



# METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE NELL'AMBITO DEL SNPA: DOCUMENTO DI SINTESI

*M. Brattoli, E. Angelino, S. Calà, I. Davi, S. Forti, M. Ilacqua, L. Maiorino, A. Mazzone,  
L. Muto, M. Pereno, A. Pillon, C. Porporato*

## SCUOLA ODORI

*Esperienze di valutazione delle emissioni odorigene*

15-16 Ottobre 2018 - Trieste



## PROGRAMMA TRIENNALE 2014-2016

### AREA 3 – CONTROLLI

#### GDL 13 - METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE

**COORDINATORE:** ARPA PUGLIA

**COMPONENTI:**

ISPRA  
ARPA EMILIA ROMAGNA  
ARPA FRIULI VENEZIA GIULIA  
ARPA LOMBARDIA  
ARPA PIEMONTE  
ARPA SICILIA  
ARPA CAMPANIA  
ARTA ABRUZZO  
ARPA VENETO

**RETE DEI REFERENTI:**

ARPA BASILICATA  
ARPA CALABRIA  
ARPA LIGURIA  
ARPA MARCHE  
ARPA UMBRIA  
ARPA VALLE D'AOSTA  
ARPA TOSCANA  
ARPA SARDEGNA  
PROVINCIA DI TRENTO

**Necessità/esigenze - disporre di criteri valutativi per:**

- individuare opportunamente le metodologie da applicare in relazione alle differenti tipologie di impianti e agli obiettivi di controllo
- integrare le risposte analitiche ottenute dai diversi approcci
- intervenire e gestire in maniera efficace in casi di molestia olfattiva
- valutare gli impatti odorigeni

**OBIETTIVO:** individuare un percorso comune, condiviso ed il più possibile uniforme nella scelta degli approcci da utilizzare per la valutazione dell'impatto olfattivo, per il monitoraggio nelle sue modalità applicative e per il controllo.

**Prodotto realizzato:** Redazione di un documento di sintesi

*Inizio dei lavori: luglio 2016*

## Fasi operative del Piano Operativo di Dettaglio

1. Ricognizione della normativa internazionale/ nazionale/ regionale
2. Ricognizione delle metodologie di monitoraggio
3. Ricognizione delle metodologie e tecnologie per la mitigazione delle emissioni odorigene
4. Revisione critica e condivisione dei risultati delle attività 1, 2 e 3.
5. Approfondimento delle metodologie individuate nell'attività
6. Progettazione e redazione documento finale
7. Presentazione dei risultati di progetto

## **PREMESSA**

### **1. L'ODORE E LA SUA PERCEZIONE**

Cenni sul meccanismo fisiologico di percezione dell'odore  
Proprietà caratteristiche dell'odore  
La molestia olfattiva

### **2. I PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI ODORI**

Elementi della normativa ambientale nazionale  
Tutela normativa indiretta  
Riferimenti normativi su scala europea ed internazionale

### **3. ELEMENTI VALUTATIVI NELL'AMBITO DI PROCEDURE DI AUTORIZZAZIONE**

### **4. METODOLOGIE DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI ODORIGENE**

Metodologie e supporti per il campionamento  
Monitoraggio chimico  
Olfattometria dinamica  
Metodi senso-strumentali  
Coinvolgimento della popolazione nel controllo della emissioni odorigene

### **5. MODELLI DI DISPERSIONE PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO OLFATTIVO**

### **6. APPROCCI INTEGRATI PER LA VALUTAZIONE DELLA MOLESTIA OLFATTIVA**

### **7. METODOLOGIE DI ABBATTIMENTO DEGLI ODORI**

### **8. CONCLUSIONI**

## AMBITO NORMATIVO

Mancanza di una normativa ambientale nazionale specifica



Sviluppo di normative/linee guida di settore su base regionale

### **Decreto Legislativo n. 183 del 15/11/2017**

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 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) 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 ( $\text{ou}_E/\text{m}^3$  o  $\text{ou}_E/\text{s}$ ) per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento;
- e) specifiche portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche ( $\text{ou}_E/\text{m}^3$  o  $\text{ou}_E/\text{s}$ ) 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”.

Differenti esperienze delle Agenzie (contesto territoriale, dotazioni strumentali e risorse umane con profilo specialistico):

- Laboratorio olfattometrico
- Caratterizzazione chimica
- Applicazione di nasi elettronici
- Somministrazione alla popolazione di questionari per la raccolta delle segnalazioni
- Interventi ad-hoc in casi di molestia mediante combinazione di approcci

**ALLEGATO: SCHEDE DI SINTESI**  
**Esempi di applicazione**  
**di approcci metodologici integrati**  
**nella gestione di casi di molestia olfattiva**

Nella pianificazione della strategia di valutazione di un caso di molestia olfattiva è necessario selezionare gli strumenti ritenuti più idonei al contesto e allo scopo dell'indagine.

Tipologia	Approccio	Strumento		Parametro stimato
Metodi predittivi	Qualitativo	Criteri di esposizione		Indici di disturbo
	Modellistico	Modelli di dispersione atmosferica		Concentrazioni ( $ou_e/m^3$ ) riferite a un determinato percentile della distribuzione delle frequenze di accadimento stimate (es. 98° percentile)
Metodi empirici	Monitoraggio strumentale	Sensoriale Olfattometria dinamica		Concentrazione di odore ( $ou_e/m^3$ ) e portata di odore ( $ou/s$ )
		Analitico		Concentrazione di singole sostanze chimiche odorigene, traccianti o surrogati dell'odore
		Senso - strumentale Naso elettronico		Impronta olfattiva della miscela odorigena
	Monitoraggio sensoriale	Panel addestrato	Field inspection	Indici di esposizione
		Coinvolgimento attivo della popolazione	Diari di odore o questionari	Indice di accettabilità del disturbo olfattivo (es. ore di percezione di odore (%)/mese)
			Sondaggi	% di soggetti infastiditi o che percepiscono molestia
Uso passivo della popolazione	Analisi delle segnalazioni	Frequenza delle segnalazioni		

Ai fini di una adeguata valutazione delle istanze di autorizzazione, è opportuno che la documentazione prodotta dal Gestore contenga le informazioni necessarie a descrivere in modo esaustivo la sorgente ed il contesto territoriale nel quale essa si inserisce, nonché a fornire una simulazione del suo impatto sul territorio con l'ausilio di strumenti predittivi di valutazione.

### **CRITERI MINIMI RICHIESTI PER LA VALUTAZIONE**

- Descrizione puntuale del ciclo produttivo, individuazione e caratterizzazione delle sorgenti
- Adeguata descrizione dei sistemi di abbattimento eventualmente adottati e degli accorgimenti gestionali per la riduzione delle emissioni odorigene;
- Adeguata descrizione di misure aggiuntive, in termini di controllo e/o procedure gestionali, da implementare in caso di transitori o eventi accidentali.
- Valutazione previsionale di impatto
- Valutazione dell'area di interesse e di eventuali presenza di recettori
- Verifica di segnalazioni pregresse o di eventuali altre sorgenti
- Presenza di un Piano di monitoraggio specifico

## PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

La necessità di una predisposizione, attuazione e riesame regolare, nell'ambito del piano di gestione ambientale, di un piano di gestione degli odori, è indicata nei documenti di riferimento (BREF) quale BAT per la riduzione delle emissioni odorigene nonché per il loro controllo. Tale piano di gestione degli odori deve includere i seguenti elementi:

- un inventario dettagliato delle sorgenti di emissione odorigena, individuate per tipologia (puntuali, diffuse areali attive e/o passive e fuggitive, comprensive dei materiali eventualmente stoccati in impianto);
- un protocollo contenente tutte le misure tecnologiche e gestionali, impiegate per tenere sotto controllo l'emissione di odore e la riduzione dell'inquinamento odorigeno
- un protocollo per il monitoraggio degli odori: metodi appropriati per il monitoraggio ed il controllo delle diverse tipologie di sorgente, modalità e frequenze di monitoraggio
- un protocollo delle misure da adottare in caso di rilascio accidentale di emissioni odorigene.

## CONCLUSIONI

- CONDIVISIONE DELLE ESPERIENZE E DELLE COMPETENZE È UNA MODALITÀ EFFICACE PER AFFRONTARE TEMI COMPLESSI
- PUNTO DI PARTENZA PER PROSEGUIRE IL LAVORO MEDIANTE L'APPROFONDIMENTO DI TEMI SPECIFICI

### ESIGENZE:

- CONSOLIDARE IL KNOW-HOW ACQUISITO
- PERSEGUIRE OPPORTUNITÀ DI FORMAZIONE
- ESTENDERE IL CONFRONTO TRA I SOGGETTI CHE OPERANO NEL SETTORE: AUTORITÀ COMPETENTI, ENTI DI CONTROLLO, ENTI DI RICERCA AI FINI DI UN'ARMONIZZAZIONE DELLE METODOLOGIE



# PROTOCOLLI DI CAMPIONAMENTO PER SORGENTI DEFINITE

***Magda Brattoli***

*Centro Regionale Aria*

*Direzione Scientifica - ARPA Puglia*

**SCUOLA ODORI**

*Esperienze di valutazione delle emissioni odorigene*

15-16 Ottobre 2018 - Trieste



## PROCESSO DI MISURAZIONE DI UN PARAMETRO AMBIENTALE IN UN'ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

**CONTESTO DA CARATTERIZZARE (SORGENTE EMISSIVA O ARIA AMBIENTE)**



**ATTRIBUZIONE VALORE NUMERICO**

**CAMPIONAMENTO**

**TRASPORTO**

**CONSERVAZIONE**

**ANALISI**

**ELABORAZIONE DATI**

**QUALITA' E AFFIDABILITA' DEL DATO ANALITICO**

Documenti di riferimento: UNI EN 13725:2004; VDI 3880: 2011; DGR Regione Lombardia n. IX/3018 del 15 febbraio 2012

### SCOPO

Frazioni volumetriche di campioni gassosi **rappresentativi** del contesto di indagine (sorgente/aria ambiente)

### DEFINIZIONE DELLA STRATEGIA



- ✓ Finalità
- ✓ Parametri di analisi
- ✓ Identificazione dei punti di campionamento
- ✓ Metodologie e dispositivi da impiegare
- ✓ Quando
- ✓ Quanti campioni
- ✓ Durata campionamento

#### **Finalità:**

- Controllo all'emissione (su sorgente)
- Valutazione livello emissivo in aria ambiente
- Input modelli di dispersione

#### **Parametri di analisi:**

- Concentrazione di odore
- Concentrazione di singole sostanze chimiche odorigene o classi di sostanze



METODOLOGIE DI ANALISI

Sito di impianto:

➤ Ciclo produttivo:

- i. identificazione del processo/i pertinente/i di produzione dell'odore
- ii. andamento temporale del processo

➤ Tipologia di sorgente:

- i. puntuali, diffuse, fuggitive
- ii. caratteristiche geometriche delle sorgenti (dimensioni, estensione)
- iii. accessibilità dei punti di prelievo

➤ Variabilità dell'emissione (emissione costante ed omogenea)

- i. possibili fluttuazioni dell'odore nel tempo

➤ Conoscenza preliminare della composizione chimica dell'emissione (eventuale presenza di composti tossici)

➤ Identificazione delle condizioni che incidono sull'emissione:

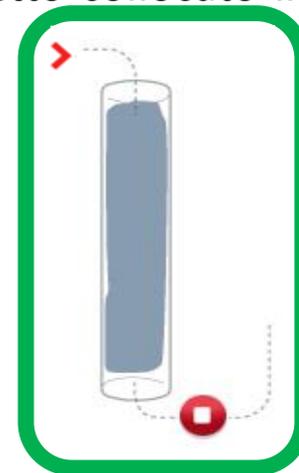
- i. condizioni incontrollate, per esempio, il tempo atmosferico
- ii. condizioni controllate o controllabili



#### Esigenze:

- *Utilizzare materiali conformi ai requisiti della norma UNI EN 13725/2004:*
  - i. apparecchiature: inerti, assenza di odore proprio, superficie liscia, bassa permeabilità (PTFE, FEP, PET, Nalophan, vetro, acciaio inossidabile) da evitare gomme siliconiche e naturali
  - ii. contenitori per sacchetti (FEP, PVF, Tedlar, PET, Nalophan); i materiali devono essere sottoposti a prova di idoneità
- *Evitare rischi di contaminazione:*
  - i. Contatto tra apparecchiatura di campionamento e campione mantenuto al minimo
  - ii. Operare procedimenti di pulizia per le parti riutilizzabili e condizionamento

**Modalità di raccolta:** LUNG – PRINCIPIE (principio del polmone): sacchetto collocato in un contenitore rigido evacuato usando una pompa da vuoto.



## CAMPIONAMENTI PER CARATTERIZZAZIONE CHIMICA

Individuare gli inquinanti di potenziale interesse

Su fase solida

Attivo

Passivo



Bags



Canister



Richiedono dispositivi di interfacciamento con la linea di analisi

Dettagli operativi sulla tipologia di substrato e volumi da campionare dipendono:

- Inquinante di interesse
- Livelli di concentrazione
- Limite di rivelabilità della tecnica analitica

**NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Modalità di analisi  
GC/FID  
GC/MS  
GC-O

Preconcentrazione

**PUNTUALE:** sorgente fissa, discreta di emissione di gas in atmosfera attraverso un camino di espulsione di dimensioni definite e portata dell'aria



**DIFFUSA o AREALE:** caratterizzate da emissioni distribuite su una superficie estesa solida o liquida:

- **SORGENTI AREALI ATTIVE:** con flusso di aria indotto (es. biofiltri)
- **SORGENTI AREALI PASSIVE:** senza flusso indotto  
Limite di demarcazione, per convenzione: flusso volumetrico specifico pari a  $50 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$



**FUGGITIVA:** qualsiasi emissione odorigena, generalmente accidentale, casuale, che non può essere correttamente definita e quantificata perché non chiaramente individuabile (perdite da tubi e valvole, da strutture o impianti,...).

**VOLUMETRICA:** edifici dai quali fuoriescono odori attraverso condotti a ventilazione naturale oppure tramite porte, portoni, finestre o altre aperture.

## CONDIZIONI

- Rischio di condensa del gas prelevato all'interno del supporto utilizzato per il prelievo:
  - i. elevata temperatura del campione gassoso rispetto all'aria ambiente ( $> 50^{\circ}\text{C}$ )
  - ii. elevato contenuto di umidità nel campione gassoso ( $> 90\%$ )
- Concentrazione di odore nell'aeriforme da campionare ecceda l'intervallo di diluizione massimo dell'olfattometro impiegato per la misurazione
- Si ritenga opportuno ritardare i processi di ossidazione del campione dovuto alla presenza dell'ossigeno dell'aria, utilizzando un gas neutro (azoto).

## MODALITÀ:

- ❖ **Diluizione statica:** si riempie preventivamente parte del sacchetto con un volume noto di gas inerte privo di odore (aria secca o azoto).  
DA EVITARE: fattore di diluizione maggiore di 3 (errore nel fattore di diluizione aumenta in maniera significativa)
- ❖ **Diluizione dinamica:** si ottiene miscelando, direttamente in fase di prelievo, un flusso di gas inerte e il flusso di gas campione (apparecchiatura tarata regolarmente)

## SORGENTI PUNTUALI

UNI EN 15259: 2008 Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione

UNI EN ISO 16911: 2013 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti

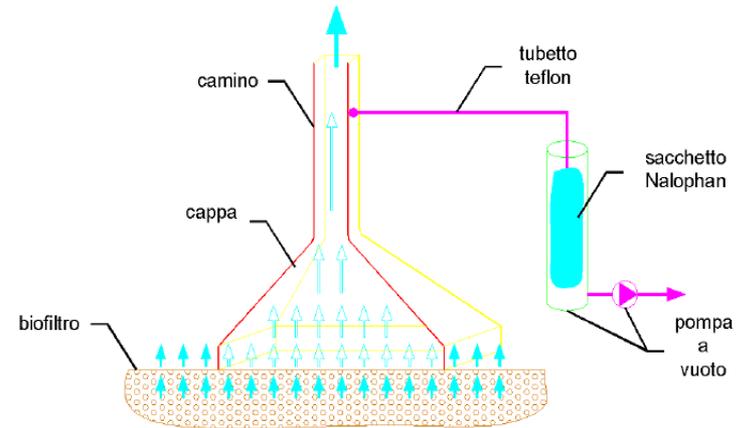
- ✓ Verifica dell'accesso in sicurezza ai punti di prelievo (D.LGS 81/08)
- ✓ Verifica dell'idoneità del punto di prelievo
- ✓ Valutazione dei parametri fluidodinamici (misura velocità, portata volumetrica, umidità, temperatura)
- ✓ Valutazione dell'omogeneità nella sezione di campionamento
- ✓ Verifica "in campo" della variabilità della emissione: misure di COT con strumentazioni in continuo (FID, PID o altro)

***Emissioni continue in termini di portata emissiva e di caratteristiche chimiche quali/quantitative:*** realizzare 3 singoli campionamenti in un intervallo temporale rappresentativo di almeno 30 minuti; in alternativa, con pompe a depressione temporizzate, ottenere il riempimento nello stesso intervallo temporale

***Emissioni continue in termini di portata emissiva ma variabili in termini di caratteristiche chimiche quali/quantitative:***

- i. condizione estrema: eseguire 1 solo campionamento nel momento emissivo più critico;
- ii. variabilità dell'emissione: molteplici singoli campionamenti, in numero sufficiente per caratterizzare correttamente i diversi livelli emissivi, da analizzare singolarmente.

Ottenere dati rappresentativi della sorgente mediante campionamenti in diversi punti distribuiti uniformemente sull'intera superficie.



### CAPPA STATICA

Isola una parte di superficie e permette di convogliare il flusso nel condotto di uscita

La superficie campionata dovrà essere almeno l'1% della superficie emissiva totale con un minimo di 3 ed un massimo di 10 campioni in totale, a prescindere dalla superficie emissiva (ad esempio su un biofiltro fino a 500 m<sup>2</sup> dovranno essere prelevati 5 campioni in 5 punti diversi distribuiti uniformemente sulla sua superficie di emissione).

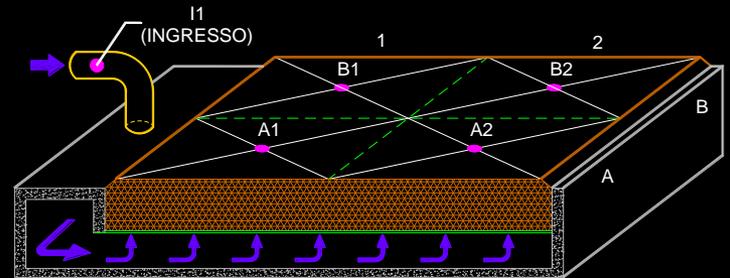
## SORGENTI AREALI ATTIVE

### PROCEDURA PRELIMINARE

- ✓ Suddivisione della superficie del biofiltro in una griglia di sub-aree equivalenti.
- ✓ Misurazione dei parametri fluidodinamici della porzione di superficie isolata con cappa statica (in particolare, una mappatura delle velocità di emissione, per la verifica dell'omogeneità del flusso o l'eventuale presenza di flussi preferenziali).
- ✓ Valutazione dei seguenti casi, sulla base della mappatura delle velocità:
  - i. sorgenti areali attive con flusso omogeneo (le velocità misurate differiscono al massimo di un fattore 2);
  - ii. sorgenti areali attive con flusso non omogeneo (le velocità misurate differiscono di un fattore superiore a 2).

### PUNTI DI PRELIEVO BIOFILTRO

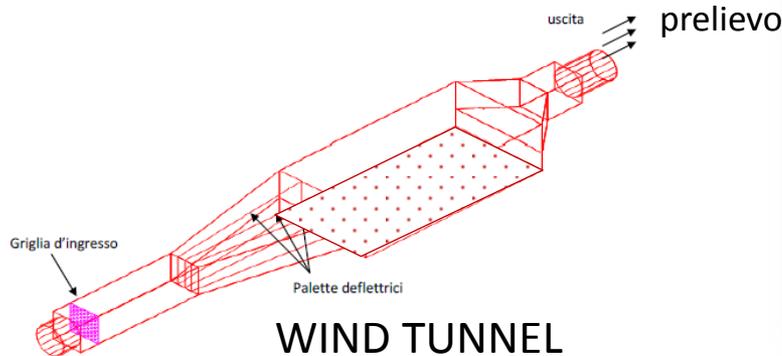
● PUNTI DI PRELIEVO



- 1) Suddivisione in sub-aree equi-superficie;
- 2) Punto di prelievo = intersezione diagonali di una sub-area

- individuare i punti di prelievo sulla superficie in base al numero totale di campioni da eseguire
- valutare se effettuare prediluizione
- espressione concentrazione media finale:
  - i. media geometrica delle concentrazioni dei singoli campioni
  - ii. media geometrica pesata rispetto alle velocità di efflusso misurate

Non è possibile specificare un singolo metodo di campionamento. Isolare una porzione di superficie con una cappa simulando il meccanismo di volatilizzazione delle sostanze odorogene dalla superficie per ottenere un campione rappresentativo.



Ingresso di gas neutro  
con portata nota

**WIND TUNNEL**  
(D.G.R. Regione Lombardia n.  
IX/3018 del 15 febbraio 2012)

Simula la condizione di flusso parallelo senza rimescolamento verticale: una corrente di aria orizzontale raccoglie i composti odorogeni volatilizzati generando l'emissione di odore.



N.B. la concentrazione di odore misurata decresce con l'aumentare della velocità del gas inviato sotto cappa; pertanto, con superfici poco emissive è necessario operare in condizioni tali per cui non si scenda mai al di sotto delle  $50 \div 100 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ . A tale scopo si deve effettuare il prelievo con flussi indotti piuttosto bassi, all'incirca di qualche centimetro al secondo ( $1 \div 10 \text{ cm/s}$ ).

## SORGENTI AREALI PASSIVE

Eterogeneo gruppo di sorgenti con superfici liquide e solide



Meccanismo fisico di trasferimento delle sostanze odorigene in atmosfera



Metodologia di campionamento  
Calcolo della portata di odore

### Superfici liquide (vasche)

Volatilizzazione: meccanismo di convezione forzata

L'emissione di odore è funzione della velocità del vento

$$C_{od} \propto v^{-n}$$

$$SOER, OER \propto v^n$$

$$n = 0,5$$

### Sorgenti solide

Volatilizzazione: maggiore complessità del fenomeno che implica anche la valutazione della diffusione all'interno del solido oltre che a quello nella fase gas.

Non esiste un modello universalmente accettato. Recente bibliografia evidenzia che l'emissione da solidi risulta perlopiù costante rispetto alla velocità del vento.

## Superfici di discarica

Oggetto di dibattito scientifico e sviluppo di studi specifici nella recente bibliografia. Presenza di un flusso, seppure piccolo, di biogas che influenza il meccanismo emissivo: suggerito l'impiego di altri metodi sperimentali (Rachor, 2013; Capelli, 2014, Lucernoni, 2016; Lucernoni, 2017):

- ✓ *metodo "diretto"*: impiego di flux chamber o cappe statiche per la misura diretta della concentrazione di odore sulla superficie di discarica.
- ✓ *metodo "indiretto"*: misurazione della concentrazione di metano dalla superficie della discarica e sulla stima della concentrazione di odore, effettuata a partire dall'individuazione preliminare di una relazione di proporzionalità diretta tra concentrazione di metano misurata sulla superficie di discarica e concentrazione odorimetrica del biogas.

### INDICAZIONI SUL CAMPIONAMENTO:

Il numero di campioni da prelevare è funzione dell'estensione e della tipologia di sorgente areale passiva.

- ❖ ***sorgenti areali passive omogenee*** (es. vasche movimentate di materiali liquidi): sufficiente prelevare un unico campione rappresentativo, avendo l'accortezza di effettuare il prelievo in zona non troppo vicina alla parete perimetrale;
- ❖ ***sorgenti areali passive non omogenee*** (es. superfici di discarica, cumuli di rifiuti, compost o materiali in genere, ecc.): numero di campioni valutato sia in funzione delle caratteristiche delle singole porzioni della sorgente areale, sia in funzione della loro specifica estensione. Es.: stoccaggio di cumuli di compost: il numero di campioni e i punti di prelievo basato sull'estensione e sull'età dei singoli cumuli. Es. nel caso di discariche, si dovrà considerare sia lo specifico utilizzo dei diversi settori (fronte di coltivazione della discarica, zone di copertura provvisoria, copertura definitiva, post-gestione, ecc.), sia lo loro estensione.

## SORGENTI FUGGITIVE E VOLUMETRICHE

Valutazione preliminare della significatività e dell'importanza del loro potenziale contributo.

**Possibile strategia:** ricondurre tali sorgenti ad una sorgente puntuale o areale, misurando, anche se in maniera approssimativa, i flussi gassosi in corrispondenza delle aperture e dei condotti di espulsione dei ricambi d'aria, oppure stimare la portata gassosa mediante l'utilizzo di gas traccianti. Per le sorgenti volumetriche si deve tenere conto del volume interno del locale da cui l'aeriforme diffonde verso l'esterno e la sezione da cui l'aeriforme diffonde che ne determina il flusso.

**ESIGENZA**: valutare le caratteristiche di qualità dell'aria a confine di impianto o nelle zone di percezione degli odori.

### CARATTERIZZAZIONE CHIMICA

Individuare singoli traccianti  
odorigeni caratteristici o  
famiglie di sostanze

strumentazione automatica  
specificata in continuo o  
determinazioni in discontinuo  
che restituiscono dati medi su  
periodi temporali più o meno  
prolungati

### **CRITICITA'**

- Individuazione degli inquinanti di potenziale interesse
- Livelli di concentrazione in aria ambiente/limiti di rivelabilità delle tecniche analitiche
- Valutazione di eventi di picco

### CAMPIONAMENTO OLFATTOMETRICO



Confine di impianto  
Postazioni sul territorio

#### CONDIZIONI:

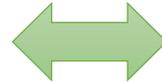
- definire un protocollo operativo di dettaglio
- evitare l'uso estemporaneo e programmatico dei campionamenti
- evitare l'impiego come unica tecnica di indagine in aria ambiente

#### UTILE ED EFFICACE:

- ✓ realizzato tempestivamente rispetto alla presenza di percezione olfattiva
- ✓ necessariamente integrato e relazionato ad altre informazioni, evidenze o metodi di indagine (sensori mono o multiparametrici, nasi elettronici, caratterizzazione chimica, dati meteorologici, registrazione di segnalazioni, ecc...)
- ✓ attivato in tempo reale a seguito di segnalazioni di molestia olfattiva e/o di superamenti dei livelli di emissione rilevati da specifici sensori.

## CONCLUSIONI

CASISTICA ETEROGENEA DI  
SORGENTI



COMPLESSITÀ EMISSIONE  
ODORIGENA

Necessità di protocolli standardizzati per il campionamento e condizioni operative

- garantire confrontabilità e riferibilità dei valori misurati
- incrementare la rappresentatività del campione prelevato
- migliorare l'aspetto legato alla qualità del dato



[m.brattoli@arpa.puglia.it](mailto:m.brattoli@arpa.puglia.it)