



**Stabilimento di Priolo Gargallo**

Via Litoranea Priolese, 39 C.P. 171  
96010 Priolo Gargallo (SR) - Italia  
Tel. centralino + 39 0931731111  
stabilimento.priolo@versalis.eni.com

**Direzione e Uffici Amministrativi**

Piazza Boldrini, 1 - 20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino: +39 02 5201  
www.versalis.eni.com - info@versalis.eni.com

Prot. 271/2021/DIRE-AG

Priolo, 27/10/2021

**ISPRA**

[protocollo.ispra@ispra.legalmail.it](mailto:protocollo.ispra@ispra.legalmail.it)

e, p.c.

**Ministero della Transizione Ecologica**

**Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la  
Qualità dello Sviluppo**

[CRESS@pec.minambiente.it](mailto:CRESS@pec.minambiente.it)

**Oggetto: D.M 125 del 01 aprile 2021 di riesame complessivo dell'AIA D.M. 321 del 12/11/2013 (prot. DVA-2013-0017741 del 29/07/2013) per l'esercizio dell'impianto chimico della società Versalis S.p.A. sito nel Comune di Priolo Gargallo (SR) – Trasmissione programma monitoraggio emissioni odorigene.**

In ottemperanza a quanto prescritto al paragrafo 8.6 "Emissioni odorigene" punto (39) del PIC, si trasmette in allegato il Programma di monitoraggio delle emissioni di sostanze odorigene.

Distinti saluti.

Versalis SpA



**Versalis SpA**

Sede legale: San Donato Milanese (MI) - Piazza Boldrini, 1 - Italia  
Capitale sociale interamente versato: Euro 446.050.728,65  
Codice Fiscale e registro Imprese di Milano-Monza-Brianza-Lodi 03823300821  
Part. IVA IT 01768800748  
R.E.A. Milano n. 1351279  
Società soggetta all'attività di direzione  
e coordinamento di Eni S.p.A.  
Società con socio unico



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI CHIMICA,  
MATERIALI E INGEGNERIA  
CHIMICA "GIULIO NATTA"

*Laboratorio  
Olfattometrico*

Piazza Leonardo Da Vinci, 32  
20133 Milano

tel. 02-2399.3292

**Programma di monitoraggio delle emissioni  
di sostanze odorigene**

**Rif. Prescrizione 39 del Parere istruttorio  
Conclusivo del Riesame AIA -D.M. 125 del 1  
Aprile 2021  
Stabilimento Versalis di Priolo**

Milano, ottobre 2021

Dott. Ing. Selena Sironi

Dott. Ing. Marzio Invernizzi

## INDICE

1. Introduzione .....	3
2. Programma di monitoraggio .....	5
2.1. Identificazione dei punti emissivi.....	5
2.2. Strategia di campionamento per la valutazione della concentrazione di odore delle sorgenti .....	5
2.3. Modalità di campionamento.....	7
2.4. Definizione dei flussi emissivi di odore (odour emission rate) .....	8
2.4.1. Emissioni puntuali.....	8
2.4.2. Emissioni areali .....	8
2.4.3. Emissioni da serbatoi a tetto fisso.....	9
2.4.4. Emissioni da serbatoi a tetto galleggiante .....	11
2.5. Modellazione degli impatti.....	13
2.6. L'approccio metodologico.....	15
3. Cronoprogramma delle attività .....	17
4. Piano di contenimento.....	18

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento ha come obiettivo la definizione di un programma di monitoraggio delle emissioni odorigene dello stabilimento Versalis di Priolo G. (SR).

L'approccio tecnico descritto nel presente documento, in accordo al Parere Istruttorio Conclusivo, paragrafo 8.6 "Emissioni odorigene", prevede:

- un monitoraggio periodico delle emissioni odorigene dello stabilimento che permetterà di valutare le concentrazioni analitiche dei composti chimici presenti nelle miscele gassose e la loro concentrazione olfattometrica in termini di  $ou/m^3$  (ovvero come richiesto "le sostanze e le loro concentrazioni" e "le sostanze odorigene espresse in  $ou/m^3$ "). In particolare, nel paragrafo 2.1 della presente relazione verranno identificati i punti emissivi su cui verranno eseguiti i campionamenti per le determinazioni chimiche ed olfattometriche, nel par. 2.2 la strategia di campionamento e nel par. 2.3 le modalità con cui verrà eseguito il campionamento sulle diverse sorgenti;
- la definizione delle portate odorigene emesse dalle sorgenti odorigene (ovvero come richiesto "le specifiche portate massime per le fonti di emissione odorigene dello stabilimento in  $ou/s$ "). In particolare, nel paragrafo 2.4 della presente relazione verranno riportate le modalità con cui calcolare, per ciascuna sorgente emissiva, il corrispondente flusso di odore in  $ou/s$ .
- una modellazione dell'impatto olfattivo dello stabilimento sul territorio che, impiegando i dati rilevati nel monitoraggio periodico degli odori, restituisca come richiesto una "mappa delle ricadute odorigene". In particolare, nel paragrafo 2.5 della presente relazione verranno riportati i requisiti minimi e le caratteristiche della modellazione che è stata implementata nel sito di Priolo.
- "la proposta di un piano di contenimento" degli impatti che dovessero superare i criteri di percezione, riconoscimento o tollerabilità è descritta nel paragrafo 4.

Il programma di monitoraggio delle emissioni odorigene, che verrà descritto di seguito, segue lo stesso percorso indicato sommariamente nelle principali linee guida e leggi regionali di settore, e si fonda sulla caratterizzazione delle sorgenti per valutarne successivamente gli impatti sul territorio.

Tale metodologia è inoltre prevista nelle numerose BAT di settore che inseriscono il parametro odore tra gli inquinanti da monitorare.

---

## 2. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

### 2.1. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI EMISSIVI

Il programma di monitoraggio delle emissioni deve essere rappresentativo della realtà produttiva dello stabilimento, occorre dunque individuare tutte le possibili sorgenti emissive cercando di comprenderle nella loro totalità e aggregarle per tipologia.

Nello scenario emissivo da impiegare nel modello per la stima dell'impatto olfattivo devono essere considerate le emissioni degli impianti dello stabilimento rappresentative di differenti macroaree emissive degli stessi, e qui di seguito elencate:

- Camini che utilizzano fuel gas come combustibile (BT1001)
- Camini di decoking
- Circuito vasche acque reflue: sfiati di serbatoi di accumulo acque, vasche aperte (es. A3001/ A-B; A3005)
- Serbatoi a tetto fisso di FOK, di Acque sodate, di idrocarburi aromatici C10+ , di slop aromatici (DA3005A, DA3035, DA1419, DA1529, DA1537, C111, C112 attualmente fuori servizio)
- Serbatoi a tetto galleggiante di BK (es. DA3006, DA3003), VN (DA3001, DA3005B), composti puri quali xileni, toluene, etc.

### 2.2. STRATEGIA DI CAMPIONAMENTO PER LA VALUTAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI ODORE DELLE SORGENTI

Per la valutazione dell'impatto degli impianti dello stabilimento Versalis di Priolo sul territorio, i campionamenti saranno condotti nelle condizioni di impianto a regime.

Particolari condizioni di impianto potranno comunque essere monitorate se di interesse specifico.

Per ogni tipologia di sorgente precedentemente elencata dovranno essere tenute particolari accortezze che vengono di seguito riportate.

- I camini che saranno monitorati, perché potenziali sorgenti odorigene, saranno unicamente quelli di decoking e quello convogliante i fumi dei forni di cracking BT1001. Saranno applicate tecniche di aggregazione che permetteranno di eseguire solo un campionamento/analisi per tipologia di emissione, rappresentativo di un numero più elevato di camini asserventi la stessa area (e.g. decoking).
- I serbatoi a tetto fisso contenenti FOK o acque sodate spente saranno campionati dallo sfiato del serbatoio durante le operazioni di riempimento dello stesso o comunque in condizioni di sovrappressione. Saranno applicate tecniche di aggregazione che permetteranno di eseguire solo un campionamento/analisi per tipologia di emissione rappresentativo di un numero più elevato di serbatoi contenenti lo stesso taglio. I serbatoi a tetto fisso contenenti prodotti puri (es. xileni, toluene) non saranno campionati ed analizzati con questa metodica; per la definizione del flusso di odore delle emissioni provenienti da questi serbatoi saranno considerate le OT (odour threshold) di letteratura (o di laboratorio) delle sostanze contenute all'interno degli stessi.
- I serbatoi a tetto galleggiante non possono essere campionati direttamente; in questo caso, infatti, non esiste un punto di emissione convogliato singolo come nel caso dei serbatoi a tetto fisso. Questo fatto, oltre a rendere particolarmente complessa la valutazione quantitativa dei flussi di odore emessi, rende anche di fatto impossibile il campionamento in loco per la misura olfattometrica: l'emissione infatti avviene sempre e soltanto per perdita diffusa.  
Per la definizione del flusso emissivo proveniente da questa tipologia di serbatoi (e.g. serbatoi di Virgin Nafta o benzina da cracking) dovrà essere valutata la capacità odorigena emissiva per specifico taglio/prodotto considerato eseguita in laboratorio (e descritta di seguito nel dettaglio nel par. 2.4.5).  
Anche in questo caso saranno applicate tecniche di aggregazione che permetteranno di eseguire solo un'analisi per tipologia di taglio rappresentativo di un numero anche elevato di serbatoi contenenti lo stesso taglio/prodotto. I serbatoi a tetto galleggiante contenenti sostanze pure (e.g. benzene, xileni, toluene) non saranno campionati ed analizzati con questa metodica. Per la definizione della concentrazione di odore delle emissioni provenienti da questi

serbatoi dovranno essere considerate le OT (odour threshold) di letteratura (o di laboratorio) delle sostanze contenute all'interno dei serbatoi.

### 2.3. MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO

Per ogni tipologia di sorgente precedentemente elencata saranno considerate diverse tecniche di campionamento.

I campionamenti delle emissioni provenienti da camini saranno eseguiti direttamente con una pompa a depressione meccanica. Il campione in questo caso viene prelevato direttamente dal bocchello del camino o da punto preposto precedentemente individuato (i.e. presa SME alla base del camino).

I campionamenti su sorgenti areali liquide scoperte senza flusso indotto, quali le superfici di vasche di acque reflue saranno condotti utilizzando una cappa dinamica (wind tunnel o galleria del vento), nella quale dovrà essere insufflata una quantità nota di aria neutra proveniente da una bombola. La portata di aria insufflata nella cappa (pari a 2500 L/h) avrà la funzione di simulare le condizioni di trasporto di materia convettivo che avvengono per effetto della ventilazione naturale sulla superficie liquida da campionare. Il campione dovrà essere prelevato nel condotto di uscita della wind tunnel, per mezzo di una pompa a depressione meccanica. Ove si verificasse l'assenza di un'esposizione diretta della superficie emettente all'azione di strappaggio convettiva del vento, verranno valutati approcci alternativi per il campionamento e per la stima del flusso emissivo.

Ad esempio, in caso di vasche poste al di sotto del piano di campagna, chiuse da griglie calpestabili, si procederà all'effettuazione di campionamenti in aria ambiente al di sotto della griglia.

Infine, i campionamenti eseguiti su sfiati dei serbatoi a tetto fisso potranno essere eseguiti direttamente ponendo la pompa di prelievo all'interno dello sfiato della valvola di respiro e prelevandone un'aliquota. Il campionamento dovrà essere condotto durante il riempimento del serbatoio, o in condizioni di sovrappressione del serbatoio, al fine di valutare l'emissione dello sfiato in pressione.

## 2.4. DEFINIZIONE DEI FLUSSI EMISSIVI DI ODORE (ODOUR EMISSION RATE)

Per ogni tipologia di sorgente precedentemente elencata dovranno essere calcolati i flussi emissivi.

### 2.4.1. Emissioni puntuali

Per quanto riguarda i camini e più in generale per tutte le sorgenti emissive puntuali ai fini di una valutazione delle emissioni odorigene non è sufficiente considerare unicamente il valore di concentrazione di odore, bensì è necessario fare riferimento alla portata di odore (OER – Odour Emission Rate), calcolata come prodotto fra la concentrazione di odore e la portata di aria emessa  $Q_{\text{aria}}$  [ $\text{m}^3/\text{s}$ ], ed espressa in unità odorimetriche al secondo ( $\text{ou}_E/\text{s}$ ).

$$\text{OER} = C_{\text{od}} \cdot Q_{\text{aria}}$$

Per convenzione (EN 13725:2003), l'OER sarà espresso normalizzando la portata di aria a 20°C.

### 2.4.2. Emissioni areali

Il flusso specifico di odore (SOER – Specific Odour Emission Rate) è una grandezza che, nel caso di una sorgente areale senza flusso indotto, indica le unità odorimetriche emesse per unità di tempo e di superficie. Tale parametro, espresso in unità odorimetriche per metro quadrato e per secondo ( $\text{ou}_E/\text{s}/\text{m}^2$ ) è calcolato moltiplicando il valore di concentrazione di odore ( $C_{\text{od,WT}}$ ) per la portata di aria neutra introdotta nella cappa dinamica utilizzata per il campionamento ( $Q_{\text{aria,WT}}$ ), e successivamente dividendo per l'area di base della cappa stessa ( $A_{\text{WT}}$ ):

$$\text{SOER}_{\text{WT}} = \frac{C_{\text{od,WT}} \cdot Q_{\text{aria,WT}}}{A_{\text{WT}}}$$

Essendo noti i parametri di  $A_{\text{WT}}$  ( $0.125 \text{ m}^2$ ) e  $Q_{\text{aria,WT}}$  ( $2500 \text{ l/h}$ ), sarà possibile calcolare il SOER delle sorgenti areali campionate.

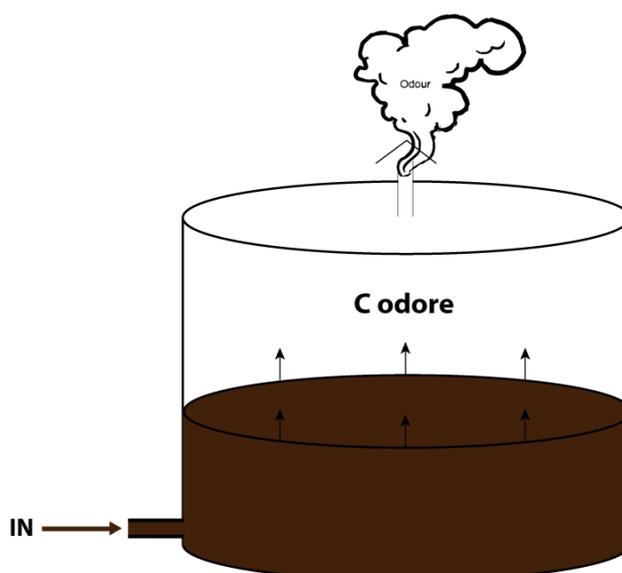
La grandezza che consente di valutare le emissioni di odore è la portata di odore (OER – Odour Emission Rate), espressa in unità odorimetriche al secondo ( $ou_E/s$ ), e calcolata in questo caso come prodotto fra il flusso specifico di odore e la superficie della sorgente.

$$OER = SOER \cdot A_{\text{sorgente}}$$

Nel caso in cui si valuti l'emissione di una vasca di trattamento delle acque, come superficie emissiva si dovrà considerare la superficie della vasca.

### 2.4.3. Emissioni da serbatoi a tetto fisso

I serbatoi a tetto fisso possono essere esemplificati come contenitori a volume fisso che vengono riempiti o svuotati a seconda delle esigenze di processo. Normalmente, al di sopra del livello del liquido, è presente azoto, fino al riempimento del volume disponibile nel serbatoio. Al fine di evitare di mandare in depressione il serbatoio durante lo svuotamento, o in sovrappressione durante il riempimento, sulla sommità dei serbatoi è posta una valvola di respiro e una autoregolatrice per l'immissione di azoto, attraverso quest'ultima entra azoto durante le operazioni di svuotamento e dalla valvola di respiro viene emessa una miscela gassosa durante il riempimento. Questa miscela gassosa, essendo stata a contatto con il liquido stoccato, trattiene inevitabilmente una porzione di composti organici, dando luogo a quella che viene definita "Perdita di lavoro" di COV dai serbatoi a tetto fisso.



Conoscendo il volume movimentato all'interno del serbatoio sull'unità di tempo, e conoscendo la concentrazione di odore che viene emessa al momento del riempimento, derivante da analisi olfattometriche di campioni prelevati con le modalità descritte nel par. 2.4.4, verrà valutato il flusso di odore (Odour Emission Rate, OER) emesso per perdite di lavoro, calcolabile come:

$$OER_{mov} = Q_{mov} \cdot C_{od}$$

Ove  $OER_{mov}$  è il flusso di odore legato alle perdite di movimentazione del serbatoio,  $Q_{mov}$  è il flusso di liquido movimentato nel serbatoio, espresso in volume su unità di tempo e  $C_{od}$  è la concentrazione di odore misurata all'emissione.

Come già precedentemente riportato, per ogni campionamento sarà possibile considerare una macrocategoria rappresentativa del taglio stoccato all'interno del serbatoio al momento del prelievo di effluente gassoso.

Per quanto riguarda i valori di movimentazione, essi saranno ottenuti dai dati di movimentazione del periodo considerato.

Al fine di mantenere la massima conservatività dello studio, per considerare anche le cosiddette perdite a riposo dei tetti fissi, dovute a differenze di temperatura tra interno ed esterno del serbatoio, si dovrà valutare un incremento del flusso di odore globale proveniente da ogni singolo serbatoio, proporzionale al rapporto tra perdite di lavoro e perdite a riposo per ogni serbatoio.

Le valutazioni dei flussi massivi di COV emessi dai serbatoi potranno essere stimate tramite il software EPA TANKS 4.09d.

Il flusso di odore globale proveniente da un serbatoio può essere quindi calcolato, considerando anche il contributo delle perdite a riposo, tramite l'equazione:

$$OER_{tot} = \frac{L_{tot} \cdot OER_{mov}}{L_w}$$

Ove  $OER_{tot}$  è il flusso di odore totale proveniente da ogni singolo serbatoio a tetto fisso,  $L_{tot}$  e  $L_w$  sono rispettivamente le stime della perdita complessiva e di lavoro di COV da ogni singolo serbatoio mentre  $OER_{mov}$  è il flusso di odore legato alle movimentazioni.

#### 2.4.4. Emissioni da serbatoi a tetto galleggiante

La stima degli OER per questa tipologia di sorgente verrà effettuata con un approccio non convenzionale.

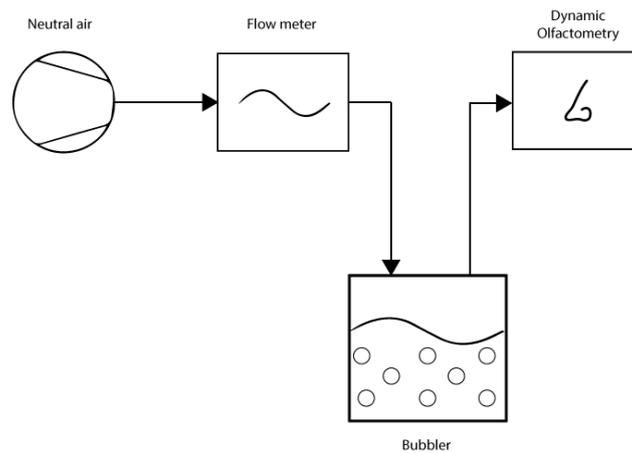
Dalle simulazioni di perdita diffusa di COV, effettuate tramite software US EPA TANKS o equivalenti, sarà possibile stimare le emissioni da serbatoi a tetto galleggiante come flusso di massa, espresso in kg/ y. Questo dato però non sarà sufficiente, in quanto non in grado di fornire alcuna informazione riguardo al potenziale odorigeno dell'emissione. Una metodologia innovativa per la stima quantitativa delle emissioni di odore da serbatoi a tetto galleggiante è quella che utilizza la misura sperimentale del parametro HydroCarbon Odour Emission Capacity, HCOEC (*Invernizzi M., Ilare J., Capelli L., Sironi S., 2018, Proposal of a Method for Evaluating Odour Emissions from Refinery Storage Tanks, Chemical Engineering Transactions, 68, 49-54*).

Tale grandezza dà conto della quantità di odore, misurabile in  $ou_E$ , correlato a un quantitativo massivo di miscela idrocarburica evaporata.

Accoppiando quindi il flusso di massa emesso da un serbatoio al dato di HCOEC, che quantifica la potenzialità odorigena di un quantitativo di taglio idrocarburico evaporato, sarà possibile stimare il flusso di odore emesso come:

$$OER [ou_E/y] = L_{tot} [kg/y] \cdot HCOEC [ou_E/kg]$$

L'idea di base del metodo è quella di strappare una porzione di miscela idrocarburica, al fine di ottenere dei campioni gassosi della stessa. Su questi campioni, si effettuerà una serie di analisi di olfattometria dinamica. Tramite queste valutazioni sarà quindi possibile correlare il quantitativo totale di odore emesso, con la massa strappata durante la durata della sperimentazione. In figura è riportato lo schema dell'apparato sperimentale per la misura dell'HCOEC.



Per il calcolo dell'HCOEC si dovrà considerare l'equazione:

$$HCOEC \left[ \frac{ou_E}{kg} \right] = \frac{Od_{tot}[ou_E]}{m_{evap}[kg]} = \frac{\int_0^{t_{tot}} Q_{N_2} \left[ \frac{m^3}{s} \right] \cdot C_{OD}(t) \left[ \frac{ou_E}{m^3} \right] \cdot dt [s]}{m_{evap}[kg]} \quad [1]$$

dove  $Od_{tot}$  è la quantità di odore emessa nel tempo totale di analisi,  $Q_{N_2}$  è la portata di azoto costante che fluisce nel sistema tramite un regolatore di massa,  $C_{OD}$  è la concentrazione di odore in funzione del tempo misurata dal campione gassoso in uscita dal sistema,  $dt$  è l'istante di tempo durante il quale il flusso gassoso è convogliato al gorgogliatore,  $m_{evap}$  è la massa evaporata durante l'analisi, misurabile come la differenza tra la massa del sistema tra l'inizio e la fine della prova.

Non conoscendo a priori l'andamento della  $C_{OD}$  in funzione del tempo, la risoluzione dell'integrale diventerà l'obiettivo principale della parte di calcolo.

Durante ogni singola prova 12 campioni di fase gassosa saranno raccolti all'interno di bag di Nalophan all'uscita del gorgogliatore.

Per la risoluzione dell'integrale definito potrà essere usata la regola dei trapezi:

$$\int_a^b f(x) dx \approx (b - a) \cdot \frac{f(a) + f(b)}{2} \quad [2]$$

dove gli estremi di integrazione saranno i volumi di azoto complessivi negli istanti in cui è stato prelevato il campione gassoso per la misura della  $C_{OD}$ . La somma dei singoli trapezi darà l'area sottesa la curva descritta dalla  $C_{OD}(t)$ .

Per limitare l'influenza dell'incertezza sarà implementato, tramite il software di calcolo Matlab<sup>®</sup>, un metodo numerico "crude" Monte Carlo, algoritmo molto adatto alla descrizione di fenomeni stocastici (casuali), in cui la generazione randomica di eventi, secondo certe distribuzioni di probabilità, risulta essere equivalente all'approssimazione del valore di un integrale definito o di una somma.

Utilizzando un numero di iterazioni  $N$  pari a  $10^6$ , per ogni valore di  $C_{OD}$ , si potranno ottenere  $10^6$  set di  $C_{OD}$  complete, da cui sarà possibile definire il valore di HCOEC per ogni iterazione, seguendo sempre la regola dei trapezi. La media dei  $10^6$  valori ottenuti, sarà il valore atteso dell'HCOEC.

Si procederà a considerare le diverse macrocategorie di taglio stoccato per rappresentare lo scenario emissivo dei serbatoi a tetto galleggiante.

I valori di perdita diffusa di COV valutati tramite il software US EPA TANKS verranno quindi moltiplicati per i valori ottenuti di HCOEC.

## 2.5. MODELLAZIONE DEGLI IMPATTI

Per il calcolo della dispersione delle emissioni sarà impiegato un modello a puff ad esempio CALPUFF, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA).

CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 della linea guida RTI CTN\_ ACE 4/ 2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria", Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale – Aria Clima Emissioni, 2001.

Tra le ragioni che suggeriscono l'impiego di CALPUFF nel caso in esame, si possono elencare le seguenti:

- L'algoritmo principale di CALPUFF implementa un modello di dispersione lagrangiano non stazionario a puff gaussiano. Questo permette la trattazione

rigorosa ed esplicita anche dei periodi nei quali il vento è debole o assente, a differenza dei più noti modelli a pennacchio gaussiano (Gaussian plume models).

- I coefficienti di dispersione sono calcolati dai parametri di turbolenza ( $u^*$ ,  $w^*$ ,  $L_{MO}$ ), anziché dalle classi di stabilità Pasquill-Gifford-Turner. Vale a dire che la turbolenza è descritta da funzioni continue anziché discrete.
- Alle sorgenti emissive possono essere assegnate emissioni variabili nel tempo, ora dopo ora.
- Durante i periodi in cui lo strato limite ha struttura convettiva, la distribuzione delle concentrazioni all'interno di ogni singolo puff è gaussiana sui piani orizzontali, ma asimmetrica sui piani verticali, cioè tiene conto della asimmetria della funzione di distribuzione di probabilità delle velocità verticali. In altre parole, il modello simula gli effetti sulla dispersione dovuti ai moti dell'aria ascendenti (le comunemente dette "termiche") e discendenti tipici delle ore più calde della giornata e dovuti ai vortici di grande scala.

CALPUFF è inoltre compatibile con i modelli di dispersione raccomandati nelle linee guida e nelle leggi regionali per la modellazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno.

Nella modellazione verrà tenuto conto del building downwash ovvero dell'effetto di disturbo causato da edifici, o da altre costruzioni che agiscono da ostacolo, sulla dispersione delle sostanze in aria. In generale un ostacolo crea delle turbolenze indotte dalla forza del vento che agisce su di esso, si ha quindi una modifica della naturale traiettoria del vento. La turbolenza locale richiama il pennacchio verso il basso e di conseguenza sottovento all'ostacolo si ha un aumento di concentrazione di inquinanti. Continuando ad allontanarsi, sempre in direzione sottovento, si ha che le differenze di concentrazione si attenuano e si può arrivare ad avere, nel caso con ostacoli, zone a concentrazione inferiore

Inoltre, poiché la concentrazione di odore, così come qualunque variabile scalare dell'atmosfera, fluttua istantaneamente per effetto della turbolenza e poiché il modello di dispersione impiegato produce come output, per ciascuna ora e ciascun recettore, la media oraria della concentrazione di odore, sarà necessario dedurre da questa la

concentrazione oraria di picco, definita come la concentrazione che in un'ora è oltrepassata con probabilità  $10^{-3}$ , cioè per più di 3.6 secondi. Studi scientifici (*NSW Environment Protection Authority, "Technical Notes. Draft Policy: Assessment and Management of Odour from Stationary Sources in NSW", Sydney, 2001*) dimostrano, a questo proposito, che la stima della concentrazione di picco può essere condotta moltiplicando la concentrazione media oraria per un coefficiente (*peak-to-mean ratio, P/M*) dedotto sperimentalmente, e dipendente soprattutto dalla morfologia della sorgente. Il valore di *peak-to-mean ratio* di 2.3 è in accordo con quanto previsto dalle linee guida per la caratterizzazione e il contenimento delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività ad impatto odorigeno

Vista la presenza di numerose sorgenti di odore nello stabilimento in oggetto, al fine di gestire meglio i tempi di calcolo e ottenere informazioni sui diversi contributi di impatto sul territorio, si elaboreranno differenti sotto-scenari emissivi, ognuno rappresentativo di una porzione delle sorgenti.

A valle della simulazione di ogni sotto-scenario si procederà a valutare lo scenario di impatto globale dello stabilimento.

## 2.6. L'APPROCCIO METODOLOGICO

Il metodo di lavoro precedentemente descritto nei paragrafi dal 2.1 al 2.5 permetterà di valutare l'influenza, in termini di impatto olfattivo, dello stabilimento sul territorio e definire le sorgenti maggiormente impattanti per poter procedere eventualmente ad un loro contenimento.

Il punto di forza di questa impostazione risiede principalmente nel fatto che in alcun modo la realtà industriale circostante lo stabilimento potrebbe influenzare i risultati dello studio di caratterizzazione delle sorgenti e modellazione delle stesse. Per questi motivi il contributo dello stabilimento studiato è definibile in modo univoco rispetto all'impatto olfattivo sul territorio limitrofo allo stesso.

**Va inoltre rilevato che la misurazione delle concentrazioni di odore in aria ambiente (per esempio al perimetro dello stabilimento) non consentirebbe**

di svincolarsi dal valore di background che non può essere in alcun modo sottratto dal valore rilevato sul territorio. Il valore di concentrazione di odore rilevato alle immissioni, in quel caso, è infatti la somma del valore di ricaduta dello stabilimento con quello del fondo ambientale (comprensivo del contributo di altri stabilimenti limitrofi) in alcun modo sottraibile.

---

### 3. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ

Il cronoprogramma delle attività prevede l'esecuzione di 4 campagne di monitoraggio delle emissioni odorigene distribuite nell'anno solare a coprire e caratterizzare le 4 stagioni. Si prevede di condurre una campagna di caratterizzazione chimica ed olfattometrica per ogni trimestre: gennaio-marzo, aprile-giugno, luglio-settembre, ottobre-dicembre.

Le campagne verranno condotte secondo quanto riportato nel paragrafo 2 del presente documento in modo tale da definire le concentrazioni ed i flussi emessi dai diversi punti di campionamento definiti nel par. 2.2.

Impiegando i dati derivanti dalle analisi condotte nelle quattro stagioni si implementerà una modellazione della dispersione che avrà come dati di input i dati di flusso odorigeno rilevati nelle differenti stagioni, i dati orografici del territorio e i dati meteorologici dell'anno di interesse su cui sono state condotte le campagne di monitoraggio.

## 4. PIANO DI CONTENIMENTO

Premesso che i risultati emersi dallo studio di caratterizzazione olfattometrica e dalla modellazione delle sue emissioni condotto nel corso del 2020, e inviato nell'ambito della relazione annuale esercizio 2020, mostrano concentrazioni al recettore di uno o due ordini di grandezza sotto la soglia di percezione olfattiva ( $1 \text{ ou}/\text{m}^3$ ), la conduzione delle attività di monitoraggio descritta al § 3 consentirà di valutare eventuali necessità di interventi di contenimento come dettagliato di seguito.

Nel caso il modello applicato alla dispersione delle emissioni odorigene dell'impianto dovesse restituire al recettore che si trovi in area urbana una concentrazione inferiore a  $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  al 98° percentile, significherebbe che il cittadino non percepisce una concentrazione sopra la soglia di percezione nemmeno per il 2% di ore all'anno (frequenza di accadimento dell'odore giudicata tollerabile da tutte linee guida regionali sulla tematica odori). Sotto tale soglia l'impianto non prevedrà alcun accorgimento né in termini di ulteriori monitoraggi né in termini di interventi gestionali.

Nel caso il modello applicato alla dispersione delle emissioni odorigene dell'impianto dovesse restituire al recettore che si trovi in area urbana una concentrazione pari a  $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  al 98° percentile, significherebbe che il 50% dei cittadini percepisce una concentrazione sopra la soglia di percezione per il 2% di ore all'anno. Tale soglia viene definita soglia di attenzione e prevede che, sulla base dei risultati della modellazione si valuti quali siano le sorgenti a maggior impatto sul territorio che possono generare la percezione dell'odore in area urbana implementando eventualmente ulteriori campagne di analisi e successive modellazioni, seguite dalle opportune azioni gestionali.

Lo stesso approccio verrà tenuto nel caso in cui il modello applicato alla dispersione delle emissioni odorigene dell'impianto dovesse restituire al recettore che si trovi in area industriale una concentrazione pari a  $3 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  al 98° percentile.

Nel caso in cui tali soglie dovessero essere superate anche a seguito dell'implementazione dei monitoraggi, lo stabilimento eseguirà gli opportuni interventi tecnici-gestionali sulla zona produttiva o di stoccaggio maggiormente impattante secondo quanto emerso dalla modellazione eseguita in sub-scenari. A seguito degli interventi lo stabilimento prevederà un nuovo monitoraggio delle proprie emissioni, attraverso una nuova campagna di misura e una nuova modellazione.