

## Emissioni Odorigene

L'azienda Fagioli durante i suoi processi non emette all'esterno quantità significative di emissioni odorigene pur avendo codici CER che potenzialmente contengono sostanze odorigene.

I motivi sono trattati di seguito.

### **Normativa e valori limite**

Il Decreto Legislativo n. 183 del 15/11/2017 recita

*Art. 272-bis (Emissioni odorigene):*

*“1. La normativa regionale o le autorizzazioni possono prevedere misure per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al presente titolo. Tali misure possono anche includere, ove opportuno, alla luce delle caratteristiche degli impianti e delle attività presenti nello stabilimento e delle caratteristiche della zona interessata, e fermo restando, in caso di disciplina regionale, il potere delle autorizzazioni di stabilire valori limite più severi con le modalità previste all'articolo 271:*

- a) valori limite di emissione espressi in concentrazione (mg/Nm<sup>3</sup>) per le sostanze odorigene;*
- b) prescrizioni impiantistiche e gestionali e criteri localizzativi per impianti e per attività aventi un potenziale impatto odorigeno, incluso l'obbligo di attuazione di piani di contenimento;*
- c) procedure volte a definire, nell'ambito del procedimento autorizzativo, criteri localizzativi in funzione della presenza di ricettori sensibili nell'intorno dello stabilimento;*
- d) criteri e procedure volti a definire, nell'ambito del procedimento autorizzativo, portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche (ouE/m<sup>3</sup> o ouE/s) per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento;*
- e) specifiche portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche (ouE/m<sup>3</sup> o ouE/s) per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento,*

*2. Il Coordinamento previsto dall'articolo 20 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, può elaborare indirizzi in relazione alle misure previste dal presente articolo. Attraverso l'integrazione dell'allegato I alla Parte Quinta, con le modalità previste dall'articolo 281, comma 6, possono essere previsti, anche sulla base dei lavori del*

*Coordinamento, valori limite e prescrizioni per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al presente titolo, inclusa la definizione di metodi di monitoraggio e di determinazione degli impatti”.*

**Dal punto di vista operativo:**

**1.** La Commissione UE ha stabilito le conclusioni sulle **migliori tecniche disponibili** con la **Decisione di esecuzione (UE) 2018/1147<sup>1</sup>**, del 10 agosto 2018, (Best Available Techniques, BAT) per il trattamento dei rifiuti, ai sensi della direttiva 2010/75/UE, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento). Le definizioni<sup>2</sup> per le BAT indicano come Impianto esistente come un impianto che non è nuovo (pagina 4 del documento citato). La **BAT 10** consiste nel monitorare periodicamente le emissioni di odori, e la sua applicabilità è limitata ai casi in cui la presenza di molestie olfattive presso recettori sensibili sia probabile e/o comprovata. **Non essendo un impianto nuovo e non essendovi comprovati casi di molestie olfattive la BAT 10 non è applicabile.**

**2. BAT 1.** Per migliorare la **prestazione ambientale complessiva, la BAT consiste nell'istituire e applicare un sistema di gestione ambientale** avente tutte le caratteristiche seguenti:

*(omissis)*

*IV. attuazione delle procedure, prestando particolare attenzione ai seguenti aspetti:*

- a) struttura e responsabilità,*
- b) assunzione, formazione, sensibilizzazione e competenza,*
- c) comunicazione,*
- d) coinvolgimento del personale,*
- e) documentazione,*
- f) controllo efficace dei processi,*
- g) programmi di manutenzione,*
- h) preparazione e risposta alle emergenze,*
- i) rispetto della legislazione ambientale,*

---

<sup>1</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2018.208.01.0038.01.ITA&toc=OJ:L:2018:208:TOC](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.208.01.0038.01.ITA&toc=OJ:L:2018:208:TOC)

**A questo riguardo l'azienda** ha predisposto, seguendo contestualmente la **BAT 2** seguendo i punti **a** (Predisporre e attuare procedure di preaccettazione e caratterizzazione dei rifiuti), **punto b** (predisporre e attuare procedure di accettazione dei rifiuti), **punto f** Garantire la compatibilità dei rifiuti prima del dosaggio o della miscelatura **e punto g**, Cernita dei rifiuti solidi in ingresso) un sistema di gestione degli stessi sulla base della caratterizzazione tramite analisi<sup>3</sup> dei rifiuti in ingresso<sup>4</sup>, che l'azienda ritenga potenzialmente problematici per le sostanze odorigene<sup>5</sup>.

le linee guida di SNPA (delibera 38/2018<sup>6</sup> pagina 31) definiscono i criteri di Descrizione degli elementi di valutazione proposti e di Valutazione delle caratteristiche odorigene dell'impianto. Questa riporta che: *Nel caso in cui il Gestore, nella sua valutazione, abbia ritenuto la sua attività priva di processi a rischio odorigeno, l'Ente di controllo procederà alla valutazione della dichiarazione attestante la non significatività della sorgente, redatta sulla base di evidenze bibliografiche o, nel caso di impianti*

---

<sup>3</sup> Le analisi chimiche sui rifiuti possono essere suddivise in analisi di:  
 classificazione: stabiliscono se un rifiuto è pericoloso o no;  
 caratterizzazione: forniscono una esauriente descrizione del rifiuto, delle sue componenti, delle sue caratteristiche chimico-fisiche;  
 smaltimento/recupero: verificano l'ammissibilità ad un certo tipo di destinazione;  
 prescrittive: richieste da provvedimenti autorizzativi o degli Enti di controllo.

<sup>4</sup> Si noti che "per gli impianti – che non siano discariche – autorizzati secondo la procedura ordinaria il D.Lgs. 152/2006 non prescrive nulla in merito, lasciando gli enti che rilasciano i titoli abilitativi per l'esercizio delle operazioni di gestione la facoltà di disporre in proposito nell'ambito delle prescrizioni autorizzatorie"

<sup>5</sup> Dall'esame della disciplina normativa vigente in materia emerge che sussiste l'obbligo di procedere all'analisi chimica dei rifiuti solo nelle seguenti ipotesi:

- a) Per il conferimento in discarica: il D.M. 27 settembre 2010 (art. 2), al fine di determinare l'ammissibilità dei rifiuti in ciascuna categoria di discarica, così come definite dall'art. 4 del D.L.vo 36/2003, impone al produttore l'obbligo di "caratterizzare" il rifiuto. La caratterizzazione ha lo scopo di fornire informazioni fondamentali in merito ai rifiuti (tipo e origine, composizione, consistenza, tendenza a produrre percolato, possibilità di trattamento, parametri critici, ecc.). Tale caratterizzazione deve essere eseguita in occasione del primo conferimento e ripetuta ad ogni variazione significativa del processo originante i rifiuti e comunque almeno una volta all'anno.
- b)-Per il conferimento ad impianti di termovalorizzazione (inceneritori): l'art. 7 del D.L.vo. 133/2005, prevede che il gestore dell'impianto di incenerimento acquisisca dal produttore del rifiuto informazioni sulla composizione chimica dello stesso, al fine di verificare il rispetto delle prescrizioni contenute nell'autorizzazione all'esercizio dell'impianto.
- c)-Per il conferimento ad attività di recupero rifiuti operanti in regime semplificato: per questo tipo di recupero, ai sensi dell'art. 8 del D.M. 5 febbraio 1998, è stabilito che le analisi siano eseguite dal produttore, in occasione del primo conferimento all'impianto e successivamente ogni 24 mesi e comunque ogni volta che intervengano modifiche sostanziali nel processo di produzione che ha originato tali rifiuti.
- d) Per le "voci a specchio": si definisce voce specchio il rifiuto che viene indicato nel codice CER sia come pericoloso, sia come non pericoloso, in funzione del riferimento al contenuto di sostanze pericolose

<sup>6</sup> <https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2018/10/Delibera-38-e-allegati.pdf>

*esistenti, di misurazioni sperimentali. Nel caso in cui, secondo il Gestore, l'impianto presenti attività a potenziale impatto odorigeno, o nel caso in cui l'Ente di controllo riscontri negativamente le dichiarazioni di presunta non significatività, il Gestore dovrà presentare idonea documentazione recante informazioni relative agli aspetti riportati di seguito.*

*- Descrizione della sorgente:*

*- una descrizione puntuale del ciclo produttivo, con indicazione di eventuali materiali solidi, liquidi e gassosi trattati ed eventualmente stoccati in impianto, che possono dare luogo ad emissioni odorigene (tipologia, quantità, tempi e modalità di gestione);*

*- l'identificazione di tutte le sorgenti odorigene in impianto (convogliate, diffuse areali attive e/o passive, fuggitive), e la loro individuazione in planimetria, dettagliata con la definizione dei tempi e della durata di funzionamento degli impianti, l'eventuale caratterizzazione chimico fisica dell'emissione, altre informazioni del caso);*

*- la caratterizzazione delle sorgenti emissive con l'attribuzione di un valore di portata di odore (espresso in ouE/s). Nel caso di impianti nuovi o di nuove sezioni di trattamento in impianti esistenti, tali valori potranno essere ricavati preferibilmente da misure di concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica in impianti equivalenti. Nel caso in cui non sia possibile ottenere misure sperimentali, tali valori potranno essere ricavati dalle specifiche tecniche delle tecnologie, dai dati di bibliografia, da esperienze consolidate o da indagini mirate allo scopo;*

*- un'adeguata descrizione dei sistemi di abbattimento eventualmente adottati e degli accorgimenti gestionali per la riduzione delle emissioni odorigene;*

*- un'adeguata descrizione di misure aggiuntive, in termini di controllo e/o procedure gestionali, da implementare in caso di transitori o eventi accidentali.*

### **Definizioni e modelli**

L'odore è definito dalla Normativo ISO [ISO 5492], come segue:

**Odore:** *Attributo organolettico percepibile dall'organo olfattivo annusando determinate sostanze volatili.*

Gruppo di composti	Composto	Sensazione olfattiva	Formula chimica
Composti solforati	Idrogeno solforato	Uova marce	H <sub>2</sub> S
	Metilmercaptano	Cavolo in decomposizione	CH <sub>3</sub> SH
	Etilmercaptano	Cavolo in decomposizione	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> SH
	Dimetilsolfuro	Vegetali in decomposizione	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S
	Dimetildisolfuro	Vegetali in decomposizione	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
	Diethylsolfuro	Vegetali in decomposizione	(CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> S
	Solfuro di carbonio	Dolciastro, pungente	CS <sub>2</sub>
	Solfuro di difenile	Gomma bruciata	(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> S
Composti azotati	Ammoniaca	Pungente	NH <sub>3</sub>
	Metilammina	Pesce	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>
	Dimetilammina	Pesce	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH
	Trimetilammina	Pesce	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N
	Scatolo	Fecale nauseabondo	C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> N
	Piridina	Disgustoso	C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N
	Indolo	Fecale nauseabondo	C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> N
Acidi organici	Acetico	Aceto	CH <sub>3</sub> COOH
	Butirrico	Burro rancido	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> COOH
Aldeidi	Butirrica	Pungente, rancido	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CHO
	Isovalerianica	Mela	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CHO
	Acroleina	Pungente e penetrante	CH <sub>2</sub> =CHCHO

Principali categorie di sostanze odorigene. Fonte: APAT, 2003. Metodi di misura delle emissioni olfattive, Quadro normativo e campagne di misura, APAT, Roma.

I metodi di misura sono definiti da ISPRA e da vari articoli scientifici<sup>7</sup>. I protocolli sono già ben definiti e si basano su varie possibilità<sup>8</sup>.

Variabilità delle misure	necessità di ripetizioni	Misure biologiche con esseri umani	Strumenti analitici
<b>basso</b>	bassa	Olfattometria dinamica (EN Field Inspection (EN 16841))	Analisi chimica con speciazione
<b>medio</b>	bassa		Naso elettronico (IOMS) Analisi gas singoli (H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> )

<sup>7</sup>ISPRA, 2003. <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003500/3546-mlg-19-2003.pdf/>

Invernizzi 2020. [https://www.isprambiente.gov.it/files2018/eventi/gestione-delle-emissioni-odorigene/presen-tazione\\_invernizzi.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files2018/eventi/gestione-delle-emissioni-odorigene/presen-tazione_invernizzi.pdf)

Capelli L., Sironi S., Del Rosso R., 2013. Odor sampling: techniques and strategies for the estimation of odor emission rates from different source types. Sensors 13, 938-955

<sup>8</sup> Michele Ilacqua, 2020. Seminario ISPRA: [https://www.isprambiente.gov.it/files2020/controlli-ambientali/michele-ilacqua\\_monitoraggio-degli-odori-controllo-e-mitigazione.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files2020/controlli-ambientali/michele-ilacqua_monitoraggio-degli-odori-controllo-e-mitigazione.pdf)

Variabilità delle misure	necessità di ripetizioni	Misure biologiche con esseri umani	Strumenti analitici
alto	alta	Segnalazioni da parte della popolazione residente	Analisi chimica non specifica

Le regioni hanno fornito varie linee guida e descrizioni, che le Agenzie Regionali hanno raccolto<sup>9</sup>.

L'**Olfattometria dinamica** (EN 13725) è una tecnica sensoriale, che utilizza uno strumento di diluizione (olfattometro), per presentare un odore, a diversi livelli di concentrazione, in modo controllato a un gruppo di valutatori. L'olfattometria dinamica consente di determinare la concentrazione di odore di un campione di aria odorosa relativa alla sensazione provocata dal campione direttamente su un pannello di persone opportunamente selezionate.

La **concentrazione di odore** è espressa in unità di odore europeo per metro cubo ( $\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$ ) e rappresenta il numero di diluizioni con aria neutra necessarie per portare la concentrazione del campione alla concentrazione della soglia di rilevamento degli odori.

L'analisi viene effettuata presentando il campione al panel a concentrazioni crescenti mediante un olfattometro, fino a quando i componenti del panel iniziano a percepire un odore diverso dall'aria neutra di riferimento. La concentrazione di odore viene quindi calcolata come media geometrica di almeno 12 valori di soglia di rilevamento degli odori di ciascun membro del panel. La concentrazione di odore ( $\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$ ) è statisticamente uguale al fattore di diluizione della soglia di percezione: cioè una concentrazione di  $100 \text{ ou}_\text{E}/\text{m}^3$  significa che il campione è stato diluito cento volte per raggiungere la soglia del panel.

L'olfattometria dinamica è il metodo più **utilizzato per la quantificazione dell'odore e l'unico standardizzato** dalla norma EN 13725:2003<sup>10</sup>.

La **Field Inspection**, EN 16841:2016 Parte 1 (Grid method) e Parte 2 (Plume method), è stata pubblicata nel novembre 2016:

Questa norma europea integra il metodo di olfattometria dinamica descritto nella EN 13725 che è generalmente adatto solo per la misurazione delle emissioni di odori

<sup>9</sup> ARPA FVG, 2017. [http://www.arpa.fvg.it/export/sites/default/tema/aria/utilita/Documenti\\_e\\_presentazioni/linee\\_guida\\_docs/2017mmdd\\_arpa\\_fvg\\_procedura\\_odori.pdf](http://www.arpa.fvg.it/export/sites/default/tema/aria/utilita/Documenti_e_presentazioni/linee_guida_docs/2017mmdd_arpa_fvg_procedura_odori.pdf)

<sup>10</sup> lo standard dalla norma EN 13725:2003:

- Apposito strumento diluatore, chiamato olfattometro
- Camera olfattometrica: locale climatizzato, ventilato e insonorizzato
- Panel di esaminatori selezionati secondo definiti criteri di sensibilità ad un odorante di riferimento (n-butanolo) e ripetibilità

alla fonte poiché il limite di rilevamento inferiore pratico è tipicamente  $\geq 10 \text{ ouE/m}^3$  e non può essere applicato direttamente per determinare l'esposizione agli odori sul campo

I metodi per misurare l'odore presentati in questa norma europea fanno uso diretto dell'effetto degli odori sull'olfatto umano. Lo standard prevede l'uso di membri del panel umano qualificato sul campo per valutare direttamente la presenza di odori riconoscibili nell'aria ambiente e fornire dati che possono essere utilizzati per caratterizzare l'esposizione agli odori in un'area di valutazione definita<sup>11</sup>.

### **Protocollo di gestione dell'Azienda Fagioli.**

Su questa base l'azienda ha predisposto un protocollo di gestione che:

1. Sulla base dell'analisi l'azienda definisce un potenzialità odorigena;
2. Nel caso nel rifiuto siano potenzialmente presenti sostanze odorigene l'azienda proceda in ricezione a una valutazione speditiva<sup>12</sup> come segue: viene fatta una valutazione da almeno tre persone valutando a 1 m, 8 m e 34 m la potenzialità odorigena. Questa misura speditiva è fatta all'intento del capannone in area aspirata, con l'impianto di aspirazione spento. il rifiuto in quantità di 1 kg viene aperto per 6 minuti e quindi si procede con la verifica speditiva. Una volta terminata questa viene acceso l'impianto di aspirazione in modo da trattare l'area con l'impianto di abbattimento.
3. In caso il test rapido definisca che il rifiuto ha potenzialità odorigene ovvero l'odore sia percepita da almeno due membri del panel su tre a 8 metri, definisce le soglie di attenzione; queste sono definite sulla base delle sostanze e delle loro caratteristiche chimico fisico, come da sostanze modello riportate di seguito.
4. nel caso le soglie di attenzione siano raggiunte da una o più sostanze il trattamento avverrà prima su un campione di rifiuto di una quantità definita solo nelle aree aspirate. La quantità di prova sarà definita dall'azienda sulla base delle condizioni al contorno, quali la dimensione dell'imballaggio e il valore dell'analisi per quanto riguarda le soglie di attenzione, ma in ogni caso non sarà superiore al metro cubo e per un tempo non superiore a una ora. Questa procedura è volta a fare trattamenti di prova che non daranno luogo ad emissioni odorigene in

---

<sup>11</sup> "This European Standard supplement the dynamic olfactometry method described in EN 13725 which is generally only suitable for measurement of odour emissions at source as the practical lower detection limit is typically  $\geq 10 \text{ ouE/m}^3$ , and." cannot be applied directly to determine odour exposure in the field  
 "The methods for measuring odour presented in this European Standard make direct use of the effect of odorants on the human sense of smell. The standard involves the use of qualified human panel members in the field to directly assess the presence of recognizable odour in ambient air, and provide data that can be used to characterize odour exposure in a defined assessment area."

<sup>12</sup> basata su una semplificazione della field inspection

quanto l'area di trattamento è sotto aspirazione e non dà luogo ad emissioni fuggitive ma solo convogliate che sono abbattute attraverso l'impianto al Servizio delle aree 1-2-8.

5. Nel caso l'azienda, dopo il trattamento di prova del campione decida di procedere con il trattamento, valuterà se procedere ad un contestuale misura delle sostanze odorigene all'interno e all'esterno dell'impianto con testuale informazione all'autorità di controllo, nei punti di campionamento predefiniti per le analisi della concentrazione di inquinanti in atmosfera.

### **Metodo di previsione e valutazione**

#### **Modello di valutazione della soglia di attenzione**

La relazione tra soglia odorigena e concentrazione di sostanze è un metodo fondamentale come sottolineato da Bax e colleghi<sup>13</sup>. Nell'articolo di Kim e Park<sup>14</sup> si definisce la soglia di odore (CS la concentrazione alla soglia di percezione certa (1 ou/m<sup>3</sup>), legata alla concentrazione di quattro categorie di sostanze.

Il modello viene fatto su sostanze esemplificative, come tipologiche.

Categoria	Composto utilizzato come indicatore	Formula Bruta	Soglia limite (ppb) di impatto odorigeno
<b>A: Composti carbonilici</b>	Formaldeide	HCHO	500
<b>B. Zolfo e sui composti ridotti</b>	Idrogeno Solforato	H <sub>2</sub> S	0,41
	MetilMercaptano	CH <sub>3</sub> SH	0,7
<b>C. Composti organici volatili</b>	Benzene	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	2700
	Toluene	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	330
<b>D. Composti dell'azoto</b>	Ammoniaca	NH <sub>3</sub>	1500

#### **Valutazione della non emissione di sostanze odorigene durante la prova**

<sup>13</sup> Bax, C. S. Sironi and L. Capelli, 2020. How Can Odors Be Measured? An Overview of Methods and Their Applications. Atmosphere, 11, 92; doi:10.3390/atmos11010092

<sup>14</sup> Kim K.-H., Park S.-Y. 2008. A comparative analysis of malodor samples between direct (olfactometry) and indirect (instrumental) methods. Atmos. Environ. 42:5061–5070



La formula semplificata per la valutazione del tasso di evaporazione, in caso di assenza di vento, è data dal modello Mackay e van Wesenbeeck<sup>15</sup>:

$E^{16}$  è il flusso di massa considerando una temperatura 298,15 K, ed il flusso in unità di massa (g, Kg) per  $m^{-2} \cdot s^{-1}$ .

$$E = 4,07 \cdot 10 (\exp(-10) \cdot PM \cdot P_v),$$

PM è il peso molecolare e  $P_v$  è la tensione di vapore del composto in Pascal.

Per il calcolo sono state fatte le seguenti assunzioni che:

1. il volume di aria aspirata è pari a 9 x 26 x 20 metri,
2. che l'aria venga aspirata con la concentrazione massima raggiunta (come se fosse un sistema a pistone, cosa che è estremamente prudentiale);
3. Che la concentrazione che arriva all'impianto di abbattimento sia il flusso di massa che si raggiunge ogni minuto (ovvero il flusso che passa in atmosfera al secondo moltiplicato per 60 secondi).
1. che l'aria aspirata è pari a 15.000 metri cubi per ora;
4. che il sistema di abbattimento riduca il 90% delle sostanze in esame.

Attraverso questo modello di valutazione si ottengono i seguenti valori:

---

<sup>15</sup> Mackay, D., van Wesenbeeck, I., 2014, Correlation of chemical evaporation rate with vapour pressure, *Env. Science & Tech.*, 48, 10259-10263.

<sup>16</sup> Il valore è l'evaporazione considerando il composto allo stato liquido, il valore da un solido andrebbe ulteriormente scalato sulla base della ripartizione tra liquido e solido, ma essendo questo un fattore di riduzione del flusso e non noto in precedenza lo si trascura, considerando questo un ulteriore fattore prudentiale. **Riferimenti:** Mackay, D., Shiu, W. Y., Ma, K. C., & Lee, S. C. 1999. *Physical-chemical properties and environmental fate and degradation handbook*. CRCnet Base. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRCnet Base.

Mackay, D., Shiu, W. Y., Ma, K. C., & Lee, S. C. 2006. *Handbook of Physical-Chemical Properties and Environmental Fate for Organic Chemicals. Volume IV. Nitrogen and Sulfur Containing Compounds and Pesticides*. CRC Press, Boca Raton, FL.

Halsall, C. J. 2007. *Environmental Organic Chemistry*. In R. M. Harrison (Ed.), *Principles of Environmental Chemistry*. Royal Society of Chemistry, Cambridge: pp. 279-310.

Harner, T., & Shoeib, M. 2002. Measurements of octanol-air partition coefficients (KOA) for polybrominated diphenyl ethers (PBDEs): predicting partitioning in the environment. *Journal of Chemical & Engineering Data*, 47(2), 228-232.

Composto utilizzato come indicatore	peso molecolare	tensione di vapore a 298,15 K, Pa	flusso di massa teorico E	flusso di massa in base alla concentrazione della sostanza	concentrazione massima in 6 minuti all'interno dello stabilimento (dopo 360 secondi)	concentrazione massima in uscita dal camino dopo il passaggio al sistema di abbattimento
unità di misura	(g/mol)	(Pa)	(grammi per metro quadrato per secondo)	(grammi per metro quadrato per secondo)	(grammi per metro cubo)	(grammi per metro cubo)
<b>Formaldeide</b>	30,031	1,60E+02	8,88E-01	4,44E-07	3,41E-08	5,69E-10
<b>Idrogeno Solforato</b>	34,082	3,65E+06	2,30E+04	9,42E-06	7,25E-07	1,21E-08
<b>Mercaptano</b>	48,1	4,00E+03	3,56E+01	2,49E-08	1,91E-09	3,19E-11
<b>Benzene</b>	78,11	1,01E+04	1,46E+02	3,94E-04	3,03E-05	5,05E-07
<b>Toluene</b>	92,14	2,90E+03	4,94E+01	1,63E-02	1,25E-03	2,09E-05
<b>Ammoniacca</b>	17,03	7,30E+05	2,30E+03	3,45E-03	2,65E-04	4,42E-06

Su questa base si ottengono i metri cubi massimi per non avere emissioni odorigene, la prova servirà anche per testare i valori massimi dal punto di vista sperimentale. Nella colonna a sinistra si valutano dal punto di vista modellistico le quantità massime, in metri cubi trattabili nel caso si tratti un rifiuto con le quantità definite precedentemente.

Composto utilizzato come indicatore	Soglia di percettibilità olfattiva	Concentrazione al camino	Massima quantità trattabile senza emissione di sostanze odorigene
unità di misura	(g/m <sup>3</sup> )	(g/m <sup>3</sup> )	metri cubi trattabili in un'ora con emissioni non percepibili
Formaldeide	1,20E-03	5,69E-10	>5.000
Idrogeno Solforato	6,60E-07	1,21E-08	55
Mercaptano	4,20E-06	3,19E-11	>5.000

Benzene	1,50E-03	5,05E-07	2.973
Toluene	3,30E-04	2,09E-05	16
Ammoniaca	3,30E-02	4,42E-06	>5.000

I dati della colonna 1 sono ottenuti da fonte ISPRA<sup>17</sup>, eccetto benzene e toluene la cui fonte è la Provincia di Trento<sup>18</sup>.

Per i suddetti motivi le emissioni di sostanze odorigene **non danno luogo a nessun potenziale fenomeno di inquinamento olfattivo**.

## NOTE

- Il Decreto Legislativo n. 183 del 15/11/2017 Art. 272-bis (Emissioni odorigene) recita: “1. La normativa regionale o le autorizzazioni possono prevedere misure per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al presente titolo. Tali misure possono anche includere, ove opportuno, alla luce delle caratteristiche degli impianti e delle attività presenti nello stabilimento e delle caratteristiche della zona interessata, e fermo restando, in caso di disciplina regionale, il potere delle autorizzazioni di stabilire valori limite più severi con le modalità previste all’articolo 271: a) valori limite di emissione espressi in concentrazione (mg/Nm<sup>3</sup>) per le sostanze odorigene; b) prescrizioni impiantistiche e gestionali e criteri localizzativi per impianti e per attività aventi un potenziale impatto odorigeno, incluso l’obbligo di attuazione di piani di contenimento; c) procedure volte a definire, nell’ambito del procedimento autorizzativo, criteri localizzativi in funzione della presenza di ricettori sensibili nell’intorno dello stabilimento; d) criteri e procedure volti a definire, nell’ambito del procedimento autorizzativo, portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche (ouE/m<sup>3</sup> o ouE/s) per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento; e) specifiche portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche (ouE/m<sup>3</sup> o ouE/s) per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento, 2. Il Coordinamento previsto dall’articolo 20

<sup>17</sup> tabella 3.7 pagina 58 <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003500/3546-mlg-19-2003.pdf/>

<sup>18</sup> [https://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/content/download/38536/643559/file/Linee\\_guida\\_odor-i.pdf](https://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/content/download/38536/643559/file/Linee_guida_odor-i.pdf)

del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, può elaborare indirizzi in relazione alle misure previste dal presente articolo. Attraverso l'integrazione dell'allegato I alla Parte Quinta, con le modalità previste dall'articolo 281, comma 6, possono essere previsti, anche sulla base dei lavori del Coordinamento, valori limite e prescrizioni per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al presente titolo, inclusa la definizione di metodi di monitoraggio e di determinazione degli impatti".

- In Particolare l'art. 272-bis del D.Lgs. 152/06 ha introdotto il concetto che le emissioni odorigene rappresentano una forma di emissione in atmosfera e vanno analizzate nell'ambito del rilascio della autorizzazione alle emissioni in atmosfera, prevedendo limiti e prescrizioni per contenere l'impatto delle molestie olfattive verso i recettori esterni, con la possibilità di stabilire criteri localizzativi in funzione dei recettori prossimi alla attività. La normativa italiana non prevede valori limite di emissione di odore o di disagio olfattivo e rimanda a disposizioni specifiche in materia emanate dalle diverse Regioni (ad oggi solo alcune hanno provveduto in materia). Attualmente si fa riferimento innanzitutto alla Delibera n. 38/2018 del Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente (SNPA, v. anche ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale<sup>19</sup>) e di seguito ad alcune normative regionali<sup>20</sup>. La norma di riferimento per la determinazione della concentrazione di odore è l'olfattometria dinamica (UNI EN 13725:2004). che specifica un metodo per la determinazione oggettiva della concentrazione di odore di un cam-

---

<sup>19</sup> <https://www.snambiente.it/wp-content/uploads/2018/10/Delibera-38-e-allegati.pdf>

<sup>20</sup> G.R. Regione Lombardia n. IX/3018 del 15/2/2012: Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose derivanti da attività a forte impatto odorigeno e relativi allegati  
 G.R. Regione Lombardia n. IX/3552 del 30/5/2012: Caratteristiche tecniche minime degli impianti di abbattimento per la riduzione dell'inquinamento atmosferico derivante dagli impianti produttivi  
 Regione Puglia – ARPA Puglia 17/12/2014: Linee guida per il rilascio di pareri riguardanti le emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti di depurazione  
 R. Regione Puglia 16 aprile 2015, n. 23: Disciplina delle emissioni odorifere delle aziende. Emissioni derivanti da sansifici. Emissioni nelle aree a elevato rischio di crisi ambientale  
 G.P. Provincia Trento n. 1087 del 24/06/2016: Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività ad impatto odorigeno  
 G.R. Regione Piemonte 9 gennaio 2017, n. 13-4554 L.R. 43/2000: Linee guida per la caratterizzazione e il contenimento delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività ad impatto odorigeno  
 Regione Friuli Venezia Giulia – ARPA FVG 2017: Procedura per la valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive  
 Regione Emilia Romagna – Linee Guida ARPAE 35/DT del 18/05/2018: Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272Bis del D.Lgs.152/2006 e ss.mm

pione gassoso<sup>21</sup>. L'obiettivo principale della norma UNI è quello di fornire una base comune di analisi e di valutazione oggettiva delle emissioni di odori in tutti i Paesi dell'Unione Europea. Un ulteriore sistema per la misurazione dell'odore prevede l'utilizzo di strumenti specifici denominati IOMS (Instrumental Odour Monitoring Systems) con riferimento alla norma UNI 11761:2019. La norma individua i requisiti tecnici e di gestione degli IOMS (i cosiddetti "nasi elettronici") per il monitoraggio e la misurazione periodica degli odori in aria ambiente, alle emissioni e indoor. Il monitoraggio delle emissioni odorigene può essere eseguito in aria ambiente ("al recettore"), in emissione ("alla sorgente") ed al confine dell'impianto ("a bordo impianto"). Sono previsti tre tipi di determinazioni e quindi di strumenti di misura, in funzione del tipo di analisi da eseguire: Determinazione di presenza/assenza di odore (misurazione di tipo A); Determinazione della classe odorigena (misurazione di tipo B), in cui la scala di misura sulla quale lo strumento restituisce il risultato è costituita da un numero discreto di livelli di odore compresi fra un minimo ed un massimo (es: soglia di allarme); Determinazione della quantità di odore espressa in una scala di misura correlata con la concentrazione di odore determinata secondo la norma UNI EN 13725 (misurazione di tipo C).

- Nell'Unione Europea, la gestione dei rifiuti è una parte essenziale della transizione verso un'economia circolare e si basa sulla "gerarchia dei rifiuti" che stabilisce il seguente ordine di priorità nella definizione della politica dei rifiuti e nella gestione dei rifiuti a livello operativo: prevenzione, (preparazione per) riutilizzo, riciclaggio, recupero e, come opzione meno preferita, smaltimento.<sup>22</sup>
- I monitoraggi delle odorigene sono previsti solo per gli impianti che hanno emissioni odorigene.<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup> E' previsto che il campione di aria venga sottoposto ad analisi mediante olfattometria dinamica, da un gruppo di esseri umani come valutatori (sei rinoanalisti) che odorano il campione prelevato in sito, da sorgenti puntiformi (convogliate) o areali (diffuse). Il campionamento viene eseguito utilizzando uno strumento dedicato specifico con sacchetti in Nalophan o altro materiale equivalente inodore del volume di 8 litri che andrà analizzato nelle ore immediatamente successive al campionamento.

<sup>22</sup> Pinasseau, A., B. Zerger, J. Roth, M. Canova, S. Roudier, 2018. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste treatment Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control); EUR 29362 EN; Publications Office of the European Union, Luxembourg, 812 p. [https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/JRC113018\\_WT\\_Bref.pdf](https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/JRC113018_WT_Bref.pdf)

<sup>23</sup> Brattoli, M., E. Angelino, S. Calà, I. Davi, S. Forti, M. Ilacqua, L. Maiorino, A. Mazzone, L. Muto, M. Pereno, A. Pillon, C. Porporato, 2018. Metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene nell'ambiente del SNPA: document di sintesi. [http://www.arpa.fvg.it/export/sites/default/tema/aria/utilita/Documenti\\_e\\_presentazioni/conferenze\\_seminari\\_docs/06\\_brattoli\\_scuola-odori-Trieste\\_-BRAT-TOLI.pdf](http://www.arpa.fvg.it/export/sites/default/tema/aria/utilita/Documenti_e_presentazioni/conferenze_seminari_docs/06_brattoli_scuola-odori-Trieste_-BRAT-TOLI.pdf)