

Il problema degli odori

The odour problem in the bitumen industry

Carlo Giavarini
SITEB

Riassunto

L'articolo, che fa seguito ad altri comparsi sulla *Rassegna del Bitume*, riassume lo stato delle conoscenze sugli odori, verso i quali aumenta sempre più la sensibilità dei cittadini. Le emissioni odorigene non rientrano in modo chiaro e omogeneo nella normativa italiana. Vengono prese in considerazione le caratteristiche degli odori, la loro percezione e misura, nonché la correlazione con le sostanze organiche volatili, con riferimento ai siti di produzione dei conglomerati bituminosi.

Summary

Following other articles published on the Rassegna del Bitume, the paper analyzes the characteristics of the odours, the methods to detect and measure them, and the correlation with the volatile organic compounds, with reference to the asphalt production units. A chapter is devoted to the national and international regulation of this matter.

1. Premessa

Sebbene la sensazione olfattiva non sia direttamente correlata ad effetti dannosi per la salute, si sta creando nel nostro Paese una grande e spesso eccessiva sensibilità verso qualsiasi tipo di odore. La tolleranza verso le emissioni odorigene delle aree industriali o dei cantieri è diventata bassissima, creando non piccoli problemi a molti siti produttivi e condizionando anche lo sviluppo di tecnologie e produzioni.

L'odore non è una grandezza fisica. Una delle principali criticità legate all'impatto olfattivo è dovuta alla difficoltà o impossibilità di individuare le sostanze responsabili degli odori. Non esiste una correlazione tra odore e struttura chimica delle sostanze, anche se è risaputo che alcune classi di composti (ad esempio quelli solforati) sono più odorigene di altre. La carenza della normativa in proposito complica ulteriormente le cose.

2. Le sostanze odorigene

Buona parte delle sostanze chimiche dotate di una certa volatilità è caratterizzata da un odore più o meno inten-



La psoralea bituminosa, fiore mediterraneo che odora di bitume

so e percettibile. La soglia olfattiva, ovvero la minima concentrazione di una sostanza che può essere percepita nell'aria, varia notevolmente da una sostanza all'altra.

I parametri che più influenzano il potere odorigeno di »

una sostanza sono la sua tensione di vapore, il peso molecolare (in genere inferiore a 300) e la sua capacità di diffondersi nelle mucose e cellule neurosensoriali.

Esistono classi di composti chimici e, all'interno di esse, gruppi funzionali che più di altri influenzano la capacità di emettere odori. Sono odorigeni i composti contenenti zolfo, azoto e, spesso, alogeni come bromo e cloro, così come composti con gruppi funzionali quali aldeidi, chetoni, eteri.

Indagini condotte sui luoghi di produzione e stesa dei conglomerati bituminosi hanno identificato vari componenti presenti nei composti organici volatili. Più difficile è stabilire quali di questi contribuiscano più di altri alla percezione degli odori. La presenza di zolfo nei bitumi può portare alla formazione di solfuro di idrogeno, soprattutto durante i processi di raffinazione. L'ossidazione di composti insaturi può portare alla formazione di aldeidi e chetoni.

Si può tentare di suddividere i composti organici in gruppi con vario potenziale odorigeno:

- ▶ poli aromatici (es. PAH) e acidi organici: molto basso;
- ▶ alcani (es. butano) e ftalati: basso;
- ▶ idrocarburi insaturi e naftenici: da basso a moderato;
- ▶ aromatici (es. benzene): moderato;
- ▶ composti solforati (es. mercaptani): molto alto.

3. Caratteristiche degli odori e loro percezione

La soglia di percezione degli odori è definita su base statistica sottoponendo le sostanze (diluite in aria) a un gruppo di persone opportunamente scelte, che costituiscono il *panel di valutazione* (UNI EN 13725). Tale soglia è correlata sia alla concentrazione che alla intensità odorigena della sostanza.

Esistono varie scale di intensità; quella dell'Associazione tedesca degli ingegneri (VDI-3882) prevede sette livelli di intensità, da *non percettibile* a *estremamente forte*. La stessa VDI misura il tono edonico in una scala di nove valori, da *estremamente sgradevole* a *estremamente gradevole*.

Può essere interessante riportare un'altra classificazione (H. Zwaardemaker, 1995), sempre basata su nove classi di odore:

- ▶ etereo o di frutta;
- ▶ aromatico (chiodi di garofano);
- ▶ balsamico o di fiori;
- ▶ muschio;
- ▶ agliaceo (cloro);
- ▶ empireumatico (caffè tostato);
- ▶ formaggio (acido caprilico);
- ▶ repellente;
- ▶ fetido di decomposizione.

È importante ricordare che non sempre una sostanza non edonica, ossia percepita come odore molesto, può essere tossica, mentre una sostanza scarsamente percepibile può essere tossica anche a basse concentrazioni, che sono molto difficili da determinare.

In modo forse semplicistico, alcune Amministrazioni correlano gli odori con la concentrazione delle sostanze organiche volatili (VOC) o totali (TOC) nell'aria, più facili da determinare, e su di essa basano il controllo dei siti di produzione responsabili degli odori.

Una misura più specifica è data dal *Threshold Odor Number* (TON) che rappresenta il numero di diluizioni (con aria deodorizzata) necessario per ridurre la concentrazione di una sostanza fino alla soglia di percettibilità. Pur essendo adimensionale, il TON viene espres-



so in unità di odore (OU) per m³ di aria. Così una concentrazione di 10 OU/m³ indica che il livello di soglia è stato raggiunto con una diluizione di 10 volte, secondo il giudizio di un apposito *panel* (metodo olfattometrico dinamico, UNI EN 13725/2004).

L'unità odorimetrica europea (OU_E) fa riferimento al butanolo; ciò implica che un odorante ha, in corrispondenza della soglia di percezione, una concentrazione uguale a 1 OU_E/m³ di butanolo (pari a 40 ppb).

4. Le tecniche di monitoraggio degli odori

Esistono tre principali tecniche di monitoraggio degli odori:

- ▶ sensoriali basate sul panel di valutatori;
- ▶ analitiche, fondate su una determinazione analitica di sostanze identificate;
- ▶ senso-strumentali, basate sul cosiddetto *naso elettronico*.

Per un approfondimento di tali metodi, si rimanda agli articoli comparsi su *Chimica e Industria* (aprile 2012, pag. 93) e sulla *Rassegna del Bitume* (n° 72, 2012, pag. 61), nonché alla relazione di S. Forti (Arpa Emilia Romagna) presentata il 21.06.2012 (www.arpa.emr.it).

5. I riferimenti normativi in materia di odori

Le emissioni odorigene non rientrano in modo chiaro ed omogeneo nella normativa italiana: mancano riferimenti normativi cogenti.

In caso di controversie vengono spesso chiamati in causa l'art. 674 del Codice Penale, che si riferisce (fra l'altro) alla emissione di gas, vapori o di fumi atti a provocare molestie, e l'art. 844 del Codice Civile, recepito per regolare le emissioni nell'ambito dei rapporti di vicinato, sulla base della normale tollerabilità.

Buona parte delle norme di riferimento sulle emissioni di odori da attività industriali sono di carattere generale e possono riguardare: la salute pubblica, la qualità dell'aria e le emissioni (aria e acqua), la ge-

stione dei rifiuti, la prevenzione e il controllo dell'inquinamento sulla base delle migliori tecnologie disponibili.

Così il D.Lgs. 152/2006, art. 268, definisce l'inquinamento atmosferico come modificazione dell'aria, tale da costituire un pericolo per la salute umana o per l'ambiente. L'art. 2 del D.Lgs. 351/1999 riporta la definizione di sostanza inquinante.

Al fine di adeguare la normativa nazionale con quella europea, l'Italia ha emesso nel 2004 la già citata UNI EN 13725 che si riferisce alla determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica.

L'APAT aveva pubblicato nel 2003 una sua linea guida sui metodi di misura delle emissioni odorigene. Spesso il potere resta nelle mani del Sindaco, in base al Testo Unico delle Leggi Sanitarie (T.U.LL.SS. Capo III), risalente al Regio Decreto 27.07.1934, n° 1265, che si occupa delle attività insalubri.

In caso di pericolo o danno per la salute pubblica, il Sindaco prescrive le norme da applicare e può ordinare la chiusura dell'impianto.

Ciò lascia una grande discrezionalità, anche sulla questione degli odori.

Alcune regioni, in particolare Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Puglia e Sicilia, già nel 2011 disponevano di più precise indicazioni in materia di odori, imponendo limiti per le emissioni olfattive, in genere pari a 300 OU_E/m³. In particolare, il DGR Lombardia 15.02.2012 n° IX/3018 considera le "Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera, derivanti da attività a forte impatto odorigeno".

Tra i paesi europei, la Germania è senz'altro quello più avanzato, essendosi attivato già nel 1974 con una legge quadro (Bundesimmissionsschutzgesetz) che, tra l'altro, richiama anche gli odori come fattori che producono un inquinamento ambientale; nel 1996 sono seguite le linee tecniche per la prevenzione e le norme del VDI (3475, 3477/8, 3881/2/3, 3940).

La Direttiva del Comitato dei Laender (13.05.1998) ha indicato i requisiti di qualità dell'aria rispetto alle sostanze odorigene, distinguendo i requisiti per aree industriali e aree residenziali, nonché la frequenza relativa di ore in cui un odore è percettibile. »



6. Odori e VOC

Come sopra detto, in alcuni casi vengono posti limiti molto severi alle emissioni dei composti organici volatili, con l'intento di eliminare gli odori, inquadrati spesso nelle *emissioni diffuse*. Il problema in sede nazionale nasce dal fatto che ogni Regione (o addirittura Provincia) pone suoi limiti, diversi dagli altri. Si va così dai 250 mg/m³ delle Marche, ai 150 della Emilia Romagna, ai 50 di Lombardia, Trentino, Umbria, fino ad arrivare ai 10 del Piemonte.

Se ci riferiamo ad un sito di produzione del conglomerato bituminoso, questo ultimo limite appare eccessivamente basso e difficilmente rispettabile da un impianto industriale,

pur dotato delle più moderne tecnologie (BAT).

Un rapido *survey* tra gli stati europei mostra che i valori dei VOC sono rispettivamente 150 mg/m³ in Svizzera, 110 in Francia e 50 in Germania. SITEB ha prodotto, con l'ausilio dei maggiori produttori europei di impianti, un *position paper* che auspica un limite di 150 mg/m³, sufficiente per garantire la qualità dell'aria nei pressi dei siti industriali e raggiungibile dai più moderni impianti di produzione del conglomerato.

Si ribadisce comunque il fatto che non esiste una correlazione definita tra odori e VOC o COT, come non sempre una sostanza percepita come odore molesto è dannosa alla salute. ■