



COMUNE DI EBOLI (SA)

Valutazione di Impatto Ambientale

Progetto di realizzazione di un impianto di
selezione e recupero di materiale riciclabile in
area PIP, località Pezzagrande del
Comune di Eboli (SA)

OGGETTO DELL'ELABORATO

Valutazione e stima olfattometrica
previsionale delle emissioni ed
immissioni odorigene prodotte in fase
di esercizio

ELABORATO

RS2

REV.
0

DATA
Giugno 2017

IL RICHIEDENTE



IL TECNICO SARIM srl
ing. Stefania MARTINO

CONSULENZA SCIENTIFICA

C.U.G.R.I.

Consorzio inter-Universitario per la Previsione e
Prevenzione dei Grandi Rischi
Università di Salerno – Università di Napoli
"Federico II"

INDICE GENERALE

INDICE GENERALE	II
INDICE DELLE FIGURE	III
INDICE DELLE TABELLE	V
1 PREMESSA	1
2 INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE SORGENTI ODORIGENE.....	2
3 STRUMENTI DI STIMA DELLA DISPERSIONE ODORIGENA	7
3.1 Stima della dispersione odorigena	7
3.2 Modello di dispersione	7
3.2.1 Descrizione del modello	7
3.2.2 Adeguamento degli effetti delle fluttuazioni istantanee di concentrazione di odore: il coefficiente peak-to-mean ratio (P/M)	8
3.2.3 Elaborazione e rappresentazione dei risultati	8
3.3 Dati micrometeorologici	10
3.3.1 Dati in ingresso	10
3.3.2 Analisi dei dati meteorologici	10
3.4 Modello orografico	15
3.5 Bersagli	16
4 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DA ODORE.....	18
4.1 Modello emissivo	18
4.1.1 Sorgenti emissive e loro modellazione	18
4.1.2 Caratterizzazione dei flussi osmogeni	18
4.2 Stima delle concentrazioni di odore immesse presso i bersagli dalle attività di esercizio dell'impianto	19
4.3 Valutazione dei potenziali impatti da odore	27
5 CONCLUSIONI	29

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – Planimetria dell’area interessata dal progetto con individuazione indicativa della localizzazione delle tipologie e punti di emissione odorigena nello scenario di esercizio.	2
Figura 3.1 – Rosa dei venti (località Pezzagrande, periodo di riferimento 01/01/2015 – 31/12/2015).	10
Figura 3.2 – Rosa dei venti su mappa con individuazione di massima dell’area di localizzazione del progetto (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).	12
Figura 3.3 – Caratterizzazione pluviometrica mensile dell’area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).	13
Figura 3.4 – Analisi statistica dati di superficie: Temperature mensili (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).	14
Figura 3.5 – Analisi statistica dati di superficie: Umidità mensile (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).	15
Figura 3.6 – Localizzazione dei ricettori (bersagli) all’interno del dominio di calcolo su ortofoto (sistema UTM ED50, fuso 33; Fonte ortofoto: google earth).	17
Figura 4.1 –mappa di esposizione del 98° percentile su base annua delle concentrazioni di picco di odore in riferimento allo scenario di esercizio su ortofoto (google earth).	20
Figura 4.2 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio P1.	21
Figura 4.3 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio P2.	21
Figura 4.4 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio P3.	22
Figura 4.5 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio P4.	22
Figura 4.6 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R1.	23
Figura 4.7 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R2.	23

Figura 4.8 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R3.....	24
Figura 4.9 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R4.....	24
Figura 4.10 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R5.	25
Figura 4.11 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R6.	25
Figura 4.12 – rappresentazione complessiva dell'andamento nel tempo delle concentrazioni di odore di picco orarie presso tutti i bersagli investigati.	26

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1. Tipologie e sorgenti odorigene nello scenario di esercizio dell'impianto.	2
Tabella 3.1 – Caratterizzazione anemometrica dell'area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezzagrande).	10
Tabella 3.2 – Caratterizzazione pluviometrica dell'area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezzagrande).	13
Tabella 3.3 – Analisi statistica dati di superficie: Temperatura (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).	14
Tabella 3.4 – Analisi statistica dati di superficie: Umidità (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).	14
Tabella 3.5 – Individuazione dei ricettori (bersagli) individuati all'interno del dominio di calcolo.	16
Tabella 4.1 – Portata di odore (OER: Odour Emission Rate) delle sorgenti investigate nello scenario di esercizio in relazione alle caratteristiche operative di funzionamento.	19
Tabella 6.5 –esposizione ricettori alla concentrazione oraria di picco di odore nello scenario operativo.	27
Tabella 6.6 – Verifica dei criteri di accettabilità per ciascuno dei bersagli investigati nello scenario di esercizio.	27

1 PREMESSA

Il presente allegato riporta la valutazione e stima olfattometrica previsionale dell'impatto da odore dell'impianto di selezione e recupero di materiale riciclabile, da realizzarsi nell'area PIP, località Pezzagrande, del Comune di Eboli (SA), nello scenario di esercizio, in ottemperanza a quanto richiesto dalla UOD Valutazioni ambientali della Regione Campania in sede di istruttoria dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (CUP 7950) con nota prot. 2017. 0311098 del 02/05/2017.

In particolare la relazione illustra:

- la individuazione delle principali sorgenti odorigene;
- la valutazione dei potenziali impatti da odore indotti nelle aree circostanti attraverso:
 - la caratterizzazione dei flussi osmogeni emessi dalle sorgenti odorigene;
 - l'individuazione dei principali bersagli esposti ai potenziali impatti da odore prodotti dall'impianto di selezione e recupero materiale riciclabile;
 - la caratterizzazione meteorologica dell'area oggetto di studio;
 - la stima della dispersione degli odori emessi in fase di esercizio dall'impianto di selezione e recupero materiale riciclabile;
 - la stima delle concentrazioni di odore immesse (livelli di esposizione di odore) dalle attività di esercizio dell'impianto di selezione e recupero materiale riciclabile presso i bersagli individuati nell'area circostante;
 - la stima e valutazione degli impatti da odore indotti dalle attività di esercizio dall'impianto di selezione e recupero materiale riciclabile con riferimento alle indicazioni della Regione Lombardia.

2 INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE SORGENTI ODORIGENE

In Tabella 2.1 si riportano le n.2 (due) tipologie di sorgenti odorigene ed i relativi punti di emissione, legate alla fase di esercizio ordinario dell'impianto di selezione e recupero materiale riciclabile. Nella stessa tabella è riportata altresì la caratterizzazione delle tipologie di sorgenti in accordo alla norma UNI EN 13725:2004.

Tabella 2.1. Tipologie e sorgenti odorigene nello scenario di esercizio dell'impianto.

<i>Tipologia di sorgente</i>	<i>ID sorgente</i>	<i>ID Emissione</i>	<i>Caratterizzazione in accordo alla UNI EN 13725:2004</i>
Capannone di lavorazione	EP01	E1	puntuale
		E2	puntuale
		E3	puntuale
Aree di messa in riserva esterne	EP02	-	diffusa

In Figura 2.1 è rappresentata invece la loro localizzazione indicativa nell'area interessata dal progetto.



Figura 2.1 – Planimetria dell'area interessata dal progetto con individuazione indicativa della localizzazione delle tipologie e punti di emissione odorigene nello scenario di esercizio.

- **Sorgente EP01– capannone di lavorazione**

La tipologia di sorgente denominata EP01 è rappresentata dalle arie esauste odorigene che si sviluppano all'interno del capannone principale in conseguenza delle attività di lavorazione. Tali arie esauste sono convogliate verso numero 3 punti di emissione esterni attraverso due impianti di trattamento.

Il primo impianto di trattamento è quello a servizio dell'intero capannone, costituito da un sistema di aspirazione interno, distribuito sull'intera area, e convogliante le arie esauste verso due sistemi esterni identici di trattamento rappresentanti rispettivamente i punti di emissione E1 ed E2. Il sistema di aspirazione interno è, in particolare, costituito da tubazioni in acciaio zincato di diametri variabili (da 500 a 1.600 mm) in base alla portata da aspirare nei vari tratti (in modo da garantire una velocità di attraversamento non superiore a 25 m/s), munita di bocchette a lamelle e serrande automatiche e manuali per la regolazione della portata d'aria da aspirare nelle varie sezioni, e dimensionato considerando una portata massima pari a 160'000 m³/h. L'aspirazione è garantita da due ventilatori centrifughi muniti di motore da 110 kW, ognuno.

I due sistemi di trattamento, invece, comprendono un pre-abbattimento polveri ad umido (acqua) e successivo umidificatore a torre (scrubber). Il pre-abbattimento polveri, in particolare, è costituito da n. 4 venturi in polipropilene con portata massima trattata pari a 20'000 m³/h, per un totale di 80'000 m³/h per ciascuno dei due sistemi di trattamento.

Al fine di garantire, oltre al trattamento delle polveri, anche l'abbattimento dei composti odorigeni, inoltre, gli scrubber saranno dosati con opportuni reagenti.

Il secondo impianto di trattamento è, invece, quello a servizio della sola cabina di cernita manuale, costituito da un canale di aspirazione interno e successivo sistema di trattamento con immissione dell'aria trattata nel punto emissivo E3.

In accordo alla UNI EN 13725:2004, tale tipologia di sorgente è classificabile in tre sorgenti puntuali di tipo convogliate, rappresentate rispettivamente dai tre punti di emissione.

Le principali caratteristiche dei punti emissivi suddetti sono di seguito riportate.

Punto di emissione E1

- Sistema di abbattimento: set Venturi + Scrubber
- Caratteristiche del punto di emissione:
 - Coordinate baricentro (UTM WGS84 – Zona 33T): 502799,5m E; 4493866,2m N;
 - Quota (m s.l.m.) della base: 53
 - Parametri fisici della sorgente:
 - a. Forma: tubazione cilindrica

- b. Diametro: 1,28 m (sezione: 1,29 m²)
- c. Altezza camino (m dal suolo): 11 m
- parametri di funzionamento della sorgente:
 - a. ore al giorno: 16
 - b. giorni alla settimana: 7
 - c. mesi all'anno: 12
- parametri emissivi:
 - a. temperatura media di emissione (°C): ambiente
 - b. velocità media (m/s): 17,23
 - c. concentrazione di odore massima emessa: 300 OU/m³;
 - d. portata media normalizzata e flusso di massa funzione del regime di funzionamento e pari a:

ORARIO	06:00 – 12:00	12:00 – 18:00	18:00 – 22:00	22:00 – 06:00
PARAMETRO				
Portata media normalizzata (Nm ³ /h)	80'000	80'000	-	-
Flusso di massa (OU/s)	6'666,67	6'666,67	-	-

Punto di emissione E2

- Sistema di abbattimento: set Venturi + Scrubber
- Caratteristiche del punto di emissione:
 - Coordinate baricentro (UTM WGS84 – Zona 33T): 502811,1m E; 4493856,2m N;
 - Quota (m s.l.m.) della base: 53
 - Parametri fisici della sorgente:
 - d. Forma: tubazione cilindrica
 - e. Diametro: 1,28 m (sezione: 1,29 m²)
 - f. Altezza camino (m dal suolo): 11 m
 - parametri di funzionamento della sorgente:
 - d. ore al giorno: 16
 - e. giorni alla settimana: 7
 - f. mesi all'anno: 12
 - parametri emissivi:
 - e. temperatura media di emissione (°C): ambiente
 - f. velocità media (m/s): 17,23
 - g. concentrazione di odore massima emessa: 300 OU/m³;

- h. portata media normalizzata e flusso di massa funzione del regime di funzionamento e pari a:

ORARIO	06:00 – 12:00	12:00 – 18:00	18:00 – 22:00	22:00 – 06:00
PARAMETRO				
Portata media normalizzata (Nm ³ /h)	80'000	48'000	64'000	-
Flusso di massa (OU/s)	6'666,67	4'000,00	5'333,33	-

Punto di emissione E3

- Sistema di abbattimento: filtri piani in fibre di poliestere e filtri a tasche rigide in fibra di vetro submicronica.
- Caratteristiche del punto di emissione:
 - Coordinate baricentro (UTM WGS84 – Zona 33T): 502840,7m E; 4493832,1m N;
 - Quota (m s.l.m.) della base: 53
 - Parametri fisici della sorgente:
 - g. Forma: tubazione cilindrica
 - h. Diametro: 0,34 m (sezione: 0,09 m²)
 - i. Altezza camino (m dal suolo): 2,5 m
 - parametri di funzionamento della sorgente:
 - g. ore al giorno: 16
 - h. giorni alla settimana: 7
 - i. mesi all'anno: 12
 - parametri emissivi:
 - i. temperatura media di emissione (°C): ambiente
 - j. velocità media (m/s): 3,7
 - k. concentrazione di odore massima emessa: 300 OU/m³;
 - l. portata media normalizzata e flusso di massa funzione del regime di funzionamento e pari a:

ORARIO	06:00 – 12:00	12:00 – 18:00	18:00 – 22:00	22:00 – 06:00
PARAMETRO				
Portata media normalizzata (Nm ³ /h)	1'200	1'200	800	-
Flusso di massa (OU/s)	100,00	100,00	66,67	-

- **Sorgente EP02 - Aree esterne di messa a riserva**

La tipologia di sorgente denominata EP02 è rappresentata dalle potenziali emissioni odorigene che si sviluppano nelle aree di messa in riserva in conseguenza alla ubicazione temporanea dei rifiuti.

In accordo alla UNI EN 13725:2004, tale tipologia di sorgente è classificabile come del tipo diffusa e non attiva.

Le aree di messa in riserva saranno confinate e chiuse con teli impermeabili ed a tenuta; ad esse sarà consentito l'accesso, tramite apertura del solo lato anteriore, solo in occasione e per il tempo necessario alle operazioni di conferimento e/o recupero dei rifiuti ivi deposti. I rifiuti posti nelle aree di messa in riserva saranno deposti in opportuni contenitori dotati di chiusura, non a contatto con gli agenti atmosferici esterni. Le aree di messa in riserva saranno mantenute e pulite quotidianamente.

In riscontro di quanto descritto, dunque, le emissioni odorigene potenzialmente associate a tale sorgente sono da considerarsi assolutamente non significative.

3 STRUMENTI DI STIMA DELLA DISPERSIONE ODORIGENA

3.1 Stima della dispersione odorigena

La stima della dispersione odorigena è stata effettuata in accordo alle linee guida della Regione Lombardia per gli studi dei potenziali impatti odorigeni. La stima è stata effettuata evidenziando i livelli di esposizione ai bersagli e valutando i potenziali impatti.

I paragrafi seguenti descrivono nel dettaglio il modello numerico di dispersione, le modalità di rappresentazione dei risultati, le condizioni meteoroclimatiche di riferimento, il modello orografico e i recettori sensibili (bersagli) considerati nello studio.

3.2 Modello di dispersione

3.2.1 Descrizione del modello

Per il calcolo della dispersione delle emissioni odorigene è stato impiegato il modello CALPUFF, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA), presente tra i preferred models adottati ufficialmente da US EPA per la stima della qualità dell'aria e adottato principalmente nella pratica scientifica per la modellazione degli odori.

Inoltre il modello appartiene alla tipologia di modelli consigliati dalle linee guida lombarde (Paragrafo 10, Allegato .I della DGR n. IX/3018/2012) e 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.

CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario e multi specie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto, la trasformazione e la rimozione degli inquinanti, su scale delle centinaia di metri fino alle centinaia di chilometri.

CALPUFF può descrivere sorgenti puntiformi, volumetriche, areali e lineari.

CALPUFF implementa algoritmi per la trattazione della deposizione secca e umida, di alcune trasformazioni chimiche e di alcuni effetti prossimi alla sorgente (building downwash,

fumigazione, innalzamento progressivo del pennacchio, penetrazione parziale nello strato rimescolato). Pur essendo prevista l'opzione dell'utilizzo di dati meteorologici puntuali (similmente ai più comuni modelli gaussiani stazionari), le piene potenzialità del codice di CALPUFF vengono attivate se utilizzato in congiunzione con i campi meteorologici tridimensionali generati da CALMET.

CALPUFF è indicato dalla US-EPA2 come modello di riferimento per applicazioni che coinvolgono il trasporto di inquinanti su lunghe distanze, oppure per applicazioni in campo vicino quando sono importanti effetti non stazionari come variabilità delle condizioni meteorologiche, calme di vento, discontinuità terra-mare, ecc. (http://www.epa.gov/scram001/dispersion_prefrec.htm).

3.2.2 Adeguamento degli effetti delle fluttuazioni istantanee di concentrazione di odore: il coefficiente peak-to-mean ratio (P/M)

Il modello di dispersione CALPUFF produce come output, per ciascuna ora e ciascun recettore, la media oraria della concentrazione di odore; risulta necessario, pertanto, dedurre la concentrazione oraria di picco, definita come la concentrazione che in un'ora è oltrepassata con probabilità 0,1%, cioè per più di 3,6 secondi, ovvero il tempo di un respiro. Al fine di tenere in considerazione la concentrazione di picco, nella pratica scientifica di settore è dimostrato come è necessario moltiplicare la concentrazione media oraria per un coefficiente (peak-to-mean ratio (P/M)) dedotto sperimentalmente, e dipendente soprattutto dalla morfologia della sorgente.

Per sorgenti come nel caso specifico in esame, la letteratura tecnico-scientifica di settore consiglia di adottare un coefficiente P/M compreso fra 1,9 e 2,5 e preferibilmente pari a 2,3 (NSW-EPA, "Technical Notes", cit., pag. 85), qual'è quello assunto, appunto, per la modellazione del caso specifico.

3.2.3 Elaborazione e rappresentazione dei risultati

Per la valutazione dei risultati della modellazione, in ragione dell'assenza, in Italia, di un riferimento normativo univocamente riconosciuto a livello nazionale finalizzato a definire i valori limite dell'impatto sul territorio di emissioni odorigene derivanti da attività industriali, si è fatto riferimento ai di seguito riportati riferimenti, riconosciuti rispettivamente a livello internazionale e nazionale:

- linea guida dell'Agenzia Ambientale del Regno Unito (UK-EA) "IPPC-H4. Integrated Pollution Prevention and Control - Draft. Horizontal guidance for Odour. Part 1 – Regulation and Permitting" (Environmental Agency, Bristol, 2002);
- delibera di Giunta Regionale (Regione Lombardia) 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 – "Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno".

In particolare, la linea guida inglese IPPC-H4 introduce il concetto di "Annoyance Potential", con il quale si intende la probabilità che una miscela odorosa specifica possa costituire fastidio nei confronti di una popolazione esposta. Non tutti gli odori generano lo stesso fastidio, il quale è legato, oltre che alla concentrazione di odore, anche al tono edonico. Nella Tabella A6.1 delle disposizioni della IPPC-H4 viene quindi introdotta una classificazione degli odori di tipo industriale che fornisce indicazioni sul grado di fastidio generato da ognuno di questi, che può essere basso, medio o alto. Per ciascuna categoria si definiscono dei limiti rispetto alle concentrazioni di odore accettabili, espressi in OU_E/m^3 , che aumentano al diminuire del livello di fastidio generato dall'odore stesso. I criteri indicati sono basati sui valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale e in riferimento alla media su 1 ora. La linea guida assume come livello indicativo di riferimento per "*moderately offensive odours*" la concentrazione di odore di $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, espressa come 98° percentile, ai fini della valutazione di un potenziale impatto da odore.

La D.G.R. Lombardia n. IX/3018, prevede che l'impatto olfattivo deve essere valutato in termini di esposizione al bersaglio riferita al 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore presso i recettori e indica tre valori di riferimento della concentrazione di odore con cui confrontare i risultati dei modelli numerici di simulazione della dispersione ovvero $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ e $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$; definendo in particolare:

- impatto trascurabile, quello in cui le concentrazioni sono minori di $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$;
- impatto non accettabile, quello in cui le concentrazioni sono maggiori di $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$.

I livelli di esposizione olfattiva intermedi, compresi tra 1 e $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, vanno valutati caso per caso, costituendo una "fascia di valutazione" nella quale l'accettabilità deve essere analizzata in relazione alla presenza ed importanza di elementi sensibili esposti. Il D.G.R. Lombardia n. IX/3018 sottolinea inoltre l'importanza delle condizioni sito specifiche dell'area, infatti a seconda della zona in cui il bersaglio viene a trovarsi, una data concentrazione di odore può limitare o meno l'utilizzo dell'area interessata. *"Infatti in una zona residenziale dove vi sono delle attività antropiche per periodi prolungati, la sola percezione dell'odore può limitare fortemente la fruibilità degli spazi, mentre in una zona agricola la presenza di un moderato disturbo olfattivo non impedisce che l'area possa essere utilizzata"*.

3.3 Dati micrometeorologici

3.3.1 Dati in ingresso

I dati necessari alla definizione del modello meteorologico del territorio sono stati acquistati da società specializzate, in grado di ricostruire la situazione meteorologica con risoluzione spaziale di 4 km utilizzando i dati meteorologici misurati nelle stazioni SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization) presenti nell'area Italia del Sud.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i dati meteorologici riferiti all'anno solare 2015 (01 gennaio – 31 dicembre) forniti con intervallo medio orario.

3.3.2 Analisi dei dati meteorologici

In Figura 3.1 si rappresenta la rosa dei venti elaborata in riferimento al territorio in esame (località Pezzagrande) per l'anno 2015. In Tabella 3.1 si riportano le frequenze di accadimento per settore angolare di provenienza e velocità per settore angolare.

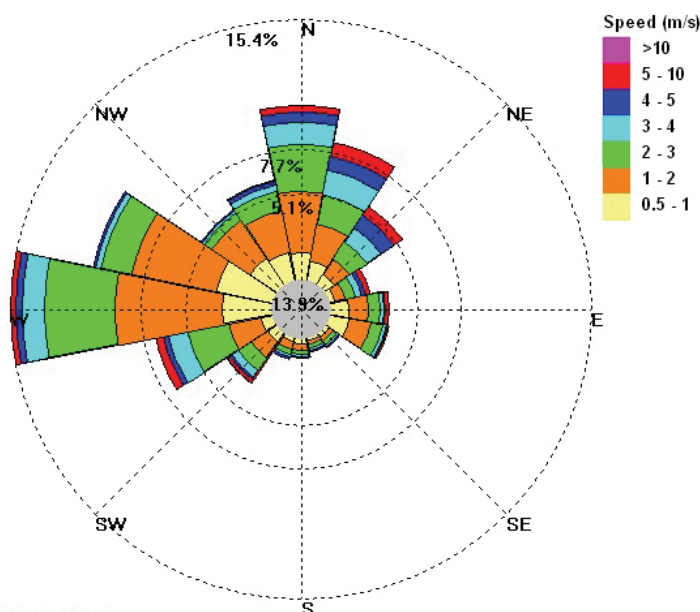


Figura 3.1 – Rosa dei venti (località Pezzagrande, periodo di riferimento 01/01/2015 – 31/12/2015).

Tabella 3.1 – Caratterizzazione anemometrica dell'area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezzagrande).

Settore angolare (*)	Frequenze di accadimento per settore angolare di provenienza (%)								Settore angolare (*)	Velocità per settore angolare [m/s]		
	Classi di velocità [m/s]									min	media	max
	<1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-10	>10	Totali				
0	1.60	2.97	1.07	0.58	0.25	0.38	0.00	6.84	N	0.6	2.038	9.4
22,5	0.96	1.90	1.19	0.80	0.64	0.89	0.00	6.39	NNE	0.6	2.801	9.6
45	1.24	1.93	1.02	0.68	0.61	0.89	0.00	6.37	NE	0.6	2.639	7.9
67,5	1.49	1.57	0.88	0.44	0.28	0.41	0.00	5.06	ENE	0.6	2.144	7.3
90	1.20	1.17	0.29	0.15	0.18	0.05	0.00	3.03	E	0.6	1.626	6.1
112,5	1.04	0.98	0.26	0.11	0.04	0.00	0.00	2.43	ESE	0.6	1.429	4.7
135	0.20	0.40	0.40	0.14	0.09	0.01	0.00	1.24	SE	0.6	2.17	5.3
157,5	0.28	0.24	0.44	0.26	0.09	0.01	0.00	1.32	SSE	0.6	2.341	5.3
180	0.41	0.48	0.83	0.51	0.33	0.16	0.00	2.72	S	0.6	2.728	6.1
202,5	1.32	1.15	0.81	0.44	0.29	0.28	0.00	4.29	SSO	0.6	2.161	7.2
225	1.70	2.81	1.39	0.31	0.21	0.16	0.00	6.59	SO	0.6	1.824	7.1
247,5	0.83	1.38	1.08	0.73	0.41	0.23	0.00	4.65	OSO	0.6	2.45	9.2
270	0.78	1.79	1.68	1.04	0.86	0.90	0.00	7.06	O	0.6	3.006	9.7
292,5	2.08	3.75	2.98	2.48	2.01	3.47	0.20	16.97	ONO	0.6	3.434	11.9
315	2.17	5.28	2.79	1.44	0.81	1.58	0.01	14.09	NO	0.6	2.541	10.2
337,5	2.36	5.09	1.84	0.68	0.39	0.61	0.00	10.96	NNO	0.6	1.998	8.3
TOT	19.66	32.87	18.95	10.79	7.48	10.04	0.21	100.00				

(*)=angolo medio del settore angolare di 22,5°

Dall'analisi dei dati si evince come i settori angolari di provenienza caratterizzati da una maggiore frequenza di accadimento sono i settori ONO e NO; il primo dei quali è anche il settore in cui si è registrata la massima velocità, pari a 11,9 m/s.

In Figura 3.2 si riporta la rosa dei venti su mappa, con localizzazione dell'impianto di progetto.



Figura 3.2 – Rosa dei venti su mappa con individuazione di massima dell’area di localizzazione del progetto (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).

In Tabella 3.2 e Figura 3.3 si riportano i dati pluviometrici elaborati attraverso analisi statistiche per la località Pezza Grande, relativi all’anno 2015.

Dall’analisi dei dati si evince, per l’anno 2015, una precipitazione massima mensile pari a 2,50 mm, con una precipitazione cumulata pari a 327,60 mm. La stagione più piovosa è risultata essere l’inverno, con precipitazioni più significative avvenute nel mese di febbraio.

Tabella 3.2 – Caratterizzazione pluviometrica dell'area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezzagrande).

Precipitazione [mm]			
PERIODO	Minima	Massima	Media
Anno	0.00	2.50	327.60
Primavera	0.00	1.60	1239.00
Estate	0.00	1.30	50.50
Autunno	0.00	0.97	31.20
Inverno	0.00	0.93	360.00
MESE	Minima	Massima	Media
gennaio	0.00	1.40	55.20
febbraio	0.00	1.20	56.40
marzo	0.00	2.40	51.60
aprile	0.00	1.30	31.80
maggio	0.00	1.00	16.80
giugno	0.00	1.40	24.00
luglio	0.00	0.30	4.20
agosto	0.00	2.20	26.40
settembre	0.00	1.00	20.40
ottobre	0.00	1.10	18.00
novembre	0.00	0.80	20.40
dicembre	0.00	0.20	2.40

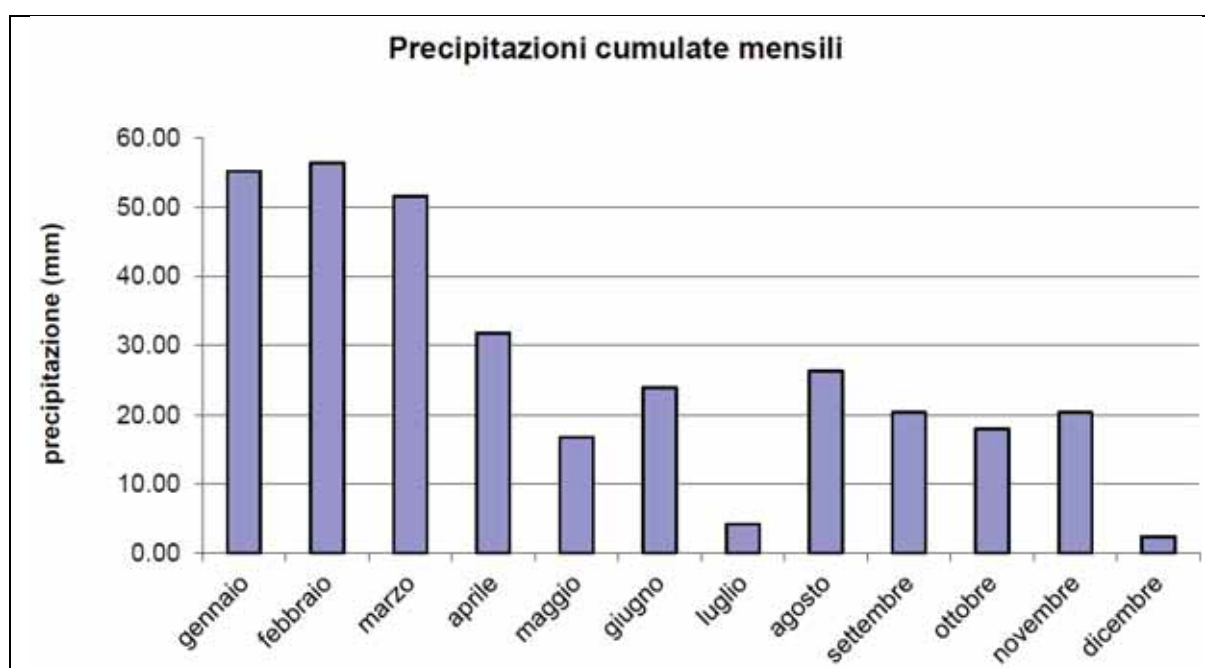


Figura 3.3 – Caratterizzazione pluviometrica mensile dell'area oggetto di studio (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).

In Tabella 3.3 e Figura 3.4 si riportano i dati risultanti da analisi statiche relative alle temperature registrate in località Pezza Grande, relative all'anno 2015.

Dall'analisi dei dati si evince come la media delle temperature per l'anno 2015 è risultata essere pari a circa 13,60°C. La temperatura massima, registrata nel mese di luglio, è pari a 24,09°C, mentre la temperatura più rigida è stata registrata a febbraio ed è pari a 7,00°C.

Tabella 3.3 – Analisi statistica dati di superficie: Temperatura (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).

Temperatura [°C]			
PERIODO	Minima	Massima	Media
Anno	-7.00	34.88	13.60
Primavera	0.33	23.96	11.13
Estate	12.33	33.44	22.10
Autunno	4.00	27.97	14.72
Inverno	-4.13	16.36	6.23
MESE	Minima	Massima	Media
gennaio	-4.40	16.78	5.96
febbraio	-7.00	15.13	4.70
marzo	-2.00	20.89	7.16
aprile	-3.00	21.14	10.33
maggio	6.00	29.86	15.89
giugno	9.00	31.66	19.32
luglio	15.00	33.78	24.09
agosto	13.00	34.88	22.89
settembre	8.00	33.59	19.32
ottobre	4.00	24.42	13.89
novembre	0.00	25.91	10.93
dicembre	-1.00	17.16	8.03

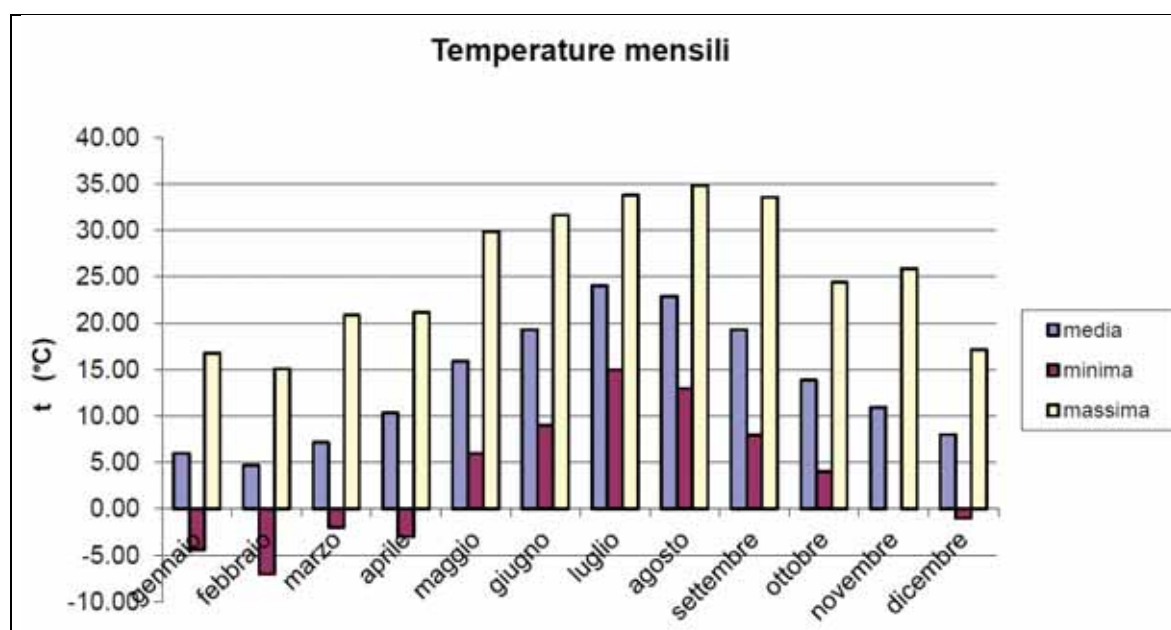


Figura 3.4 – Analisi statistica dati di superficie: Temperature mensili (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).

In Tabella 3.4 e Figura 3.5 si riportano i dati elaborati inerenti l'umidità rilevata nell'anno 2015. Dall'analisi dei dati si evince come l'umidità media nell'anno 2015 è risultata pari a 68,67%; il dato di umidità minima è stato registrato nei mesi di ottobre e dicembre.

Tabella 3.4 – Analisi statistica dati di superficie: Umidità (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).

Umidità relativa [%]

PERIODO	Minima	Massima	Media
Anno	10.00	100.00	68.67
Primavera	16.00	100.00	69.24
Estate	23.33	99.00	62.17
Autunno	15.00	99.33	69.32
Inverno	23.33	100.00	74.10
MESE	Minima	Massima	Media
gennaio	26.00	100.00	75.02
febbraio	34.00	100.00	76.70
marzo	34.00	100.00	76.70
aprile	11.00	100.00	67.59
maggio	22.00	100.00	65.18
giugno	25.00	100.00	62.91
luglio	23.00	100.00	59.53
agosto	22.00	97.00	64.07
settembre	19.00	100.00	63.75
ottobre	10.00	98.00	73.72
novembre	16.00	100.00	70.49
dicembre	10.00	100.00	70.58

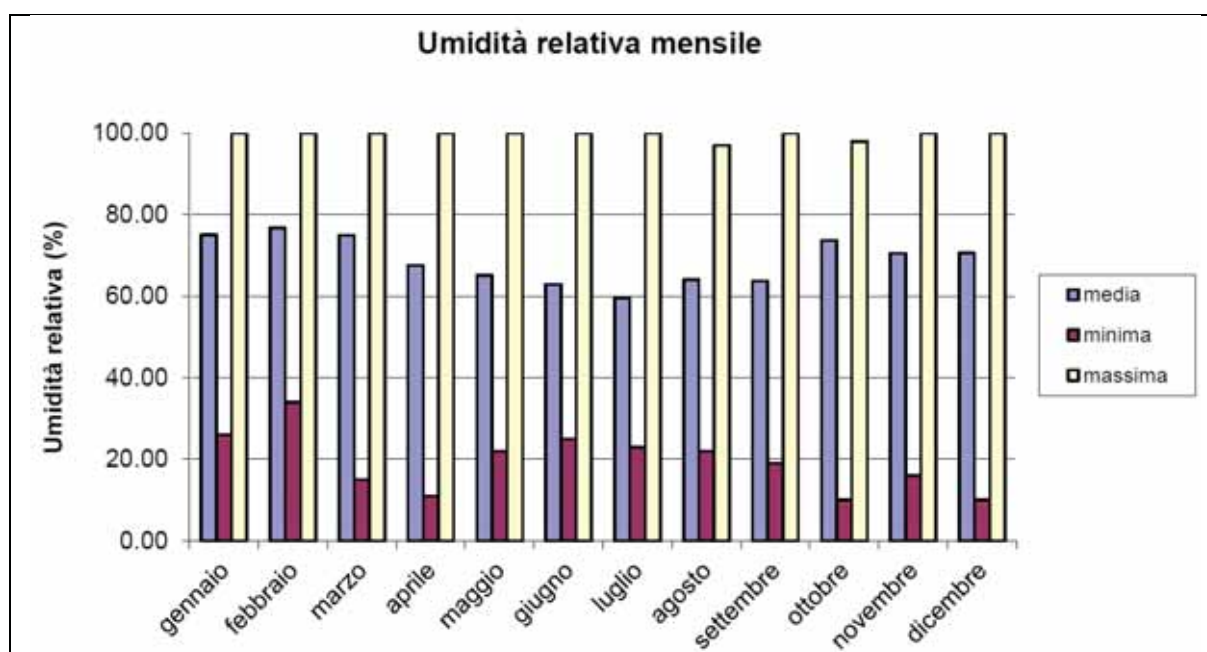


Figura 3.5 – Analisi statistica dati di superficie: Umidità mensile (dati meteo riferiti al periodo 01/01/2015 – 31/12/2015 per la località Pezza Grande, Zona PIP, Eboli, SA).

3.4 Modello orografico

Il dominio spaziale di calcolo individuato ha coordinate di origine (UTM ED50, Fuso 33 Ovest) X pari a 492,848 Km ed Y pari a 4483,860 Km ed è di 4 km x 4 km, con maglie dalle dimensioni di 50 m per lato.

3.5 Bersagli

Ai fini della valutazione del potenziale impatto da odore risulta importante oltre a definire le potenziali superfici di esposizione per fissate valori di concentrazioni di odore del 98%, è indispensabile individuare i potenziali bersagli (ricettori sensibili).

In Tabella 3.5 si riportano la localizzazione dei potenziali bersagli discreti individuati nel dominio di calcolo adottato e la relativa quota di calcolo, fissata pari a 2,00 m. Per ogni bersaglio verranno calcolati i livelli di esposizione durante tutto il periodo di riferimento (anno solare - 2014) attraverso la stima delle concentrazioni di ricaduta dell'odore presso i medesimi punti al fine di valutare i potenziali impatti. Sono stati pertanto individuati 6 ricettori (R1; R2; R3; R4; R5; R6) e a questi, a vantaggio di sicurezza, sono stati affiancati anche n.4 punti ubicati sul perimetro dell'area di localizzazione dell'impianto, individuanti i confini della stessa (P1, P2, P3, P4), come richiesto dalla nota di integrazione pervenuta dalla UOD Valutazioni Ambientali della Regione Campania.

Tabella 3.5 – Individuazione dei ricettori (bersagli) individuati all'interno del dominio di calcolo.

ID	Descrizione	Coordinate (UTM ED50, Fuso 33)		Quota [m s.l.s.]
		X UTM (m)	Y UTM (m)	
P1	perimetro dell'impianto	502864,5	4493766,7	2,00
P2	perimetro dell'impianto	502743,1	4493871,6	
P3	perimetro dell'impianto	502818,3	4493962,7	
P4	perimetro dell'impianto	502944,5	4493856,6	
R1	casa isolata	502960,3	4493810,4	
R2	casa isolata	502913,8	4493759,4	
R3	gruppo di case sparse	502737,8	4493546,3	
R4	casa isolata	503185,4	4494040,7	
R5	ristorante	502436,5	4494078,7	
R6	gruppo di case sparse	503262,3	4494453,5	

In Figura 3.6 si riporta la loro localizzazione planimetrica su ortofoto all'interno del dominio di calcolo.



Figura 3.6 – Localizzazione dei ricettori (bersagli) all'interno del dominio di calcolo su ortofoto (sistema UTM ED50, fuso 33; Fonte ortofoto: google earth).

4 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DA ODORE

4.1 Modello emissivo

4.1.1 Sorgenti emissive e loro modellazione

Le sorgenti odorigene nello scenario di esercizio sono:

- E1: emissione arie esauste del capannone di lavorazione;
- E2: emissione arie esauste del capannone di lavorazione;
- E3: emissione arie esauste cabina di cernita manuale nel capannone di lavorazione.

La sorgente EP02 (aree esterne di messa a riserva) in considerazione di quanto riportato al capitolo 2 (sistemi di mitigazione e abbattimento adottati) è trascurabile in termini odorigeni.

Ai fini dell'implementazione del modello le sorgenti E1, E2 ed E3, sono state modellate come convogliate puntuali, a ventilazione forzata (attive), del tipo circolari. Le caratteristiche fisiche e di funzionamento sono riportate al capitolo 2.

4.1.2 Caratterizzazione dei flussi osmogeni

I flussi osmogeni sono stati caratterizzati sulla base dei dati di letteratura ed in analogia con altri impianti esistenti, della stessa tipologia progettuale.

E' stato, in particolare, considerato un valore massimo di concentrazione di odore emessa pari a 300 OU/m³, per punto di emissione, a vantaggio di sicurezza.

I flussi odorigeni conseguenti (OER – Odour Emission Rate) necessari per l'implementazione del modello, sono riportati in Tabella 4.1, in relazione alle caratteristiche di funzionamento.

Tabella 4.1 – Portata di odore (OER: Odour Emission Rate) delle sorgenti investigate nello scenario di esercizio in relazione alle caratteristiche operative di funzionamento.

SORGENTE		dati di modello		PORTATA DI ODORE
ID	tipologia modellata	Cod [OU/m ³]	Orario giornaliero*	OER [OU _E /s]
EP01	puntuale attiva	300	E1 06:00-18:00	6666,67
			06:00-12:00	6666,67
			E2 12:00-18:00	4000,00
			18:00-22:00	5333,33
			E3 06:00-18:00	100,00
			18:00-22:00	66,67

*nelle ulteriori ore giornaliere non riportate non si ha emissione; l'impianto è fermo.

4.2 Stima delle concentrazioni di odore immesse presso i bersagli dalle attività di esercizio dell'impianto

In accordo alle linee guida internazionali ed alle indicazioni della Regione Lombardia, si riportano in Figura 4.1 i risultati della simulazione numerica di dispersione degli odori in atmosfera rappresentati come mappa del 98° percentile della concentrazione oraria di picco di odore all'interno del dominio di calcolo.

Dall'analisi dei risultati si osserva come lo scenario modellato produce livelli di esposizione olfattiva non significativi all'interno dell'intero dominio di calcolo, con valori massimi di concentrazione di odore immessa inferiori ad 1 OU/m³. Il valore massimo del 98° percentile della concentrazione oraria di picco di odore all'interno del dominio di calcolo è pari a 0,79 OU/m³.

Nessuno bersaglio considerato risulta esposto a una concentrazione maggiore o uguale ad 1 OU/m³.

Dall'analisi della mappa di esposizione si osserva come l'aspetto delle isoplete di concentrazione è determinato in maniera prioritaria dalle condizioni meteorologiche dell'area, mentre risulta trascurabile l'influenza delle condizioni orografiche, essendo l'area circostante sostanzialmente pianeggiante.

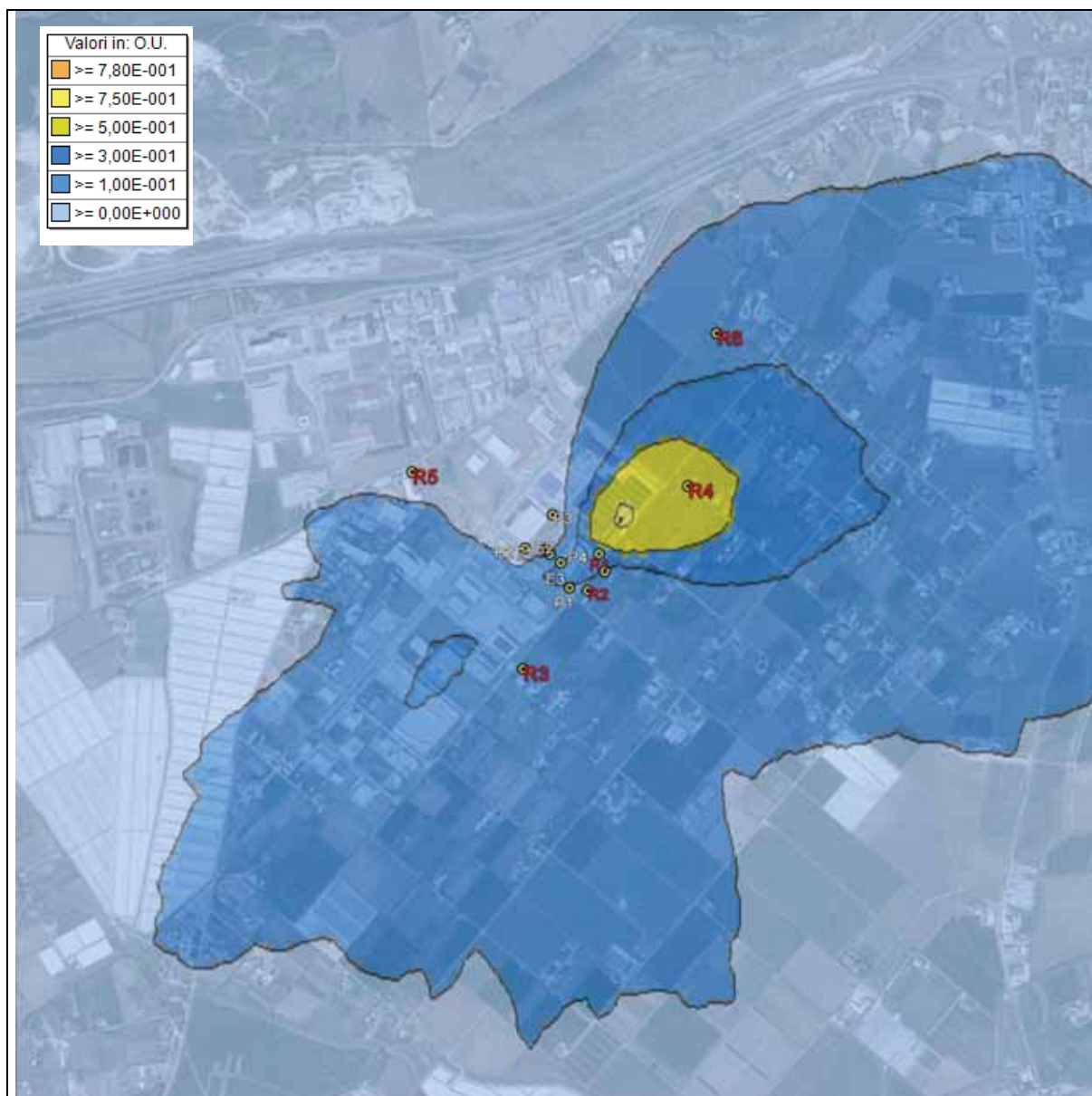


Figura 4.1 –mappa di esposizione del 98° percentile su base annua delle concentrazioni di picco di odore in riferimento allo scenario di esercizio su ortofoto (google earth).

Nelle Figure 4.2 – 4.11 si riportano le elaborazioni dei risultati del modello numerico di dispersione per ciascun bersaglio discreto investigato, con riferimento all'intero periodo di analisi (anno 2015). I grafici riportano la stima delle concentrazioni di odore di picco orarie immesse ai ricettori. In particolare, per ogni ricettore sono riportati la distribuzione delle concentrazioni di odore di picco orarie per ogni ora di simulazione;

In Figura 4.12 si riporta l'analisi complessiva relativa all'insieme dei recettori investigati.

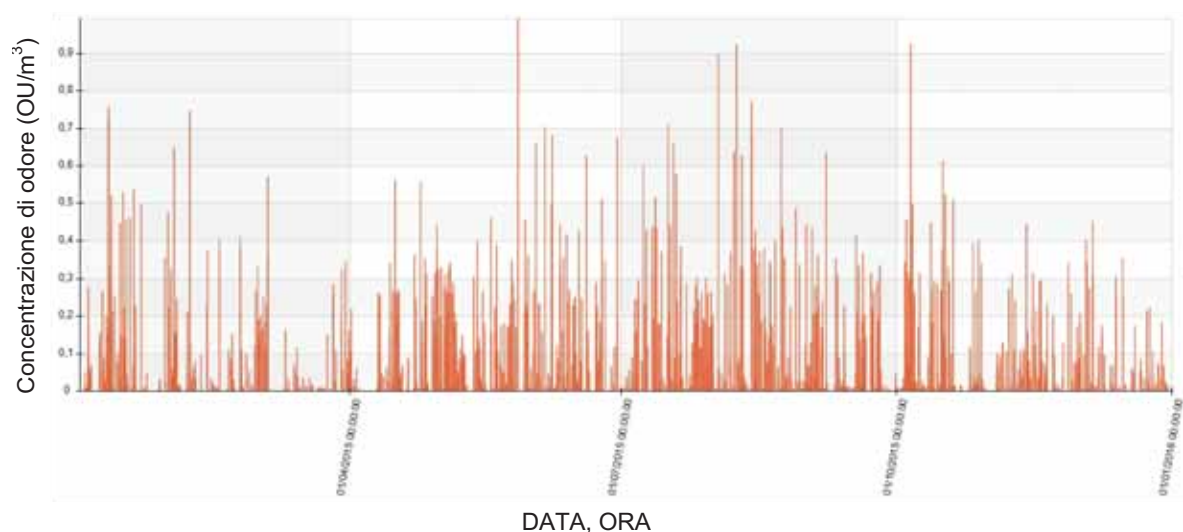


Figura 4.2 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio P1.

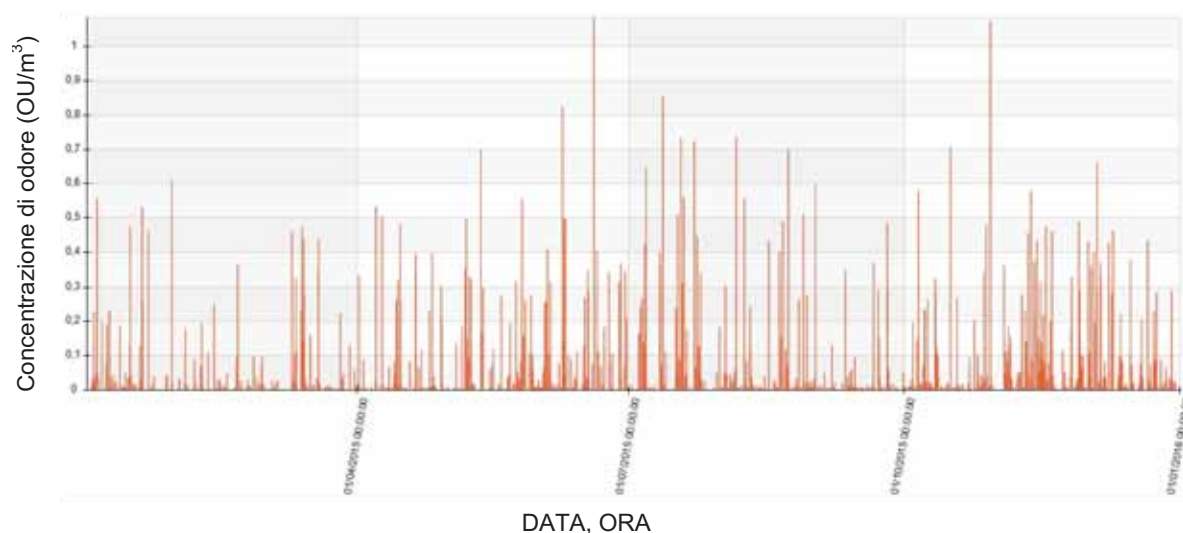


Figura 4.3 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio P2.

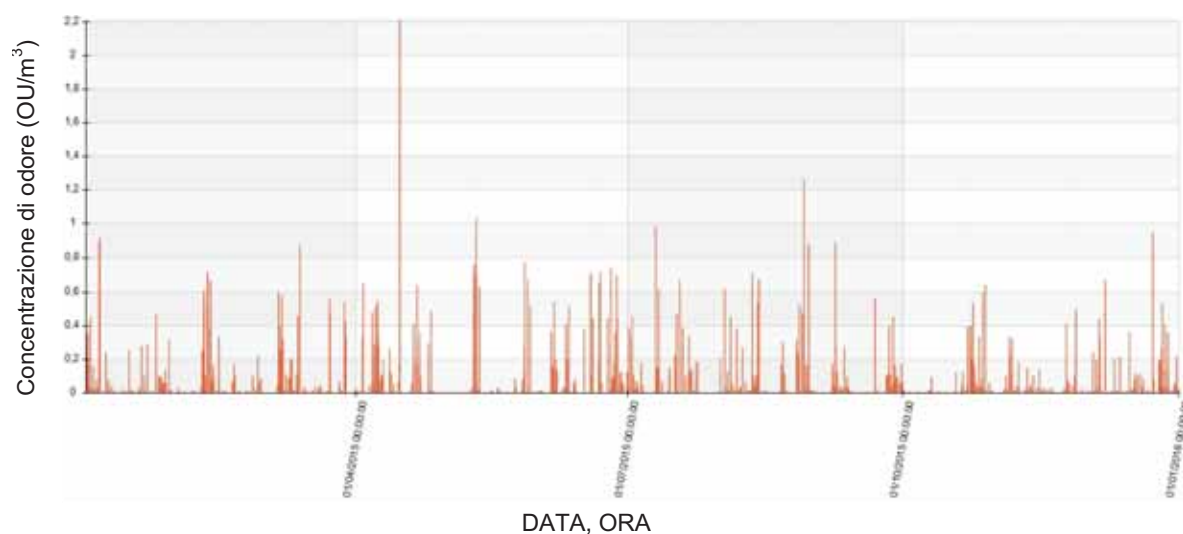


Figura 4.4 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio P3.

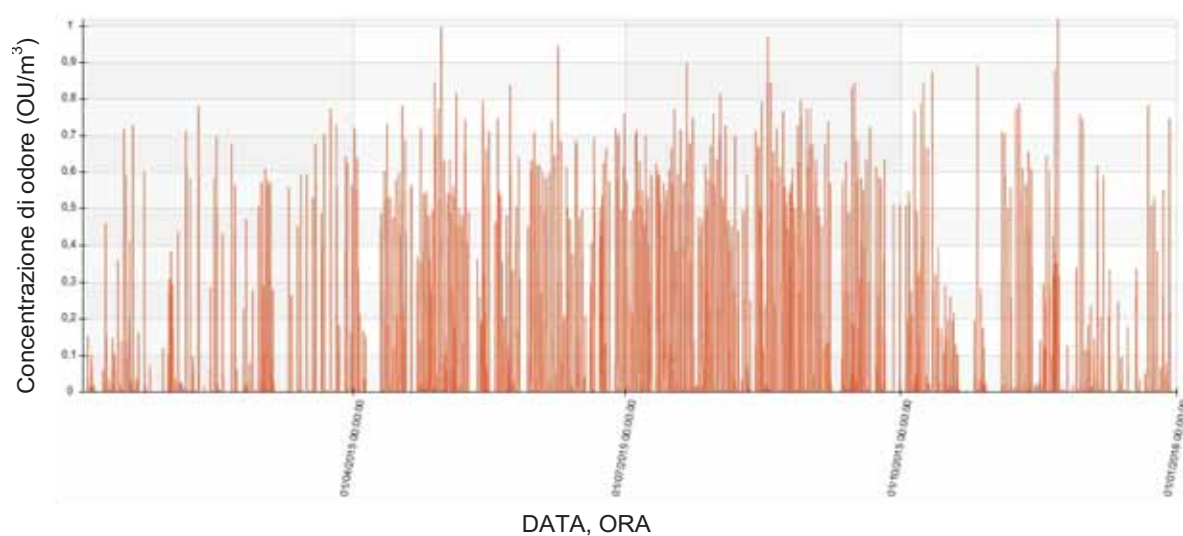


Figura 4.5 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio P4.

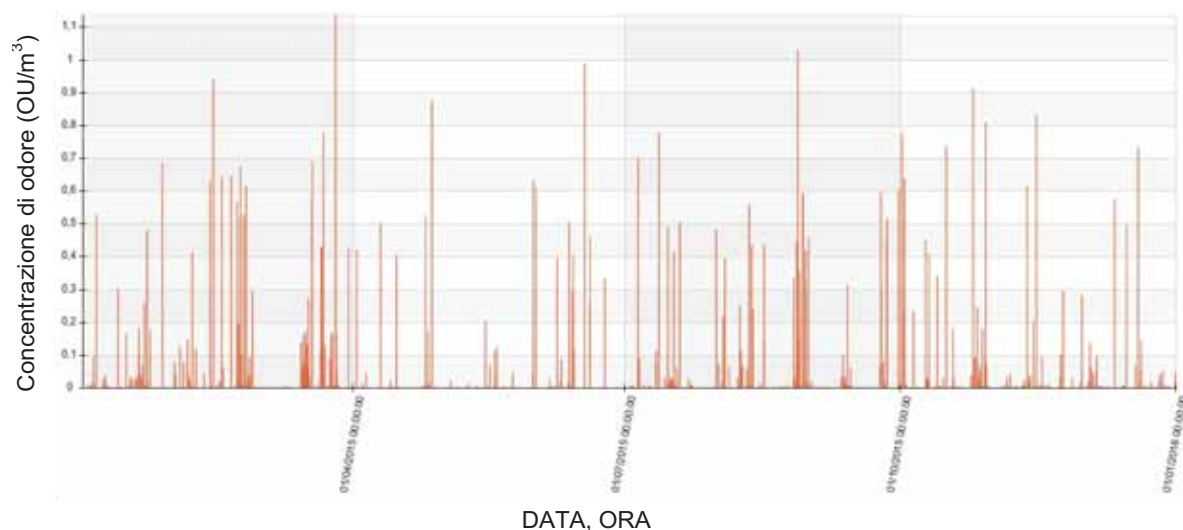


Figura 4.6 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R1.



Figura 4.7 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R2.

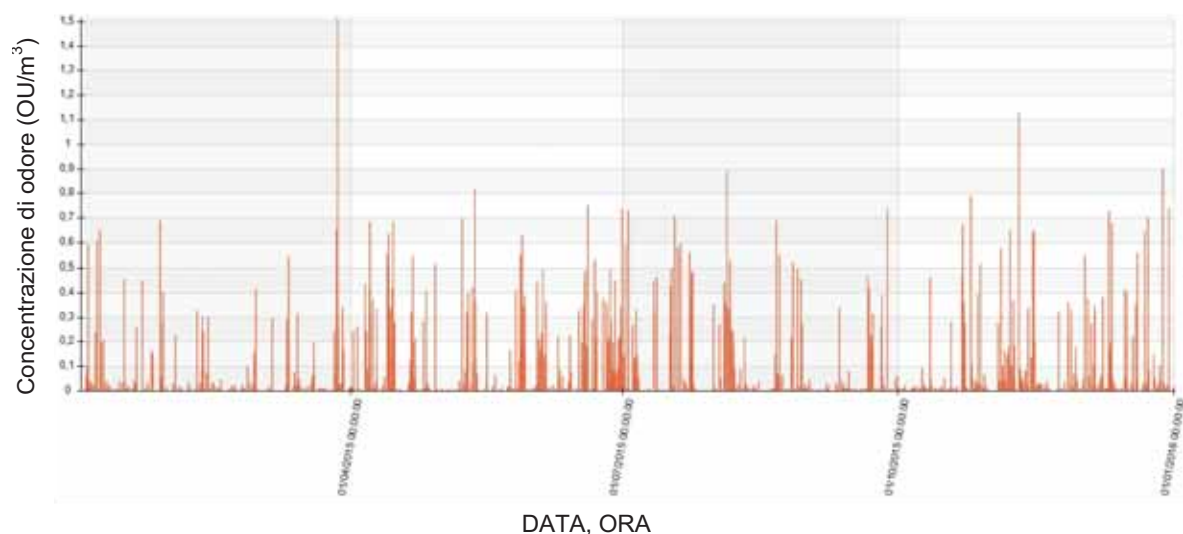


Figura 4.8 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R3.

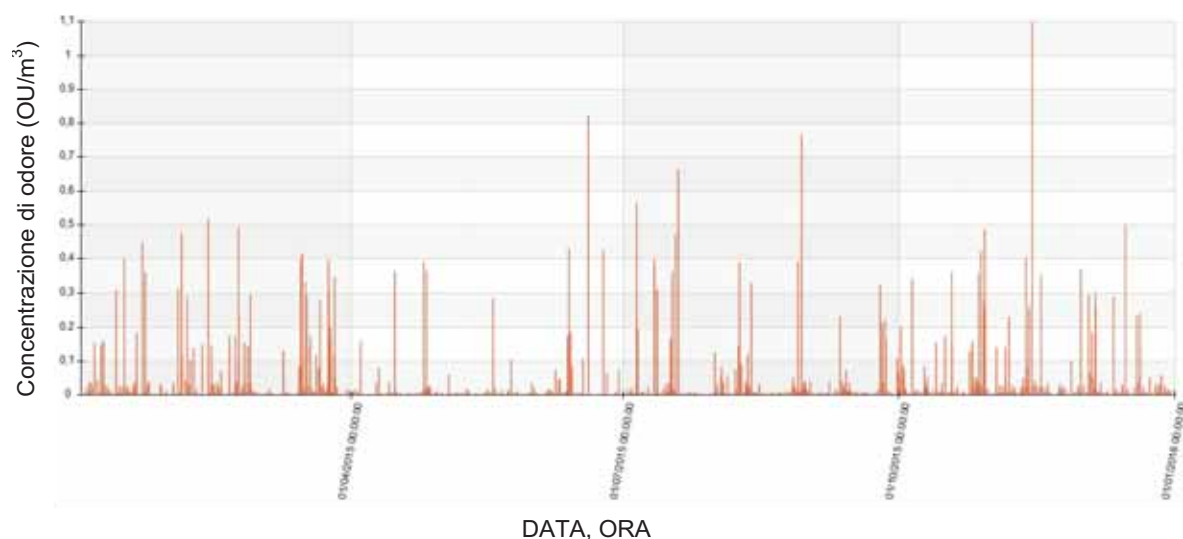


Figura 4.9 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R4.

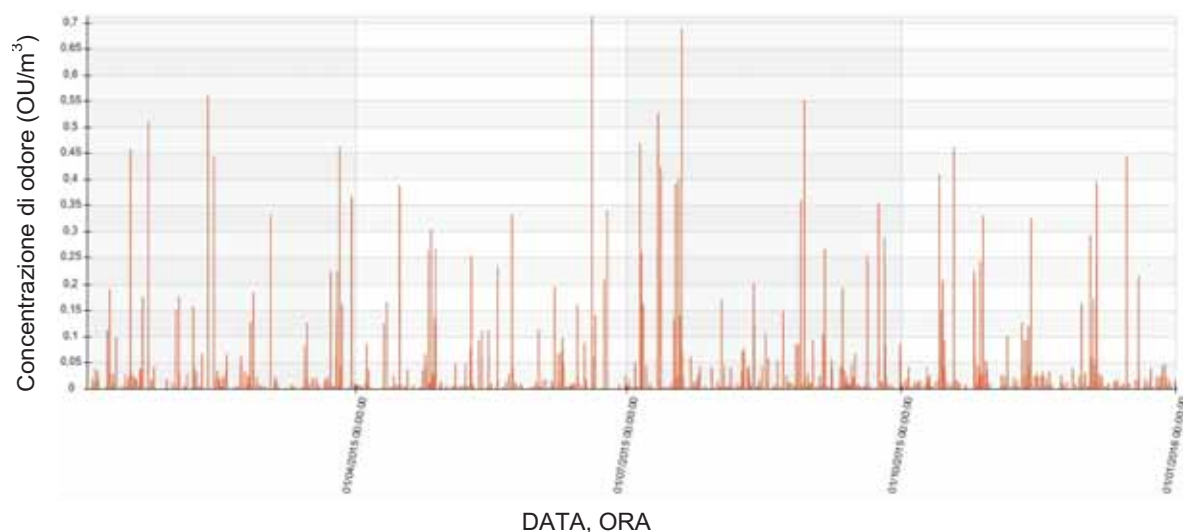


Figura 4.10 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R5.

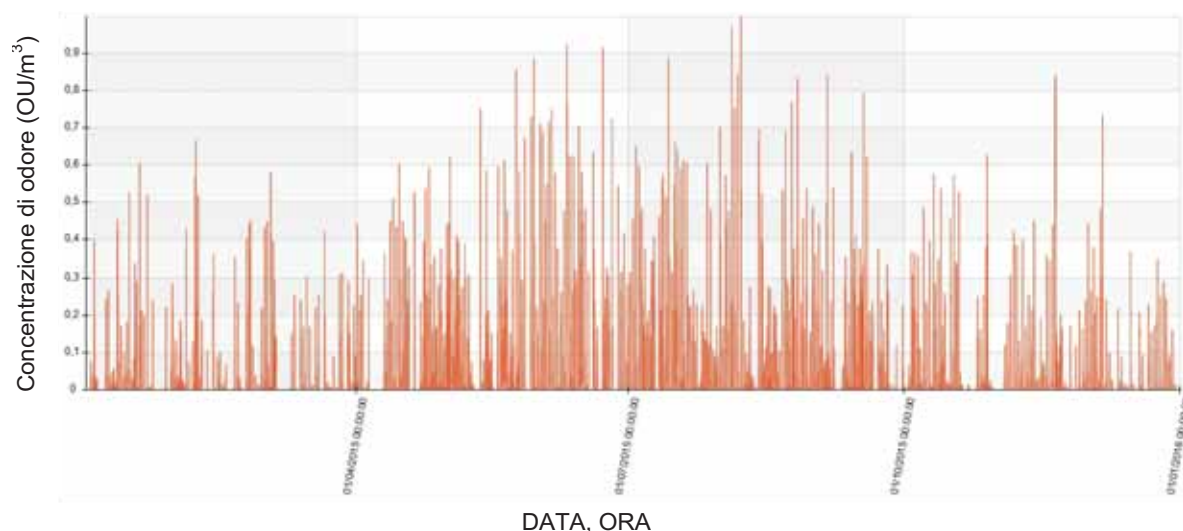


Figura 4.11 – andamento nel tempo della concentrazione di picco oraria, espressa in termini di unità di odore, al bersaglio R6.

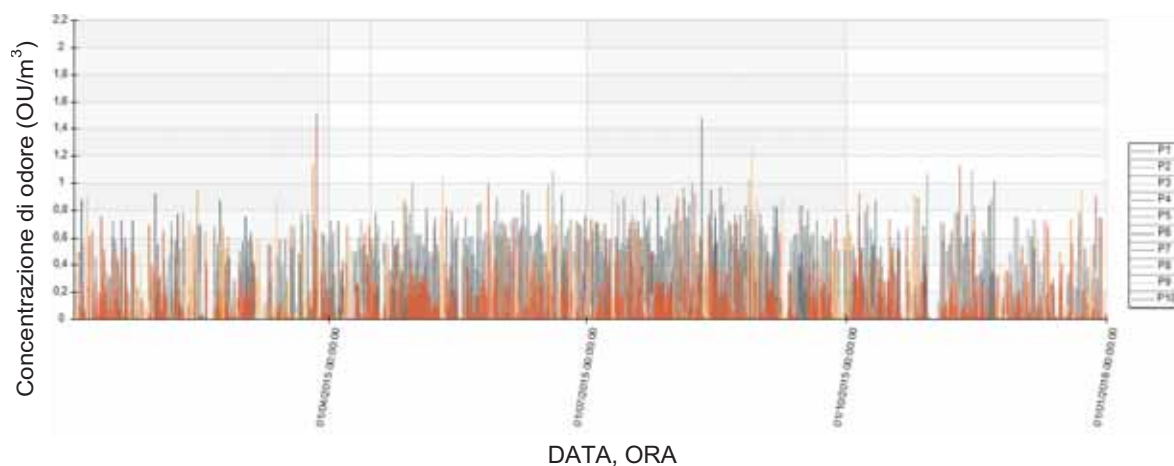


Figura 4.12 – rappresentazione complessiva dell'andamento nel tempo delle concentrazioni di odore di picco orarie presso tutti i bersagli investigati.

4.3 Valutazione dei potenziali impatti da odore

In Tabella 6.5 si riporta per ogni ricettore individuato nel dominio di calcolo l'elaborazione dei dati della modellazione numerica evidenziando i livelli di esposizione alla concentrazione oraria di picco di odore nello scenario operativo.

Dai risultati si evince come tutti i ricettori sono esposti a concentrazioni minori dell'unità ($C_{od} < 1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$) per quasi la totalità delle ore dell'anno.

La valutazione del livello di esposizione dei ricettori è stata effettuata sia con riferimento ai criteri della normativa inglese che ai criteri proposti dalla Regione Lombardia. La verifica dei criteri di accettabilità proposti dalle norme di riferimento è riportata in

Tabella 4.3.

Tabella 4.2 –esposizione ricettori alla concentrazione oraria di picco di odore nello scenario operativo.

ID Bersaglio	Concentrazione oraria di picco di odore [ou_E/m^3]			Esposizione ricettori alla concentrazione di odore di picco [ore all'anno (h)]		
	media	98°p	max	< 1 ou_E/m^3	$\geq 1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$	$\geq 5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$
P1	0,020	0,28	0,99	8760	0	0
P2	0,011	0,19	1,09	8758	2	0
P3	0,014	0,21	2,21	8757	3	0
P4	0,049	0,58	1,02	8759	1	0
R1	0,008	0,09	1,14	8758	2	1
R2	0,013	0,23	1,48	8759	1	0
R3	0,015	0,28	1,51	8758	2	0
R4	0,006	0,06	1,10	8759	1	0
R5	0,005	0,04	0,71	8760	0	0
R6	0,032	0,39	1,00	8760	0	0

Tabella 4.3 – Verifica dei criteri di accettabilità per ciascuno dei bersagli investigati nello scenario di esercizio.

ID Bersaglio	Concentrazione di odore di picco [ou _E /m ³]	Criteri di accettabilità: l'esposizione* è ...			
	98°p	<1 ou _E /m ³ (trascurabile)	1÷5ou _E /m ³ ("fascia di valutazione")	>5 ou _E /m ³ (eccessiva)	<3 ou _E /m ³ (conforme alle linee guida UK-EA)
P1	0,28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
P2	0,19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
P3	0,21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
P4	0,58	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
R1	0,09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R2	0,23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
R3	0,28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
R4	0,06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
R5	0,04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
R6	0,39	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

* In termini di 98° percentile su base globale delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate.

Dall'analisi dei risultati si osserva come lo scenario modellato, relativo allo stato di esercizio dell'impianto di selezione e recupero di materiale riciclabile, produce livelli di esposizione olfattiva trascurabili e conformi alle linee guida UK-EA ed a quelle della Regione Lombardia, presso tutti i bersagli investigati ed in generale nell'intero dominio di calcolo.

5 CONCLUSIONI

In ottemperanza a quanto richiesto dalla UOD Valutazioni ambientali della Regione Campania in sede di istruttoria dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (CUP 7950) con nota prot. 2017. 0311098 del 02/05/2017 il presente studio riporta la valutazione e stima olfattometrica previsionale dell'impatto da odore dell'impianto di selezione e recupero di materiale riciclabile, da realizzarsi nell'area PIP, località Pezzagrande, del Comune di Eboli (SA), nello scenario di esercizio.

Ai fini della valutazione dei potenziali impatti da odore si sono considerati 10 bersagli ricadenti nell'area oggetto di studio, comprensivi dei 4 punti individuanti il perimetro dell'impianto.

La caratterizzazione meteorologica dell'area oggetto di studio è stata effettuata su dati certificati acquisiti da terzi con riferimento all'anno solare 2015. Dall'analisi dei dati si evince come i settori angolari di provenienza caratterizzati da una maggiore frequenza di accadimento sono i settori ONO e NO; il primo dei quali è anche il settore in cui si è registrata la massima velocità del vento.

La stima della dispersione odorigena è stata effettuata con riferimento allo scenario operativo di esercizio, in accordo alle linee guida internazionali nonché a quelle richieste dalla Regione Lombardia per gli studi dei potenziali impatti da odore.

La stima è stata effettuata evidenziando i livelli di esposizione ai bersagli e valutandone i potenziali impatti.

L'accettabilità del livello di esposizione (in accordo a quanto previsto dalle norme internazionali e dalle linee guida della Regione Lombardia) è stata effettuata con riferimento al valore del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco rilevate ai bersagli incrementate di 2,3 volte (fattore peak-to-mean) per tenere conto delle fluttuazioni istantanee. Va considerato pertanto che i bersagli saranno potenzialmente esposti per il 98% delle ore all'anno a concentrazioni minori uguali al valore di riferimento e per solo il 2% delle ore all'anno (175,2 ore) a concentrazioni maggiori uguali al 98° percentile rispettando i limiti imposti dalle linee guida della Regione Lombardia con D.G.R. Lombardia n. IX/3018.

Dall'analisi complessiva dei risultati di modellazione della dispersione in atmosfera delle emissioni odorigene si osserva che:

- tutti i ricettori sono esposti a concentrazioni minori dell'unità ($C_{od} < 1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$) per la quasi totalità delle ore dell'anno.

- l'impianto di selezione e recupero di materiale riciclabile produce livelli di esposizione olfattiva trascurabili (minori di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$) e conformi alle linee guida UK-EA ed a quelle della Regione Lombardia, presso tutti i bersagli investigati ed in generale nell'intero dominio di calcolo.