissioni di gas in condensabili derivanti dai processi di cottura ed essiccazione, e che possono raggiungere valori medi fino a 400'000 ou_E/m³ con punte di 550'000 ou_E/m³;
- ‘diluite’ provenienti prevalentemente dai locali, dai sistemi di movimentazione o dalle lavorazioni ‘a freddo’ che possono raggiungere valori medi fino a 8'000-10'000 ou_E/m³ con punte di 50'000 ou_E/m³.

Dovranno essere pertanto predisposti ed opportunamente dimensionati sistemi di aspirazione:

- dedicati per captare l'aria ambiente dei locali sedi dei processi;
- localizzati, in corrispondenza delle singole apparecchiature.

I flussi aspirati dovranno essere convogliati, in relazione alle loro caratteristiche chimico-fisiche, ad opportuni sistemi di abbattimento, prima del loro rilascio in atmosfera attraverso camini di espulsione.

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 s.m.i.**

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'impiego della biofiltrazione per il controllo delle emissioni da questa tipologia di impianti è piuttosto limitato. La presenza nelle emissioni di contaminanti poco solubili in acqua che possono condensare a temperature di esercizio del biofiltro, che opera in condizioni mesofile, ne limita l'applicazione.

L'uso di presidi biofiltranti è quindi da ritenersi circoscritto al controllo di flussi gassosi secondari caratterizzati da condizioni di temperatura e umidità adeguate, che corrispondano alle prescrizioni riportate nella DGR 7/13943 del 01 agosto 2003 della Regione Lombardia.

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 si adattano poco ad abbattere gli odori in quanto il carbone necessita rigenerazioni molto frequenti; possono essere utilizzati per flussi ridotti e caratterizzati da basso carico (quali ad esempio gli sfiati dei serbatoi di stoccaggio).

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 (emissioni concentrate); ne è sconsigliato l'utilizzo in flussi diluiti in quanto costituiscono un cospicuo onere economico sia per l'installazione che la gestione in quanto richiedono il consumo di grandi quantità di combustibile.

Scheda AU.ST. AU – Abbattitori a umido

È un sistema di trattamento molto utilizzato per l'abbattimento degli odori. Per garantire una buona efficienza può essere necessario prevedere più stadi in serie con diversi fluidi abbattenti ed adeguati tempi di contatto. Per l'ossidazione è da preferire l'acqua ossigenata al fine di non dare vita a delle reazioni "secondarie" con la formazioni di composti odorigeni che diminuiscono l'efficienza d'abbattimento.

È indicato per il trattamento di correnti gassose diluite.

Caldai di combustione

Pur non essendo inquadrabili quali specifici sistemi di abbattimento (non rientrano nel campo di applicazione della Dgr sopra citata), sono diffuse presso gli impianti di rendering, caldaie nelle quali vengono combusti gli effluenti gassosi derivanti dai processi di cottura. La combustione in caldaia produce il duplice effetto di ridurre le emissioni odorigene e di utilizzare impianti generalmente già presenti negli stabilimenti. La caldaia deve essere mantenuta sempre in funzione al fine di assicurare la combustione dei gas; sono necessari strumenti di controllo della portata dei gas inviati a combustione, oltre che sistemi di controllo della combustione ed eventualmente di monitoraggio a camino in relazione alle potenze termiche installate. Il sistema è applicabile a flussi di portata ridotta ed elevata concentrazione.

5. Fattori di emissione caratteristici degli impianti di Rendering

In Tabella 2 sono riportati i fattori di emissione dell'odore (OEF – Odour Emission Factor) calcolati per ciascuna fase ed espressi in unità odorimetriche per tonnellata di materia prima trattata (ou_E/t di materia prima).

Fasi del processo	OEF medio (ou_E/t)
Conferimento, stoccaggio e movimentazione	$10 E6 - 10 E7 ou_E/t$
Triturazione	$10 E7 ou_E/t$
Cottura – Pressatura – Separazione	$10 E9 ou_E/t$
Essiccazione e stoccaggio prodotti	$10 E7 - 10 E8 ou_E/t$
Gestione reflui	$10 E6 ou_E/t$

Tabella 2. 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 rendering si è deciso di utilizzare la capacità di trattamento degli impianti, espressa in tonnellate di materia prima trattata all'anno (t/y). L'appropriatezza di questa scelta è dimostrata da evidenze sperimentali che confermano l'esistenza di una correlazione fra quantità di materia prima trattata e quantità di odore emessa.

L'OER relativo ad un impianto rendering 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.