
Ing. Paola Mattaini

Via Gorizia 12/A - 21011 Casorate Sempione (VA)

CF MTTPLA74A57B300T

P. IVA 03603350129

e-mail: paola.mattaini@gmail.com

Cell. 3498016849

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ODORIGENO

relativa a:

**PIANO ATTUATIVO COMUNALE (PAC) DI INIZIATIVA PRIVATA
DENOMINATO "VICARIO", DI TIPO AGRICOLO PROPEDEUTICO
ALLA REALIZZAZIONE DI UN ALLEVAMENTO DI GALLINE
OVAIOLE A TERRA**

Committente: Società Agricola Vicario s.s.

Novembre 2018

INDICE

1. Introduzione	1
2. Quadro normativo in materia di impatto olfattivo	2
3. Modello di calcolo utilizzato per la valutazione dell'impatto olfattivo	5
4. Definizione dei dati di input del modello di calcolo	8
4.1. Scenari di riferimento.....	8
4.2. Identificazione e caratterizzazione delle sorgenti	8
4.2.1. Scenario 1: Schematizzazione e caratteristiche delle sorgenti di odore.....	13
4.2.2. Scenario 2: Schematizzazione e caratteristiche delle sorgenti di odore.....	15
4.2.3. Scenario 3: Schematizzazione e caratteristiche delle sorgenti di odore.....	16
4.3. Area di studio	17
4.4. Recettori analizzati	18
4.5. Dati meteorologici.....	20
4.5.1. Dati meteorologici della stazione di Fagagna	20
4.5.2. Caratteristiche dell'area di studio sulla base delle Linee Guida Regionali sugli odori ...	24
4.6. Effetti delle fluttuazioni istantanee di concentrazione di odore	27
5. Risultati dell'applicazione modellistica.....	28
5.1. Scenario 1	29
5.2. Scenario 2.....	32
5.3. Scenario 3.....	35
6. Conclusioni.....	38

1. INTRODUZIONE

Il presente studio ha come obiettivo la valutazione dell'impatto olfattivo delle emissioni di odore in atmosfera derivanti dal progetto di costruzione nel comune di Fagagna da parte della Società Agricola Vicario s.s. di un complesso di edifici per l'allevamento a terra di galline ovaiole.

Tale allevamento avrà capacità massima stimata, in base agli attuali indici edificatori ed alle vigenti norme sul benessere animale, in circa 150000 capi distribuiti in tre capannoni di uguali dimensioni. A servizio dei capannoni si prevede un corpo di fabbrica adibito a locali accessori per raccolta uova, ufficio, spogliatoi, e servizi igienici.

Nel progetto in esame, le sorgenti di odore sono rappresentate dai ventilatori posti in testata ai capannoni che, estraendo aria, creano una adeguata pressione negativa all'interno dell'ambiente facendo così entrare l'aria fresca attraverso appositi ingressi. In questo modo viene gestito il percorso dell'aria esterna all'interno del capannone.

I ventilatori che estraggono l'aria dall'allevamento sono montati tutti nella parete finale del capannone, per poter creare le condizioni di benessere degli animali durante l'intera durata del ciclo di allevamento.

All'esterno di ciascun capannone, in corrispondenza dei ventilatori, è prevista la realizzazione di un'apposita struttura denominata "box contenimento polvere": tale struttura è formata da tre pareti verticali solidamente agganciate alla parete finale del capannone, su cui sono montati i ventilatori, che creano una "camera di decantazione" che determina la deposizione delle polveri, aperta sulla sommità.

Non sono presenti altre sorgenti di odore, in quanto il titolare dell'impianto non intende accumulare la pollina nella concimaia, ma provvedere al suo smaltimento mediante ditte specializzate ogni 3/4 giorni lavorativi. La pollina verrà sversata mediante sistema automatizzato costituito da nastri trasportatori direttamente all'interno del cassone solo al momento del trasporto. L'automezzo munito di container telonato provvederà quindi al trasporto ed allo smaltimento come "rifiuto" attraverso impianti autorizzati. La concimaia coperta in progetto costituirà esclusivamente spazio di emergenza per il deposito degli effluenti per circa 120 giorni, nel caso di ordinanze di divieto di circolazione del materiale per problemi sanitari o comunque altri divieti di circolazione dei mezzi di trasporto.

Per quanto riguarda le acque di pulizia le stesse saranno raccolte attraverso delle caditoie appositamente realizzate all'interno dei capannoni ed accumulate all'interno di contenitori stagni realizzati con manufatti impermeabili in calcestruzzo armato precompresso ed interrati lateralmente ai capannoni.

L'impatto delle emissioni odorigene in atmosfera è valutato tramite il modello di dispersione atmosferica CALPUFF 5.8 (Scire et al., 2000) in termini di concentrazioni attese al suolo nell'area circostante l'impianto, con particolare riferimento ai recettori residenziali più prossimi alla localizzazione dell'impianto stesso.

La presente valutazione si basa come riferimento metodologico su quanto indicato nelle "Linee Guida Valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive" (LG 44.01/SCE Ed. 1 Rev. 0 del 23-07-2018), predisposte da ARPA FVG.

2. QUADRO NORMATIVO IN MATERIA DI IMPATTO OLFATTIVO

L'inquinamento olfattivo rappresenta un importante disturbo ambientale che può causare pesanti disagi per la qualità della vita e per l'ambiente e verso cui l'attenzione è cresciuta di pari passo con l'esigenza di un ambiente sano espressa dalla popolazione.

Il metodo di riferimento per la valutazione delle emissioni di odore si basa sull'olfattometria, cioè sulle percezioni olfattive di una commissione di persone (panel) che valutano gli odori loro presentati.

La soglia di percezione viene definita come la condizione di diluizione del campione che porta alla percezione dell'odore con una probabilità del 50%, ossia per la quale la commissione di valutazione dà una risposta positiva nel 50% dei casi.

La concentrazione di odore viene misurata come numero di diluizioni necessarie per far raggiungere al campione il livello di soglia. La concentrazione dell'odore alla soglia di percezione è per definizione $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (una unità odorimetrica per metro cubo - Norma EN 13725).

Per quanto riguarda l'inquinamento olfattivo, l'attività di contrasto risulta molto difficile in quanto, pur esistendo norme tecniche per la misura dell'odore, ad oggi in Italia l'inquinamento olfattivo non è disciplinato in maniera specifica dal legislatore e mancano riferimenti normativi cogenti sui livelli di accettabilità degli odori e del disagio olfattivo.

La normativa italiana, infatti, tratta il tema degli odori in un più ampio quadro di inquinamento ambientale.

In particolare il testo unico ambientale, il Dlgs 152/2006, ricomprende implicitamente l'inquinamento olfattivo all'art. 268 nella definizione di "inquinamento atmosferico" come "l'introduzione di agenti fisici nell'aria, nell'acqua o nel suolo, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento di beni materiali oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi".

Sebbene presente nei principi, l'alterazione delle normali condizioni di qualità dell'aria provocata da emissioni odorigene non ha avuto una specifica attenzione da parte del legislatore.

Anche se la definizione di inquinamento include di fatto anche i composti odorigeni, tuttavia il decreto non prevede limiti, espressi in unità odorimetriche, alle emissioni di sostanze odorigene dagli impianti e metodologie o parametri per valutare la rilevanza o meno del livello di molestia olfattiva da essi determinato, limitandosi a qualche riferimento o enunciazione di principio riguardo alla problematica dell'impatto olfattivo. Nella parte quarta e quinta del Dlgs 152/06, tra le norme di gestione dei rifiuti e di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera, manca un esplicito riferimento ai composti odorigeni, trattando solo di sostanze rilevanti dal punto di vista tossicologico e definendo solo la necessità di limitare le emissioni odorose (ad es. in materia di rifiuti l'art. 177, il decreto prevede che la gestione degli stessi debba avvenire "senza causare inconvenienti da odori").

Il Dlgs 183/2017 introduce nel D.Lgs 152/2006 l'articolo 272-bis nel Titolo I "Prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività" della Parte quinta "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera". In base a tale articolo, la normativa regionale o le autorizzazioni possono prevedere misure per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti indicati nel Titolo I. Tali misure possono anche includere: valori limite di emissione espressi in concentrazione per le sostanze odorigene; 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; procedure volte a definire, nell'ambito del procedimento autorizzativo, criteri localizzativi in funzione della presenza di ricettori sensibili nell'intorno dello stabilimento; criteri e procedure volti a definire, nell'ambito del procedimento autorizzativo, portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena per

le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento; specifiche portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento.

Oltre al Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii. e al Testo Unico delle leggi sanitarie (R.D. n.1265/1934) che indica i criteri per la localizzazione di determinate tipologie di impianti, in modo da limitare, a livelli accettabili, eventuali molestie alla popolazione, la necessità di tutelare i cittadini da danni o molestie provocate anche da emissioni in atmosfera è riscontrabile anche nel codice civile (art. 844) e nel codice penale (art. 674) dove ancora una volta emerge la volontà di limitare le emissioni odorigene ma senza un'indicazione specifica di limiti di emissione.

In assenza di una normativa nazionale cogente, diverse Regioni hanno redatto specifiche Linee guida con lo scopo di disciplinare la materia delle molestie olfattive.

In questo contesto, anche la Regione Friuli Venezia Giulia ha approvato le "Linee Guida Valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive" LG 44.01/SCE Ed. 1 Rev. 0 del 23-07-2018.

Tali Linee Guida, redatte da ARPAFVG, rappresentano una guida per i proponenti nella stesura della valutazione dell'impatto odorigeno derivante da attività produttive.

Nell'Allegato A di tali Linee Guida è riportata in dettaglio la definizione dei requisiti per gli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione (Allegato A - Requisiti minimi degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione D.g.p. Trento. N.1087/2016).

Oltre alle specifiche relative alla caratterizzazione delle sorgenti, ai dati meteorologici e alle opzioni di calcolo, le Linee Guida definiscono le specifiche per la presentazione dei risultati individuando come parametro di riferimento il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Nello specifico, il progettista dovrà redigere mappe di impatto in cui devono essere riportate le isoplete calcolate al 98° percentile dei valori orari di picco sull'anno, mettendo in evidenza quelle corrispondenti ai valori di concentrazione $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ e $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$.

Si tenga presente che, in base a quanto indicato nelle Linee Guida della Regione Lombardia (D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018):

- all' $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- al $3 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- al $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

I valori di concentrazione odorigena indicati nelle Linee Guida della Regione Friuli Venezia Giulia si riferiscono alla soglia di percezione dell'odore di una definita quota di popolazione.

Tuttavia la soglia di percezione di un odore è diversa dalla soglia di riconoscimento dello stesso. La soglia di percezione è una concentrazione odorigena per cui è possibile definire la presenza di un certo odore mentre la soglia di riconoscimento rappresenta la concentrazione alla quale tale odore può essere chiaramente riconosciuto, categorizzato o comunque ben descritto.

Autorevoli studi ed indirizzi interpretativi in materia (UK-EA IPPC-H4, Part1, 2002; SEPA Odour Guidance 2010) fissano la soglia di riconoscimento a valori fino a cinque volte superiore alla soglia di percezione.

Per meglio qualificare le tre soglie di concentrazione odorigena indicate nelle Linee Guida della della Regione Friuli Venezia Giulia, nei medesimi documenti (UK-EA IPPC-H4, Part1, 2002; SEPA Odour Guidance 2010), le percezioni ad esse associate sono così definite:

- $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$: percezione dell'odore;
- $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$: sensazione debole;

- 10 ou_E/m³: sensazione distinta.

Inoltre, si tratta di valori di riferimento che devono essere sempre contestualizzati all'ambiente in esame poiché le sensazioni dovute all'odore dipendono anche dal tono edonico e dall'odore di fondo. Nel caso di odori considerati sgradevoli, i limiti sono più restrittivi, mentre il valore limite di concentrazione di odore si alza per emissioni di qualità più gradevole.

Nelle Linee 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) e nel Documento Odour Guidance 2010 (SEPA, Scottish Environmental Protection Agency, Gennaio 2010), si classificano le attività produttive (industriali ed agricole) in tre classi in relazione al livello indicativo di concentrazione odorigena oltre la quale la popolazione può percepire fastidio.

In questa classificazione gli allevamenti intensivi di animali sono posti ad un livello intermedio e ad essi è associato un valore del 98° percentile delle concentrazioni medie orarie su base annua pari a 3 ou_E/m³, come concentrazione media oraria, non come concentrazione oraria di picco.

Figura 2-1 Valori soglia di odore per attività produttiva (Fonte: Odour guidance 2010, SEPA, Scottish Environmental Protection Agency, Gennaio 2010)

Relative offensiveness of odour	Indicative criterion of significant pollution ^{note 2}
More offensive odours: Activities involving putrescible wastes Processes involving animal or fish remains Brickworks Creamery Fat & Grease Processing Waste water treatment Oil refining Livestock feed Factory	1.5 OU _E /m ³ (1.0 OUE /m ³) ^{note 3}
Odours which do not obviously fall within a high or low category: Intensive Livestock rearing Fat Frying (food processing) Sugar Beet Processing	3 OU _E /m ³ (2.5 OUE /m ³) ^{note 3}
Less offensive odours (but not inoffensive): Chocolate Manufacture Brewery Confectionary Fragrance and Flavourings Coffee Roasting Bakery	6 OU _E /m ³ (5.5 OUE /m ³) ^{note 3}
Note 1: Reference: EA H4 Guidance Appendix 6. Note 2: Odour Units (OUE) as 98th percentile of hourly averages. Note 3: Local adjustment for hypersensitive populations (odour generated a high level of complaint) – Reference: EA H4 Guidance Appendix 6.	

3. MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO OLFATTIVO

Per la valutazione dell'impatto odorigeno è stato utilizzato il sistema modellistico CALPUFF (Scire et al., 2000 - A user's guide for CALPUFF dispersion model), nella versione approvata dall'US-EPA (Official US EPA-Approved CALPUFF - Version 5.8.5 - Level 151214; CALMET - Version 5.8.5 - Level 151214; CALPOST - Version 6.221 - Level 080724) datata dicembre 2015 ad eccezione di CALPOST datato Luglio 2008.

CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario e multispecie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto, la trasformazione e la rimozione degli inquinanti.

Il sistema CALPUFF si compone di tre componenti principali:

- CALMET: modello diagnostico per la ricostruzione a scala locale di campi meteorologici tridimensionali;
- CALPUFF: modello diffusionale a puff per la valutazione dei livelli di concentrazione e dei flussi di deposizione;
- PRTMET, CALPOST: modelli per il postprocessamento dei risultati prodotti dai modelli CALMET e CALPUFF.

Le versioni approvate dall'US-EPA, utilizzate nella presente valutazione, sono le seguenti:

- CALPUFF - Version 5.8.5 - Level 151214 (dicembre 2015);
- CALMET - Version 5.8.5 - Level 151214 (dicembre 2015);
- CALPOST - Version 6.221 - Level 080724 (luglio 2008).

Il modello CALPUFF si basa su un approccio di tipo lagrangiano gaussiano a puff, non stazionario, multistrato e multispecie, e comprende una serie di opzioni per la stima del trasporto e diffusione in atmosfera di emissioni prodotte da diverse configurazioni di sorgenti (puntuale, areale, lineare), in situazioni orografiche semplici o complesse.

Le principali caratteristiche del modello sono:

- la capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, aerali, volumetriche, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);
- la notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);
- la possibilità di effettuare simulazioni short-term e long-term: nel primo caso vengono definiti dei casi di studio di alcuni giorni e le concentrazioni sono da considerarsi come tipiche per una data condizione meteorologica; nel secondo caso si ottengono concentrazioni medie per periodi temporali più significativi (ad esempio un anno);
- la capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calma di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti vicino alla sorgente (come l'innalzamento del pennacchio in prossimità dalla sorgente), il building downwash (effetti locali di notevole turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), la parziale penetrazione del pennacchio nello strato di inversione, i fenomeni di fumigazione;
- a capacità di trattare condizioni di orografia complessa e caratterizzata da una significativa rugosità, nelle quali gli effetti della fisionomia del terreno influenzano la dispersione degli inquinanti;

- la capacità di trattare effetti a lungo raggio quali le trasformazioni chimiche, trasporto su specchi d'acqua ed interazione tra zone marine e zone costiere;
- la possibilità di applicazione ad inquinanti inerti e polveri, soggetti a rimozione a secco o ad umido, e ad inquinanti reagenti: si possono considerare sia la formazione di inquinanti secondari che il fenomeno di smog fotochimico.

Per poter tener conto della non stazionarietà dei fenomeni, l'emissione di inquinante (plume) viene suddivisa in "pacchetti" discreti di materiale (puff o slug) la cui forma e dinamica dipendono dalle condizioni di rilascio e dalle condizioni meteorologiche locali. In particolare la dinamica dei puff, che simula l'innalzamento del pennacchio, viene descritta con un algoritmo che include i principali effetti che influenzano le modalità di innalzamento: galleggiamento termico e quantità di moto, stratificazione verticale del vento in atmosfere stabili, parziale penetrazione del pennacchio nel livello d'inversione stabile, effetti di depressione dovuti alla presenza del camino (stack-tip downwash) o di edifici (building downwash).

Il contributo di ogni puff alle concentrazioni rilevate presso un recettore viene valutato mediante un metodo "ad istantanee": ad intervalli di tempo regolari (sampling step), ogni puff viene "congelato" e viene calcolato il suo contributo alla concentrazione. Il puff può quindi muoversi, evolversi in forma e dimensione fino all'intervallo successivo. Applicando il principio di sovrapposizione degli effetti, la concentrazione di inquinante in un recettore è quindi calcolata come sommatoria del contributo di tutti i puff vicini, considerando la media di tutti gli intervalli temporali (sampling step) contenuti nel periodo di base, in genere equivalente ad un'ora.

Il contributo di concentrazione al suolo C di un puff presente nel dominio istantanea derivante dalla sua presenza in un generico recettore è descritto dalla seguente relazione:

$$C = \left(\frac{Q}{2\pi\sigma_x\sigma_y} \right) g \exp\left(-\frac{d_a^2}{2\sigma_x^2} \right) \exp\left(-\frac{d_c^2}{2\sigma_y^2} \right)$$

in cui:

Q = massa di inquinante nel puff;

σ_x, σ_y = coefficienti di dispersione orizzontale e verticale, rispettivamente;

d_a = distanza tra il recettore ed il centro del puff nella direzione del vento;

d_c = distanza tra il recettore ed il centro del puff nella direzione trasversale al vento;

g = termine che tiene conto delle riflessioni multiple della copertura e del suolo in funzione dell'altezza dello strato di mescolamento h , dell'altezza effettiva del centro del puff da terra H e della dispersione turbolenta lungo la verticale σ_z :

$$g = \frac{Q}{(2\pi)^{0,5} \sigma_z} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{(H + 2nh)^2}{2\sigma_z^2} \right)$$

In un generico recettore tutti i puff presenti nel dominio di calcolo contribuiscono alla concentrazione totale con un proprio apporto proporzionale alla distanza orizzontale tra il loro baricentro e il recettore, all'altezza del proprio baricentro, al valore delle proprie deviazioni standard ed alla quantità di inquinante contenuto.

Oltre ad essere trasportato dal movimento medio delle masse d'aria, un puff è soggetto all'azione della dispersione turbolenta, che determina il progressivo inglobamento di aria associata a vortici turbolenti di piccole e medie dimensioni, con una conseguente progressiva diminuzione della concentrazione entro il puff ed un aumento irreversibile di omogeneità nella sua distribuzione interna.

Per trattare questo aspetto, è consuetudine ipotizzare che il processo di dispersione turbolenta sia descrivibile con una distribuzione della concentrazione di inquinante di forma gaussiana nelle tre direzioni coordinate. I coefficienti di dispersione rappresentano le deviazioni standard delle distribuzioni spaziali delle concentrazioni e forniscono, quindi, una misura della dispersione dei valori di concentrazione attorno all'asse del pennacchio. Le deviazioni standard σ_x , σ_y , σ_z delle tre distribuzioni gaussiane lungo gli assi coordinati, dipendono principalmente dalla turbolenza dello strato limite planetario, ma anche dalla geometria della sorgente e dalla spinta di galleggiamento posseduta dal puff.

Le formulazioni parametriche utilizzate per la determinazione dei coefficienti di dispersione considerano il tempo di volo del puff, cioè il tempo trascorso dalla sua emissione, le deviazioni standard della componente trasversale e verticale del vento nel baricentro del puff, il tempo di scala per i movimenti orizzontali e per i movimenti verticali. In particolare, i coefficienti di dispersione risultano direttamente proporzionali alle deviazioni standard delle componenti del vento in quanto queste rappresentano effettivamente la reale capacità disperdente dell'atmosfera.

Il modello è in grado di considerare anche l'effetto di trascinamento al suolo del pennacchio indotto dalla presenza di edifici sottovento alla sorgente di emissione. Il fenomeno, definito come "downwash" nella terminologia anglosassone, è conseguenza della turbolenza meccanica generata dalla presenza dell'edificio nella zona sottovento adiacente all'edificio stesso, e determina un incremento delle concentrazioni massime al suolo ed un avvicinamento della loro localizzazione al punto di emissione. La possibilità che il fenomeno si verifichi e la sua entità dipendono dalla distanza tra l'emissione e gli edifici circostanti e dalle dimensioni relative degli edifici stessi rispetto all'altezza effettiva della sorgente. A tale proposito, l'algoritmo di calcolo considera le interazioni tra ogni singola sorgente e gli edifici che la circondano in funzione della meteorologia e della direzione del vento dominante, provvedendo ad apportare le eventuali correzioni richieste all'innalzamento dell'emissione secondo due distinte procedure (modello di Huber-Snyder, modello di Schulman-Scire) individuate in base all'altezza della sorgente ed alle dimensioni degli edifici.

Il sistema modellistico CALPUFF può correttamente riprodurre fenomeni quali la stagnazione degli inquinanti (calme di vento), il ricircolo dei venti, e la variazione temporale e spaziale delle condizioni meteorologiche.

Per quanto riguarda il trattamento delle calme di vento, il modello prevede:

per i puff rilasciati in atmosfera durante le ore di calma di vento

- la posizione del centro del puff rimane immutata;
- l'intera massa di inquinante da rilasciare nel corso dell'ora è posta in un unico puff;
- il puff è posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento;
- non sono calcolati gli effetti scia degli edifici;
- la crescita dei parametri σ_y e σ_z è calcolata esclusivamente in funzione del tempo;
- i parametri σ_v e σ_w sono eventualmente modificati affinché non siano inferiori ad un minimo prefissato.

per i puff rilasciati in atmosfera prima dell'ora di calma di vento

- la posizione del centro del puff rimane immutata;
- il puff è posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento;
- la crescita dei parametri σ_y e σ_z è calcolata esclusivamente in funzione del tempo;
- i parametri σ_v e σ_w sono eventualmente modificati affinché non siano inferiori ad un minimo prefissato.

4. DEFINIZIONE DEI DATI DI INPUT DEL MODELLO DI CALCOLO

4.1. SCENARI DI RIFERIMENTO

Nel presente paragrafo sono riportati i dati di input utilizzati nel modello di calcolo, le schematizzazioni, le ipotesi e le opzioni di calcolo introdotte.

La valutazione modellistica è stata condotta con riferimento ai seguenti 3 scenari progettuali:

- scenario 1: ipotesi di assenza dei box contenimento polveri/odori; i ventilatori di estrazione dell'aria posti in testata ai capannoni rilasciano le emissioni odorigene senza alcun sistema di contenimento;
- scenario 2: realizzazione dei box contenimento polveri/odori previsti dal progetto come misura per la limitazione della diffusione degli odori in atmosfera; tali box sono costituiti da tre pareti verticali solidamente agganciate alla parete finale del capannone, in cui sono montati i ventilatori, che creano una “camera di decantazione” in modo da far precipitare al suolo le polveri e di conseguenza anche gli odori, aperta sulla sommità. La presenza di tale box, oltre a modificare le caratteristiche dell'emissione rispetto allo scenario 1 (come illustrato al paragrafo 4.2.2), sulla base delle indicazioni di progetto, determina un abbattimento delle emissioni odorigene del 50%;
- scenario 3: nel caso si verificano ad allevamento in operatività ripetute segnalazioni di disturbo olfattivo alle quali faccia seguito una verifica di criticità consolidate di disturbo, il Committente procederà alla realizzazione di un ulteriore sistema di abbattimento degli odori (oltre ai box contenimento polveri/odori) costituito da barriere osmogeniche all'interno dei capannoni. La tecnologia proposta dal Committente per il contenimento delle emissioni odorigene dell'impianto è illustrata nella relazione allegata (Allegato 1), costituente parte integrante del presente documento: in tale relazione si dichiara che la tecnologia proposta garantisce per gli allevamenti un abbattimento delle emissioni di odore del 78%.

Come illustrato in dettaglio nei seguenti paragrafi, nei tre scenari analizzati le sorgenti di odore sono state inserite in modo differente nel modello di calcolo sia per quanto concerne la schematizzazione sia per quanto concerne le emissioni di odore.

4.2. IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI

Come già indicato, le sorgenti di odore previste da progetto nell'azienda agricola analizzata sono rappresentate unicamente dai ventilatori di aspirazione localizzati in testata ai capannoni.

I ventilatori che estraggono l'aria dall'allevamento sono montati tutti nella parete finale del capannone, per poter creare le condizioni di benessere degli animali durante l'intera durata del ciclo di allevamento.

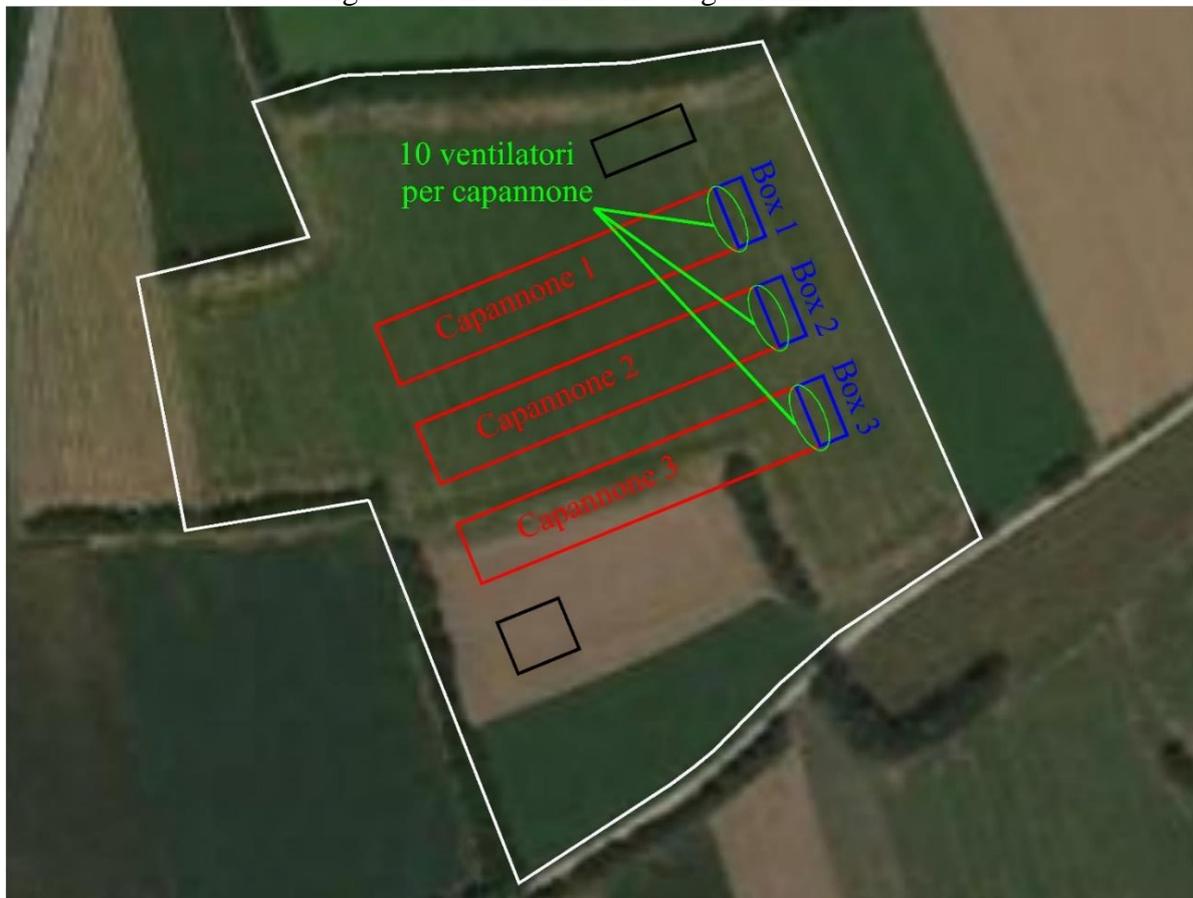
All'esterno di ciascun capannone, in corrispondenza dei ventilatori, è prevista la realizzazione di un'apposita struttura denominata “box contenimento polvere”: tale struttura è formata da tre pareti verticali solidamente agganciate alla parete finale del capannone, in cui sono montati i ventilatori, che creano una “camera di decantazione” in modo da far precipitare al suolo le polveri e di conseguenza anche gli odori, aperta sulla sommità.

Non sono presenti altre sorgenti di odore, in quanto il titolare dell'impianto non intende accumulare la pollina nella concimaia, ma provvedere al suo smaltimento mediante ditte specializzate ogni 3/4 giorni lavorativi. La pollina verrà sversata mediante sistema automatizzato costituito da nastri trasportatori direttamente all'interno del cassone solo al momento del trasporto. L'automezzo munito di container telonato provvederà quindi al trasporto ed allo smaltimento come "rifiuto" attraverso impianti autorizzati. La concimaia coperta in progetto costituirà esclusivamente spazio di emergenza per il deposito degli effluenti per circa 120 giorni, nel caso di ordinanze di divieto di circolazione del materiale per problemi sanitari o comunque altri divieti di circolazione dei mezzi di trasporto.

Per quanto riguarda le acque di pulizia le stesse saranno raccolte attraverso delle caditoie appositamente realizzate all'interno dei capannoni ed accumulate all'interno di contenitori stagni realizzati con manufatti impermeabili in calcestruzzo armato precompresso ed interrati lateralmente ai capannoni.

La localizzazione dei ventilatori e dei box contenimento polveri è indicata nella successiva figura.

Figura 4-1 Localizzazione sorgenti emissive



All'interno dei capannoni, sulla base dei dati forniti dall'azienda, la portata d'aria di ventilazione media annuale è pari a $4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{capo}$, quindi, a $200000 \text{ m}^3/\text{h}$ per ciascun capannone e a $20000 \text{ m}^3/\text{h}$ a ventilatore, ipotizzando di ripartire equamente la portata tra tutti i ventilatori di ciascun capannone.

La temperatura dell'aria all'interno dei capannoni, sulla base dei dati forniti dall'azienda, viene mantenuta a 19°C .

Tabella 4-1 Caratteristiche dei capannoni

Descrizione	Dimensioni				Numero capi n.
	Lunghezza	Larghezza	SUA	SUS	
	(m)	(m)	(m ²)	(m ²)	
Capannone 1	113.75	20	2275	2175	50000
Capannone 2	113.75	20	2275	2175	50000
Capannone 3	113.75	20	2275	2175	50000

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle emissioni odorigene, il C.R.P.A. S.p.A., Centro Ricerche Produzioni Animali di Reggio Emilia, ha condotto, nell'ambito di un progetto della Regione Emilia-Romagna, campagne di monitoraggio per valutare l'efficacia di alcune tecniche considerate MTD ai sensi della Direttiva IPPC, nella riduzione delle emissioni di odori dai ricoveri zootecnici.

Nella successiva tabella tratta da "Professione Allevatore - Numero 9 - 20 Maggio 2013" vengono mostrati i range dei valori risultanti da tali monitoraggi sia della concentrazione di odore sia dell'emissione di odore, relativi a diverse categorie zootecniche.

I valori misurati mostrano grande variabilità, ma è possibile osservare valori sia di concentrazione sia di emissione di odore inferiori nel caso delle tecniche di stabulazione che comportano sistemi di rimozione rapida o superfici fessurate ridotte, confermando che le MTD risultano efficaci, oltre che nella riduzione delle emissioni ammoniacali, anche in quella dei composti odorigeni.

Tabella 4-2 Concentrazione ed emissione di odore in ricoveri zootecnici

(Fonte: Professione Allevatore - Numero 9 - 20 Maggio 2013)

Categoria animale	Sistema di stabulazione	Concentrazione di odore		Emissione di odore	
		[ou _F /m ³]		[ou _F /s/t peso vivo]	
		media	min-max	media	min-max
Vacche da latte	Stalla fissa	47	9-151	22	11-36
	Cucette	53	13-163	30	11-82
	Lettiera permanente	52	10-98	32	10-101
Suini all'ingrasso	PTF-LS	301	62-614	52	33-105
	PTF-VS	474	164-975	102	44-132
	PTF-FT	896	367-2541	142	90-247
	PPF-FT	620	163-2000	98	40-195
Galline ovaiole	Gabbie piani sfalsati	641	113-2534	361	142-1335
	Fossa profonda	143	20-479	145	24-258
	Nastro ventilato	233	22-1694	158	30-444
Polli da carne	Controllo ambientale automatico	442	96-1296	126	43-276
	Controllo ambientale manuale	658	127-2138	152	50-330

Note: PTF = pavimento totalmente fessurato; PPF = pavimento parzialmente fessurato; FT = fossa a tracimazione; VS = vacuum system; LS = Lusetti System (rimozione in tubi).

Nella presente valutazione sono stati utilizzati i dati di C.R.P.A. S.p.A., presentati al convegno “Emissioni odorigene: la normativa, gli impatti e le soluzioni tecniche per il monitoraggio”, Ecomondo, Rimini 7 novembre 2013 (Fonte: Valli L., Immovili A, Labartino G. 2013. Emissioni di odori dagli allevamenti zootecnici. Atti di Convegno: "Emissioni odorigene: la normativa, gli impatti e le soluzioni tecniche per il monitoraggio normativa. Ecomondo, Rimini 7 Novembre 2013).

Tali dati sono il risultato di specifiche campagne di misura effettuate nell’ambito di progetti finanziati dalla Regione Emilia-Romagna con l'obiettivo di quantificare le emissioni di odori dagli allevamenti zootecnici e di valutare la efficacia di alcune misure di mitigazione, in particolare quelle definite Migliori Tecniche Disponibili (MTD) ai sensi della direttiva IPPC (Bref, 2002)

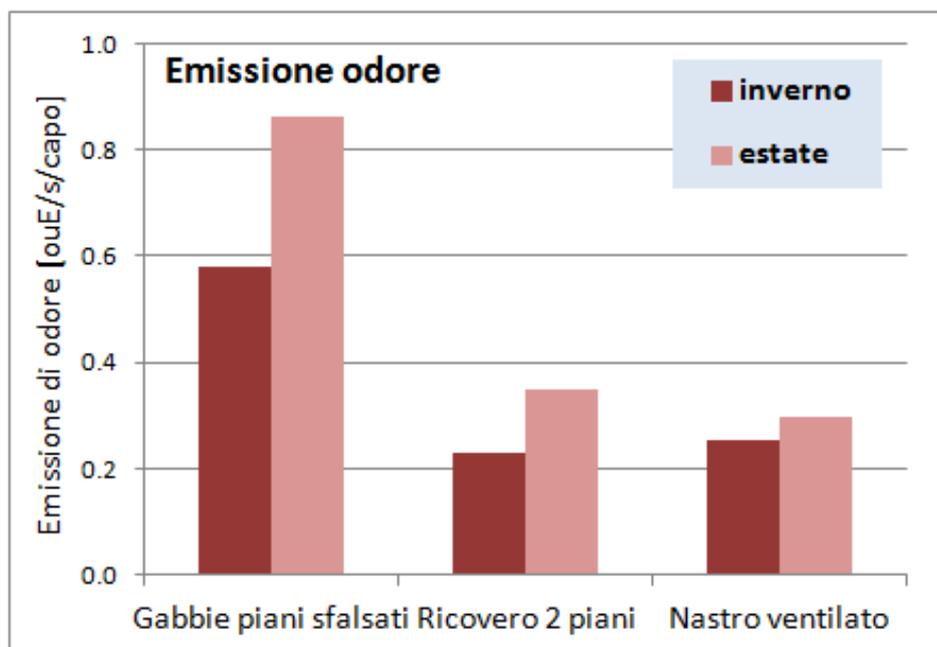
Le misure di concentrazione di odore sono state effettuate con olfattometria dinamica presso il laboratorio olfattometrico del CRPA, in accordo alla UNI EN 13725.

Le misure sono state effettuate nei due periodi stagionali opposti (estate e inverno) in modo da valutare l’impatto delle condizioni ambientali sui livelli di emissione; per ogni tipo di ricovero sono state effettuate almeno 20 misure in differenti periodi della giornata

Sulla base di tali dati, le emissioni da allevamento di galline ovaiole possono variare tra 145 e 361 $ou_E/s/t$ peso vivo in base al sistema di stabulazione, corrispondenti a 0.26 e 0.65 $ou_E/s/capo$ ipotizzando un peso medio di 1.8 kg a capo.

Per l’allevamento oggetto della presente valutazione, si ritiene, sulla base delle indicazioni di progetto, adatto il sistema nastro ventilato per il quale il CRPA spa - Reggio Emilia propone **un fattore emissivo pari a 0.26 $ou_E/s/capo$ nel semestre invernale e a 0.30 $ou_E/s/capo$ nel semestre estivo**, come indicato nella successiva figura tratta dalla presentazione “Emissioni di odori dagli allevamenti zootecnici” di Valli L., Immovili A, Labartino G. 2013.

Figura 4-2 Fattori di emissione di odore (Fonte: CRPA 2013, Emissioni odorigene: la normativa, gli impatti e le soluzioni tecniche per il monitoraggio)



Sulla base di tali fattori di emissione proposti da CRPA spa - Reggio Emilia, si stimano per l’allevamento in esame i livelli di emissione di odore riportati nella seguente tabella.

Tabella 4-3 Emissioni di odore per capannone (ou_E/s)

	Emissioni di odore totali per capannone	
	estate	inverno
Capannone 1	15000	13000
Capannone 2	15000	13000
Capannone 3	15000	13000

Sulla base delle emissioni così stimate e dei valori di portata precedentemente indicati si stimano per l'allevamento in esame i livelli di concentrazione di odore in uscita dai capannoni riportati nella seguente tabella.

Tabella 4-4 Concentrazione in emissioni di odore per capannone (ou_E/m^3)

	Concentrazione di odore per capannone	
	estate	inverno
Capannone 1	270	234
Capannone 2	270	234
Capannone 3	270	234

Data la tipologia di allevamento, non è prevista variabilità temporale dei cicli di allevamento, quindi i parametri emissivi delle sorgenti non cambiano nel tempo.

4.2.1. Scenario 1: Schematizzazione e caratteristiche delle sorgenti di odore

Nello scenario 1 si ipotizza l'assenza del box contenimento polveri/odori.

Le sorgenti di emissione sono rappresentate, quindi, dai singoli 30 ventilatori (10 per capannone) che emettono direttamente in atmosfera, schematizzati nel modello di calcolo come sorgenti di emissione puntuali, le cui caratteristiche sono riassunte nella successiva tabella.

Tabella 4-5 Caratteristiche dei ventilatori

	Capannone 1	Capannone 2	Capannone 3
n. ventilatori	10 (Sigla P1-P10)	10 (Sigla P11-P20)	10 (Sigla P21-P30)
Quota da terra base ventilatori	1.0 m	1.0 m	1.0 m
Dimensioni sezione di uscita	1.606 m x 1.606 m	1.606 m x 1.606 m	1.606 m x 1.606 m
Diametro girante	1.430 m	1.430 m	1.430 m
Portata d'aria di ventilazione di ciascun ventilatore	20000 m ³ /h	20000 m ³ /h	20000 m ³ /h
Velocità di uscita orizzontale di ciascun ventilatore	2.2 m/s	2.2 m/s	2.2 m/s
Velocità di uscita verticale di ciascun ventilatore	0.001 m/s (*)	0.001 m/s (*)	0.001 m/s (*)
Temperatura allo sbocco	19° C	19° C	19° C
(*) US-EPA Engineering Guide #691: Air Dispersion Modeling Guidance per rilasci in atmosfera in direzione orizzontale			

La quota altimetrica delle sorgenti è di 123 m s.l.m. e le coordinate delle singole sorgenti sono riassunte nella successiva tabella.

Tabella 4-6 Coordinate UTM33-WGS84 dei ventilatori

ID	Coordinata X-UTM (m)	Coordinata Y-UTM (m)
P1	352559 m E	5105453 m N
P2	352559 m E	5105451 m N
P3	352560 m E	5105449 m N
P4	352560 m E	5105448 m N
P5	352561 m E	5105446 m N
P6	352562 m E	5105445 m N
P7	352562 m E	5105443 m N
P8	352563 m E	5105442 m N
P9	352564 m E	5105440 m N
P10	352564 m E	5105439 m N
P11	352571 m E	5105422 m N
P12	352572 m E	5105420 m N
P13	352573 m E	5105419 m N
P14	352573 m E	5105417 m N
P15	352574 m E	5105415 m N
P16	352574 m E	5105414 m N
P17	352575 m E	5105412 m N
P18	352576 m E	5105411 m N
P19	352576 m E	5105409 m N
P20	352587 m E	5105408 m N

ID	Coordinata X-UTM (m)	Coordinata Y-UTM (m)
P21	352574 m E	5105390 m N
P22	352575 m E	5105389 m N
P23	352585 m E	5105387 m N
P24	352586 m E	5105386 m N
P25	352586 m E	5105384 m N
P26	352587 m E	5105383 m N
P27	352588 m E	5105381 m N
P28	352588 m E	5105380 m N
P29	352589 m E	5105378 m N
P30	352590 m E	5105376 m N

Sulla base di tali fattori di emissione proposti da CRPA spa-Reggio Emilia si stimano per ciascun ventilatore i livelli di emissione di odore riportati nella seguente tabella, ipotizzando di suddividere in modo omogeneo la portata d'aria tra i 10 ventilatori a servizio di ciascun capannone.

Tabella 4-7 Emissioni di odore per ventilatore (ou_E/s)

	N. ventilatori	Emissioni di odore per ventilatore	
		estate	inverno
Ventilatori Capannone 1	10	1500	1300
Ventilatori Capannone 2	10	1500	1300
Ventilatori Capannone 3	10	1500	1300

Sulla base delle emissioni così stimate e dei valori di portata precedentemente indicati si stimano per i livelli di concentrazione di odore in uscita da ciascun ventilatore riportati nella seguente tabella.

Tabella 4-8 Concentrazione in emissioni di odore per ventilatore (ou_E/m^3)

	N. ventilatori	Concentrazione di odore per ventilatore	
		estate	inverno
Ventilatori Capannone 1	10	270	234
Ventilatori Capannone 2	10	270	234
Ventilatori Capannone 3	10	270	234

4.2.2. Scenario 2: Schematizzazione e caratteristiche delle sorgenti di odore

Lo scenario 2 prevede la realizzazione del box contenitore polveri in progetto allo sbocco di ventilatori.

Nel modello di calcolo, quindi, non sono stati inseriti come sorgenti di emissione puntuali i singoli 30 ventilatori come nello scenario 1, ma sono state considerate come sorgenti emmissive le sommità aperte dei 3 box che rilasciano in atmosfera l'aria espulsa dai ventilatori nel box stesso.

Tali sorgenti nel modello di calcolo sono state schematizzate come sorgenti areali le cui caratteristiche sono di seguito riassunte:

- numero sorgenti areali: 3;
- area della superficie emissiva di ciascuna sorgente: 180 m² (9 m * 20 m);
- quota altimetrica del suolo alla base della sorgente: 123 m;
- altezza della sorgente rispetto al suolo: 5 m;
- velocità verticale in uscita: 0.001 m/s;
- temperatura effluente: 19° C;
- initial vertical dispersion coefficient: 2.3 (l'EPA suggerisce i seguenti criteri: per sorgenti isolate o con altezza molto bassa assegnare l'altezza della sorgente diviso 2.15; per sorgenti adiacenti a edifici assegnare l'altezza degli edifici diviso 2.15; per sorgenti isolate con altezza elevata assegnare l'altezza della sorgente diviso 4.3).

Le coordinate delle singole sorgenti sono riassunte nella successiva tabella.

Tabella 4-9 Coordinate UTM33-WGS84 dei box contenimento polveri/odori

ID	Coordinate vertice SO		Coordinate vertice SE		Coordinate vertice NE		Coordinate vertice NO	
	m E	m N	m E	m N	m E	m N	m E	m N
BOX1	352564	5105436	352573	5105439	352565	5105458	352557	5105454
BOX2	352577	5105405	352585	5105408	352578	5105427	352569	5105423
BOX3	352590	5105373	352598	5105377	352590	5105395	352582	5105392

A ciascuna sorgente areale è associata l'intera portata di odore del corrispondente capannone indicata in tabella 4.3; tale portata di odore fuoriesce dalla sommità del box distribuita in maniera sull'intera superficie della sorgente areale pari a 180 m².

La realizzazione dei box contenimento polveri/odori, previsti dal progetto come misura per la limitazione della diffusione degli odori in atmosfera, determina, sulla base delle indicazioni di progetto, un abbattimento di tali emissioni odorigene del **50%**.

Ogni sorgente areale corrispondente alla sommità del box è caratterizzata, quindi, da un'emissione areale di odore 42 ou_E/m²/s in estate e a 36 ou_E/m²/s in inverno.

4.2.3. Scenario 3: Schematizzazione e caratteristiche delle sorgenti di odore

Le caratteristiche delle sorgenti emissive sono le medesime dello scenario 2.

Nel modello di calcolo sono state considerate come sorgenti emissive le sommità aperte dei 3 box che rilasciano in atmosfera l'aria espulsa dai ventilatori, schematizzate come sorgenti areali le cui caratteristiche riassunte nel precedente paragrafo.

Come illustrato al paragrafo 4.1, la differenza con lo scenario 2 è rappresentata dalla presenza, all'interno dei capannoni, del sistema di abbattimento degli odori tramite costituito da barriere osmogeniche che, sulla base dei dati forniti dal Committente, garantisce per gli allevamenti un abbattimento delle emissioni di odore del 78%.

A ciascuna sorgente areale è, quindi, associata l'intera portata di odore del corrispondente capannone indicata in tabella 4.3; tale portata di odore fuoriesce dalla sommità del box distribuita in maniera sull'intera superficie della sorgente areale pari a 180 m².

Tale portata di odore subisce un abbattimento del 50% a seguito della realizzazione dei box contenimento polveri/odori (scenario 2) e un ulteriore abbattimento del 78% a seguito delle barriere osmogeniche all'interno dei capannoni.

Ogni sorgente areale corrispondente alla sommità del box è caratterizzata, quindi, da un'emissione areale di odore 9 OUE/m²/s in estate e a 8 OUE/m²/s in inverno.

4.3. AREA DI STUDIO

Sulla base delle indicazioni delle Linee Guida della Regione Friuli Venezia Giulia, l'entità dell'impatto olfattivo deve essere valutato all'interno del dominio di controllo, cioè la porzione di territorio racchiusa dalla curva di isoconcentrazione di odore in corrispondenza del valore della concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale pari a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ ottenuta dalla simulazione della dispersione degli odori. Il dominio di controllo individua l'area all'interno della quale effettuare le valutazioni relative alla presenza di recettori e di sorgenti.

Inoltre, deve essere individuato almeno un recettore sensibile in ogni nucleo abitato presente nel raggio di 3 km dalla sorgente.

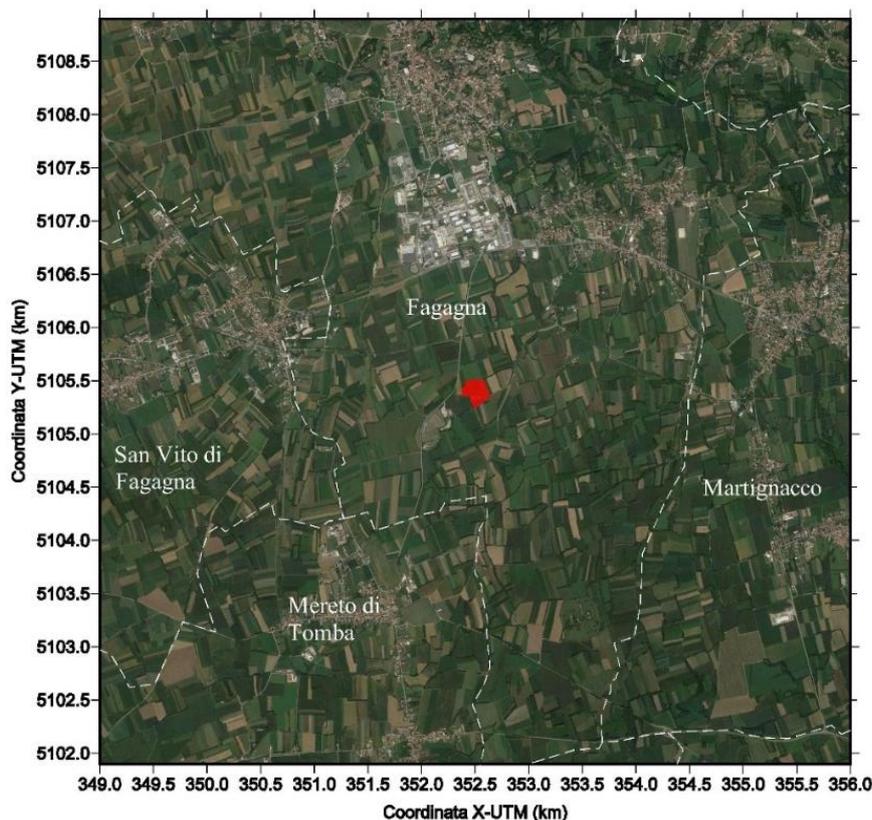
È stata, quindi, individuata un'area di 7 km per 7 km che, a seguito delle valutazioni modellistiche, risulta contenere l'isolinea di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

L'area di studio è, quindi, costituita da un quadrato di $7.0 * 7.0 \text{ km}$, centrata sulla localizzazione dell'impianto. Nella scala di riferimento UTM33-WGS84, l'area di studio ha coordinate comprese tra 349000 m e 356000 m lungo la direzione X e tra 5101900 m e 5108900 m lungo la direzione Y.

Ai fini dell'applicazione del modello di diffusione per la stima delle concentrazioni in atmosfera, l'area così definita è stata disaggregata in un grigliato cartesiano ortogonale, costituito da maglie quadrate di 100 m di lato per un totale complessivo di 5041 punti di calcolo.

L'area di indagine di $7.0 * 7.0 \text{ km}$ considerata ha carattere per lo più pianeggiante: la quota altimetrica varia tra 100 e 130 m s.l.m. per oltre $\frac{3}{4}$ dell'area di studio (tutta la zona a Sud e a Est), ad eccezione dell'angolo a NO, in cui nella zona dell'abitato di Fagagna raggiunge i 150 m s.l.m. e solo nell'estremo angolo NO i 200 m s.l.m.. Non sono, quindi, stati attivati gli algoritmi per l'orografia complessa.

Figura 4-3 Estensione dell'area di studio



4.4. RECETTORI ANALIZZATI

Sulla base di quanto indicato nelle Linee Guida della Regione Friuli Venezia Giulia, i recettori sensibili (o bersagli) presso i quali simulare puntualmente l'impatto delle emissioni devono essere selezionati secondo i seguenti criteri:

- deve essere individuato almeno un recettore sensibile in ogni nucleo abitato presente nel raggio di 3 km dalla sorgente;
- fra i recettori sensibili deve essere inserito l'abitazione o l'edificio pubblico più prossimo alla sorgente;
- deve possibilmente essere individuato un recettore sensibile in ogni quadrante del piano centrato sulla sorgente;
- in presenza, nel raggio di 3 km dalla sorgente, di aree destinate dagli strumenti di pianificazione territoriale a futura espansione residenziale, in ciascuna di esse deve essere ipotizzato un recettore sensibile virtuale nel punto dell'area più prossimo alla sorgente.

All'interno dell'area di studio sono stati, quindi, posizionati 14 recettori discreti che rappresentano:

- le abitazioni sparse più prossime all'azienda agricola;
- i nuclei abitativi residenziali più vicini all'azienda agricola.

Tabella 4-10 Recettori discreti considerati

ID	Tipologia	Distanza dalla sorgente	Comune
Rec 1	Abitazioni sparse	830 m	Fagagna lungo via Chiarandis
Rec 2	Abitazioni sparse	920 m	Fagagna loc. Casali Chiamot
Rec 3	Istituto Scolastico	1180 m	Fagagna lungo SS 464 in area industriale
Rec 4	Area residenziale	1480 m	Fagagna lungo SS 464 loc. Ciconicco
Rec 5	Area residenziale	1460 m	Fagagna lungo Via Chiarandis loc. Ciconicco
Rec 6	Area residenziale	1520 m	San Vito di Fagagna loc. Casali San Vito
Rec 7	Area residenziale	1660 m	San Vito di Fagagna lungo via Plasencis
Rec 8	Area residenziale	1590 m	San Vito di Fagagna lungo via Plasencis
Rec 9	Area residenziale	1670 m	Mereto di Tomba loc. Plasencis
Rec 10	Area residenziale	1630 m	Mereto di Tomba loc. Plasencis
Rec 11	Abitazioni sparse	1870 m	Confine tra Fagagna e Martignacco loc. Molin Nuovo
Rec 12	Area residenziale	2950 m	Via Colloredo di Prato loc. Faugnacco

Le coordinate dei singoli recettori sono indicate nella successiva tabella.

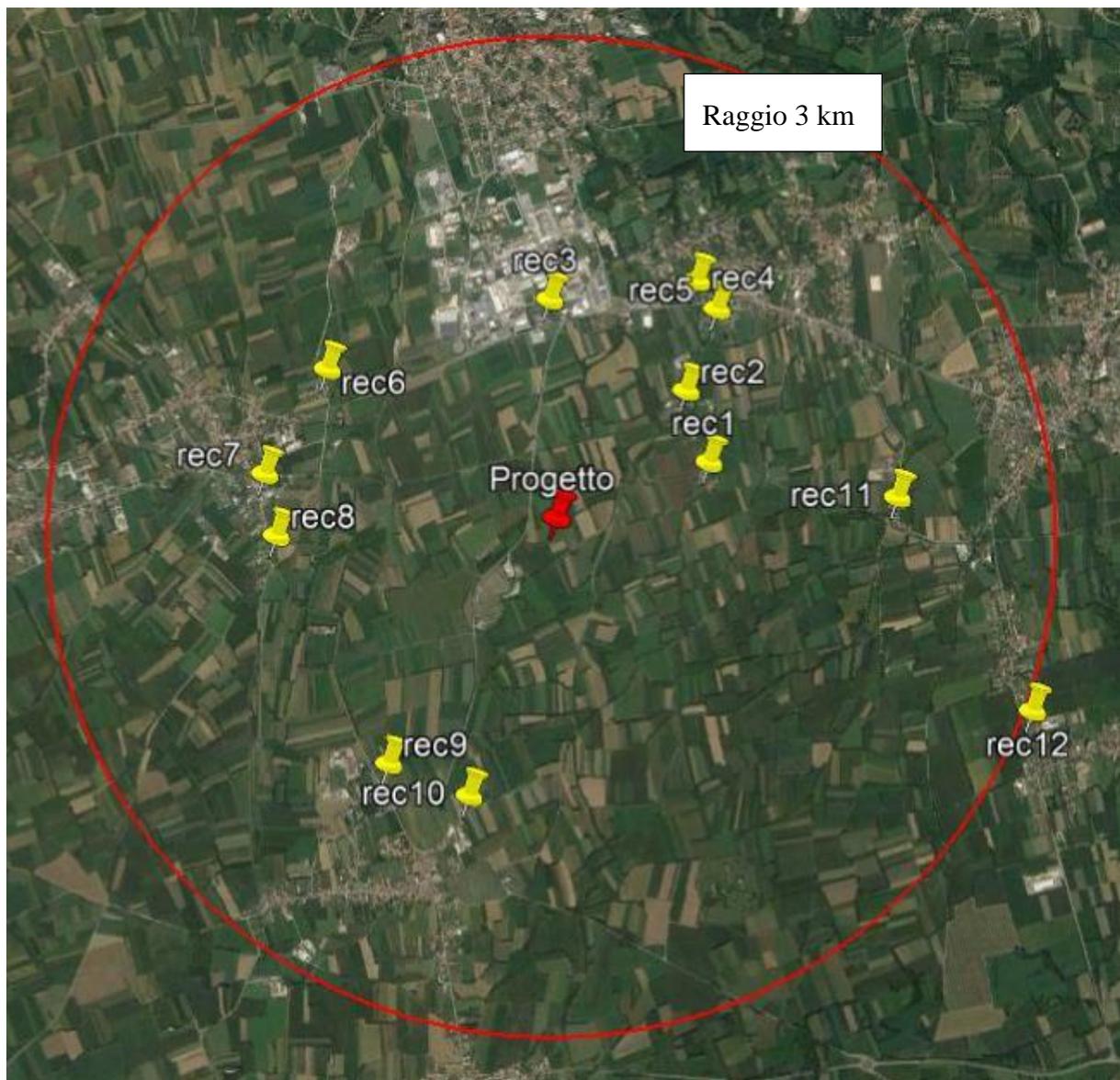
Tabella 4-11 Coordinate UTM33-WGS84 dei recettori discreti considerati

ID	Coordinata X-UTM (m)	Coordinata Y-UTM (m)
Rec 1	353383 m E	5105687 m N
Rec 2	353256 m E	5106118 m N
Rec 3	352458 m E	5106684 m N
Rec 4	353337 m E	5106775 m N
Rec 5	353452 m E	5106602 m N
Rec 6	351120 m E	5106298 m N

ID	Coordinata X-UTM (m)	Coordinata Y-UTM (m)
Rec 7	350733 m E	5105680 m N
Rec 8	350793 m E	5105308 m N
Rec 9	351431 m E	5103927 m N
Rec 10	351905 m E	5103724 m N
Rec 11	354501 m E	5105450 m N
Rec 12	355276 m E	5104153 m N

La localizzazione di tali recettori discreti è indicata nella seguente figura.

Figura 4-4 Localizzazione recettori discreti



4.5. DATI METEOROLOGICI

4.5.1. Dati meteorologici della stazione di Fagagna

I dati meteorologici in ingresso al modello Calpuff possono essere forniti come:

- sequenza oraria dei campi tridimensionali di velocità, direzione di provenienza del vento e temperatura al suolo e dei campi bidimensionali dei parametri micrometeorologici descrittivi delle condizioni di stabilità dell'atmosfera; tali campi meteorologici vengono elaborati sulla base dei dati disponibili tramite il preprocessore meteorologico Calmet;
- sequenza oraria dei dati di velocità, di direzione di provenienza del vento, di temperatura al suolo, di stabilità atmosferica e di altezza dello strato rimescolato relativi ad una sola stazione che si ritiene rappresentativa dell'intero dominio di calcolo; in tale caso i dati meteorologici vengono forniti in formato ISC.

Nel caso in esame, date le caratteristiche delle emissioni, in particolare la ridotta quota di emissione, e la ridotta estensione dell'area di studio si ritiene adeguato utilizzare il secondo approccio per l'inserimento dei dati meteorologici.

A tale scopo sono stati, quindi, acquistati da ARPAFVG-OSMER i dati meteorologici registrati nell'anno 2017 dalla stazione di Fagagna appartenente alla rete meteorologica regionale, le cui caratteristiche sono state ricavate dal sito <http://www.osmer.fvg.it/home.php>:

- altitudine: 148 m s.l.m.;
- coordinate geografiche: latitudine 46.101692°, longitudine 13.073886°;
- coordinate UTM: X-UTM 351131 m E, 5107150 m N;
- quota dell'anemometro rispetto al suolo: 10 m;
- distanza lineare dal sito di progetto: 2.2 km.

Nello specifico sono stati acquisiti per l'anno 2017 i dati orari di:

- direzione e velocità del vento a 10 m,
- temperatura atmosferica a 180 cm di altezza;
- radiazione solare totale.

Le percentuali su base annuale di validità delle serie di dati sono pari a:

- direzione del vento a 10 m: 94%;
- velocità del vento a 10 m: 94%;
- temperatura atmosferica a 180 cm di altezza: 99%;
- radiazione solare totale: 99%.

Le percentuali su base mensile di validità delle serie di dati sono indicate nella successiva tabella.

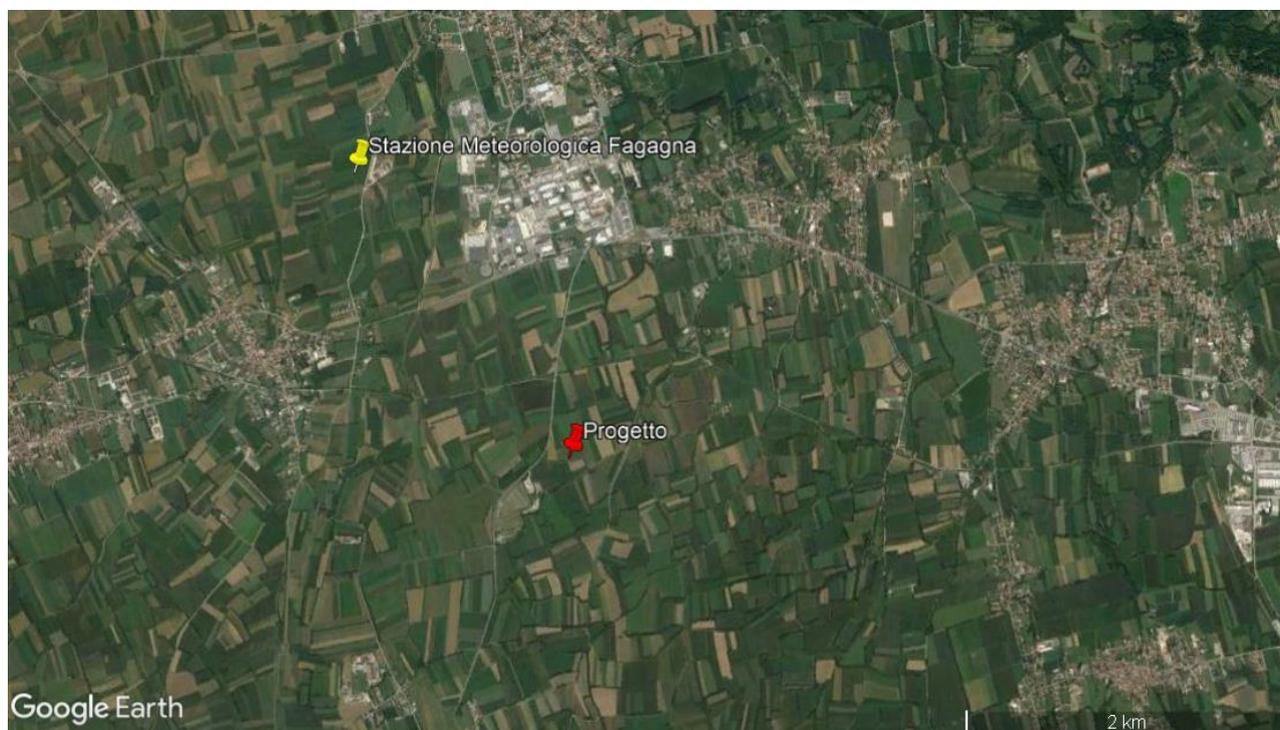
Tabella 4-12 – Percentuali su base mensile di validità dei dati meteorologici

	Direzione del vento a 10 m	Velocità del vento a 10 m	Temperatura atmosferica a 180 cm di altezza	Radiazione solare totale
gennaio	100%	100%	100%	100%
febbraio	100%	100%	100%	100%
marzo	99%	99%	99%	99%
aprile	97%	97%	100%	100%
maggio	88%	88%	100%	100%
giugno	100%	100%	100%	100%
luglio	92%	92%	92%	92%
agosto	100%	100%	100%	100%
settembre	88%	88%	100%	100%
ottobre	69%	69%	100%	100%
novembre	100%	100%	100%	100%
dicembre	100%	100%	100%	100%
Totale 2017	94%	94%	99%	99%

Le percentuali annuali e mensile risultano inferiori alle percentuali indicate dalla Linee Guida della Regione Friuli Venezia Giulia; sono ammesse, infatti, percentuali di dati assenti/invalidi inferiori al 20% sul totale dei dati ed inferiori al 50% per ciascun mese.

La localizzazione di tale stazione è indicata nella seguente figura.

Figura 4-5 Localizzazione stazione meteorologica di Fagagna



La rosa dei venti per classe di velocità del vento relativa all'anno 2017 è riportata nella seguente figura e tabella.

Figura 4-6 Rosa dei venti per classi di velocità del vento Anno 2017

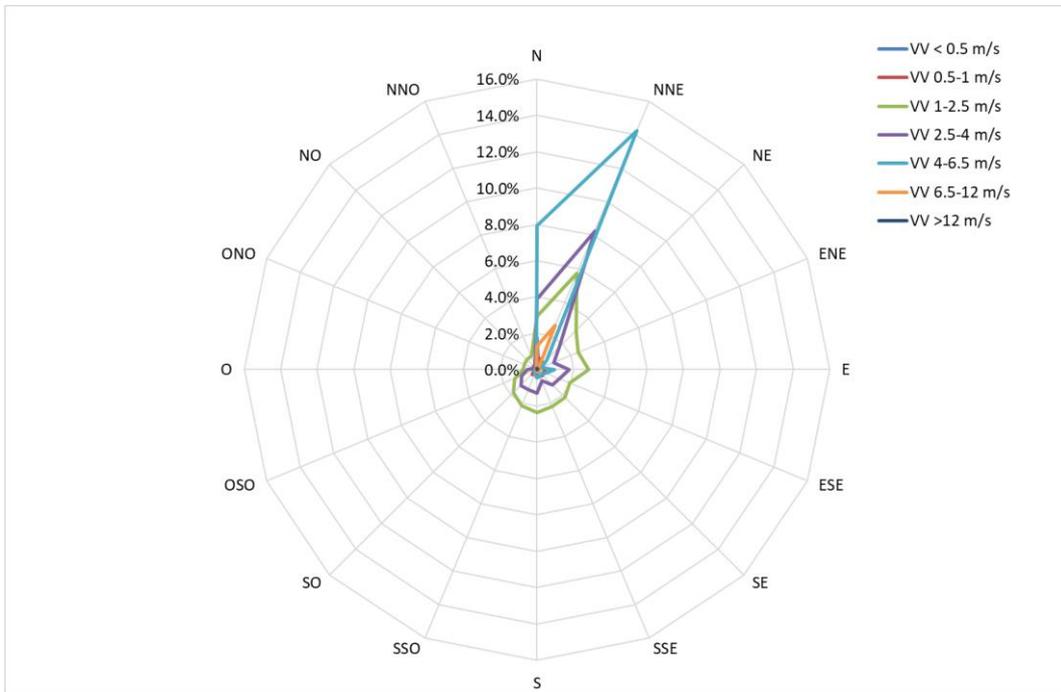


Figura 4-7 Rosa dei venti totale Anno 2017

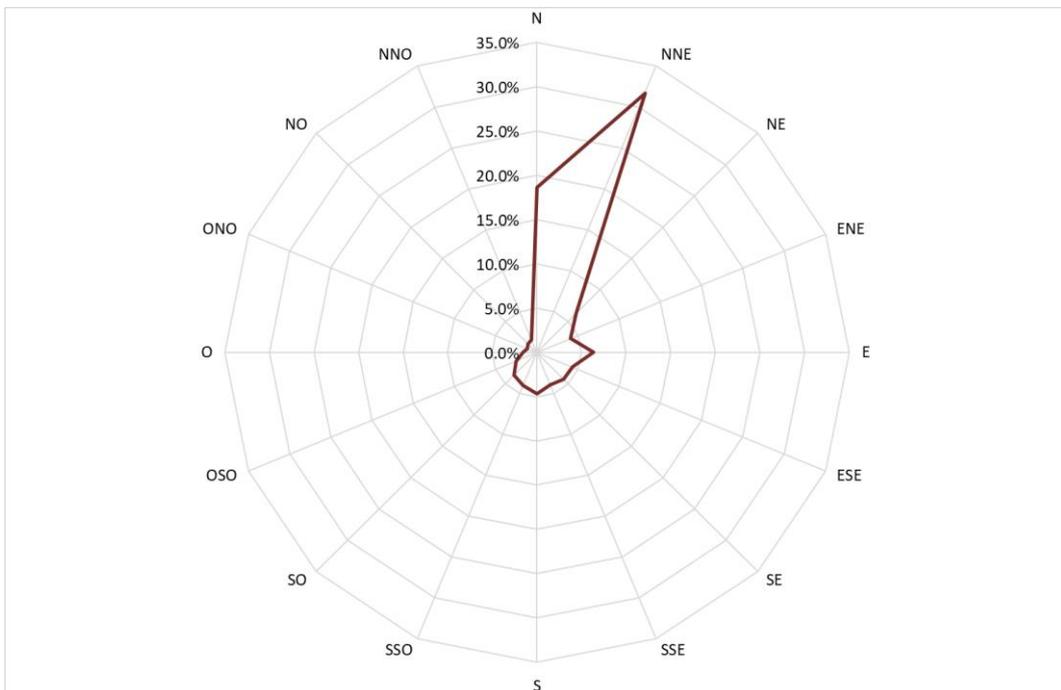


Tabella 4-13 Rosa dei venti 2017 Stazione di Fagagna

	Velocità del vento a 10 m (m/s)							Totale
	< 0.5 m/s	0.5-1 m/s	1-2.5 m/s	2.5-4 m/s	4-6.5 m/s	6.5-12 m/s	> 12 m/s	
N	2%	1%	3%	4%	8%	1%	0%	19%
NNE	0%	1%	5%	8%	15%	3%	0%	32%
NE	0%	0%	3%	2%	1%	0%	0%	6%
ENE	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	4%
E	0%	0%	3%	2%	1%	0%	0%	6%
ESE	0%	0%	2%	1%	1%	0%	0%	4%
SE	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	4%
SSE	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	4%
S	0%	0%	2%	1%	1%	0%	0%	5%
SSO	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	4%
SO	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	4%
OSO	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	3%
O	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	2%
ONO	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%
NO	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%
NNO	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	2%
Totale	2%	5%	33%	27%	28%	5%	0%	100%

L'analisi della rosa dei venti evidenzia una netta predominanza della direzione di provenienza del vento NNE (32%) e N (19%).

La classe di velocità del vento più frequente è quella tra 1 m/s e 2.5 m/s con il 33% del totale delle osservazioni. Le calme di vento rappresentano il 2% delle osservazioni totali per l'anno 2017.

La velocità soglia che identifica le calme di vento è fissata a 0.5 m/s, al di sopra della quale si attiva l'algoritmo del modello di calcolo per il trattamento delle calme di vento. La velocità di soglia delle calme di 0.5 m/s risulta inferiore alla moda della distribuzione delle velocità del vento pari a 1.8 m/s.

I dati orari di direzione e velocità del vento a 10 m e la temperatura atmosferica a 180 cm di altezza sono inseriti direttamente nel file meteorologico; la radiazione solare totale è stata utilizzata per ricavare la stabilità atmosferica diurna; in assenza del dato di radiazione netta, la classe di stabilità atmosferica è posta cautelativamente pari alla classe F.

Tabella 4-14 Categorie di stabilità in funzione della radiazione globale, netta e classi di velocità del vento (Pasquill, 1961)

Velocità del vento a 10 m (m/s)	Classe di stabilità di giorno con radiazione solare totale R_t (cal cm ⁻² min ⁻¹)				Classe di stabilità di notte con radiazione netta R_n (cal cm ⁻² min ⁻¹)		
	$R_t \geq 0.835$	$0.4175 \leq R_t < 0.835$	$0.2088 \leq R_t < 0.4175$	$R_t < 0.2088$	$R_n > -0.0301$	$-0.0601 < R_n \leq -0.0301$	$R_n \leq -0.0601$
$v < 2$	A	B	B	D	D	F	F
$2 \leq v < 3$	A	B	C	D	D	E	F
$3 \leq v < 4$	B	C	C	D	D	D	E
$4 \leq v < 6$	C	D	D	D	D	D	D
$v \geq 6$	C	D	D	D	D	D	D

Il valore dell'altezza dello strato rimescolato è stato posto cautelativamente pari a:

- inverno: diurno 100 m, notturno 50 m;
- primavera ed autunno: diurno 400 m, notturno 50 m;
- estate: diurno 1000 m, notturno 100 m.

4.5.2. Caratteristiche dell'area di studio sulla base delle Linee Guida Regionali sugli odori

All'interno delle Linee Guida Regionali è presentata un'analisi del territorio regionale volta ad individuare le aree, sul territorio regionale, caratterizzate da una maggiore propensione alla dispersione degli odori rispetto ad altre.

A tal proposito sono stati considerati i seguenti parametri:

- frequenza della stabilità atmosferica;
- frequenza delle calme di vento;
- frequenza dei giorni caldi.

Figura 4-8 Percentuale di ore di stabilità atmosferica all'anno (Fonte: LG ARPA FVG Valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive)

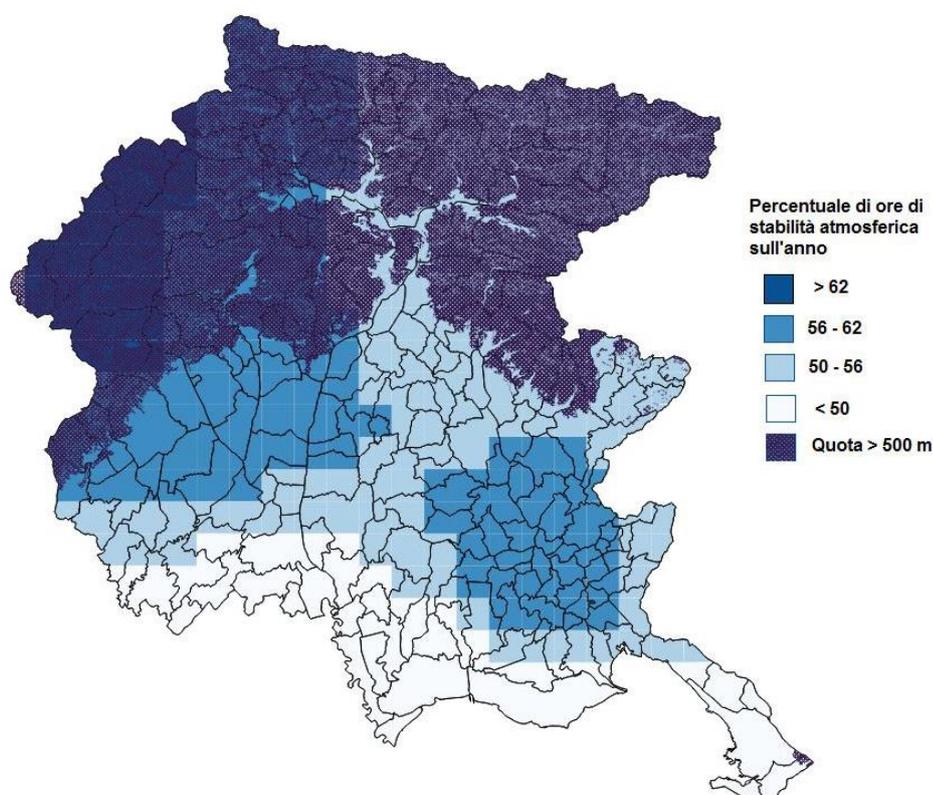


Figura 4-9 Percentuale media dei minuti di calma di vento (Fonte: LG ARPA FVG Valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive)

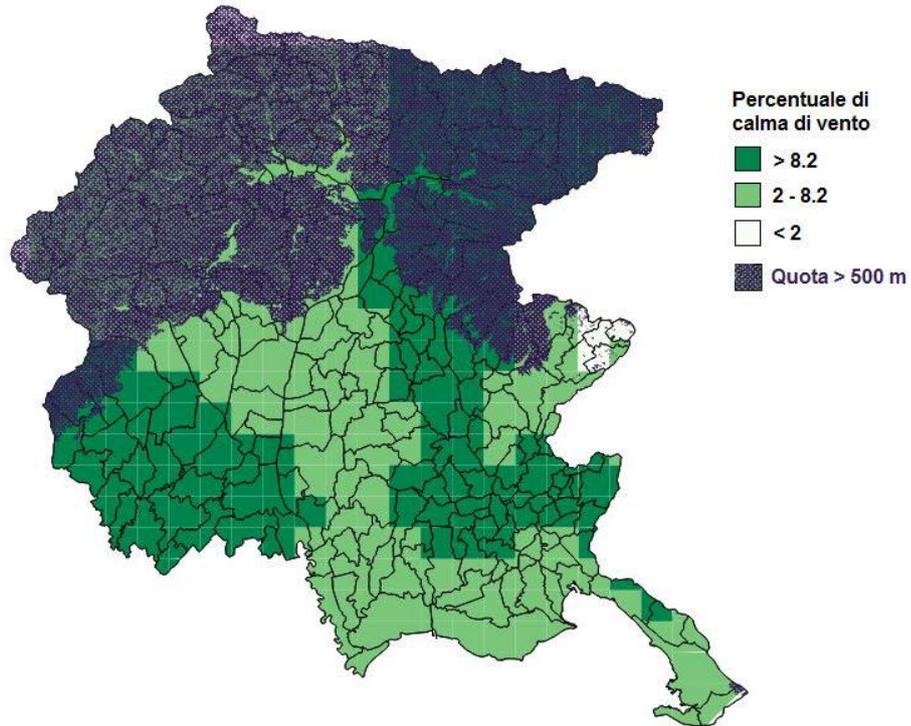
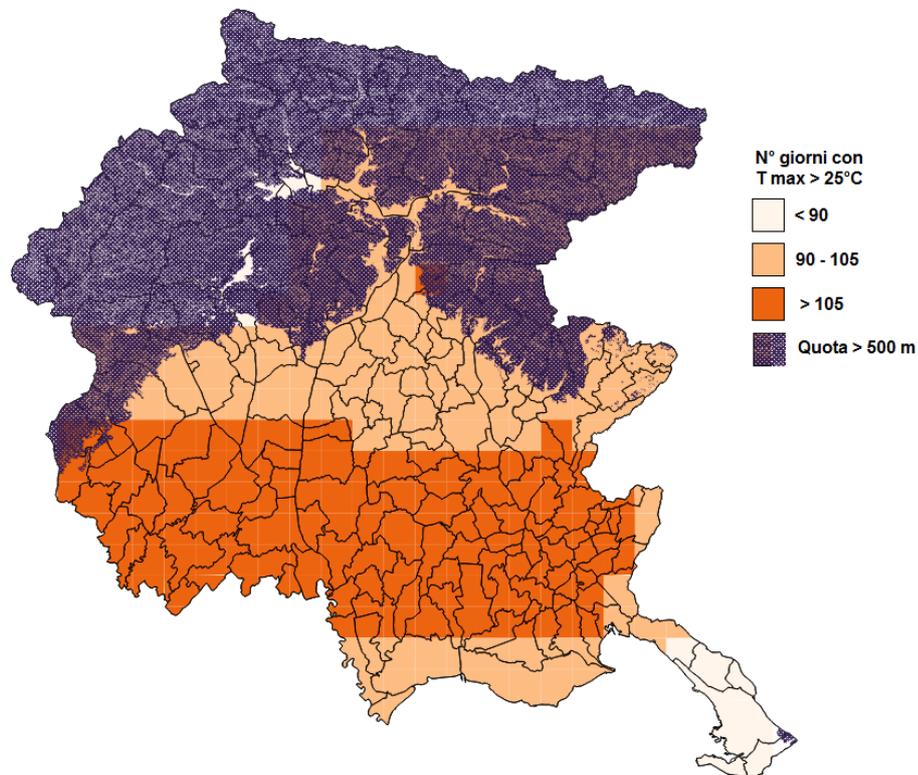


Figura 4-10 Numero di giorni caldi (Fonte: LG ARPA FVG Valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive)

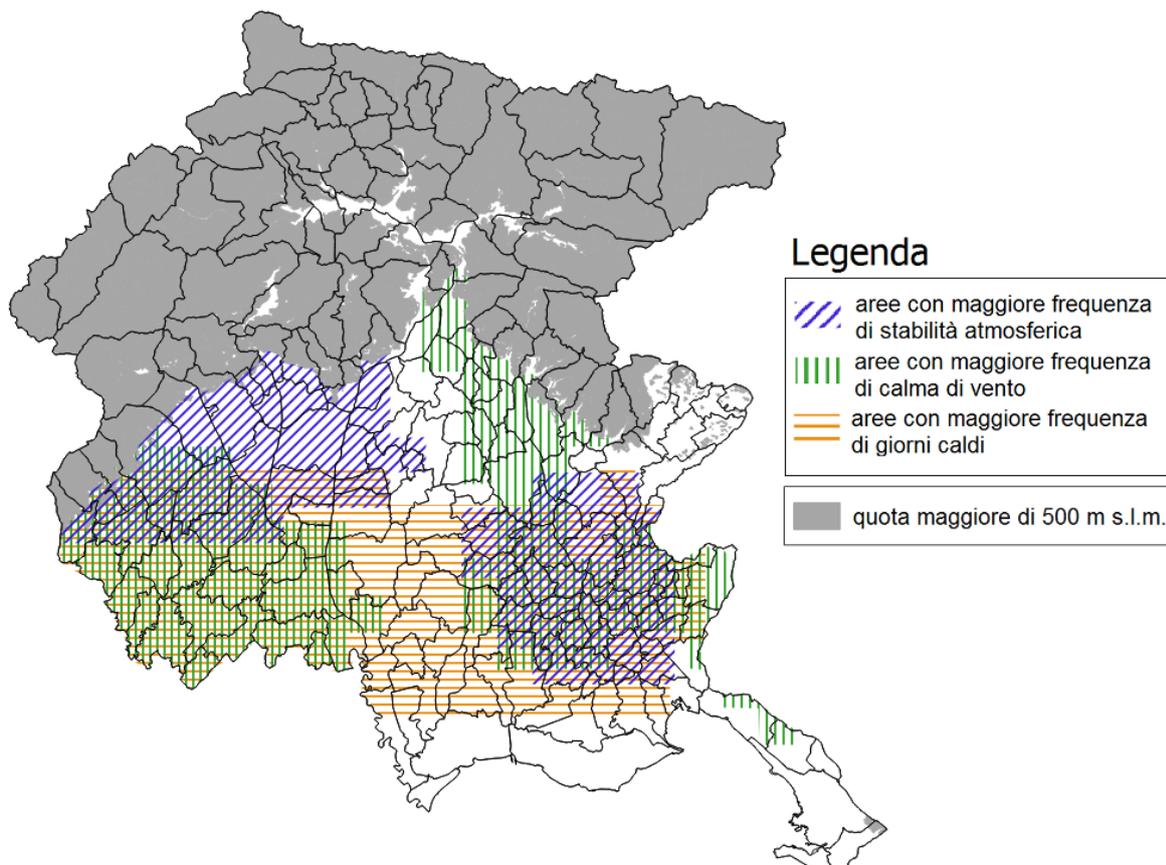


Le aree nelle quali è maggiore la probabilità che si verifichino condizioni ambientali favorevoli all'insorgere della molestia olfattiva (odour prone areas) vengono individuate sovrapponendo le mappe tematiche elaborate per ciascun parametro.

La successiva figura riporta la sovrapposizione delle mappe tematiche dei tre parametri considerati. Le aree di intersezione si trovano nel pordenonese (nella fascia tra Caneva e Cordenons-Zoppola) e nella media pianura friulana (tra Mortegliano e San Lorenzo Isontino, tra Cervignano del Friuli e Pradamano).

Il comune di Fagagna non rientra in queste aree di sovrapposizione e, solo limitatamente alla porzione Sud-Ovest del suo territorio, ricade nelle aree con maggiore frequenza di stabilità atmosferica.

Figura 4-11 Sovrapposizione delle mappe tematiche dei tre parametri considerati (Fonte: LG ARPA FVG Valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive)



4.6. EFFETTI DELLE FLUTTUAZIONI ISTANTANEE DI CONCENTRAZIONE DI ODORE

Il modello di dispersione impiegato consente di stimare le concentrazioni di odore con tempo di integrazione minimo di un'ora.

Nella realtà un odore risulta percepibile quando la sua concentrazione in aria supera la soglia di percezione anche solo per il tempo di un respiro (in media 3.6 secondi).

Quindi, a partire dalla concentrazione su base oraria, è necessario stimare la concentrazione oraria di picco, definita come la concentrazione che in un'ora è superata con probabilità 10^{-3} , cioè per più di 3.6 secondi.

La stima della concentrazione di picco può essere condotta moltiplicando la concentrazione media oraria per un coefficiente (peak-to-mean ratio) dedotto sperimentalmente e dipendente soprattutto dalla morfologia della sorgente.

In letteratura si trovano i seguenti valori di correzione "peak to mean ratio" (Hino 1968).

Tabella 4-15 Valori di correzione "peak to mean" (Hino 1968)

Tempo di mediazione	Coefficiente "peak to mean"
30 minuti	1.3
10 minuti	2.3
3 minuti	4.0
1 minuto	4.0 - 7.0
30 secondi	4.0 - 10.0

Nel presente studio è stato adottato un peak-to-mean ratio di 2.3, indicato come valore di riferimento nelle Linee Guida della Regione Friuli Venezia Giulia.

5. RISULTATI DELL'APPLICAZIONE MODELLISTICA

Nel presente capitolo sono riportati i risultati delle simulazioni modellistiche effettuate con il modello CALPUFF per i tre scenari analizzati:

- scenario 1: ipotesi di assenza dei box contenimento polveri/odori; i ventilatori di estrazione dell'aria posti su una testata del capannone rilasciano le emissioni odorigene senza alcun sistema di contenimento;
- scenario 2: realizzazione dei box contenimento polveri/odori previsti dal progetto come misura per la limitazione della diffusione degli odori in atmosfera; tali box sono costituiti da tre pareti verticali solidamente agganciate alla parete finale del capannone, in cui sono montati i ventilatori, che creano una “camera di decantazione” in modo da far precipitare al suolo le polveri e di conseguenza anche gli odori, aperta sulla sommità. La presenza di tale box, oltre a modificare le caratteristiche dell'emissione (come illustrato al paragrafo 4.2.2), sulla base delle indicazioni di progetto, determina un abbattimento delle emissioni odorigene del 50%;
- scenario 3: nel caso si verificano ad allevamento in operatività ripetute segnalazioni di disturbo olfattivo alle quali faccia seguito una verifica di criticità consolidate di disturbo, il Committente procederà alla realizzazione di un ulteriore sistema di abbattimento degli odori (oltre ai box contenimento polveri/odori) costituito da barriere osmogeniche all'interno dei capannoni. La tecnologia proposta dal Committente per il contenimento delle emissioni odorigene dell'impianto è illustrata nella relazione allegata (Allegato 1), costituente parte integrante del presente documento: in tale relazione si dichiara che la tecnologia proposta garantisce per gli allevamenti un abbattimento delle emissioni di odore del 78%.

La presente valutazione si basa come riferimento metodologico su quanto indicato nelle “Linee Guida Valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive” (LG 44.01/SCE Ed. 1 Rev. 0 del 23-07-2018), predisposte da ARPA FVG.

Sulla base delle indicazioni di tali linee guida, il progettista deve analizzare i valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale e redigere mappe di impatto dove devono essere riportati i valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale a 1, 3 e 5 ou_E/m^3 .

Il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco (picco di 10' in un'ora) rappresenta il valore di concentrazione odorigena oraria che viene superato solo per il 2% delle ore/anno, cioè per 175 su 8760 ore all'anno. Per le restanti 8585 ore/anno (98%) le concentrazioni orarie di picco sono inferiori a tale valore. Le concentrazioni orarie di picco sono ottenute moltiplicando le concentrazioni medie orarie calcolate dal modello CALPUFF per il peak-to-mean ratio, pari a 2.3.

Come richiesto dalla Linee Guida citate, nelle seguenti figure sono rappresentate le isolinee del 98° percentile delle concentrazioni orarie su base annuale, mentre nelle tabelle sono riportati, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate e il massimo globale (il valore massimo sull'intero dominio temporale di simulazione) delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate.

5.1. SCENARIO 1

Come richiesto dalla Linee Guida citate, in figura 5.1 è rappresentata l'isolinea del 98° percentile delle concentrazioni orarie su base annuale, mentre nella tabella 5.1 sono riportati, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il 98° percentile delle concentrazioni orarie e delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate e il massimo globale (il valore massimo sull'intero dominio temporale di simulazione) delle concentrazioni orarie e delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate.

In corrispondenza dei recettori analizzati, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale risulta **sempre inferiore a 5 ou_E/m³**, livello al quale il 90-95% della popolazione percepisce l'odore, e sempre **inferiore a 3 ou_E/m³**, livello al quale l'85% della popolazione percepisce l'odore.

Risulta, inoltre, **inferiore a 1 ou_E/m³**, livello al quale il 50% della popolazione percepisce l'odore, ad eccezione dei recettori Rec 8 (San Vito di Fagagna lungo via Plasencis) e Rec 9 (Mereto di Tomba loc. Plasencis) con valori di poco superiori a 1 ou_E/m³ e per il recettore Rec10 (Mereto di Tomba loc. Plasencis) con valori di 2.3 ou_E/m³.

La distribuzione spaziale del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco rispecchia la rosa dei venti di Fagagna (Cap. 4.5.1), in cui risultano nettamente prevalenti le direzioni di provenienza del vento NNE (32%) e N (19%).

Le aree residenziali e le abitazioni sparse dei comuni di Fagagna e San Vito di Fagagna solo risultano lambite dalla isolina del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a 1 ou_E/m³; l'area residenziale maggiormente interessata dalle ricadute delle emissioni odorigene dell'allevamento in progetto risulta l'abitato di Plasencis in comune di Mereto di Tomba, contenuto quasi interamente all'interno dell'isolina pari a 1 ou_E/m³.

In tabella 5.2, sono inoltre riportati, per i recettori discreti, i risultati in termini di ore all'anno di superamento di determinati livelli; l'analisi evidenzia che:

- al massimo per 43 ore all'anno (0.5% delle ore/anno per il recettore Rec 10) la concentrazione oraria di picco supera 5 ou_E/m³;
- al massimo per 95 ore all'anno (1.1% delle ore/anno per il recettore Rec 10) la concentrazione oraria di picco supera 3 ou_E/m³;
- al massimo per 714 ore all'anno (8.2% delle ore/anno per il recettore Rec 10) la concentrazione oraria di picco supera 1 ou_E/m³.

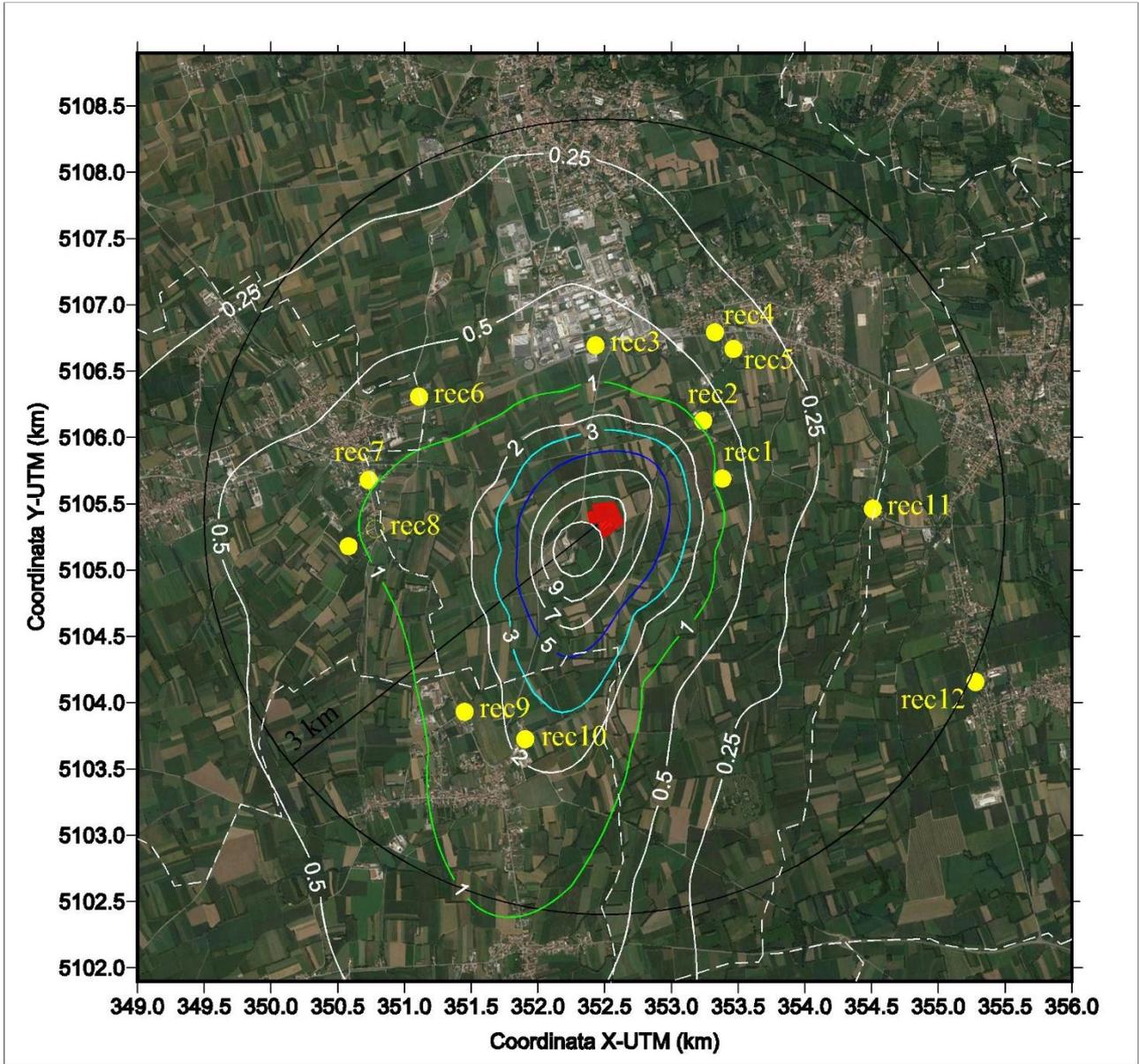
Tabella 5-1 Risultati in corrispondenza dei recettori discreti considerati nella valutazione

	Concentrazione massima oraria	Concentrazione massima oraria di picco	P98 delle concentrazioni orarie	P98 delle concentrazioni orarie di picco
ID	ou_E/m^3	ou_E/m^3	ou_E/m^3	ou_E/m^3
rec1	5.5	12.7	0.3	0.8
rec2	17.3	39.8	0.3	0.8
rec3	12.4	28.6	0.3	0.7
rec4	5.0	11.5	0.2	0.4
rec5	6.8	15.6	0.2	0.4
rec6	5.7	13.2	0.3	0.7
rec7	4.7	10.9	0.4	0.9
rec8	5.2	12.0	0.5	1.1
rec9	5.5	12.6	0.6	1.3
rec10	4.8	11.1	1.0	2.3
rec11	1.4	3.1	0.1	0.2
rec12	1.4	3.2	0.0	0.1

Tabella 5-2 Concentrazioni orarie di picco: ore all'anno di superamento delle soglie di 1, 3 e 5 ou_E/m^3

ID	Concentrazione oraria di picco					
	superiore a 1 ou_E/m^3	superiore a 3 ou_E/m^3	superiore a 5 ou_E/m^3	superiore a 1 ou_E/m^3	superiore a 3 ou_E/m^3	superiore a 5 ou_E/m^3
	n. ore all'anno	n. ore all'anno	n. ore all'anno	% ore all'anno	% ore all'anno	% ore all'anno
rec1	132	34	18	1.5%	0.4%	0.2%
rec2	135	40	18	1.5%	0.5%	0.2%
rec3	130	42	18	1.5%	0.5%	0.2%
rec4	54	17	2	0.6%	0.2%	0.0%
rec5	55	10	2	0.6%	0.1%	0.0%
rec6	121	25	6	1.4%	0.3%	0.1%
rec7	153	19	7	1.7%	0.2%	0.1%
rec8	212	32	11	2.4%	0.4%	0.1%
rec9	252	42	21	2.9%	0.5%	0.2%
rec10	714	95	43	8.2%	1.1%	0.5%
rec11	28	1	0	0.3%	0.0%	0.0%
rec12	4	1	0	0.0%	0.0%	0.0%

Figura 5-1 Scenario 1 Mappa del P98 su base annuale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ou_E/m^3)



5.2. SCENARIO 2

In figura 5.2 è rappresentata l'isolinea del 98° percentile delle concentrazioni orarie su base annuale, mentre nella tabella 5.3 sono riportati, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il 98° percentile delle concentrazioni orarie e delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate e il massimo globale (il valore massimo sull'intero dominio temporale di simulazione) delle concentrazioni orarie e delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate.

In corrispondenza dei recettori analizzati, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale risulta **sempre inferiore a 5 ou_E/m³**, livello al quale il 90-95% della popolazione percepisce l'odore, e sempre **inferiore a 3 ou_E/m³**, livello al quale l'85% della popolazione percepisce l'odore.

Risulta, inoltre, **inferiore a 1 ou_E/m³**, livello al quale il 50% della popolazione percepisce l'odore, per tutti i recettori analizzati, ad eccezione del recettore Rec10 (Mereto di Tomba loc. Plasencis) con un valore di 1.1 ou_E/m³.

La distribuzione spaziale del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco rispecchia la rosa dei venti di Fagagna (Cap. 4.5.1), in cui risultano nettamente prevalenti le direzioni di provenienza del vento NNE (32%) e N (19%).

Le aree residenziali dei comuni di Fagagna e San Vito di Fagagna risultano totalmente esterne all'isolinea del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a 1 ou_E/m³ che si posiziona a oltre 500 m di distanza.

Le abitazioni sparse di Fagagna (Rec1 e Rec2), sempre esterne all'isolinea del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a 1 ou_E/m³, risultano a circa 150 m di distanza da questa isolina.

Anche l'abitato di Plasencis, in comune di Mereto di Tomba, risulta esterno all'isolinea del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a 1 ou_E/m³, ad eccezione di una limitata area a Nord (Rec 10) in cui comunque si raggiunge al massimo il valore di 1.1 ou_E/m³.

In tabella 5.4, sono inoltre riportati, per i recettori discreti, i risultati in termini di ore all'anno di superamento di determinati livelli; l'analisi evidenzia che:

- al massimo per 3 ore all'anno (0.0% delle ore/anno per il recettore Rec 10) la concentrazione oraria di picco supera 5 ou_E/m³;
- al massimo per 30 ore all'anno (0.3% delle ore/anno per il recettore Rec 10) la concentrazione oraria di picco supera 3 ou_E/m³;
- al massimo per 228 ore all'anno (2.6% delle ore/anno per il recettore Rec 10) la concentrazione oraria di picco supera 1 ou_E/m³.

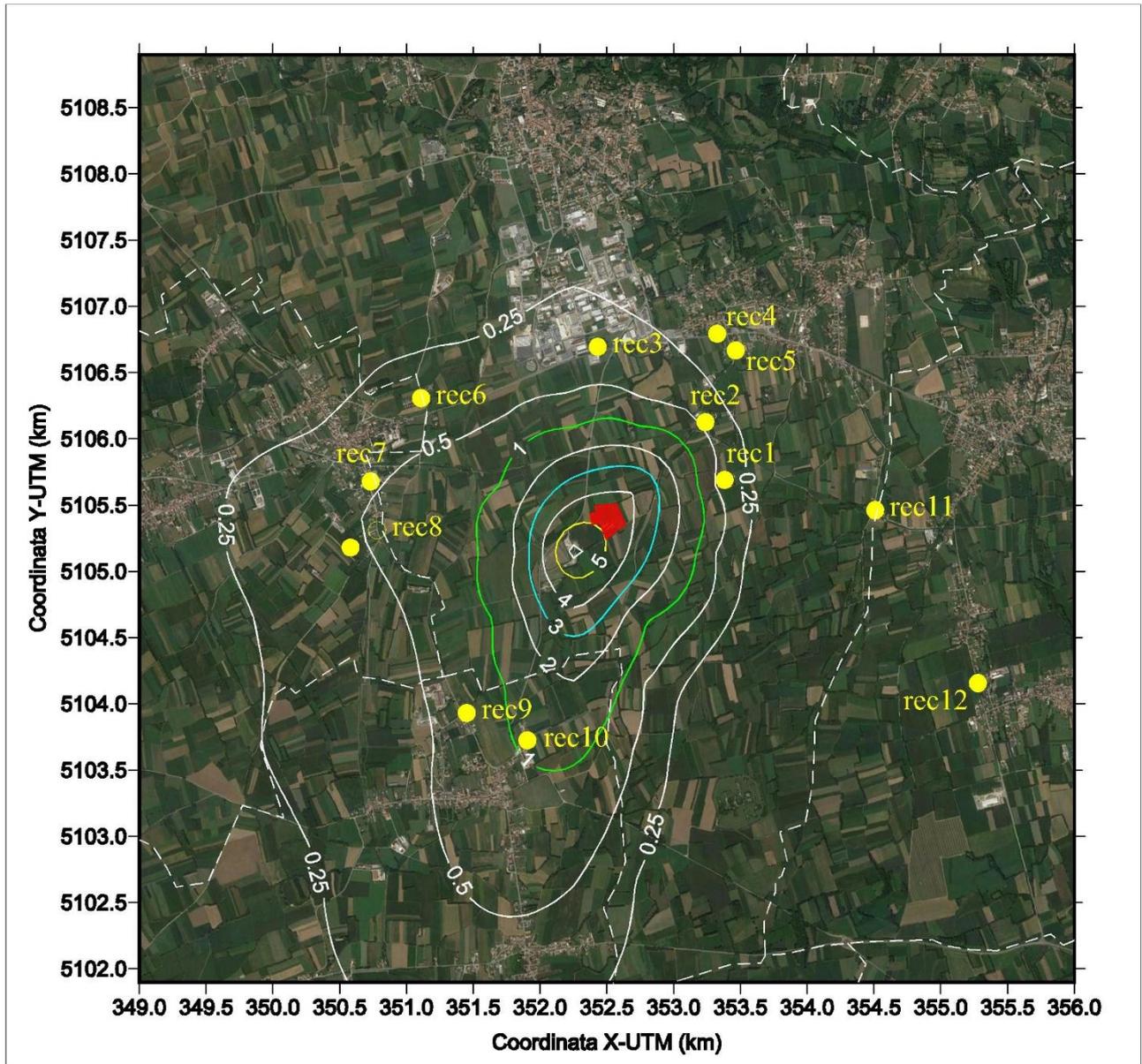
Tabella 5-3 Risultati in corrispondenza dei recettori discreti considerati nella valutazione

	Concentrazione massima oraria	Concentrazione massima oraria di picco	P98 delle concentrazioni orarie	P98 delle concentrazioni orarie di picco
ID	ou_E/m^3	ou_E/m^3	ou_E/m^3	ou_E/m^3
rec1	2.7	6.1	0.2	0.4
rec2	8.5	19.5	0.2	0.4
rec3	5.7	13.1	0.2	0.4
rec4	2.5	5.9	0.1	0.2
rec5	3.3	7.7	0.1	0.2
rec6	2.8	6.4	0.1	0.3
rec7	2.3	5.4	0.2	0.5
rec8	2.6	6.0	0.2	0.6
rec9	2.6	5.9	0.3	0.6
rec10	2.2	5.2	0.5	1.1
rec11	0.6	1.5	0.0	0.1
rec12	0.7	1.6	0.0	0.0

Tabella 5-4 Concentrazioni orarie di picco: ore all'anno di superamento delle soglie di 1, 3 e 5 ou_E/m^3

ID	Concentrazione oraria di picco					
	superiore a 1 ou_E/m^3	superiore a 3 ou_E/m^3	superiore a 5 ou_E/m^3	superiore a 1 ou_E/m^3	superiore a 3 ou_E/m^3	superiore a 5 ou_E/m^3
	n. ore all'anno	n. ore all'anno	n. ore all'anno	% ore all'anno	% ore all'anno	% ore all'anno
rec1	48	12	3	0.5%	0.1%	0.0%
rec2	52	15	4	0.6%	0.2%	0.0%
rec3	61	13	2	0.7%	0.1%	0.0%
rec4	30	1	1	0.3%	0.0%	0.0%
rec5	22	1	1	0.3%	0.0%	0.0%
rec6	40	6	3	0.5%	0.1%	0.0%
rec7	53	6	1	0.6%	0.1%	0.0%
rec8	76	6	2	0.9%	0.1%	0.0%
rec9	83	15	1	0.9%	0.2%	0.0%
rec10	228	30	3	2.6%	0.3%	0.0%
rec11	6	0	0	0.1%	0.0%	0.0%
rec12	2	0	0	0.0%	0.0%	0.0%

Figura 5-2 Scenario 2 Mappa del P98 su base annuale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ou_E/m^3)



5.3. SCENARIO 3

In figura 5.3 è rappresentata l'isolinea del 98° percentile delle concentrazioni orarie su base annuale, mentre nella tabella 5.5 sono riportati, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il 98° percentile delle concentrazioni orarie e delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate e il massimo globale (il valore massimo sull'intero dominio temporale di simulazione) delle concentrazioni orarie e delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate.

In corrispondenza dei recettori analizzati, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale risulta **sempre ampiamente ai tre livelli di riferimento** indicati dalle Linee Guida di ARPA FVG, con livelli massimi di $0.2 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

Dalla distribuzione spaziale del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco si evidenzia che l'isolinea del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ si posiziona nelle immediate vicinanze del confine SO dell'impianto.

In tabella 5.6, sono inoltre riportati, per i recettori discreti, i risultati in termini di ore all'anno di superamento di determinati livelli; l'analisi evidenzia che:

- per nessuna ora all'anno la concentrazione oraria di picco supera $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$;
- al massimo per 1 ora all'anno (Rec 2) la concentrazione oraria di picco supera $3 \text{ ou}_E/\text{m}^3$;
- al massimo per 6 all'anno (Rec 2) la concentrazione oraria di picco supera $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

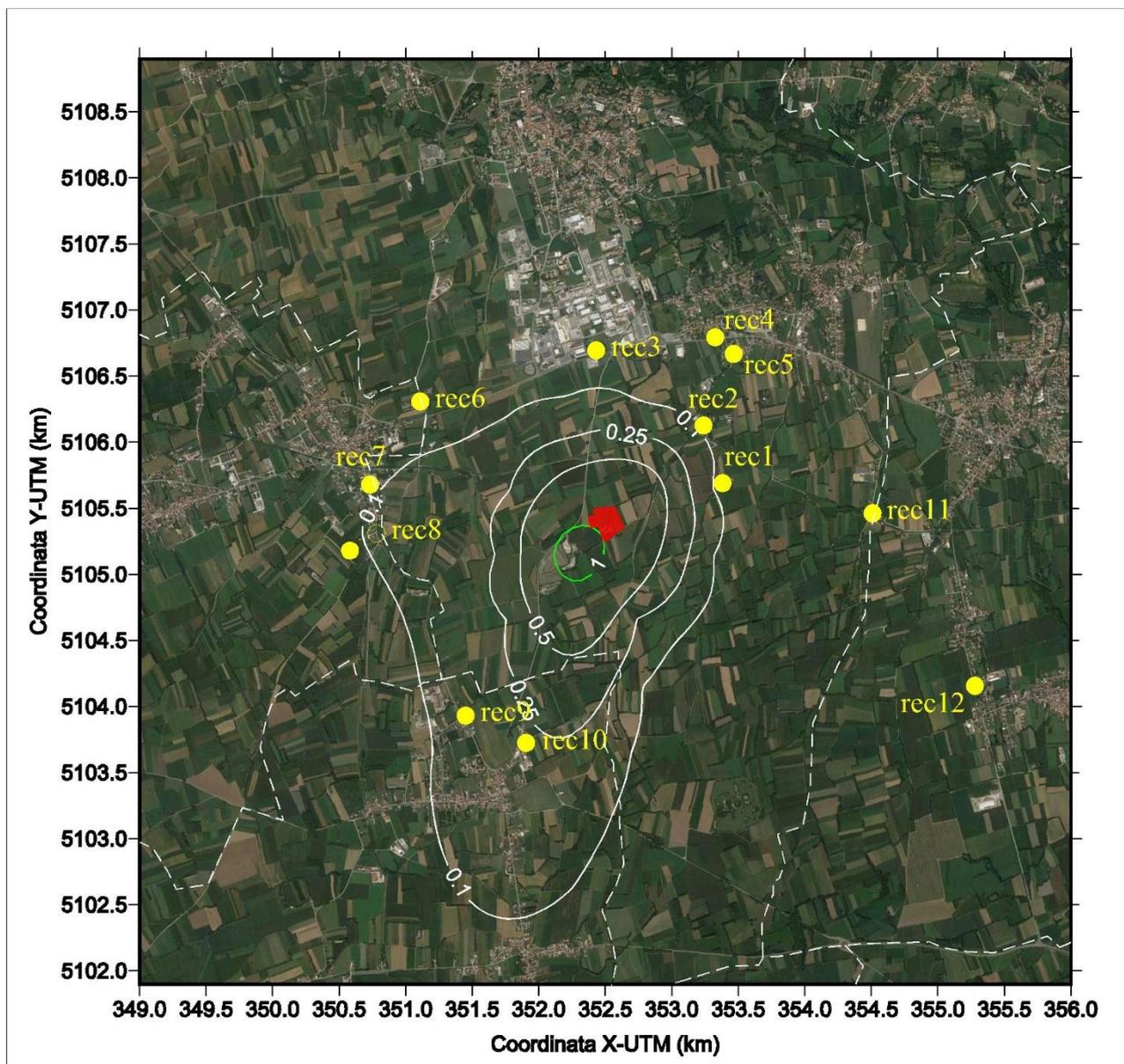
Tabella 5-5 Risultati in corrispondenza dei recettori discreti considerati nella valutazione

	Concentrazione massima oraria	Concentrazione massima oraria di picco	P98 delle concentrazioni orarie	P98 delle concentrazioni orarie di picco
ID	ou_E/m^3	ou_E/m^3	ou_E/m^3	ou_E/m^3
rec1	0.6	1.3	0.0	0.1
rec2	1.9	4.3	0.0	0.1
rec3	1.3	2.9	0.0	0.1
rec4	0.6	1.3	0.0	0.0
rec5	0.7	1.7	0.0	0.0
rec6	0.6	1.4	0.0	0.1
rec7	0.5	1.2	0.0	0.1
rec8	0.6	1.3	0.1	0.1
rec9	0.6	1.3	0.1	0.1
rec10	0.5	1.1	0.1	0.2
rec11	0.1	0.3	0.0	0.0
rec12	0.2	0.4	0.0	0.0

Tabella 5-6 Concentrazioni orarie di picco: ore all'anno di superamento delle soglie di 1, 3 e 5 ou_E/m^3

ID	Concentrazione oraria di picco					
	superiore a 1 ou_E/m^3	superiore a 3 ou_E/m^3	superiore a 5 ou_E/m^3	superiore a 1 ou_E/m^3	superiore a 3 ou_E/m^3	superiore a 5 ou_E/m^3
	n. ore all'anno	n. ore all'anno	n. ore all'anno	% ore all'anno	% ore all'anno	% ore all'anno
rec1	6	0	0	0.1%	0.0%	0.0%
rec2	6	1	0	0.1%	0.0%	0.0%
rec3	2	0	0	0.0%	0.0%	0.0%
rec4	1	0	0	0.0%	0.0%	0.0%
rec5	1	0	0	0.0%	0.0%	0.0%
rec6	3	0	0	0.0%	0.0%	0.0%
rec7	1	0	0	0.0%	0.0%	0.0%
rec8	3	0	0	0.0%	0.0%	0.0%
rec9	4	0	0	0.0%	0.0%	0.0%
rec10	6	0	0	0.1%	0.0%	0.0%
rec11	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%
rec12	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%

Figura 5-3 Scenario 3 Mappa del P98 su base annuale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ou_E/m^3)



6. CONCLUSIONI

Il presente studio ha come obiettivo la valutazione dell'impatto olfattivo delle emissioni di odore in atmosfera derivanti dal progetto di costruzione nel comune di Fagagna da parte della Società Agricola Vicario s.s. di un complesso di edifici per l'allevamento a terra di galline ovaiole.

Tale allevamento avrà capacità massima stimata, in base agli attuali indici edificatori ed alle vigenti norme sul benessere animale, in circa 150000 capi distribuiti in tre capannoni di uguali dimensioni. A servizio dei capannoni si prevede un corpo di fabbrica adibito a locali accessori per raccolta uova, ufficio, spogliatoi, e servizi igienici.

Le sorgenti di odore sono rappresentate dai ventilatori posti su una testata del capannone, che estraendo aria, creano una adeguata pressione negativa all'interno dell'ambiente facendo così entrare l'aria fresca attraverso appositi ingressi. In questo modo viene gestito il percorso dell'aria esterna all'interno del capannone.

I ventilatori che estraggono l'aria dall'allevamento sono montati tutti nella parete finale del capannone, per poter creare le condizioni di benessere degli animali durante l'intera durata del ciclo di allevamento.

All'esterno di ciascun capannone, in corrispondenza dei ventilatori, è prevista la realizzazione di un'apposita struttura denominata "box contenimento polvere": tale struttura è formata da tre pareti verticali solidamente agganciate alla parete finale del capannone, in cui sono montati i ventilatori, che creano una "camera di decantazione" in modo da far precipitare al suolo le polveri e di conseguenza anche gli odori, aperta sulla sommità.

La presente valutazione si basa come riferimento metodologico su quanto indicato nelle "Linee Guida Valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive" (LG 44.01/SCE Ed. 1 Rev. 0 del 23-07-2018), predisposte da ARPA FVG.

Sulla base delle indicazioni di tali linee guida, il progettista deve analizzare i valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale e redigere mappe di impatto in cui devono essere riportati i valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale a 1, 3 e 5 ou_E/m^3 . I valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale di 1, 3 e 5 ou_E/m^3 rappresentano le soglie di percezione a cui rispettivamente il 50%, l'85% ed il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

Si ricorda che la concentrazione oraria di picco non rappresenta il valore medio orario, ma il valore di picco limitato a 10' in un'ora ottenuto moltiplicando la concentrazione media oraria per il peak-to-mean ratio, pari a 2.3.

Per la valutazione dell'impatto odorigeno è stato utilizzato il sistema modellistico CALPUFF (Scire et al., 2000 - *A user's guide for CALPUFF dispersion model*), nella versione approvata dall'US-EPA (Official US EPA-Approved CALPUFF - Version 5.8.5 - Level 151214; CALMET - Version 5.8.5 - Level 151214; CALPOST - Version 6.221 - Level 080724) datata dicembre 2015 ad eccezione di CALPOST datato Luglio 2008.

Le simulazioni modellistiche sono state condotte con riferimento ai seguenti tre scenari:

-
- scenario 1: ipotesi di assenza dei box contenimento polveri/odori; i ventilatori di estrazione dell'aria posti su una testata del capannone rilasciano le emissioni odorigene senza alcun sistema di contenimento;
 - scenario 2: realizzazione dei box contenimento polveri/odori previsti dal progetto come misura per la limitazione della diffusione degli odori in atmosfera; tali box sono costituiti da tre pareti verticali solidamente agganciate alla parete finale del capannone, in cui sono montati i ventilatori, che creano una "camera di decantazione" in modo da far precipitare al suolo le polveri e di conseguenza anche gli odori, aperta sulla sommità. La presenza di tale box, oltre a modificare le caratteristiche dell'emissione (come illustrato al paragrafo 4.2.2) determina, sulla base delle indicazioni di progetto, un abbattimento delle emissioni odorigene del 50%;
 - scenario 3: nel caso si verificano ad allevamento in operatività ripetute segnalazioni di disturbo olfattivo alle quali faccia seguito una verifica di criticità consolidate di disturbo, il Committente procederà alla realizzazione di un ulteriore sistema di abbattimento degli odori (oltre ai box contenimento polveri/odori) costituito da barriere osmogeniche all'interno dei capannoni. La tecnologia proposta dal Committente per il contenimento delle emissioni odorigene dell'impianto garantisce per gli allevamenti un abbattimento delle emissioni di odore del 78%.

Risultati Scenario 1

In corrispondenza dei recettori analizzati, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale risulta **sempre inferiore a 5 ou_E/m³**, livello al quale il 90-95% della popolazione percepisce l'odore, e sempre **inferiore a 3 ou_E/m³**, livello al quale l'85% della popolazione percepisce l'odore. Risulta, inoltre, **inferiore a 1 ou_E/m³**, livello al quale il 50% della popolazione percepisce l'odore, ad eccezione dei recettori Rec 8 (San Vito di Fagagna lungo via Plasencis) e Rec 9 (Mereto di Tomba loc. Plasencis) con valori di poco superiori a 1 ou_E/m³ e per il recettore Rec10 (Mereto di Tomba loc. Plasencis) con valori di 2.3 ou_E/m³.

Le aree residenziali e le abitazioni sparse dei comuni di Fagagna e San Vito di Fagagna solo risultano lambite dalla isolina del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a 1 ou_E/m³; l'area residenziale maggiormente interessata dalle ricadute delle emissioni odorigene dell'allevamento in progetto risulta l'abitato di Plasencis in comune di Mereto di Tomba, contenuto quasi interamente all'interno dell'isolina pari a 1 ou_E/m³.

Risultati Scenario 2

In corrispondenza dei recettori analizzati, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale risulta **sempre inferiore a 5 ou_E/m³**, livello al quale il 90-95% della popolazione percepisce l'odore, e sempre **inferiore a 3 ou_E/m³**, livello al quale l'85% della popolazione percepisce l'odore. Risulta, inoltre, **inferiore a 1 ou_E/m³**, livello al quale il 50% della popolazione percepisce l'odore, per tutti i recettori analizzati, ad eccezione del recettore Rec10 (Mereto di Tomba loc. Plasencis) con un valore di 1.1 ou_E/m³.

Le aree residenziali dei comuni di Fagagna e San Vito di Fagagna risultano totalmente esterne all'isolina del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a 1 ou_E/m³ che si posiziona a oltre 500 m di distanza. Le abitazioni sparse di Fagagna (Rec1 e Rec2), sempre esterne all'isolina del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di

odore su base annuale corrispondente a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, risultano a circa 150 m di distanza da questa isolina. Anche l'abitato di Plasencis, in comune di Mereto di Tomba, risulta esterno all'isolina del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, ad eccezione di una limitata area a Nord (Rec 10) in cui comunque si raggiunge al massimo il valore di $1.1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

Risultati Scenario 3

In corrispondenza dei recettori analizzati, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale risulta **sempre ampiamente ai tre livelli di riferimento** indicati dalle Linee Guida di ARPA FVG, con livelli massimi di $0.2 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

Dalla distribuzione spaziale del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco si evidenzia che l'isolina del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ si posiziona nelle immediate vicinanze del confine SO dell'impianto.

Nel complesso, l'analisi dei risultati evidenzia che l'adozione del sistema in progetto dei box contenimento polveri/odori garantisce una riduzione marcata dei livelli di odore nell'area circostante l'impianto in progetto, in quanto le aree residenziali e le abitazioni sparse dei comuni di Fagagna, San Vito di Fagagna e Mereto di Tomba risultano totalmente esterne all'isolina del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale corrispondente a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, ad eccezione di una limitata area a Nord dell'abitato di Plasencis, in comune di Mereto di Tomba in cui comunque si raggiunge al massimo il valore di $1.1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

Nel caso in cui anche con questo sistema di abbattimento in progetto si verificano ad allevamento in operatività segnalazioni di disturbo olfattivo, il Committente procederà alla realizzazione di un ulteriore sistema di abbattimento odori interno ai capannoni che limiterà ad una ridottissima area prossima all'impianto l'impatto odorigeno del progetto in esame.

ALLEGATO 1

Labio Test S.r.l.

Via Pramollo, 6 – Grions del Torre
33040 Povoletto – Udine Italia
Tel. + 39 0432 634 449
Fax + 39 0432 634 482

C.F. e P. IVA 01572930301
Nr. Iscr. Reg. Imp. UD 01572930301
Cap. Soc. € 15.600.00 i.v.

www.labiotech.it

Spettabile
STUDIO SBUELZ
VIA GARIBALDI, 22
33010 - CASSACCO (UD)

c. att. Dr. Agr. Daniele Maroncelli

Ns. Rif., DOC2016-0195
Grions del Torre, 14/09/2016

Oggetto: Informazioni sulla barriera osmogenica

Gentile Dott. Maroncelli,

facciamo seguito ai colloqui intercorsi con il Dott. Perlazzi, per riportare di seguito alcune informazioni relative alla nostra azienda, alla barriera osmogenica e a esperienze effettuate nello stesso settore.

Labio Test è l'azienda del Gruppo Luci che da oltre quindici anni si occupa della neutralizzazione dei cattivi odori e del controllo della qualità dell'aria.

L'esigenza di trovare soluzioni efficaci ed innovative a problemi osmogeni porta Labio Test negli Stati Uniti dove stringe un sodalizio, tutt'ora in essere, con la società Aireactor. L'esperienza interna porta Labio Test ad affrontare con successo numerose problematiche inerenti la molestia olfattiva, nei più svariati settori sia industriali che civili. Oggi Labio Test è un'azienda leader nel settore in grado di offrire una vasta gamma di soluzioni, prive di qualsiasi impatto negativo sull'uomo e sull'ambiente, fornendo un servizio completo che va dall'analisi del sito produttivo, alla consulenza normativa, alla progettazione, realizzazione e lo start-up dell'impianto, all'assistenza e manutenzione post-vendita.

Labio Test svolge la propria attività in campo nazionale ed internazionale attraverso la propria rete di agenti e distributori. Ciò permette una presenza costante sul territorio e un confronto tecnico continuo con i propri partner.

La riduzione delle emissioni odorigene è un obiettivo che può essere raggiunto mediante due diversi approcci:

- ridurre le emissioni alla sorgente, individuando i processi che permettono di aumentare l'intensità di utilizzo delle risorse (riducendo gli sprechi e riutilizzando i materiali) secondo l'ottica della "clean technology";
- utilizzare sistemi di abbattimento a valle del processo produttivo ("end of pipe technologies"), identificando le apparecchiature più adatte, in termini di costi e prestazioni, per la captazione e l'abbattimento delle sostanze inquinanti presenti nell'effluente gassoso.

La prima strada, ottimale dal punto di vista ambientale, richiede uno studio accurato del processo produttivo (analisi ambientale). Questo tipo di approccio comporta un pesante impegno

Labio Test S.r.l.

Via Pramollo, 6 – Grions del Torre
33040 Povoletto – Udine Italia
Tel. + 39 0432 634 449
Fax + 39 0432 634 482

C.F. e P. IVA 01572930301
Nr. Iscr. Reg. Imp. UD 01572930301
Cap. Soc. € 15.600.00 i.v.

www.labiotest.it

dell'azienda nella fase di analisi ambientale e introduce cambiamenti delle pratiche produttive che possono tradursi in un costo difficilmente quantificabile a priori. L'incertezza nella valutazione dei costi spinge molte aziende ad orientarsi verso soluzioni "end of pipe", dove l'esperienza e il mercato determinano la scelta dell'apparecchiatura di abbattimento. Anche in questo caso, i vincoli ambientali sempre più severi, il continuo sviluppo delle tecnologie e delle soluzioni impiantistiche e la mancanza di competenze aggiornate sulle tecnologie e le apparecchiature di abbattimento rendono difficile la scelta dell'impianto di trattamento.

2.1 GENERALITA' SUGLI ODORI MOLESTI

Il problema degli odori non è certamente nuovo (fin dal 1919 la letteratura anglosassone s'interessava all'argomento), tuttavia, l'attenzione ad esso dedicata negli ultimi tempi, sollecitata anche dalla maggior sensibilità della popolazione nei confronti di questo tipo di disturbo, si è fatta sempre più viva.

Nonostante siano disponibili un certo numero di tecniche per la prevenzione e la rimozione degli odori, non sempre è facile identificare il sistema più idoneo allo scopo, data la complessità dei fenomeni in esame. Un altro problema, è costituito dalla difficoltà riscontrata nell'utilizzare i metodi di rilevamento e misura dei gas maleodoranti, peraltro indispensabili nelle prove di trattamento e valutazione della loro efficacia.

2.4 La Misura Degli Odori

La percezione degli odori è sempre legata all'emissione di sostanze volatili, per lo più solubili in acqua, che possono essere individuate e quantificate mediante le consuete metodiche di analisi chimica (colorimetria, gas-cromatografia, etc.).

Allo stato attuale delle conoscenze, non è possibile stabilire una relazione diretta tra la sensazione olfattiva e la concentrazione delle sostanze responsabili dell'odore, se non nel caso di singole sostanze (es. idrogeno solforato) e con correlazioni di tipo empirico.

Gli odori emessi da una discarica, da un impianto di trattamento delle acque, o da un impianto di compostaggio sono tipici esempi di emissioni formate da centinaia di composti volatili, organici ed inorganici, spesso di difficile individuazione, la cui concentrazione nulla ci dice circa la molestia olfattiva prodotta. Per chiarire il concetto sarebbe come valutare il gusto di un vino interpretandone le analisi chimiche.

Si può affermare che la misura degli odori costituisce un aspetto del problema quanto mai dibattuto, ma non ancora definito. Si intuisce facilmente l'importanza di una corretta metodologia di misura senza la quale risulta difficoltoso:

- definire in termini sufficientemente precisi e rigorosi le condizioni progettuali (intensità e tipologia degli odori) indispensabili per orientarsi verso la tecnologia di controllo degli odori più adatta al caso specifico;
- valutare l'efficienza dei sistemi di controllo degli odori.

Le principali tecniche di abbattimento che Labio Test è in grado di offrire:

- Barriera osmogena, Mascheramento e neutralizzazione;
- Trattamenti biologici;
- Sistemi filtranti , DKFIL® (Scrubbing chimico a secco); adsorbimento (scrubbing);

Labio Test S.r.l.

Via Pramollo, 6 – Grions del Torre
33040 Povoletto – Udine Italia
Tel. + 39 0432 634 449
Fax + 39 0432 634 482

C.F. e P. IVA 01572930301
Nr. Iscr. Reg. Imp. UD 01572930301
Cap. Soc. € 15.600.00 i.v.

www.labiotest.it

- Coperture;
- Abbattimento polveri.

Per tutte queste tecniche è importante assicurare che il sistema sia sufficientemente ben monitorato al fine di individuare rapidamente deviazioni dalle normali condizioni operative. C'è un numero di indicatori adatti a questo scopo, che include, ad esempio, parametri operativi quali flusso, temperatura, pressione o un'indicazione dell'efficienza quale la reattività dei reagenti degli scrubbers o il monitoraggio dei gas in uscita. Definire un campo di applicazione per le differenti tecnologie di abbattimento è difficile, a causa del numero di variabili in gioco.

La normativa definisce quali sono le tecniche di abbattimento normalmente utilizzate in funzione della portata e della concentrazione del flusso da trattare.

Ovviamente la demarcazione tra le differenti tecnologie non è fissa, ed altri fattori, quali la composizione chimica dei gas e il livello di controllo richiesto possono giocare un ruolo importante nel processo decisionale.

Anche grazie a queste collaborazioni Labio Test può vantare numerosissimi clienti in tutto il mondo che quotidianamente possono "tirare un sospiro di sollievo" grazie alle tecnologie da essa offerte.

Schema operativo:

- analisi del problema presso il sito produttivo;
- consulenza normativa;
- progettazione, realizzazione e collaudo dell'impianto;
- assistenza e manutenzione post-vendita.

NOTE SULLA BARRIERA OSMOGENICA.

Sono ormai ben noti i meccanismi della detergenza in acqua, ove si impiegano detersivi sintetici, saponi o altre molecole di origine naturale. La detergenza avviene allorché sia raggiunta una concentrazione critica micellare (CCM) al di sotto della quale le micelle non possono formarsi o non si formano con una geometria utile. L'azione detergente avviene, in quanto le molecole di grasso o di sporco, trovano uno stato energeticamente più favorevole all'interno della micella anziché nella fase acquosa esterna. In parole povere, la schiuma che si forma sulla superficie ingloba le particelle di grasso o di sporco e le rimuove senza effettuare alcuna reazione chimica.

Lo stesso meccanismo può essere la base per effettuare la detergenza aerea. In particolare le molecole che formano le micelle, devono avere caratteristiche tali da conglobare e bloccare le molecole che generano il cattivo odore. Le molecole osmogeniche sono in genere molto più piccole e abbastanza polari, rispetto a quelle di grasso e sporco nella detergenza aerea.

E' necessario quindi utilizzare delle molecole adeguate, le cui micelle abbiano una struttura tale da non impedire il passaggio al loro interno dei composti polari (le molecole osmogeniche).

Con la detergenza aerea si arriva quindi a contenere e controllare non solo la diffusione dei cattivi odori, ma anche le polveri respirabili, i micro inquinanti e gli agenti biologici microbici.

Le barriere osmogeniche, oltre a contenere la diffusione dei cattivi odori, funzionano come controllori e limitatori delle polveri respirabili dei microinquinanti, e degli agenti biologici microbici. Le barriere osmogeniche funzionano utilizzando acqua di diluizione e prodotti specifici.

Tali prodotti hanno al loro interno gruppi sufficientemente idrofobici costituiti da catene di idrocarburi piuttosto lunghe che, con le loro proprietà, sono in grado di formare grandi aggregati molecolari di vario tipo, detti micelle.

Labio Test S.r.l.

Via Pramollo, 6 – Grions del Torre
33040 Povoletto – Udine Italia
Tel. + 39 0432 634 449
Fax + 39 0432 634 482

C.F. e P. IVA 01572930301
Nr. Iscr. Reg. Imp. UD 01572930301
Cap. Soc. € 15.600.00 i.v.

www.labiotest.it

Le barriere osmogeniche sono le alternative alle attività che si basano sui metodi chimico fisici utilizzando torri di lavaggio (Scrubber), torri di adsorbimento, o su quelli biologici che funzionano con bio filtri.

VANTAGGI

- 1) Elevata resa deodorizzante, per rendere non più osmogenicamente attive le molecole maleodoranti. Infatti, molte reazioni con alcuni deodorizzanti tradizionali ad azione chimica bloccante non avvengono facilmente a temperatura ambiente, se non in presenza di opportuni catalizzatori.
Ciò significa che, per tale via, raramente si può raggiungere mediamente un pronto effetto deodorizzante, su base stechiometrica, superiore al 20-30%.
- 2) Non vengono immessi nell'ambiente spesso in forma respirabile [ricordiamo che tutto ciò che ha dimensioni al di sotto di 10 μ (micron) è respirabile, nel senso che può raggiungere gli alveoli polmonari più piccoli e profondi ed essere facilmente scambiato con il flusso ematico], quelle sostanze chimiche, veri e propri reagenti, che hanno il compito di bloccare chimicamente le molecole maleodoranti. Tra queste ricorderemo alcune classi di sostanze che sono state e sono tuttora impiegate per la deodorizzazione, come ad esempio aldeidi di varia natura, acidi organici, ammine e betaine. Anche se le concentrazioni d'impiego sono modeste, tuttavia, le immissioni massive (Kg. per giorno) nell'atmosfera raggiungono, in molti casi, valori che non sono essere trascurati. Molte di queste classi molecolari presentano problemi di ordine igienico sanitario e d'impatto ambientale e di ecotossicità. Per citare un esempio ricordiamo le aldeidi (soprattutto quelle a basso peso molecolare), una classe di molecole molto usata nella deodorizzazione chimica. Molte aldeidi compaiono tra le sostanze pericolose e desunte dal D.M. 16.2.93, Allegato I, Direttiva 67/548/CEE aggiornato al XII Adeguamento.
- 3) Non vengono utilizzate sostanze che, reagendo chimicamente, producono prodotti secondari spesso più pericolosi delle sostanze maleodoranti da cui provengono. Sempre ad esempio, basti pensare alla formazione di prodotti piuttosto reattivi come le basi di Schiff e alle decomposizioni per via radicalica, cui molti prodotti di reazione delle aldeidi sono suscettibili.
- 4) I componenti presenti non si ossidano e non si alterano all'aria, se non per periodi molto lunghi di esposizione. D'altra parte, la natura chimica di tali componenti, è tale da essere classificata come prodotto biodegradabile, caratteristica questa irrinunciabile per l'applicazione in campo ecologico. Spesso alcuni reagenti deodorizzanti tradizionali sono di fatto talmente instabili che in aria si ossidano velocemente e, pertanto, non possono espletare il ruolo che da esse ci si aspetta. Ad esempio è nota a tutti i chimici la facilità di ossidazione delle aldeidi soprattutto quelle alifatiche, con la sola esposizione all'ossigeno atmosferico. Una volta ossidate il loro effetto sulle molecole osmogeniche diviene nullo.
- 5) Non dovendo più ricorrere al bloccaggio per reazione chimica, ma alla tecnica della segregazione idrofobica, non s'incorre nel pericolo di un successivo ripristino della molecola maleodorante di origine.
- 6) Non s'incorre nel pericolo di rendere inattivo il prodotto per effetto dell'umidità, perché addirittura i componenti, per espletare la loro azione, necessitano proprio di un ambiente acquoso. Ciò si contrappone, ad esempio, al fatto che le aldeidi, comunemente impiegate

Labio Test S.r.l.

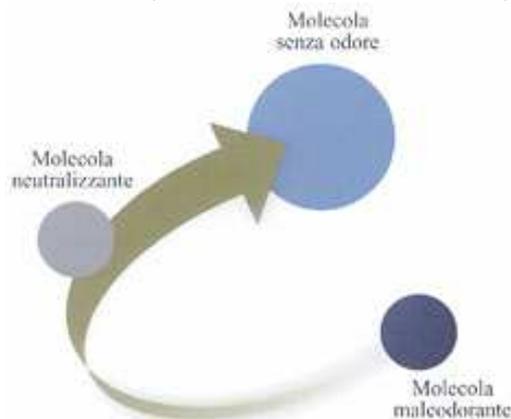
Via Pramollo, 6 – Grions del Torre
33040 Povoletto – Udine Italia
Tel. + 39 0432 634 449
Fax + 39 0432 634 482

C.F. e P. IVA 01572930301
Nr. Iscr. Reg. Imp. UD 01572930301
Cap. Soc. € 15.600.00 i.v.

www.labiotech.it

per la deodorizzazione, sommano una molecola di acqua per dare dei derivati cosiddetti gemdioli, praticamente inattivi ai fini della deodorizzazione. Ciò contribuisce ad abbassare la resa di deodorizzazione globale del prodotto.

- 7) I componenti non sono particolarmente fotoreattivi ed il meccanismo di azione non viene influenzato dalla radiazione solare visibile e ultravioletta. Le uniche componenti che possono subire l'azione della luce per lunghe esposizioni di molti giorni, sono i composti naturali presenti, come oli essenziali e terpeni, i quali tuttavia, a parte un possibile imbrunimento, non influenzano in alcun modo il meccanismo d'azione.
- 8) Sono presenti anche estratti terpenici e oli essenziali naturali che hanno lo scopo tecnico di funzionare come indicatori olfattometrici di diluizione ottimale. Infatti per i motivi anzidetti, l'azione deodorizzante ottimale si realizza alle condizioni in cui la micronizzazione produce il numero massimo possibile di nanoparticelle. Ciò può essere raggiunto soltanto utilizzando opportuni sistemi di nebulizzazione ad alta pressione, che consentano di raggiungere il cosiddetto valore "nebbia" LMD (Low Micronic Dimension). Si è constatato sperimentalmente che tale situazione ottimale si produce all'incirca quando il "profumo" dei prodotti non sono più avvertibili in modo deciso. Pertanto gli oli essenziali presenti non hanno la funzione di coprenti, ma di indicatori. D'altro canto, risulta ovvio che, come indicatori, in un prodotto proposto sul mercato della deodorizzazione, non potevano essere utilizzati traccianti maleodoranti del tipo mercaptani e disolfuri, come si fa per i gas combustibili. I deodorizzanti a base aldeidica, invece, sfruttano il naturale profumo delle aldeidi superiori supplendo alla scarsa efficienza imputabile ad alcuni dei motivi sopra ricordati, con un vero e proprio effetto coprente e mascherante, effetto che scompare immediatamente appena il gruppo aldeico ha reagito con il substrato o ha subito un'alterazione chimica (ossidazione o fotoreazione).



Abbiamo visto che il problema del contenimento degli odori molesti deve essere risolto con proposte comprendenti sia tecnologia che convenienza economica e la progettazione diventa un aspetto fondamentale in tale prospettiva. Essa deve tener conto di:

- Micronizzazione/vaporizzazione/evaporazione
- Diffusione strategica
- Tempi di attività
- Temporizzazione

Labio Test S.r.l.

Via Pramollo, 6 – Grions del Torre
33040 Povoletto – Udine Italia
Tel. + 39 0432 634 449
Fax + 39 0432 634 482

C.F. e P. IVA 01572930301
Nr. Iscr. Reg. Imp. UD 01572930301
Cap. Soc. € 15.600.00 i.v.

www.labiotest.it

ADEGUATA MICRONIZZAZIONE

Questo è un concetto molto importante in quanto, ad esempio nella micronizzazione, più sono piccole le particelle di soluzione che andiamo ad immettere in atmosfera, maggiore è la superficie di contatto con le molecole maleolenti e migliore è, di conseguenza, il risultato. Stessa condizione per quanto riguarda le condizioni di evaporazione. Estate ed inverno dobbiamo, ad esempio, garantire la medesima volatilità e quindi dobbiamo intervenire in modo adeguata sulla temperatura di contatto tra il flusso dell'aria ed i nostri prodotti.

DIFFUSIONE STRATEGICA

Questo è un altro importantissimo concetto che non bisogna assolutamente trascurare. Diventa strategico posizionare tutti i diffusori, siano essi nebulizzanti, vaporizzanti o evaporanti, in modo tale da "coprire" in modo adeguato tutto il sito oggetto del problema. Posizionare in modo non corretto le nostre attrezzature potrebbe vanificare tutte le potenzialità che i prodotti hanno.

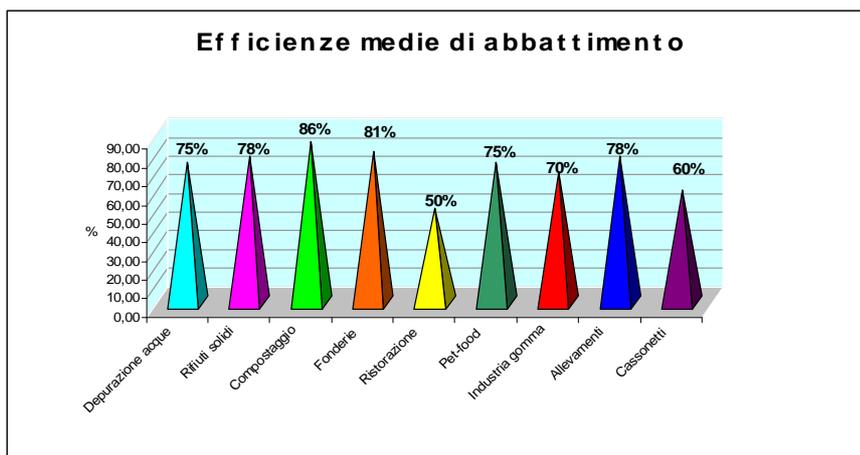
TEMPI DI ATTIVITA'

E' molto importante che i nostri prodotti, anche se di immediato effetto osmogenico, abbiano un reale contatto con le molecole maleolenti.

Per ottenere ciò è determinante valutare attentamente l'area dove questo contatto deve avvenire: Se si tratta di micronizzazione all'interno di un camino è importante conoscere la velocità con cui l'aria transita al suo interno, così come per i condotti degli impianti di condizionamento. Conseguentemente verranno decisi numero e portata dei diffusori o degli iniettori.

TEMPORIZZAZIONE

Analizzando questo aspetto è importante ribadire che i nostri prodotti, non essendo coprenti o profumanti, devono essere distribuiti in quantità adeguate, quindi senza eccedere per permettere una adeguata economicità del sistema. Per far ciò è indispensabile che le nostre attrezzature siano attivate in tempi prestabiliti facendo molta attenzione a diversificarli in condizioni di climatiche diverse come ad esempio tra interno ed esterno o con temperature elevate o basse.



Labio Test S.r.l.

Via Pramollo, 6 – Grions del Torre
33040 Povoletto – Udine Italia
Tel. + 39 0432 634 449
Fax + 39 0432 634 482

C.F. e P. IVA 01572930301
Nr. Iscr. Reg. Imp. UD 01572930301
Cap. Soc. € 15.600.00 i.v.

www.labiotest.it

ESEMPI INSTALLAZIONE

Necessità di eliminare gli odori in uscita dal capannone adibito ad allevamento avicolo e, in particolare, dalla zona ove sono presenti gli 8 estrattori (ogni estrattore ca $Q = 42.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$).

Il nostro progetto ha previsto l'impiego della **barriera osmogonica**: in particolare abbiamo posizionati degli ugelli sui singoli ventilatori (3 per ciascun estrattore, indicati in verde sulla foto della pagina successiva).

Abbiamo installato un sistema Midi Plus VAR che è stato progettato per fornire una portata variabile a una pressione sempre costante, e può pertanto servire più linee di ugelli indipendenti.

A seconda delle linee attivate, l'impianto **Midi VAR** eroga la portata d'acqua necessaria mantenendo sempre costante la pressione sulla linea. Quando tutte le linee sono a riposo, l'impianto si spegne automaticamente riattivandosi sempre automaticamente alla prima richiesta da qualsiasi linea. L'autoregolazione della portata e il mantenimento della pressione avviene tramite un trasduttore di pressione che dialoga con l'inverter del motore elettrico.



Labio Test S.r.l.

Via Pramollo, 6 – Grions del Torre
33040 Povoletto – Udine Italia
Tel. + 39 0432 634 449
Fax + 39 0432 634 482

C.F. e P. IVA 01572930301
Nr. Iscr. Reg. Imp. UD 01572930301
Cap. Soc. € 15.600.00 i.v.

www.labiotest.it

Necessità di eliminare gli odori in uscita dal capannone adibito ad allevamento avicolo e, in particolare, dalla zona ove sono presenti gli estrattori.

Il nostro progetto ha previsto anche in questo caso l'impiego della **barriera osmogenica** sul lato esterno degli estrattori.



IMPIEGO DEL PRODOTTO OWD

E' un prodotto liquido concentrato, formulato scientificamente e specificamente per neutralizzare gli odori molesti causati dalla decomposizione delle sostanze organiche (rifiuti, muffa, deiezioni, ecc.).

Utilizzando la tecnica della barriera osmogenica, è necessario utilizzare prodotti specifici che abbiano le seguenti caratteristiche (il prodotto OWD risponde a queste caratteristiche):

1. L'utilizzo di tali prodotti eviterà di immettere nell'ambiente, quelle sostanze chimiche, veri e propri reagenti, che hanno il compito di bloccare chimicamente le molecole maleodoranti (ad esempio aldeidi di varia natura, acidi organici, amine e betaine).
2. I componenti presenti non si ossidano e/o alterano all'aria, se non per periodi molto lunghi di esposizione. La natura chimica di tali componenti è classificato come prodotto biodegradabile, caratteristica questa irrinunciabile per l'applicazione in campo ecologico.
3. Con l'utilizzo di tale prodotto non si incorre nel pericolo di un successivo ripristino della molecola maleodorante di origine.
4. Il prodotto non è reso inattivo per effetto dell'umidità.
5. I componenti non sono particolarmente fotoreattivi ed il meccanismo di azione non viene influenzato dalla radiazione solare visibile e ultravioletta. Le uniche componenti che possono subire l'azione della luce per lunghe esposizioni di molti giorni, sono solo composti naturali come olii essenziali e terpeni, elementi che non influenzano in alcun modo il meccanismo d'azione.

Labio Test S.r.l.

Via Pramollo, 6 – Grions del Torre
33040 Povoletto – Udine Italia
Tel. + 39 0432 634 449
Fax + 39 0432 634 482

C.F. e P. IVA 01572930301
Nr. Iscr. Reg. Imp. UD 01572930301
Cap. Soc. € 15.600.00 i.v.

www.labiotest.it

6. Sono presenti anche estratti terpenici e olii essenziali naturali che hanno lo scopo tecnico di funzionare come indicatori olfattometrici di diluizione ottimale. Infatti per i motivi anzidetti, l'azione deodorizzante ottimale si realizza alle condizioni in cui la micronizzazione produce il numero massimo possibile di nanoparticelle.