



STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ATMOSFERICO ED ODORIGENO

(Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n.152 e ss.mm.ii.)

COMMITTENTE

SOCIETA' AGRICOLA BARCON S.R.L.

INDIRIZZO

VIA TERZA ARMATA, 40 – 31050 VEDELAGO, LOC. BARCON (TV)

OGGETTO

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI NUOVI CAPANNONI PER L'ALLEVAMENTO DI VITELLI: STALLA 13-14

INDIRIZZO

VIA TERZA ARMATA, 40 – 31050 VEDELAGO, LOC. BARCON (TV)

.....
FIRMATO DIGITALMENTE – PER. IND. CRISTIAN BORTOT

(ISCRITTO AL N.887 ALL'ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI E DEI PERITI
INDUSTRIALI DELLA PROVINCIA DI TREVISO)

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	5
4	ANALISI DI IMPATTO ATMOSFERICO ED ODORIGENO	11
4.1.1	<i>INTRODUZIONE.....</i>	<i>11</i>
4.1.2	<i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	<i>12</i>
4.1.3	<i>DESCRIZIONE DEI MODELLI DI CALCOLO</i>	<i>14</i>
4.1.4	<i>ANALISI DELLE COMPONENTI METEOCLIMATICHE.....</i>	<i>17</i>
4.1.5	<i>DETERMINAZIONE DEL FATTORE DI EMISSIONE.....</i>	<i>26</i>
4.1.6	<i>DESCRIZIONE DEGLI SCENARI DI EMISSIONE</i>	<i>29</i>
4.1.7	<i>APPLICAZIONE DEI MODELLI DI CALCOLO E RISULTATI</i>	<i>35</i>
5	CONCLUSIONI.....	59
6	BIBLIOGRAFIA.....	61

ALLEGATI

- Allegato 01. Rapporti di prova analisi emissioni ed odorimetriche.
- Allegato 02. Matrici risultati e mappe dispersione parametro ammoniacca (NH₃) – Esposizione cronica.
- Allegato 03. Matrici risultati e mappe dispersione parametro ammoniacca (NH₃) – Esposizione acuta.
- Allegato 04. Matrici risultati e mappe dispersione parametro odore.

1 PREMESSA

Nell'ambito dello sviluppo strategico aziendale, la società SOCIETA' AGRICOLA BARCON S.r.l. ha intenzione di procedere con la presentazione di un progetto di ampliamento del proprio allevamento di bovini (vitelli da carne) in via Terza Armata, 40 in Comune di Vedelago, loc. Barcon (TV).

Il progetto comporta quindi la realizzazione di n.2 nuovi ricoveri (stalle n. 13 e 14) a ventilazione forzata, in affiancamento ai 12 ricoveri esistenti.

Il progetto comporta un aumento dei capi accasabili che varia da 10.824 capi di vitelli da carne a 13.128 capi di medesima tipologia, per un aumento complessivo di 2.304 capi massimi, equiripartiti nelle due nuove strutture di allevamento.

Il progetto risulta essere sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, di cui la presente relazione costituisce allegato tecnico specialistico per l'analisi previsionale dell'impatto atmosferico (legato ad emissioni di ammoniaca) ed odorigeno.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto oggetto di analisi si realizzerà all'interno del perimetro di pertinenza di un allevamento di bovini esistente ubicato in via Terza Armata in località Barcon in Comune di Vedelago (TV), nel margine settentrionale del territorio comunale, all'interno di una zona ad uso quasi esclusivamente agricolo, a circa 670 m in direzione SE rispetto all'area centrale dell'abitato di Barcon, corrispondente all'intersezione tra Via Terza Armata e la SP19, che costituiscono le principali direttrici di traffico rispettivamente lungo le direzioni E-W ed N-S.

Si riporta in Figura 01 un'ortofoto dell'area oggetto di intervento.

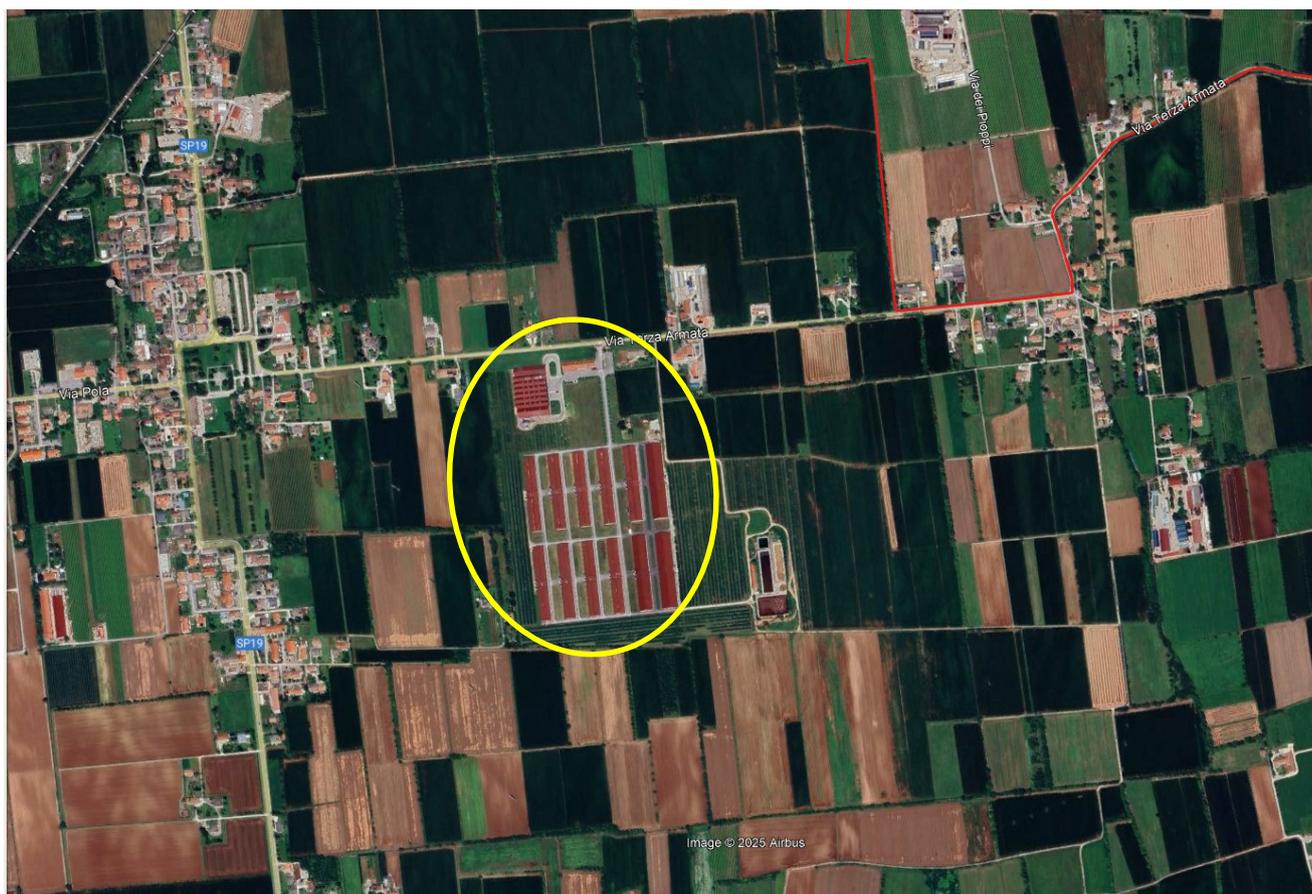


Figura 1: Ortofoto con indicazione dell'allevamento oggetto di ampliamento.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'analisi di cui alla presente relazione riguarda l'attività di allevamento di bovini (vitelli da carne) per un totale attuale di massimo di 10.824 capi totali attuali, all'interno di edifici esistenti / autorizzati, in ampliamento a 13.128 capi di progetto, all'interno dei medesimi edifici, cui si aggiungeranno n.2 nuove stalle.

Stato di fatto

L'azienda attualmente utilizza per la propria attività i seguenti fabbricati così distinti:

1) un centro aziendale, costituito da uffici, laboratorio analisi, appartamento per il custode, deposito di mangimi - prodotti vari destinati all'alimentazione degli animali, disposto in parte su due piani, con superficie coperta complessiva di mq. 820,06, e superficie lorda di mq. 989,26, reso agibile con certificato n.093/2009 rilasciato in data 16/09/2009;

2) n.8 capannoni (1-8) in cui è svolta l'attività di allevamento dei vitelli, della superficie coperta complessiva di mq. 23.438,88, resi agibili con certificati n.001/2008 del 09/01/2008 e n.014/2008 del 17/03/2008. Ogni capannone è articolato in due corpi simmetrici che ospitano gli animali, separati da una zona centrale di servizio comprendente locali accessori;

3) n.1 capannone (12) da utilizzare per l'attività di allevamento dei vitelli, della superficie coperta di mq. 3285,57 edificato con l'applicazione della L.R. n.14/2009 c.d. "Piano Casa", con pratica edilizia non ancora ultimata e di cui, sebbene autorizzata, una porzione con destinazione d'uso a deposito di mq. 302,74 non è stata realizzata. Quest'ultimo fabbricato presenta le stesse caratteristiche degli altri otto fabbricati descritti al punto precedente;

4) n.3 capannoni (9-10-11) da utilizzare per l'attività di allevamento dei vitelli, della superficie coperta complessiva di mq.11.955,60 di cui mq. 1.694,82 a deposito prodotti di scorta.

5) un fabbricato per la miscelazione e lo stoccaggio di alimenti zootecnici, della superficie coperta di mq. 6.014 e volume di mc. 34.041, destinato alla preparazione aziendale del sostituto del latte in polvere per l'alimentazione dei vitelli allevati direttamente e in soccida.

Nello stato attuale in tutti i ricoveri è presente un sistema di areazione forzata che capta l'aria e la convoglia all'esterno attraverso dei ventilatori ad orientamento orizzontale posti sul lato lungo degli edifici, in numero di 16 per ogni ricovero, ulteriormente suddivisi in n.2 settori di n.8 unità ciascuno. I ventilatori risultano dotati di alette di deflessione, orientate di 45° gradi verso il terreno.

Si propone alla figura seguente una schematizzazione dell'allevamento nello stato di fatto.



Figura 2: Planimetria con disposizione ed indicazione degli elementi strutturali dell'allevamento, con denominazione dei ricoveri esistenti nella configurazione di Stato di Fatto (SDF).

Alla seguente tabella si riporta la suddivisione dei capi accasabili nelle varie sezioni di allevamento individuate in figura 2, con indicazione ulteriore del numero e tipologia dei camini di ventilazione nello stato di fatto.

Si specifica che la consistenza di allevamento è considerata (qui, come nel resto dello studio) in termini massimi e non tiene quindi conto delle presenze effettive medie (a causa ad esempio del tasso di mortalità atteso per gli animali o della normale rotazione tra gli stessi che porta alla presenza costante di box vuoti), nell'ottica di applicazione del principio di massima cautela.

Ricovero	n. capi massimi - SDF	Ventilazione			
		Tipo	Numero	Diametro (mm)	Portata (m ³ /h)
01	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
02	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
03	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
04	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
05	800	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
06	816	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
07	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
08	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
09	960	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
10	1152	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
11	1152	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
12	952	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000

Tabella 1: Ripartizione dei capi accasabili massimi nelle diverse sezioni di allevamento nello stato attuale autorizzato (SDF), con indicazione del numero e tipologia di sistemi di ventilazione asserviti.

Stato di progetto

Con la proposta progettuale non viene variato l'indirizzo produttivo aziendale, che permane quello di allevamento di vitelli da carne.

La proposta progettuale prevede la realizzazione di due nuovi capannoni, in ampliamento dell'allevamento intensivo esistente, tipologicamente simili a quelli ultimi realizzati, ciascuno con più settori operativi, da destinare all'allevamento di vitelli da carne bianca.

I nuovi fabbricati, identificati nelle rispettive tavole progettuali con il numero 13 – 14, sono disposti su di un unico piano, di forma rettangolare, collocati ad est dei capannoni esistenti verso l'impianto di depurazione.

Ogni modulo avrà le seguenti caratteristiche dimensionali:

- lunghezza ml.147,60 - larghezza ml. 28,20 – H media ml. 5,30 – ml. 5,00;
- superficie coperta mq. 4.162,32

Ogni capannone, è composto da:

- una parte centrale della superficie coperta di mq.282 con H media di ml.5,30, comprendente l'area di deposito e preparazione alimenti, uno spogliatoio, i servizi igienici e la centrale termica;
- due ali laterali della superficie coperta di mq.1.940,16 ciascuna con H media di ml.5.00, separate dalla porzione centrale di servizio, ad uso specifico di allevamento con corridoio di servizio lungo il lato ovest. All'interno di queste zone vi sono i box multipli di allevamento, raggruppati in blocchi di 12 oppure 6 unità, per un totale di 192 box. Ogni box ha una superficie netta di mq.12, e considerando che in base alla normativa sul benessere animale ogni vitello deve disporre di almeno mq. 1,8, ogni box può ospitare fino a sei capi.

I ricoveri possono ospitare un massimo di 1.152 capi ciascuno, per un totale di 2.304 capi in incremento a quelli attuali. La ventilazione risulta identica al sistema implementato nei ricoveri esistenti.



Figura 3: Planimetria con disposizione ed indicazione degli elementi strutturali dell'allevamento, con denominazione dei ricoveri esistenti nella configurazione di Stato di Progetto (SDP).

Nella tabella che segue viene dettagliata la suddivisione degli spazi interni delle strutture di allevamento nello stato di progetto.

Ricovero	n. capi massimi - SDF	Ventilazione			
		Tipo	Numero	Diametro (mm)	Portata (m ³ /h)
01	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
02	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
03	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
04	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
05	800	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
06	816	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
07	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
08	832	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
09	960	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
10	1152	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
11	1152	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
12	952	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
13	1152	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000
14	1152	Orizzontale con alette deflessione	16	1.300	35.000

Tabella 2: Ripartizione dei capi accasabili massimi nelle diverse sezioni di allevamento nello stato di progetto (SDP), con indicazione del numero e tipologia di sistemi di ventilazione asserviti.

4 ANALISI DI IMPATTO ATMOSFERICO ED ODORIGENO

4.1.1 INTRODUZIONE

Per lo studio delle modificazioni alla matrice atmosfera è stata condotta un'apposita analisi previsionale di impatto legata alla dispersione degli inquinanti aeriformi e dell'odore.

L'analisi è volta alla valutazione previsionale dell'impatto atmosferico ed odorigeno generato dall'attivazione di sorgenti di tipo fisso e puntiforme costituiti dalle batterie di ventilazione dei ricoveri.

Le opere in progetto infatti prevedono una ridefinizione delle emissioni significative, in relazione all'adeguamento del sistema di rimozione dei liquami, con variazione del fattore emissivo delle sostanze prese in considerazione nella procedura di valutazione di impatto ambientale.

La valutazione si articola pertanto sulla determinazione previsionale del contributo di emissioni aeriformi ed odorigene prodotto dall'attività nei seguenti scenari operativi:

- Stato di fatto (SDF): configurazione *ante-operam* dell'allevamento
- Stato di progetto (SDP): configurazione *post-operam* dell'allevamento.

Per lo stato di fatto e lo stato di progetto, che producono emissioni *in primis* di tipo odorigeno e legate ad inquinanti aerodispersi, tra i quali il presente studio valuta nello specifico ammoniaca (NH₃) i fattori di emissione sono opportunamente dimensionati rispettivamente da analisi dirette di odore eseguite sui ricoveri esistenti e sulla base delle indicazioni di emissione deducibili dall'applicazione dei dati BAT-AEL (con Bat-Tools per NH₃) e da analisi dirette di odore eseguite sui ricoveri esistenti. Con tali fattori di emissione è quindi sviluppato un opportuno modello 3D lagrangiano non stazionario a *puff*, validato a livello nazionale e riportato alle schede della normativa UNI 10796, con risultati che sono quindi confrontati con i valori soglia per la qualità dell'aria, per la salute umana e per la percettibilità e l'eventuale molestia odorigena, indicati da documenti tecnici specifici di settore a livello nazionale e, se disponibili e pertinenti, regionali.

In particolare per gli aspetti odorigeni, in assenza di specifiche normative di riferimento su base nazionale e regionale, la presente relazione tecnica segue le indicazioni tecniche delle più recenti delibere regionali in materia, in primis in ottemperanza ai criteri indicati all'Allegato 1 del documento A.R.P.A.V. "Orientamento operativo per la valutazione dell'impatto odorigeno nelle istruttorie di Valutazione Impatto Ambientale e Assoggettabilità" del 29 gennaio 2020, considerando anche le linee guida regionali "Valutazione dell'impatto odorigeno da attività produttive – LG 44.01/SCE ed.1 rev. 0 – 23.072018" a cura di A.R.P.A. Friuli Venezia Giulia, le linee guida della Regione Autonoma Trentino Alto Adige e della Regione Lombardia ed in ulteriore ottemperanza anche delle più recenti indicazioni fornite dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica "Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del D.Lgs. 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività", documento allegato al recente D.M. 28 giugno 2023, n.309.

4.1.2 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

Per quanto riguarda l'ammoniaca non vi sono ad oggi dei valori limite per la qualità dell'aria. In questo caso si utilizzano come valori guida le soglie REL (*Reference Exposure Level*) definite dall'*Office of Environment Health Hazard Assessment* (OEHHA) pari rispettivamente a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'esposizione cronica (valutata in base alla concentrazione media annua) ed a 3.200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'esposizione acuta (valutata in base al massimo della concentrazione oraria).

Per quanto riguarda l'odore è importante sottolineare che Regioni quali ad esempio la Lombardia, il Friuli Venezia Giulia, l'Emilia Romagna ed il Trentino Alto Adige e da ultima il Veneto (con linea guida A.R.P.A.V.) hanno emanato linee guida specifiche relative alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno

Le linee guide lombarde specificamente prevedono che *“il progettista di un nuovo impianto o di una modifica sostanziale con ripercussioni sulle emissioni odorigene o in caso di conclamate problematiche olfattive, deve, partendo da dati di bibliografia o da esperienze consolidate o da indagini mirate, ricercare tutte le possibili fonti di disturbo olfattivo, associare a queste fonti una portata d'odore (ou_E/s) e, sulla base dei dati meteorologici [...] e l'orografia del territorio, utilizzare un modello di dispersione [...] per verificare quale sarà l'entità del disturbo olfattivo provocato nel raggio di 3 km dai confini dello stabilimento sui ricettori presenti in questa area”*.

Le linee guida trentine in analogia richiamano che *“le domande di autorizzazione in materia ambientale relative a nuove attività o al riesame dell'AIA o ad attività di trattamento FORSU devono essere corredate da uno studio di impatto odorigeno mediante simulazione di dispersione [...]”*.

A livello regionale risulta comunque utile potersi riferire alle linee guida ufficiali sull'impatto odorigeno emanate dalla Regione Autonoma Trentino Alto Adige, dalla Regione Emilia Romagna e dal Veneto, all'interno delle quali sono proposti dei livelli soglia per il disturbo differenziati per fasce di distanza dalle sorgenti e per destinazione d'uso dei luoghi in cui sono localizzati i ricettori.

I documenti indicano come criterio di accettabilità valori di concentrazioni orarie di picco (intese come 98° percentile della concentrazione di odore su base annuale) pari a:

per ricettori in aree residenziali:

1 ou _E /m ³	a distanza > 500 m dalle sorgenti
2 ou _E /m ³	a distanza di 200÷500 m dalle sorgenti
3 ou _E /m ³	a distanza < 200 m dalle sorgenti

per ricettori in aree non residenziali:

2 ou _E /m ³	a distanza > 500 m dalle sorgenti
3 ou _E /m ³	a distanza di 200÷500 m dalle sorgenti
4 ou _E /m ³	a distanza < 200 m dalle sorgenti

Più recentemente il MASE ha tuttavia predisposto delle nuove linee di indirizzo in cui i valori soglia (sempre riferiti alla concentrazione di picco di odore al 98° percentile calcolata su base annuale) sono fissati in funzione di classi di sensibilità dei recettori, definite sulla base della classificazione ISTAT delle località e delle Zone Territoriali Omogenee di cui al D.M. 2 aprile 1968, n.1444 e s.m.i, come da figura seguente.

Tabella 3. Classi di sensibilità e valori di accettabilità presso il ricettore sensibile

Classe di sensibilità del ricettore	Descrizione della classe di sensibilità del ricettore sensibile	Valore di accettabilità dell'impatto olfattivo presso il ricettore sensibile
PRIMA	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale classificate in zone territoriali omogenee A o B. Edifici, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo e ad alta concentrazione di persone (es. ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole, università, per tutti i casi, anche se di tipologia privata), esclusi gli usi commerciale e terziario	1 ouE/m ³
SECONDA	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale, classificate in zone territoriali omogenee C (completamento e/o nuova edificazione) Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo commerciale, terziario o turistico (es. mercati stabili, centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, monumenti).	2 ouE/m ³
TERZA	Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo non continuativo (es.: luoghi di pubblico spettacolo, luoghi destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, luoghi destinati a fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri); case sparse; edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle Zone Territoriali Omogenee A, B e C.	3 ouE/m ³
QUARTA	Aree a prevalente destinazione d'uso industriale, artigianale, agricola, zootecnica.	4 ouE/m ³
QUINTA	Aree con manufatti o strutture in cui non è prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone (es.: terreni agricoli, zone non abitate).	5 ouE/m ³

Figura 4: Tabella con indicazione dei valori soglia per il 98° percentile della concentrazione di picco di odore proposti con linee di indirizzo MASE del giugno 2023.

Per gli scopi della presente relazione si ritiene di adottare il quadro valutativo nazionale di cui alla tabella in figura 4.

4.1.3 DESCRIZIONE DEI MODELLI DI CALCOLO

Per la dispersione degli inquinanti è stato utilizzato il modello lagrangiano 3D non stazionario di diffusione a *puff* costituito da pacchetto software MMS CALPUFF versione 1.22.0 della MAIND S.r.l., che implementa il codice CALPUFF sviluppato dalla Earth Tech Inc. per conto del *California Air Resources Board (CARB)* e dell'E.P.A.. Il modello di calcolo è corredato dal pre-processore dati meteorologico CALMET per la fornitura di dominio meteorologico ed orografico in 3D (per l'eventuale analisi anche in presenza di orografia complessa) e da post-processore dati RUN ANALYZER della MAIND S.r.l. (per l'elaborazione dei dati di concentrazione e l'ottenimento di medie, massimi, percentili, ecc.).

La relazione generale che rappresenta la concentrazione di un inquinante in un generico punto dello spazio (x, y, z) dovuta ad un *puff* (k) centrato nel punto (x', y', z') e di massa m_k è la seguente:

$$C(x, y, z) = \frac{m_k}{(2\pi)^{1,5} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{(x-x')^2}{2\sigma_x^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{(y-y')^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{(z-z')^2}{2\sigma_z^2}\right) \quad [1]$$

Nel caso in cui il piano campagna e la sommità del PBL influenzino la dispersione verticale allora la relazione [1] tiene conto dell'effetto di riflessione causato dai suddetti piani, secondo la formulazione seguente:

$$C(x, y, z) = \frac{m_k}{2\pi\sigma_x\sigma_y} \cdot g \cdot \exp\left(-\frac{(x-x')^2}{2\sigma_x^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{(y-y')^2}{2\sigma_y^2}\right) \quad [2]$$

dove g rappresenta la dispersione in senso verticale ed è il risultato delle riflessioni multiple del *puff* col suolo e con la sommità del PBL, ad altezza h :

$$g = \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma_z} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \exp\left(-\frac{(z'+2nh)^2}{2\sigma_z^2}\right) \quad [3]$$

La relazione [3] risulta comunque applicabile unicamente quando il suolo è pressoché piatto. In presenza di orografia complessa il modello fornisce diverse opzioni di correzione, tra le quali per il presente caso di studio è stata scelta la Correzione *Partial Plume Penetration*, per la quale l'altezza del *puff* viene valutata tenendo conto anche della stabilità atmosferica, secondo degli specifici coefficienti per ciascuna classe di Pasquill.

Per quanto riguarda le funzioni sigma di dispersione, esse descrivono il progressivo inglobamento di aria all'interno del *puff*, associato alla turbolenza. Generalmente non è possibile accertare se la distribuzione rispetto ai due assi coordinati orizzontali (x e y) sia veramente differente, per cui molto spesso viene assunta l'eguaglianza dei relativi sigma di dispersione.

Se si valuta inizialmente il contributo alla turbolenza dovuto al PBL, dato un *puff* con baricentro nel punto P del PBL una formulazione generale per σ_y e σ_z è la seguente (Hanna *et al.*, 1977):

$$\sigma_{yt}(t) = \sigma_v f_y(t/t_{ly}) \quad [4a]$$

$$\sigma_{zt}(t) = \sigma_w f_z(t/t_{lz}) \quad [4b]$$

dove:

t = tempo di volo del *puff* (tempo trascorso dalla sua immissione);

σ_v e σ_w = coefficienti di dispersione trasversale e verticale rispetto al vento in P;

f_y e f_z = funzioni dipendenti dal livello di connettività del PBL e dal tempo.

Le relazioni per determinare i coefficienti di dispersione trasversale e verticale di cui alle formule [4] si differenziano a seconda della stabilità atmosferica e della quota del *puff* (z), rapportata all'altezza dello strato di miscelazione (h).

Nello strato superficiale ($z < 0,1h$):

$$\sigma_v = u_* \left(4 + 0,6 \cdot \left(-\frac{h}{L} \right)^{\frac{2}{3}} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \sigma_w = u_* \left(1,6 + 2,9 \cdot \left(-\frac{z}{L} \right)^{\frac{2}{3}} \right)^{\frac{1}{2}} \quad [5]$$

dove u^* è la velocità di frizione del vento ed L è la lunghezza di Monin-Obukhov

Nello strato di miscelazione ($0,1h < z < 0,8h$):

$$\sigma_v = (3,6u_*^2 + 0,35w_*^2)^{\frac{1}{2}} \quad \sigma_w = (1,2u_*^2 + 0,35w_*^2)^{\frac{1}{2}} \quad [6]$$

dove w^* è la velocità convettiva caratteristica.

Nello strato neutro:

$$\sigma_v = 1,8 \exp(-0,9 z/h) \quad \sigma_w = 1,3 \exp(-0,9 z/h) \quad [7]$$

Nello strato stabile:

$$\sigma_v = 1,6u_*(1 - z/h)^{\frac{3}{4}} \quad \sigma_w = 1,3u_*(1 - z/h)^{\frac{3}{4}} \quad [8]$$

Per quanto riguarda invece le funzioni f , si utilizzano le seguenti formule proposte da Irwin (1983):

$$f_y = \left(1 + 0,9 \left(\frac{t}{1000} \right)^{\frac{1}{2}} \right)^{-1}$$

$$f_z = \begin{cases} \left(1 + 0,9 \left(\frac{t}{500} \right)^{\frac{1}{2}} \right)^{-1} & \text{se } L < 0 \\ \left(1 + 0,945 \left(\frac{t}{100} \right)^{\frac{1}{2}} \right)^{-1} & \text{se } L > 0 \end{cases} \quad [9]$$

Il modello consente quindi di calcolare i coefficienti di dispersione direttamente sulla base delle variabili meteo-climatiche secondo le formule precedenti, oppure consente di utilizzare i coefficienti di dispersione di Pasquill-Gifford (1976) per le aree rurali e di McElroy-Pooler (1968) per quelle urbane. Questa seconda opzione tiene conto del tipo di uso del suolo (categoria *land use* secondo codifica Corine Land Cover) e della classe di stabilità atmosferica.

Il modello è inoltre in grado di trattare le situazioni di calma di vento senza ricorrere all'eliminazione dal set di dati meteo dei record corrispondenti alle suddette situazioni.

In particolare il trattamento delle calme di vento è descritto al paragrafo 2.14 della guida utente del modello (Scire *et al.*, 2000), specificando che in dette condizioni sui *puff* rilasciati vengono attuati i seguenti accorgimenti:

- 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 è calcolato l'effetto scia degli edifici;
- la crescita dei parametri σ_x e σ_y è calcolata esclusivamente in funzione del tempo;
- i parametri σ_v e σ_w (velocità turbolente) sono eventualmente modificati affinché non siano inferiori ad un minimo prefissato.

Il modello è inoltre in grado di descrivere correttamente la dispersione nel caso di terreno complesso.

Il modello è pertanto tra quelli espressamente indicati per l'effettuazione di studi di impatto odorigeno con validazione a livello nazionale da parte di I.S.P.R.A. ed inserimento nelle schede specifiche della normativa UNI 10796:2000.

4.1.4 ANALISI DELLE COMPONENTI METEOCLIMATICHE

Il modello di calcolo sopra descritto fornisce dati di concentrazione al suolo per gli inquinanti prescelti che sono influenzati, oltre che dalla portata massiva di emissione, anche da parametri meteoroclimatici quali la velocità e la direzione del vento, la classe di stabilità atmosferica, l'altezza di rimescolamento.

E' stata quindi condotta una valutazione delle componenti meteoroclimatiche dell'area oggetto di studio su base annuale. I dati utilizzati per la modellazione sono stati forniti direttamente da MAIND S.r.l. con formattazione per l'inserimento nel modello di calcolo. Nello specifico i dati forniti sono stati ricostruiti attraverso un'elaborazione *mass consistent* sul dominio tridimensionale per un'area vasta che comprende anche il sito di intervento, effettuata con il modello meteorologico CALMET con le seguenti risoluzioni (orizzontali e verticali):

Origine SW: $x = 260133,00 \text{ m E} - y = 5059823,00 \text{ m N}$ UTM fuso 33 – WGS84
Dimensioni orizzontali totali: 15 km x 15 km
Risoluzione orizzontale: $dx = dy = 500 \text{ m}$
Risoluzione verticale: 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo.
Coordinate centro dominio: 45,718102°N; 12,010980°E

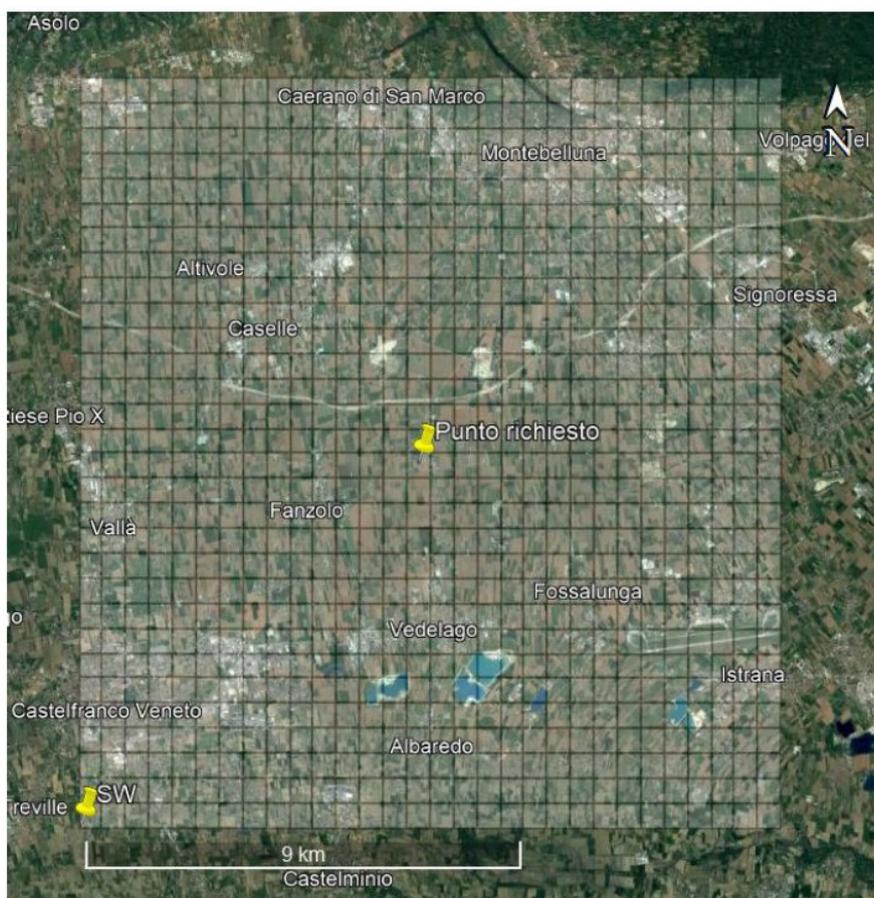


Figura 5: Ortofoto con indicazione del dominio meteorologico, punto generatore ed eventuali stazioni sito-specifiche.

Per il calcolo e la calibrazione del modello sono stati utilizzati i dati della rete delle stazioni sinottiche nazionali ed internazionali certificate SYNOP-ICAO (Organizzazione Internazionale degli Aeroporti Civili) presenti nell'intorno dell'area interessata. In particolare sono state utilizzate sia stazioni di superficie (rif. figura 5) sia stazioni profilometriche (rif. figura 6).

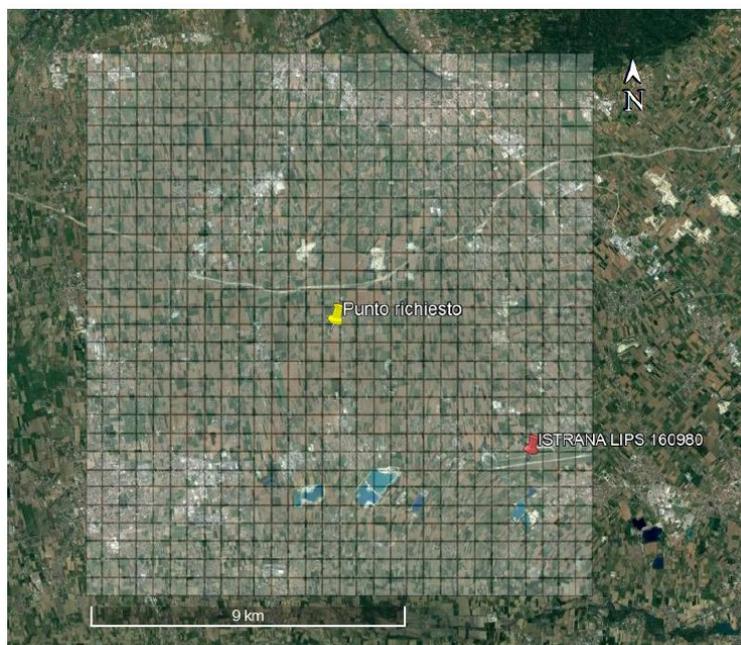


Figura 6: Stazioni locali e SYNOP-ICAO di superficie più prossime all'area di intervento.

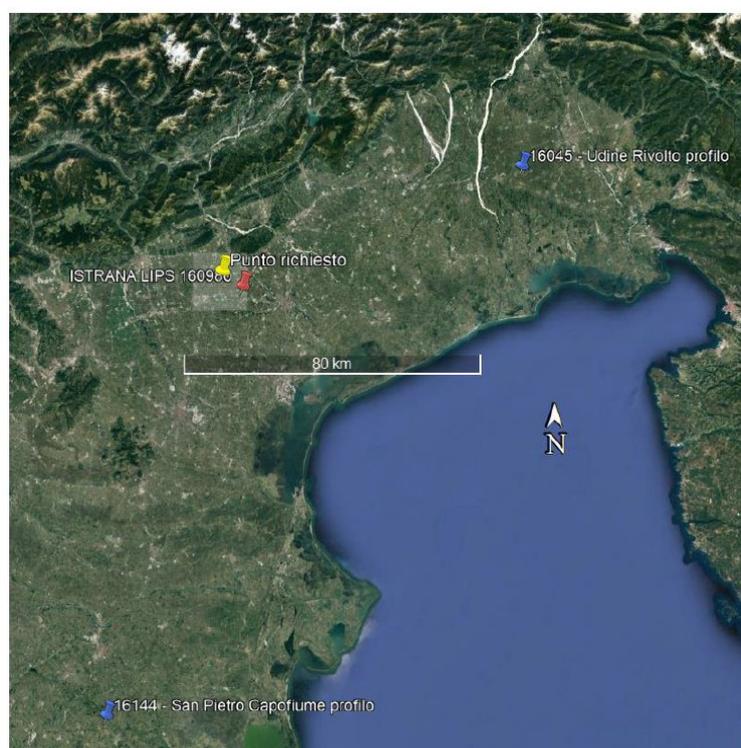


Figura 7: Stazioni locali e SYNOP-ICAO di superficie e profilometriche più prossime all'area di intervento.

Nel dettaglio i dati delle stazioni di superficie e di radiosondaggio sono i seguenti:

Stazioni di superficie rete SYNOP-ICAO

- ISTRANA LIPS 160980 [45,685°N – 12,083°E]

Stazioni di radiosondaggio rete SYNOP-ICAO

- SAN PIETRO CAPOFIUME 16144 [44,649997°N – 11,619995°E]
- UDINE RIVOLTO 16045 [45,970000°N – 13,049983°E]

Stazioni virtuali ECMWF – Progetto ERA 5

Non utilizzate

L'analisi si è concentrata sulla serie oraria elaborata da CALMET in un periodo campione di 1 anno solare, per un totale di 8760 ore valide su 8760 (100%), ed ha considerato i parametri di temperatura oraria, direzione prevalente del vento, velocità media del vento, altezza di rimescolamento, classe di stabilità atmosferica. I dati rilevati hanno permesso di ricostruire gli andamenti dei vari parametri su base annuale.

Si precisa che i dati meteorologici sono aggiornati su base annuale dal database storico pluridecennale disponibile e, stante anche la debole variabilità meteorologica dell'area, il set a disposizione è da ritenersi pienamente rappresentativo delle condizioni atmosferiche di dispersione degli effluenti odorigeni.

Il campo meteorologico tridimensionale così creato è stato opportunamente formattato in modo da poter essere direttamente inserito nel software di calcolo modellistico, il quale pertanto permette di effettuare dei *run* in *short-term*, con valutazione su base oraria (per un totale di 8760 simulazioni) di tutti i principali parametri meteorologici connessi con le dinamiche che regolano la dispersione dei *puff* di inquinanti (temperatura, direzione e velocità del vento, classe di stabilità atmosferica, altezza della quota di inversione termica).

Nei sottoparagrafi seguenti si riporta la sintesi dei risultati dell'analisi statistica dei dati elaborati da CALMET per la definizione delle principali caratteristiche meteorologiche dell'area di analisi, presentando i valori riferiti alla cella in cui sono presenti le sorgenti emmissive ($N_x = 17$, $N_y = 15$).

Temperatura

L'analisi delle medie giornaliere del campo termico calcolato da CALMET per la cella di Barcon di Vedelago ha permesso di evidenziare un range termico di $-4,4^{\circ}\text{C} - 35,0^{\circ}\text{C}$, con una media annuale di $14,5^{\circ}\text{C}$.

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-4,40	14,52	35,00
Primavera	-2,20	12,73	25,40
Estate	13,00	24,94	35,00
Autunno	0,40	15,09	31,20
Inverno	-4,40	5,14	23,60
gen	-4,20	3,68	11,40
feb	-4,40	7,50	23,60
mar	-2,00	9,10	25,00
apr	-2,20	12,33	24,20
mag	10,00	16,73	25,40
giu	13,20	24,82	35,00
lug	17,80	25,64	34,60
ago	13,00	24,36	35,00
set	13,00	21,24	31,20
ott	5,00	14,15	25,00
nov	0,40	9,92	18,20
dic	-2,20	4,45	12,60

Figura 8: Valori di temperatura minima, massima e media su base annuale stagionale e mensile.
(Fonte dati: MAIND Srl - Elaborazione CALMET per loc. Barcon di Vedelago).

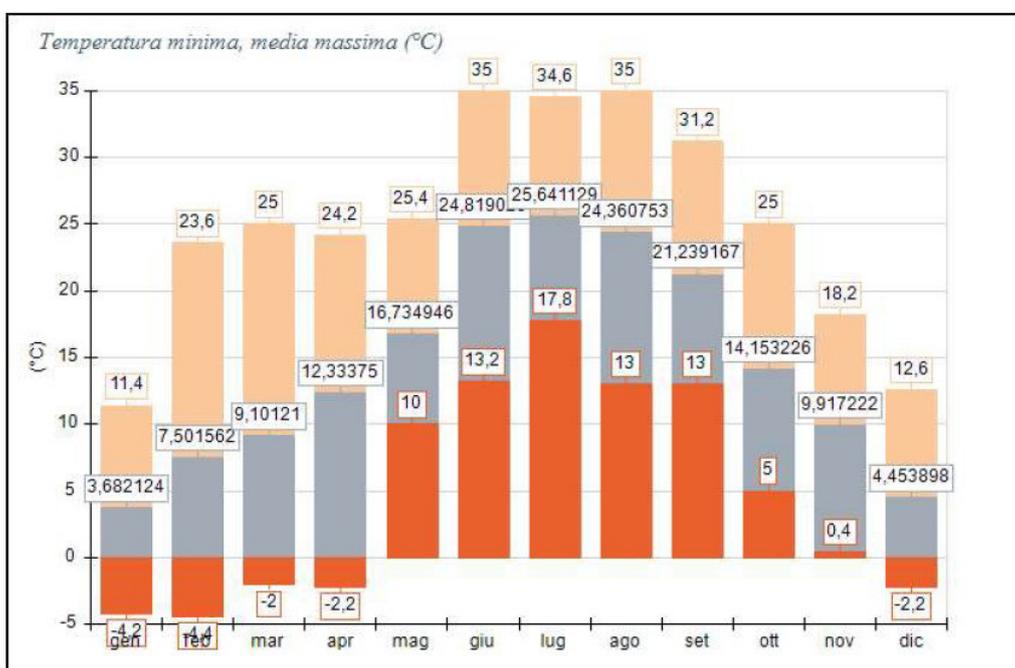


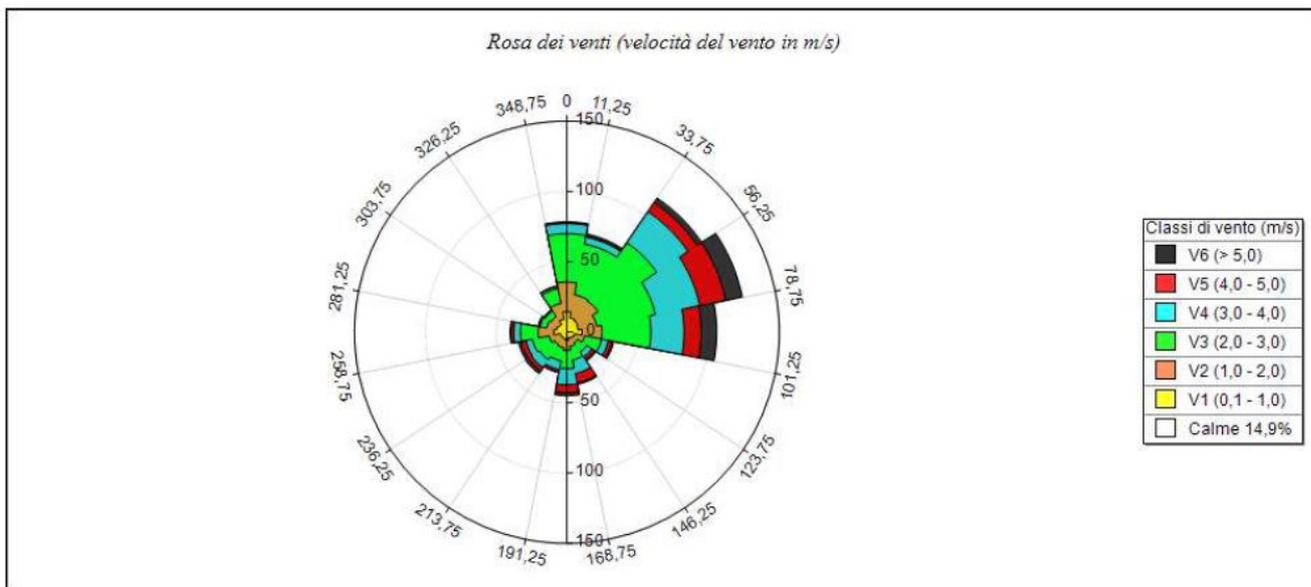
Figura 9: Andamento dei valori di temperatura minima, massima e media su base annuale.
(Fonte dati: MAIND Srl - Elaborazione CALMET per loc. Barcon di Vedelago).

Direzione e velocità del vento

L'analisi preliminare volta all'identificazione della direzione prevalente del vento nell'area ed alla quantificazione della sua intensità media ha preso in considerazione un anno campione per un totale di 8760 dati orari validati.

Per ogni ora sono stati considerati i parametri di direzione prevalente di provenienza del vento e valore della velocità del vento, espressa in m/s, così come elaborata da CALMET.

La soglia per la definizione di calma di vento è posta cautelativamente a $u < 0,1$ m/s.



SECTORS	V1 (0,1 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,0)	V3 (2,0 - 3,0)	V4 (3,0 - 4,0)	V5 (4,0 - 5,0)	V6 (> 5,0)	Totale	Vmed (m/s)
348,8 - 11,3	14,50	21,12	34,36	7,19	0,57	0,68	78,42	1,96
11,3 - 33,8	10,39	16,78	36,76	5,02	0,57	1,60	71,12	2,05
33,8 - 56,3	9,36	17,01	50,00	26,60	7,88	3,77	114,61	2,57
56,3 - 78,8	8,22	13,36	42,01	32,08	18,72	11,99	126,37	3,05
78,8 - 101,3	10,73	14,04	34,47	23,52	12,10	10,96	105,82	2,91
101,3 - 123,8	5,48	7,31	12,10	4,91	2,63	1,26	33,68	2,32
123,8 - 146,3	4,91	4,22	7,65	4,34	2,40	1,14	24,66	2,43
146,3 - 168,8	4,22	6,05	9,93	9,70	6,85	1,03	37,79	2,72
168,8 - 191,3	5,82	7,19	12,90	11,53	5,59	2,05	45,09	2,66
191,3 - 213,8	4,79	6,39	9,59	6,28	1,83	0,34	29,22	2,29
213,8 - 236,3	4,45	6,16	12,90	6,62	2,74	2,40	35,27	2,61
236,3 - 258,8	4,68	8,11	12,10	4,57	3,54	1,83	34,82	2,50
258,8 - 281,3	9,36	10,96	12,44	4,68	1,83	0,80	40,07	2,02
281,3 - 303,8	7,53	7,08	4,79	0,68	0,23	0,46	20,78	1,68
303,8 - 326,3	6,74	6,74	4,79	0,68	0,11	0,23	19,29	1,67
326,3 - 348,8	9,36	11,53	10,73	1,37	0,23	0,46	33,68	1,75
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme < 0,1	149,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	149,32	0,00
Totale	269,86	164,04	307,53	149,77	67,81	40,98	1000,00	0,00

Figura 10: Distribuzione generale della velocità del vento su base annuale per singolo settore angolare di provenienza.

(Fonte dati: MAIND Srl - Elaborazione CALMET per loc. Barcon di Vedelago).

La nuova versione del modello consente di estrapolare anche i dati stagionali di velocità e direzione del vento, che sono riassunti alla seguente figura.

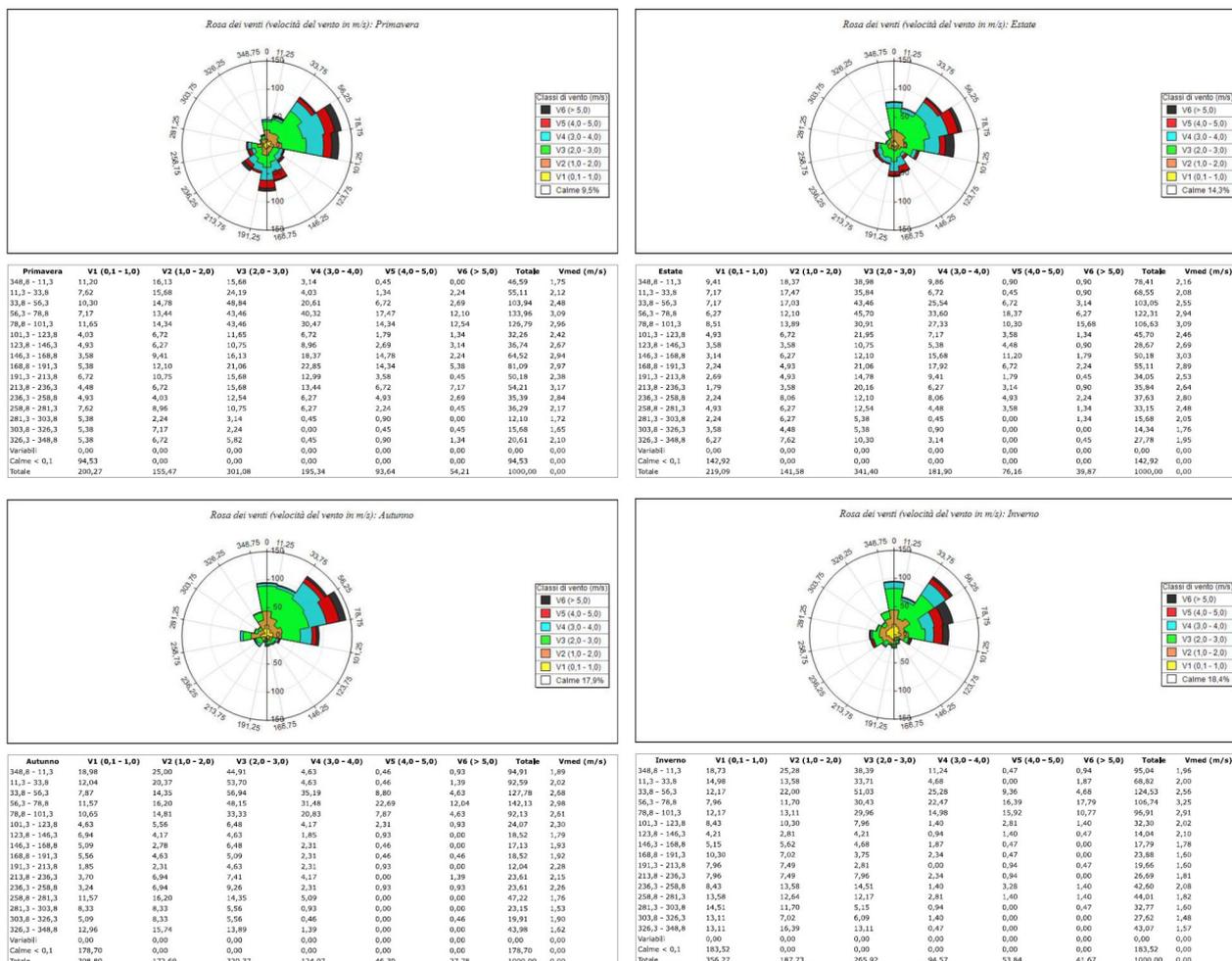


Figura 11: Distribuzione stagionale della velocità del vento per singolo settore angolare di provenienza.

(Fonte dati: MAIND Srl - Elaborazione CALMET per loc. Barcon di Vedelago).

I dati statistici generali tabellati di cui alla precedente figura 10 sono inoltre riproposti schematicamente alla seguente figura.

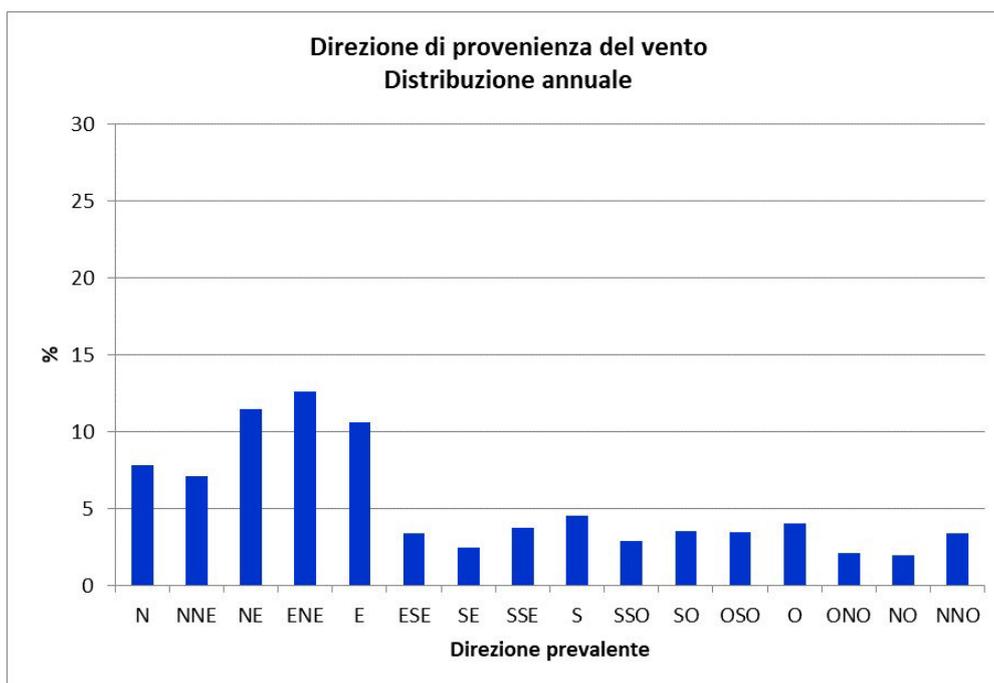


Figura 12: Distribuzione annuale della direzione prevalente del vento.
(Fonte dati: MAIND Srl - Elaborazione CALMET per loc. Barcon di Vedelago).

In relazione alla valutazione delle eventuali anomalie conseguenti alla trattazione delle calme di vento, vengono riassunti di seguito le informazioni statistiche riguardo alla distribuzione della velocità del vento nel set meteorologico utilizzato.

Percentuale dei dati validi di velocità e direzione del vento:	100%
Percentuale dei dati di calma di vento con velocità inferiore a 0,1 m/s:	14,93%
Valore minimo della velocità del vento:	0,00 m/s
Valore massimo della velocità del vento:	23,20 m/s
Valore medio della velocità del vento:	2,15 m/s
Moda della velocità del vento:	2,10 m/s
Mediana della velocità del vento:	2,10 m/s
25° percentile della velocità del vento:	1,50 m/s
75° percentile della velocità del vento:	3,10 m/s

Si specifica nuovamente che il modello delle calme di vento è applicato in condizioni di vento pressoché nullo ($u < 0,1$ m/s), condizione che permette di ottenere una simulazione più cautelativa per i recettori.

Classe di stabilità atmosferica

La categorizzazione delle classi di stabilità atmosferica dipende dalla velocità media del vento e dal valore di radiazione solare (in periodo diurno) e di copertura nuvolosa (in periodo notturno).

Per la determinazione percentuale dell'occorrenza delle varie classi di stabilità nel presente studio sono stati considerati i valori medi calcolati sulla base dell'elaborazione oraria prodotta da CALMET per l'area di Barcon di Vedelago fornita da MAIND Srl, per un totale di 8760 dati orari validati nell'anno campione.

I valori considerati sono quindi riassunti e riportati nella seguente tabella.

	A	B	C	D	E	F+G	Totale
Anno	1,07	12,25	18,26	26,68	9,54	32,19	100
Primavera	1,99	14,49	17,98	31,97	9,15	24,41	100
Estate	2,17	20,56	20,24	18,70	7,70	30,62	100
Autunno	0,05	6,82	17,54	27,47	11,72	36,40	100
Inverno	0,05	6,94	17,27	28,61	9,63	37,50	100

Fonte: MAIND Srl - Elaborazione CALMET per loc. Barcon di Vedelago.

Tabella 3: Classi di stabilità atmosferica. Frequenze annuali e stagionali.

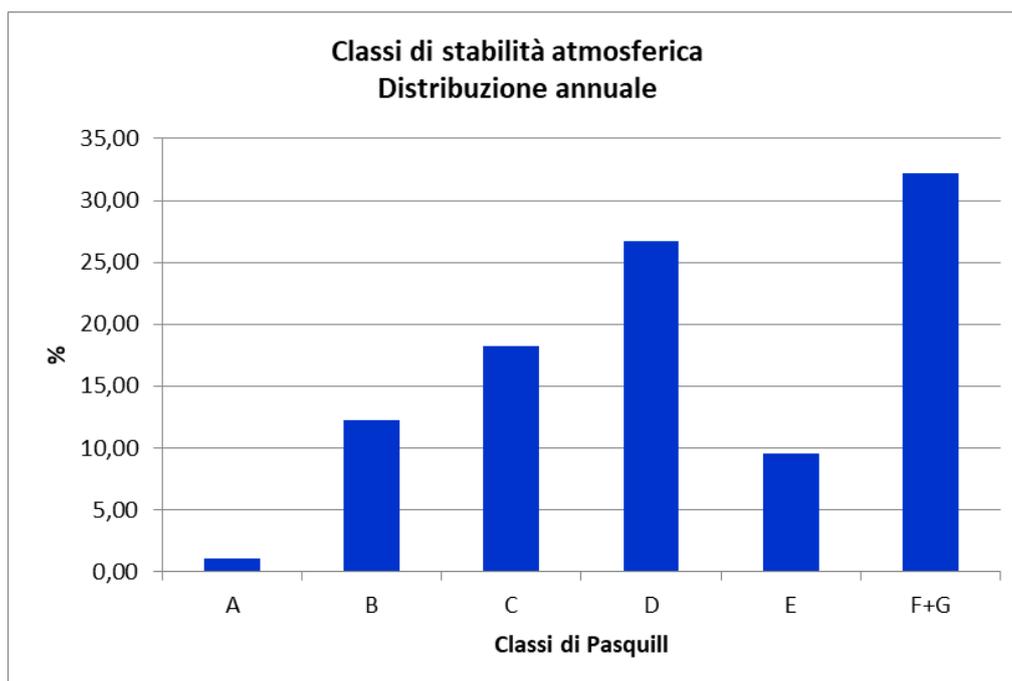


Figura 13: Distribuzione delle frequenze annuali di accadimento delle classi di stabilità atmosferica per l'area di analisi.

(Fonte dati: MAIND Srl - Elaborazione CALMET per loc. Barcon di Vedelago).

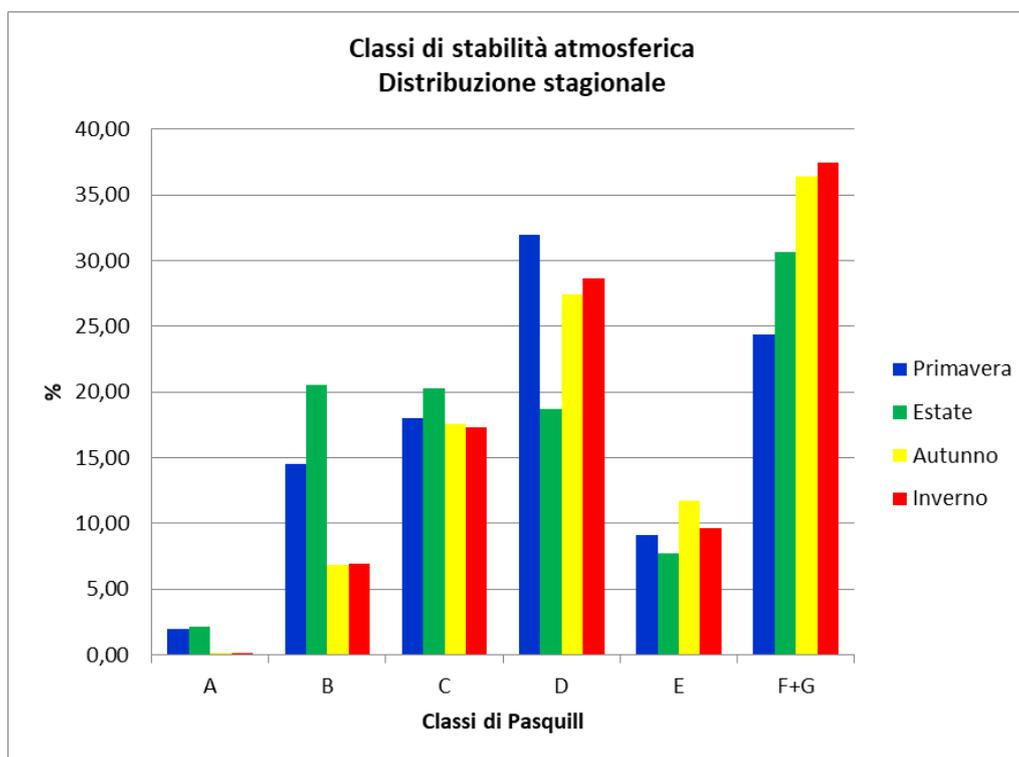


Figura 14: Distribuzione delle frequenze stagionali di accadimento delle classi di stabilità atmosferica per l'area di analisi.
(Fonte dati: MAIND Srl - Elaborazione CALMET per loc. Barcon di Vedelago).

La distribuzione delle classi di stabilità per l'area oggetto di studio presenta quindi una prevalenza delle condizioni di stabilità forte (F), seguite dalle condizioni di neutre (D) e di instabilità medio-bassa (B e C) ed infine (con frequenza molto più ridotta) di stabilità moderata in periodo notturno (E) e di instabilità forte associabile a giornate con forte radiazione solare e scarsa ventilazione (A).

Si ricorda che il modello utilizza coerentemente i dati meteorologici specifici di ogni singola cella del dominio meteorologico, a seconda dell'ubicazione geografica dei punti di calcolo. I dati presentati nei paragrafi precedenti sono quindi indicativi e rappresentativi della cella specifica che contiene le sorgenti connesse all'allevamento oggetto di studio.

Si certifica inoltre che per la trattazione della turbolenza il modello è stato condotto considerando le variabili continue meteorologiche elaborate dal pre-processore CALMET (configurazione corrispondente all'impostazione MDISP = 2 nel codice originario del modello), con i risultati sintetizzati in precedenza.

4.1.5 DETERMINAZIONE DEL FATTORE DI EMISSIONE

La presente valutazione previsionale di impatto atmosferico ed odorigeno ha preso in considerazione le emissioni prodotte dall'allevamento di bovini oggetto, in relazione al progetto di ampliamento.

In relazione alle informazioni a disposizione ed alla prevedibile evoluzione del progetto sono stati analizzati i seguenti scenari di emissione:

- scenario 1 - SDF: emissioni odorigene e di ammoniaca nella configurazione esistente;
- scenario 2 - SDP: emissioni odorigene e di ammoniaca nella configurazione di progetto.

Sono quindi riportate di seguito le metodologie impiegate per la definizione dei fattori di emissione dei singoli inquinanti, per la parametrizzazione delle sorgenti e per la quantificazione dei flussi di inquinanti immessi da ciascuna di esse, per l'applicazione dei modelli di calcolo nei vari scenari di emissione considerati.

Determinazione del fattore di emissione – Ammoniaca (NH₃)

Per la determinazione del fattore di emissione di ammoniaca è stato calcolato il contributo emissivo totale dell'allevamento sulla base del numero dei capi e delle varie parametrizzazioni richieste dal software BAT-Tool.

Il fattore di emissione calcolato dal programma, sulla base delle caratteristiche dell'allevamento specifico è risultato pari a 1,69 kgNH₃/capo/anno, che corrisponde a circa $5,4 \times 10^{-5}$ gNH₃/s/capo, come fattore di emissione istantaneo in conformità all'unità di misura richiesta per la parametrizzazione del modello.

Determinazione del fattore di emissione - Odore

Per la determinazione del fattore di emissione di odore, nel caso specifico non esistono in letteratura dati univoci per la tipologia di attività, ma solamente dei *range* di valori valutati da studi specifici, i quali sono tuttavia molto variabili. Per ovviare alla notevole incertezza nei dati aggregati, si è pertanto scelto di effettuare un'analisi odorimetrica mirata sulla condizione esistente, con tecnica di odorimetria dinamica ai sensi della più recente norma UNI EN 13725:2022.

Le analisi sono state condotte sui attualmente occupati, per la valutazione del fattore di emissione specifico nello stato di fatto, il quale, stante l'analogia delle sorgenti, è poi riferito allo stato di progetto al netto dell'incremento numerico dei capi (con aumento del numero dei ricoveri).

Le analisi sono state condotte in data 15.01.2025 dal laboratorio LOD di Udine nel rispetto delle indicazioni tecniche di cui all'Allegato A.2 del documento orientativo A.R.P.A.V. del gennaio 2020.

Si specifica che in questo caso, non essendo possibile operare una prolungata ed efficace depressione dei ricoveri con azionamento dei ventilatori, in quanto, alla luce della piena stagione invernale, l'attività avrebbe comportato un decremento della temperatura interna che sarebbe potuto risultare dannoso per gli animali, l'analisi è stata condotta rilevando l'odore interno ad un ricovero campione mediante campionamento superficiale con wind tunnel a bassa velocità (anche tenendo conto che il prelievo dell'aria dai locali avviene dal basso dei ricoveri). E' stato quindi valutato un fattore di emissione superficiale, con il quale è stata calcolata la massa odorigena totale del ricovero, la quale, dividendo per il numero dei capi, ha consentito di calcolare un fattore di emissione riferito al singolo capo allevato.

Per la determinazione del fattore di emissione di una sorgente areale di odore senza flusso indotto è generalmente necessario fare riferimento a parametri quali il flusso specifico e la portata di odore.

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

$$SOER = \frac{c_{od} \cdot Q_{aria}}{A_{base,WT}} \quad [10]$$

La concentrazione di odore all'uscita della cappa, ossia la quantità di sostanze odorigene che passano dalla fase liquida alla fase gas per effetto della corrente di aria inviata nella cappa (convezione forzata) è funzione della velocità della corrente stessa sul pelo libero della superficie liquida.

Più precisamente, considerando che il trasferimento di materia dalla fase liquida alla fase gas avviene secondo le leggi della teoria dello strato limite di Prandtl, è possibile verificare su base empirica che la concentrazione di odore è proporzionale all'inverso della radice quadrata della velocità:

$$c_{od} \propto \frac{1}{\sqrt{v}} \quad [11]$$

Per questo motivo, anche il flusso specifico di odore è funzione della velocità dell'aria inviata sotto cappa, ed in particolare esso è proporzionale alla radice della velocità stessa:

$$SOER \propto \sqrt{v} \quad [12]$$

Stante la dipendenza di SOER da c_{od} si rileva comunque che il fattore SOER derivato da analisi a velocità controllata è attribuibile alla sorgente in qualunque situazione in quanto, anche aumentando la velocità, il potenziale maggiore trasporto è compensato da una diminuzione proporzionale della concentrazione per un fattore medesimo (0,5 per l'odore), che produce una sostanziale invarianza della portata di odore.

Al fine di valutare l'entità delle emissioni di odore in funzione delle condizioni di ventilazione è sufficiente sfruttare le relazioni che legano concentrazione e flusso specifico alla velocità dell'aria inviata sotto cappa.

Anche nel caso delle sorgenti senza flusso indotto, la grandezza che consente di valutare le emissioni di odore è la portata di odore (OEF – *Odour Emission Factor*), espressa in unità odorimetriche al secondo (ouE/s), e calcolata in questo caso come prodotto fra il flusso specifico di odore e la superficie della sorgente.

$$OEF = SOER \cdot A_{sorgente} \quad [13]$$

Si specifica che:

- stante il periodo dell'anno e le temperature esterne piuttosto rigide, onde evitare di recare problemi agli animali l'analisi è stata operata all'interno di un ricovero campione (ricovero n.04);
- le analisi sono state condotte su un ricovero con animali di grandi dimensioni, prossimi alla fine del ciclo di allevamento;
- l'analisi è stata condotta direttamente su 3 punti di un settore del ricovero 04, disposti in modo da fornire una copertura rappresentativa dello sviluppo superficiale dello stesso (testa, centro e coda

della sezione di allevamento), campionando direttamente in corrispondenza dei box di alloggiamento degli animali;

- per il ricovero n.04 è stata considerata una superficie utile di 2.929,86 m² (cautelativamente comprensiva anche dei corridoi interni, meno condizionati dalle emissioni degli animali), con un numero di capi allevato pari a 832.

Si riportano nella seguente tabella i dati riassuntivi per il calcolo del fattore di emissione da ricoveri esistenti.

Sorgente	ID Campione	Concentrazione di odore (ou _E /m ³) ¹	Concentrazione di odore media (ou _E /m ³) ²	S.O.E.R. (ou _E /m ² *s)	Superficie di emissione totale (m ²)	Portata di odore (ou _E /s)	Capi accasati nella giornata di analisi	Portata di odore per capo (ou _E /s)
Ricovero 04	Punto 1	260	292	1,02	2.929,86	2.997	832	3,6
	Punto 2	320						
	Punto 3	300						

¹ Rif. Rapporto di prova LOD SRL n. RT 21/25 del 17.02.2025 (Allegato 01).

² In riferimento a quanto previsto dalla norma UNI EN 13725:2022 la concentrazione media è fornita in media geometrica, in quanto la stessa risulta essere più rappresentativa dell'intensità olfattiva media riferita a n misure della medesima sorgente. Questo dipende dal fatto che l'intensità di odore è funzione logaritmica della concentrazione di odore, ovvero $I = \log(C)$. A partire da questa considerazione, dovendo determinare il valore di concentrazione relativo all'intensità media, in termini matematici si ha:

$$\log C = \frac{1}{n} \sum_n \log C_i = \log \left(\prod_n C_i \right)^{\frac{1}{n}},$$

da cui $C = \left(\prod_n C_i \right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot \dots \cdot C_n}$ che non è altro che la definizione di media geometrica.

Tabella 4: Risultati dell'analisi odorimetrica sui ricoveri esistenti a ventilazione naturale.

Il valore ottenuto, pari a circa 3,6 ou_E/s/capo risulta corrispondere con gli estremi inferiori dei range misurati in letteratura per i bovini, riflettendo di fatto le ottime condizioni dell'allevamento e l'elevato grado di pulizia dei ricoveri verificato durante il sopralluogo.

4.1.6 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI DI EMISSIONE

Scenario 1 – Stato di fatto (SDF)

Nello scenario Stato di Fatto le emissioni sono prodotte dai ventilatori dei ricoveri, i quali risultano dotati di alette deflesse di 45° verso il terreno. I ventilatori hanno una portata di circa 35.000 m³/h e, in virtù della superficie di emissione formata dall'ideale massa di aria in uscita (valutando come trascurabile l'emissione sui lati e quella contro il terreno) pari a circa 3,91 m², si ottiene una velocità di emissione posta verso l'alto pari a 2,5 m/s. Si specifica che tale approccio è volutamente cautelativo in quanto la velocità di emissione è in realtà più elevata lungo il solo piano orizzontale e con ogni probabilità la massa di odore viene in gran parte intercettata dal terreno, nell'ideale apertura del pennacchio di emissione. In questo caso si valuta comunque che tutta la massa venga emessa verso l'alto (pure se a bassissima quota, stante l'altezza da terra dei ventilatori), ad un'altezza pari alla metà di quella dei ventilatori stessi (ipotizzando quindi un'emissione su un punto medio della superficie totale) e con una velocità di quasi 3 volte inferiore a quella reale (condizione peggiorativa per la propagazione).

Per i vari ricoveri, in ragione della presenza di ventilatori di estrazione ed in virtù della relativa vicinanza ed omogeneità di disposizione degli stessi, si stima la presenza di un camino equivalente di superficie pari alla somma della superficie emissiva potenziale totale, in cui risulta concentrato tutto il flusso emissivo di odore e degli altri inquinanti. Il flusso di massa è valutato moltiplicando il fattore di emissione singolo per il massimo numero di capi accasabili e considerando un'emissione continua per 24 ore/giorno e 365 giorni/anno, ad una temperatura media di 15°C. Per ogni ricovero sono individuate due sottosorgenti (A e B) corrispondenti alle due sezioni di allevamento in cui ciascuno è suddiviso e per le quali è stimata una sorgente combinata corrispondente a quella prodotta da 8 ventilatori (superficie laterale del prisma ideale derivante dalla deflessione delle alette; $\varnothing_{eq} = 9,3 \text{ m}^2$) con la metà del flusso di massa totale.

Si riconoscono quindi le sorgenti di cui alle seguenti tabelle.

Sorgente	Coordinate UTM33		Altezza di emissione (m)	Velocità di emissione (m/s)	F.E. (g/s/capo)	N. capi	Flusso di massa totale (g/s)	Flusso di massa per singola sorgente (g/s)
	X	Y						
E1A	268369	5067279	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E1B	268373	5067199	1,1	2,5				0,023
E2A	268319	5067273	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E2B	268324	5067197	1,1	2,5				0,023
E3A	268271	5067269	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E3B	268275	5067193	1,1	2,5				0,023
E4A	268223	5067267	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E4B	268228	5067191	1,1	2,5				0,023
E5A	268235	5067089	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	800	0,044	0,022
E5B	268240	5067014	1,1	2,5				0,022
E6A	268283	5067093	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	816	0,045	0,022
E6B	268289	5067017	1,1	2,5				0,022
E7A	268332	5067096	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E7B	268336	5067020	1,1	2,5				0,023
E8A	268380	5067099	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E8B	268386	5067024	1,1	2,5				0,023
E9A	268430	5067104	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	960	0,053	0,026
E9B	268436	5067029	1,1	2,5				0,026
E10A	268511	5067110	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	1.152	0,063	0,032
E10B	268514	5067034	1,1	2,5				0,032
E11A	268500	5067283	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	1.152	0,063	0,032
E11B	268504	5067209	1,1	2,5				0,032
E12A	268419	5067282	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	952	0,052	0,026
E12B	268425	5067203	1,1	2,5				0,026

Tabella 5: Dati dimensionali ed emissivi delle sorgenti puntiformi nello scenario Stato di Fatto (SDF) – Parametro ammoniaca.

Sorgente	Coordinate UTM33		Altezza di emissione (m)	Velocità di emissione (m/s)	F.E. (ou _E /s/capo)	N. capi	Flusso di massa totale (ou _E /s)	Flusso di massa per singola sorgente (ou _E /s)
	X	Y						
E1A	268369	5067279	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E1B	268373	5067199	1,1	2,5				1.498
E2A	268319	5067273	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E2B	268324	5067197	1,1	2,5				1.498
E3A	268271	5067269	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E3B	268275	5067193	1,1	2,5				1.498
E4A	268223	5067267	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E4B	268228	5067191	1,1	2,5				1.498
E5A	268235	5067089	1,1	2,5	3,6	800	2.880	1.440
E5B	268240	5067014	1,1	2,5				1.440
E6A	268283	5067093	1,1	2,5	3,6	816	2.938	1.469
E6B	268289	5067017	1,1	2,5				1.469
E7A	268332	5067096	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E7B	268336	5067020	1,1	2,5				1.498
E8A	268380	5067099	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E8B	268386	5067024	1,1	2,5				1.498
E9A	268430	5067104	1,1	2,5	3,6	960	3.456	1.728
E9B	268436	5067029	1,1	2,5				1.728
E10A	268511	5067110	1,1	2,5	3,6	1.152	4.147	2.074
E10B	268514	5067034	1,1	2,5				2.074
E11A	268500	5067283	1,1	2,5	3,6	1.152	4.147	2.074
E11B	268504	5067209	1,1	2,5				2.074
E12A	268419	5067282	1,1	2,5	3,6	952	3.427	1.714
E12B	268425	5067203	1,1	2,5				1.714

Tabella 6: Dati dimensionali ed emissivi delle sorgenti puntiformi nello scenario Stato di Fatto (SDF) – Parametro odore.

Si riporta alla seguente figura l'ubicazione delle sorgenti virtuali nello stato di fatto.



Figura 15: Planimetria con indicazione della posizione delle sorgenti odorigene nello scenario SDF.

Scenario 2 – Stato di progetto (SDP)

Nello scenario Stato di Progetto le emissioni sono prodotte dai ventilatori dei ricoveri esistenti e non subiscono variazioni rispetto allo stato di fatto descritto in precedenza, e quelli dei ricoveri di nuova realizzazione, del tutto identici a quelli esistenti in numero, dimensioni, portata e disposizione.

Per i vari ricoveri, in ragione della presenza di ventilatori di estrazione ed in virtù della relativa vicinanza ed omogeneità di disposizione degli stessi, si stima la presenza di un camino equivalente di superficie pari alla somma della superficie emissiva potenziale totale, in cui risulta concentrato tutto il flusso emissivo di odore e degli altri inquinanti. Il flusso di massa è valutato moltiplicando il fattore di emissione singolo per il massimo numero di capi accasabili e considerando un'emissione continua per 24 ore/giorno e 365 giorni/anno, ad una temperatura media di 15°C. Per ogni ricovero sono individuate due sottosorgenti (A e B) corrispondenti alle due sezioni di allevamento in cui ciascuno è suddiviso e per le quali è stimata una sorgente combinata corrispondente a quella prodotta da 8 ventilatori (superficie laterale del prisma ideale derivante dalla deflessione delle alette; $\varnothing_{eq} = 9,3 \text{ m}^2$) con la metà del flusso di massa totale.

Si riconoscono quindi le sorgenti di cui alle seguenti tabelle.

Sorgente	Coordinate UTM33		Altezza di emissione (m)	Velocità di emissione (m/s)	F.E. (g/s/capo)	N. capi	Flusso di massa totale (g/s)	Flusso di massa per singola sorgente (g/s)
	X	Y						
E1A	268369	5067279	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E1B	268373	5067199	1,1	2,5				0,023
E2A	268319	5067273	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E2B	268324	5067197	1,1	2,5				0,023
E3A	268271	5067269	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E3B	268275	5067193	1,1	2,5				0,023
E4A	268223	5067267	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E4B	268228	5067191	1,1	2,5				0,023
E5A	268235	5067089	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	800	0,044	0,022
E5B	268240	5067014	1,1	2,5				0,022
E6A	268283	5067093	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	816	0,045	0,022
E6B	268289	5067017	1,1	2,5				0,022
E7A	268332	5067096	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E7B	268336	5067020	1,1	2,5				0,023
E8A	268380	5067099	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	832	0,046	0,023
E8B	268386	5067024	1,1	2,5				0,023
E9A	268430	5067104	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	960	0,053	0,026
E9B	268436	5067029	1,1	2,5				0,026
E10A	268511	5067110	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	1.152	0,063	0,032
E10B	268514	5067034	1,1	2,5				0,032
E11A	268500	5067283	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	1.152	0,063	0,032
E11B	268504	5067209	1,1	2,5				0,032
E12A	268419	5067282	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	952	0,052	0,026
E12B	268425	5067203	1,1	2,5				0,026
E13A	268568	5067111	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	1.152	0,063	0,032
E13B	268573	5067038	1,1	2,5				0,032
E14A	268622	5067112	1,1	2,5	5,4 x 10 ⁻⁵	1.152	0,063	0,032
E14B	268622	5067112	1,1	2,5				0,032

Tabella 7: Dati dimensionali ed emissivi delle sorgenti puntiformi nello scenario Stato di Progetto (SDP) – Parametro ammoniacca.

Sorgente	Coordinate UTM33		Altezza di emissione (m)	Velocità di emissione (m/s)	F.E. (ou _E /s/capo)	N. capi	Flusso di massa totale (ou _E /s)	Flusso di massa per singola sorgente (ou _E /s)
	X	Y						
E1A	268369	5067279	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E1B	268373	5067199	1,1	2,5				1.498
E2A	268319	5067273	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E2B	268324	5067197	1,1	2,5				1.498
E3A	268271	5067269	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E3B	268275	5067193	1,1	2,5				1.498
E4A	268223	5067267	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E4B	268228	5067191	1,1	2,5				1.498
E5A	268235	5067089	1,1	2,5	3,6	800	2.880	1.440
E5B	268240	5067014	1,1	2,5				1.440
E6A	268283	5067093	1,1	2,5	3,6	816	2.938	1.469
E6B	268289	5067017	1,1	2,5				1.469
E7A	268332	5067096	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E7B	268336	5067020	1,1	2,5				1.498
E8A	268380	5067099	1,1	2,5	3,6	832	2.995	1.498
E8B	268386	5067024	1,1	2,5				1.498
E9A	268430	5067104	1,1	2,5	3,6	960	3.456	1.728
E9B	268436	5067029	1,1	2,5				1.728
E10A	268511	5067110	1,1	2,5	3,6	1.152	4.147	2.074
E10B	268514	5067034	1,1	2,5				2.074
E11A	268500	5067283	1,1	2,5	3,6	1.152	4.147	2.074
E11B	268504	5067209	1,1	2,5				2.074
E12A	268419	5067282	1,1	2,5	3,6	952	3.427	1.714
E12B	268425	5067203	1,1	2,5				1.714
E13A	268568	5067111	1,1	2,5	3,6	1.152	4.147	2.074
E13B	268573	5067038	1,1	2,5				2.074
E14A	268622	5067112	1,1	2,5	3,6	1.152	4.147	2.074
E14B	268622	5067112	1,1	2,5				2.074

Tabella 8: Dati dimensionali ed emissivi delle sorgenti puntiformi nello scenario Stato di Progetto (SDP) – Parametro odore.

Si riporta alla seguente figura l'ubicazione delle sorgenti virtuali nello stato di progetto.



Figura 16: Planimetria con indicazione della posizione delle sorgenti odorigene nello scenario SDP. In rosso le sorgenti esistenti, in blu le sorgenti nuove.

4.1.7 APPLICAZIONE DEI MODELLI DI CALCOLO E RISULTATI

Dominio spaziale ed orografico

Per l'effettuazione dei calcoli è stato prodotto un opportuno sottoinsieme del dominio meteorologico con origine nell'angolo SW di coordinate (UTM33N): 266883 X (m); 5065573 Y (m), di estensione 3 km x 3 km (idoneo a contenere interamente l'isopleta ad 1 ouE/m^3) e con un fattore di *nesting* pari a 10, in modo da ottenere una griglia equispaziata di passo $dx = dy = 100$ m (pari alla minima distanza tra sorgenti odorigene e recettori sensibili, circa 100 m), per un totale di 961 nodi di calcolo. Nel medesimo sottoinsieme di calcolo e sui punti di griglia così ottenuti sono stati estratti i dati orografici direttamente importati nel modello all'interno del set tridimensionale prodotto da CALMET (risoluzione DTM pari a 3 archi al secondo, pari a circa 90 m). E' stata ottenuta una matrice x,y,z con x,y = coordinate del punto di griglia e z = elevazione, che è stata plottata su base grafica per l'ottenimento delle rappresentazioni seguenti.

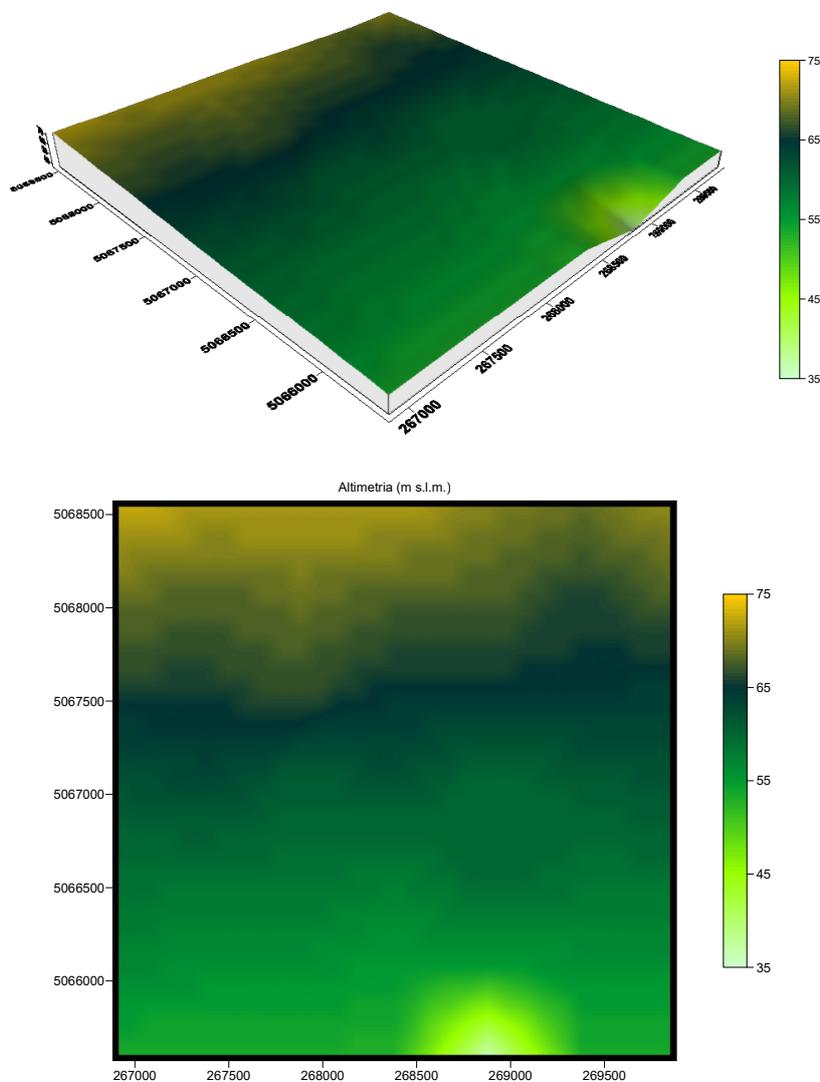


Figura 17: Mappa della distribuzione altimetrica (in metri s.l.m.) all'interno del dominio di calcolo in visione assonometrica (sopra) e planimetrica (sotto).
Fonte dati DTM: USGS EROS Archive - Digital Elevation - Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Non-Void Filled

Descrizione del procedimento di calcolo

La dispersione di odore e degli altri inquinanti considerati dalla presente relazione di valutazione previsionale di impatto atmosferico ed odorigeno è stata condotta applicando il software previsionale MMS CALPUFF® ver. 1.22 (per sorgenti puntiformi, areali e volumetriche) implementato come descritto in precedenza e sul dominio di calcolo composto dalla griglia di cui al sottoparagrafo precedente, integrata con punti di calcolo discreti.

I vari parametri sono estratti dai calcoli effettuati in *short-term* da CALPUFF utilizzando il post-processore RunAnalyzer, specifico per MMS CALPUFF.

Per l'ammoniaca si valutano i parametri di media annuale e di massimo della concentrazione media oraria, confrontati con i rispettivi valori soglia per la salute umana rispettivamente per condizioni di esposizione cronica e di esposizione acuta.

Differentemente, per lo studio della dispersione dell'odore il parametro significativo non è la media annuale, come per molti parametri della qualità dell'aria, ma la concentrazione oraria di picco, che si risolve nell'effettiva rilevabilità dell'odore da parte della popolazione.

Affinché un odore sia percepibile, infatti, è sufficiente che la sua concentrazione in aria superi la soglia di percezione anche solo per il tempo di un respiro (in media 3,6 secondi). La concentrazione di odore, così come qualunque variabile scalare dell'atmosfera, fluttua istantaneamente per effetto della turbolenza. Poiché il modello di dispersione impiegato produce come *output*, per ciascuna ora e ciascun punto di calcolo, la media oraria della concentrazione di odore (o di una specie chimica odorigena, come nel caso in specie), è necessario dedurre da questa la concentrazione oraria di picco, definita come la concentrazione che in un'ora è oltrepassata con probabilità 10^{-3} , cioè per più di 3,6 secondi. Studi scientifici (NSW Environment Protection Authority, "Technical Notes. Draft Policy: Assessment and Management of Odour from Stationary Sources in NSW", Sydney, 2001") dimostrano, a questo proposito, che la stima della concentrazione di picco può essere condotta moltiplicando la concentrazione media oraria per un coefficiente (*peak-to-mean ratio*) dedotto sperimentalmente, e dipendente soprattutto dalla morfologia della sorgente. Nel presente studio è stato adottato un *peak-to-mean ratio* di 2,3, consigliato nelle linee guida dell'A.R.P.A. Veneto, della Regione Lombardia, della Regione Autonoma Trentino Alto Adige e dell'A.R.P.A. Friuli Venezia Giulia e considerando ulteriormente che, ad esempio, per una sorgente areale avente una bassa quota del punto di emissione e soggetta ad effetto-scia è generalmente consigliato un P/M compreso fra 1,9 e 2,5, preferibilmente di 2,3 (NSW-EPA, "Technical Notes [...]", cit., p. 85)

Per ciascuno dei punti di calcolo della griglia e dei recettori discreti individuati nel territorio circostante al sito in esame e per ogni ora del dominio di tempo della simulazione, mediante il post-processore RunAnalyzer del modello CALPUFF è stata calcolata la concentrazione media oraria di odore, moltiplicata per il *peak-to-mean ratio*, così da ottenere la concentrazione di picco del parametro per ogni punto e per ogni ora del dominio di tempo.

Dalla matrice delle concentrazioni, per ogni ora del dominio di tempo, per ogni punto di calcolo, sono estratti i percentili di ordine 98° della concentrazione oraria di picco (un valore per ciascun punto) per lo scenario emissivo considerato.

Nel caso di concentrazione di odore, come definito dalla norma EN 13725:2003, l'odore di un campione aeriforme risulta percepibile dalla popolazione secondo la seguente scala empirica di valori:

- una concentrazione di odore pari a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ è percepibile dal 50% degli individui;
- una concentrazione di odore pari a $3 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ è percepibile dal 85% degli individui;
- una concentrazione di odore pari a $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ è percepibile dal 90-95% degli individui.

Quindi, ad esempio, se presso un dato recettore il 98° percentile delle concentrazioni massime orarie è di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, la concentrazione di picco di odore simulata nell'aria al suolo è inferiore a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ per il 98% delle ore nell'anno considerato; quindi il 50% della popolazione non può percepire l'odore emesso dalle sorgenti in esame (nemmeno i picchi di odore) per più del 2% delle ore su base annua.

Per tutti i parametri considerati nell'area totale di calcolo sono state quindi ottenute delle matrici x,y,z utilizzando le quali il modello produce delle mappe delle isoplete georeferenziate, che sono state poi sovrapposte alle foto satellitari per l'area per fornire la rappresentazione grafica completa della dispersione di odore e di inquinanti sul territorio, onde poter valutarne gli andamenti negli scenari di studio, nell'ottica di individuare eventuali/potenziabili aree di superamento dei valori minimi di accettabilità. Ad integrazione della griglia di cui sopra, all'interno del dominio di calcolo sono stati inoltre individuati a campione n.66 recettori discreti costituiti da bersagli sensibili, nelle aree più prossime alle sorgenti oggetto di studio nelle varie direzioni, secondo lo schema proposto alle figure seguenti.

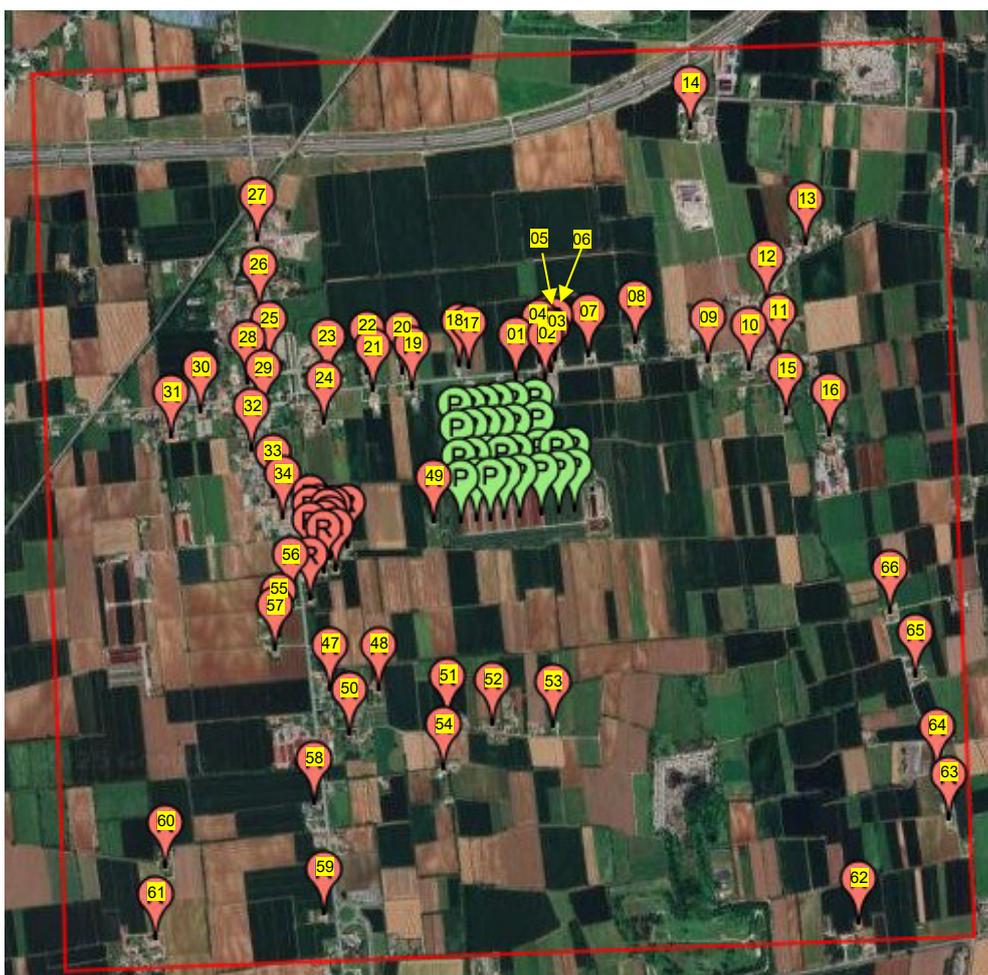


Figura 18: Ortofoto con indicazione dei recettori discreti ad integrazione della griglia di calcolo. Vista globale



Figura 19: Ortofoto con indicazione dei recettori discreti ad integrazione della griglia di calcolo. Dettaglio recettori 33+46.

Per ciascun edificio recettore è quindi identificato un punto di calcolo idealmente posizionato sulla facciata rivolta verso l'allevamento ad un'altezza di 1,5 m dal suolo, ad integrazione dei risultati sulla griglia di calcolo equispaziata, per una definizione dei livelli effettivi avvertibili nella pertinenza delle aree dei recettori e, di conseguenza, maggiormente sensibili per la dispersione di odore da parte dell'allevamento stesso.

Si riportano ai sottoparagrafi seguenti i risultati per ciascun parametro analizzato ed in ciascuno scenario, seguendo l'ordine logico e cronologico di evoluzione dell'allevamento (stato di fatto *ante-operam*, stato di progetto *post-operam*), devolvendo al paragrafo immediatamente successivo la discussione dei risultati il confronto diretto tra lo stato *post-operam* e quello *ante-operam*, necessario per valutare gli effetti del progetto non solo in termini assoluti (riferiti alle soglie di qualità dell'aria e/o di salute umana e molestia olfattiva), ma anche di evoluzione del quadro emissivo generale dell'allevamento.

Risultati Scenario 1 – Stato di fatto (SDF)

Ammoniaca (NH₃)

Nella seguente tabella vengono riportati i valori minimo, massimo e medio in µg/m³ su tutto l'areale di calcolo della concentrazione media annua del parametro ammoniaca per lo scenario stato di fatto (SDF).

	Concentrazione media annua (µg/m ³)
Minimo	0,0
Massimo	2,2
Medio	0,2
Soglia di accettabilità	Livello R.E.L. 200 µg/m ³ per esposizione cronica

Tabella 9: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo della concentrazione media annua di ammoniaca (griglia di calcolo). Scenario Stato di Fatto (SDF).

Nella seguente tabella si riportano invece i valori dei medesimi parametri calcolati nei punti recettore discreti di cui alle figure 18 e 19.

Recettore	Coordinate UTM33N		Concentrazione media annua (µg/m ³)	Recettore	Coordinate UTM33N		Concentrazione media annua (µg/m ³)
	X (m)	Y (m)			X (m)	Y (m)	
01	268443	5067503	0,7	34	267631	5067048	0,5
02	268541	5067494	0,6	35	267719	5066984	0,7
03	268561	5067524	0,5	36	267845	5066941	1,1
04	268524	5067557	0,5	37	267799	5066936	0,9
05	268548	5067569	0,4	38	267776	5066934	0,9
06	268581	5067561	0,4	39	267752	5066948	0,8
07	268691	5067574	0,3	40	267720	5066941	0,8
08	268857	5067613	0,2	41	267787	5066904	0,9
09	269097	5067537	0,2	42	267805	5066866	1,0
10	269236	5067502	0,1	43	267761	5066893	0,9
11	269343	5067549	0,1	44	267762	5066861	0,9
12	269304	5067736	0,1	45	267717	5066890	0,8
13	269450	5067927	0,1	46	267715	5066768	0,8
14	269071	5068345	0,1	47	267767	5066453	0,5
15	269362	5067345	0,1	48	267932	5066447	0,4
16	269506	5067268	0,1	49	268145	5067016	2,2
17	268281	5067550	0,6	50	267830	5066295	0,3
18	268247	5067552	0,6	51	268164	5066334	0,3
19	268090	5067479	0,5	52	268319	5066313	0,3
20	268053	5067536	0,4	53	268527	5066297	0,2
21	267956	5067478	0,4	54	268143	5066167	0,3
22	267934	5067538	0,3	55	267598	5066647	0,7
23	267799	5067517	0,2	56	267649	5066772	0,7
24	267781	5067374	0,3	57	267586	5066597	0,7
25	267601	5067583	0,2	58	267701	5066063	0,3
26	267573	5067774	0,1	59	267717	5065681	0,2
27	267576	5068011	0,1	60	267185	5065863	0,3
28	267524	5067519	0,2	61	267143	5065619	0,2
29	267575	5067422	0,2	62	269542	5065580	0,0
30	267365	5067431	0,2	63	269863	5065929	0,0
31	267259	5067346	0,2	64	269829	5066097	0,0
32	267529	5067289	0,3	65	269765	5066428	0,0
33	267598	5067126	0,4	66	269689	5066651	0,0
Soglia di accettabilità	Livello R.E.L. 200 µg/m ³ per esposizione cronica						

Tabella 10: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo della concentrazione media annua di ammoniaca (recettori discreti). Scenario Stato di Fatto (SDF).

Si riporta in Allegato 02 alla presente relazione la matrice complessiva di calcolo sulla griglia di analisi.

Nella figura seguente si riporta la mappa georeferenziata delle isoplete di ammoniaca per lo scenario emissivo relativo allo stato di fatto (SDF), relative alla concentrazione media annua, per la rappresentazione grafica dell'area di impatto.



Figura 20: Mappa dei valori della concentrazione media annua di ammoniaca in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'areale di studio nello scenario Stato di Fatto (SDF).

Nella seguente tabella vengono riportati i valori minimo, massimo e medio in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ su tutto l'areale di calcolo del massimo della concentrazione oraria del parametro ammoniacca per lo scenario stato di fatto (SDF).

Concentrazione massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Minimo	4
Massimo	45
Medio	13
Soglia di accettabilità	Livello R.E.L. 3.200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per esposizione acuta

Tabella 11: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo del massimo della concentrazione oraria di ammoniacca (griglia di calcolo). Scenario Stato di Fatto (SDF).

Nella seguente tabella si riportano invece i valori dei medesimi parametri calcolati nei punti recettore discreti di cui alle figure 18 e 19.

Recettore	Coordinate UTM33N		Concentrazione massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Recettore	Coordinate UTM33N		Concentrazione massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	X (m)	Y (m)			X (m)	Y (m)	
01	268443	5067503	16	34	267631	5067048	15
02	268541	5067494	13	35	267719	5066984	16
03	268561	5067524	12	36	267845	5066941	20
04	268524	5067557	13	37	267799	5066936	18
05	268548	5067569	13	38	267776	5066934	18
06	268581	5067561	12	39	267752	5066948	17
07	268691	5067574	12	40	267720	5066941	16
08	268857	5067613	13	41	267787	5066904	18
09	269097	5067537	15	42	267805	5066866	18
10	269236	5067502	11	43	267761	5066893	17
11	269343	5067549	10	44	267762	5066861	16
12	269304	5067736	13	45	267717	5066890	16
13	269450	5067927	12	46	267715	5066768	15
14	269071	5068345	11	47	267767	5066453	12
15	269362	5067345	16	48	267932	5066447	13
16	269506	5067268	13	49	268145	5067016	19
17	268281	5067550	36	50	267830	5066295	11
18	268247	5067552	39	51	268164	5066334	11
19	268090	5067479	39	52	268319	5066313	12
20	268053	5067536	35	53	268527	5066297	12
21	267956	5067478	26	54	268143	5066167	10
22	267934	5067538	24	55	267598	5066647	14
23	267799	5067517	15	56	267649	5066772	14
24	267781	5067374	16	57	267586	5066597	13
25	267601	5067583	13	58	267701	5066063	9
26	267573	5067774	13	59	267717	5065681	7
27	267576	5068011	13	60	267185	5065863	7
28	267524	5067519	13	61	267143	5065619	7
29	267575	5067422	14	62	269542	5065580	4
30	267365	5067431	12	63	269863	5065929	6
31	267259	5067346	13	64	269829	5066097	7
32	267529	5067289	13	65	269765	5066428	8
33	267598	5067126	14	66	269689	5066651	5
Soglia di accettabilità		Livello R.E.L. 3.200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per esposizione acuta					

Tabella 12: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo del massimo della concentrazione oraria di ammoniacca (recettori discreti). Scenario Stato di Fatto (SDF).

Si riporta in Allegato 03 alla presente relazione la matrice complessiva di calcolo sulla griglia di analisi.

Nella figura seguente si riporta la mappa georeferenziata delle isoplete di ammoniaca per lo scenario emissivo relativo allo stato di fatto (SDF), relative al massimo della concentrazione oraria, per la rappresentazione grafica dell'area di impatto.

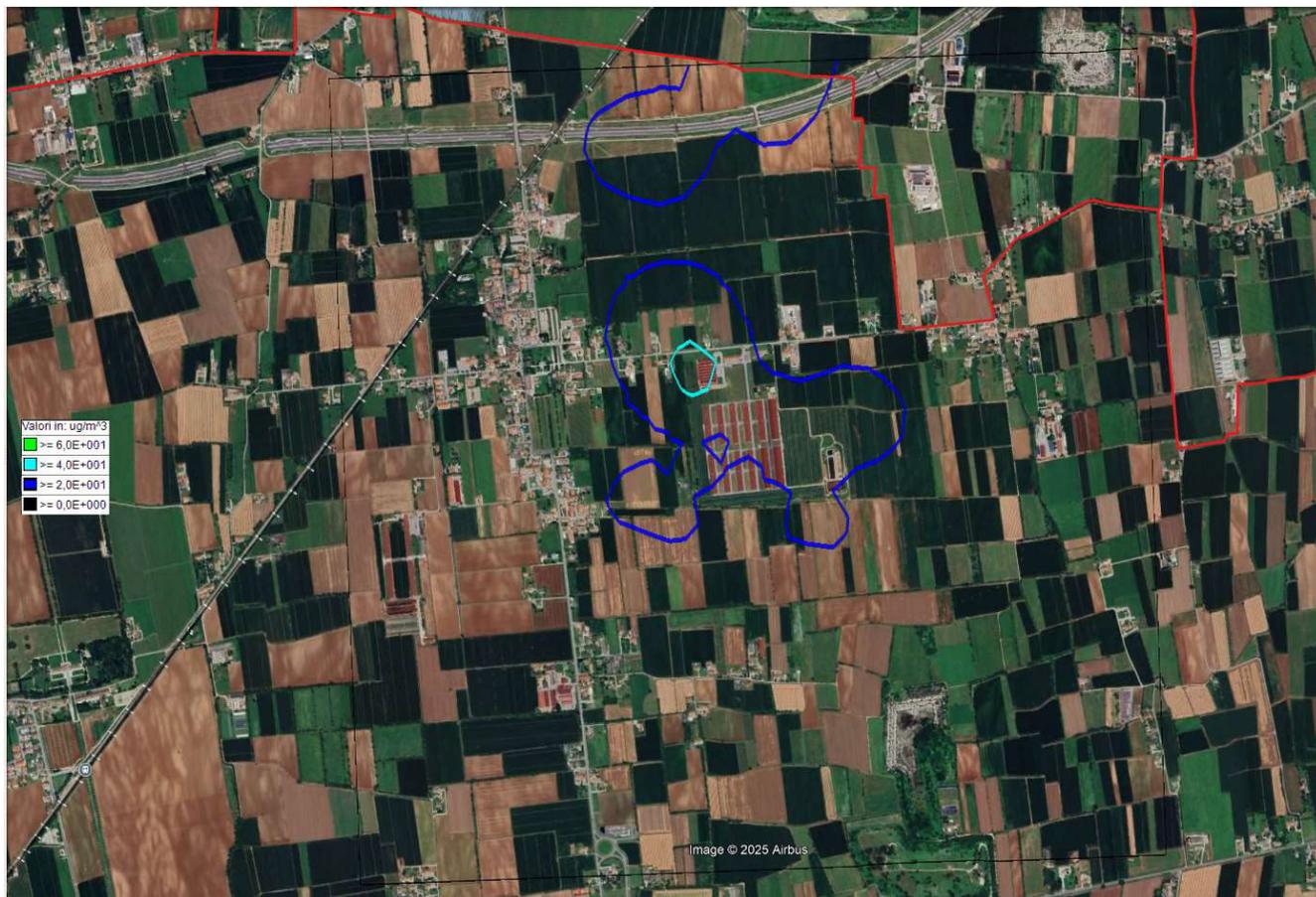


Figura 21: Mappa dei valori del massimo della concentrazione oraria di ammoniaca in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'areale di studio nello scenario Stato di Fatto (SDF).

Odore

Nella seguente tabella vengono riportati i valori minimo, massimo e medio in ou_E/m^3 su tutto l'areale di calcolo del 98° percentile della concentrazione di picco del parametro odore per lo scenario stato di fatto (SDF).

98° percentile della concentrazione di picco (ou_E/m^3)	
Minimo	0,1
Massimo	2,1
Medio	0,4
Soglia di rilevabilità	1 ou_E/m^3 come 98° percentile della concentrazione di picco (50% popolazione)
Soglia di accettabilità	Livelli D.M. M.A.S.E. n. 309/2023

Tabella 13: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo per il 98° percentile della concentrazione di picco di odore (griglia di calcolo) – Scenario Stato di Fatto (SDF).

Nella seguente tabella si riportano invece i valori dei medesimi parametri calcolati nei punti recettore discreti di cui alle figure 18 e 19.

Recettore	Coordinate UTM33N		98° percentile concentrazione di picco (ou_E/m^3)	Recettore	Coordinate UTM33N		98° percentile concentrazione di picco (ou_E/m^3)
	X (m)	Y (m)			X (m)	Y (m)	
01	268443	5067503	1,1	34	267631	5067048	0,7
02	268541	5067494	1,0	35	267719	5066984	0,9
03	268561	5067524	0,9	36	267845	5066941	1,3
04	268524	5067557	0,9	37	267799	5066936	1,2
05	268548	5067569	0,8	38	267776	5066934	1,1
06	268581	5067561	0,8	39	267752	5066948	1,0
07	268691	5067574	0,6	40	267720	5066941	1,0
08	268857	5067613	0,5	41	267787	5066904	1,2
09	269097	5067537	0,3	42	267805	5066866	1,3
10	269236	5067502	0,3	43	267761	5066893	1,1
11	269343	5067549	0,2	44	267762	5066861	1,2
12	269304	5067736	0,2	45	267717	5066890	1,1
13	269450	5067927	0,2	46	267715	5066768	1,3
14	269071	5068345	0,1	47	267767	5066453	0,9
15	269362	5067345	0,2	48	267932	5066447	0,8
16	269506	5067268	0,2	49	268145	5067016	1,9
17	268281	5067550	1,0	50	267830	5066295	0,6
18	268247	5067552	1,0	51	268164	5066334	0,6
19	268090	5067479	0,9	52	268319	5066313	0,7
20	268053	5067536	0,7	53	268527	5066297	0,5
21	267956	5067478	0,6	54	268143	5066167	0,5
22	267934	5067538	0,5	55	267598	5066647	1,1
23	267799	5067517	0,4	56	267649	5066772	1,1
24	267781	5067374	0,5	57	267586	5066597	1,1
25	267601	5067583	0,3	58	267701	5066063	0,5
26	267573	5067774	0,2	59	267717	5065681	0,3
27	267576	5068011	0,2	60	267185	5065863	0,6
28	267524	5067519	0,3	61	267143	5065619	0,3
29	267575	5067422	0,3	62	269542	5065580	0,1
30	267365	5067431	0,3	63	269863	5065929	0,1
31	267259	5067346	0,3	64	269829	5066097	0,1
32	267529	5067289	0,4	65	269765	5066428	0,1
33	267598	5067126	0,6	66	269689	5066651	0,1
Soglia di rilevabilità	1 ou_E/m^3 come 98° percentile della concentrazione di picco (50% popolazione)						
Soglia di accettabilità	Livelli D.M. M.A.S.E. n. 309/2023						

Tabella 14: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo per il 98° percentile della concentrazione di picco di odore (recettori discreti) – Scenario Stato di Fatto (SDF).

Si riporta in Allegato 04 alla presente relazione la matrice complessiva di calcolo sulla griglia di analisi.

Nella figura seguente si riporta la mappa georeferenziata delle isoplete di odore per lo scenario emissivo relativo allo stato di fatto (SDF), relative al 98° percentile della concentrazione di picco (parametro richiesto per la verifica di conformità rispetto ai valori soglia), per la rappresentazione grafica dell'area di impatto.



Figura 22: Mappa dei valori 98° percentile della concentrazione di picco di odore in ou_e/m^3 nell'areale di studio nello scenario Stato di Fatto (SDF).

Risultati Scenario 2 – Stato di progetto (SDP)

Ammoniaca (NH₃)

Nella seguente tabella vengono riportati i valori minimo, massimo e medio in µg/m³ su tutto l'areale di calcolo della concentrazione media annua del parametro ammoniaca per lo scenario stato di progetto (SDP).

	Concentrazione media annua (µg/m ³)
Minimo	0,0
Massimo	2,4
Medio	0,3
Soglia di accettabilità	Livello R.E.L. 200 µg/m ³ per esposizione cronica

Tabella 15: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo della concentrazione media annua di ammoniaca (griglia di calcolo). Scenario Stato di Progetto (SDP).

Nella seguente tabella si riportano invece i valori dei medesimi parametri calcolati nei punti recettore discreti di cui alle figure 18 e 19.

Recettore	Coordinate UTM33N		Concentrazione media annua (µg/m ³)	Recettore	Coordinate UTM33N		Concentrazione media annua (µg/m ³)
	X (m)	Y (m)			X (m)	Y (m)	
01	268443	5067503	0,8	34	267631	5067048	0,6
02	268541	5067494	0,7	35	267719	5066984	0,8
03	268561	5067524	0,6	36	267845	5066941	1,2
04	268524	5067557	0,6	37	267799	5066936	1,0
05	268548	5067569	0,5	38	267776	5066934	1,0
06	268581	5067561	0,5	39	267752	5066948	0,9
07	268691	5067574	0,4	40	267720	5066941	0,9
08	268857	5067613	0,3	41	267787	5066904	1,0
09	269097	5067537	0,2	42	267805	5066866	1,1
10	269236	5067502	0,2	43	267761	5066893	1,0
11	269343	5067549	0,2	44	267762	5066861	1,0
12	269304	5067736	0,2	45	267717	5066890	0,9
13	269450	5067927	0,1	46	267715	5066768	0,9
14	269071	5068345	0,1	47	267767	5066453	0,7
15	269362	5067345	0,1	48	267932	5066447	0,6
16	269506	5067268	0,1	49	268145	5067016	2,4
17	268281	5067550	0,7	50	267830	5066295	0,5
18	268247	5067552	0,6	51	268164	5066334	0,4
19	268090	5067479	0,6	52	268319	5066313	0,4
20	268053	5067536	0,4	53	268527	5066297	0,3
21	267956	5067478	0,4	54	268143	5066167	0,3
22	267934	5067538	0,3	55	267598	5066647	0,8
23	267799	5067517	0,3	56	267649	5066772	0,8
24	267781	5067374	0,4	57	267586	5066597	0,8
25	267601	5067583	0,2	58	267701	5066063	0,3
26	267573	5067774	0,2	59	267717	5065681	0,2
27	267576	5068011	0,1	60	267185	5065863	0,4
28	267524	5067519	0,2	61	267143	5065619	0,3
29	267575	5067422	0,3	62	269542	5065580	0,0
30	267365	5067431	0,2	63	269863	5065929	0,0
31	267259	5067346	0,2	64	269829	5066097	0,0
32	267529	5067289	0,3	65	269765	5066428	0,0
33	267598	5067126	0,5	66	269689	5066651	0,1
Soglia di accettabilità	Livello R.E.L. 200 µg/m ³ per esposizione cronica						

Tabella 16: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo della concentrazione media annua di ammoniaca (recettori discreti). Scenario Stato di Progetto (SDP).

Si riporta in Allegato 02 alla presente relazione la matrice complessiva di calcolo sulla griglia di analisi.

Nella figura seguente si riporta la mappa georeferenziata delle isoplete di ammoniaca per lo scenario emissivo relativo allo stato di progetto (SDP), relative alla concentrazione media annua, per la rappresentazione grafica dell'area di impatto.



Figura 23: Mappa dei valori della concentrazione media annua di ammoniaca in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'areale di studio nello scenario Stato di Progetto (SDP).

Nella seguente tabella vengono riportati i valori minimo, massimo e medio in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ su tutto l'areale di calcolo del massimo della concentrazione oraria del parametro ammoniacca per lo scenario stato di progetto (SDP).

Concentrazione massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Minimo	5
Massimo	51
Medio	15
Soglia di accettabilità	Livello R.E.L. 3.200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per esposizione acuta

Tabella 17: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo del massimo della concentrazione oraria di ammoniacca (griglia di calcolo). Scenario Stato di Progetto (SDP).

Nella seguente tabella si riportano invece i valori dei medesimi parametri calcolati nei punti recettore discreti di cui alle figure 18 e 19.

Recettore	Coordinate UTM33N		Concentrazione massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Recettore	Coordinate UTM33N		Concentrazione massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	X (m)	Y (m)			X (m)	Y (m)	
01	268443	5067503	26	34	267631	5067048	17
02	268541	5067494	14	35	267719	5066984	19
03	268561	5067524	14	36	267845	5066941	23
04	268524	5067557	14	37	267799	5066936	21
05	268548	5067569	13	38	267776	5066934	20
06	268581	5067561	13	39	267752	5066948	19
07	268691	5067574	13	40	267720	5066941	18
08	268857	5067613	16	41	267787	5066904	20
09	269097	5067537	17	42	267805	5066866	20
10	269236	5067502	14	43	267761	5066893	19
11	269343	5067549	13	44	267762	5066861	19
12	269304	5067736	14	45	267717	5066890	19
13	269450	5067927	15	46	267715	5066768	16
14	269071	5068345	15	47	267767	5066453	13
15	269362	5067345	19	48	267932	5066447	13
16	269506	5067268	18	49	268145	5067016	23
17	268281	5067550	43	50	267830	5066295	12
18	268247	5067552	45	51	268164	5066334	13
19	268090	5067479	43	52	268319	5066313	13
20	268053	5067536	39	53	268527	5066297	12
21	267956	5067478	28	54	268143	5066167	11
22	267934	5067538	27	55	267598	5066647	15
23	267799	5067517	17	56	267649	5066772	16
24	267781	5067374	20	57	267586	5066597	15
25	267601	5067583	17	58	267701	5066063	10
26	267573	5067774	17	59	267717	5065681	8
27	267576	5068011	16	60	267185	5065863	8
28	267524	5067519	16	61	267143	5065619	8
29	267575	5067422	17	62	269542	5065580	5
30	267365	5067431	15	63	269863	5065929	8
31	267259	5067346	16	64	269829	5066097	9
32	267529	5067289	16	65	269765	5066428	10
33	267598	5067126	16	66	269689	5066651	7
Soglia di accettabilità		Livello R.E.L. 3.200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per esposizione acuta					

Tabella 18: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo del massimo della concentrazione oraria di ammoniacca (recettori discreti). Scenario Stato di Progetto (SDP).

Si riporta in Allegato 03 alla presente relazione la matrice complessiva di calcolo sulla griglia di analisi.

Nella figura seguente si riporta la mappa georeferenziata delle isoplete di ammoniaca per lo scenario emissivo relativo allo stato di progetto (SDP), relative al massimo della concentrazione oraria, per la rappresentazione grafica dell'area di impatto.



Figura 24: Mappa dei valori del massimo della concentrazione oraria di ammoniaca in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'areale di studio nello scenario Stato di Progetto (SDP).

Odore

Nella seguente tabella vengono riportati i valori minimo, massimo e medio in ou_E/m^3 su tutto l'areale di calcolo del 98° percentile della concentrazione di picco del parametro odore per lo scenario stato di progetto (SDP).

98° percentile della concentrazione di picco (ou_E/m^3)	
Minimo	0,1
Massimo	2,3
Medio	0,5
Soglia di rilevabilità	1 ou_E/m^3 come 98° percentile della concentrazione di picco (50% popolazione)
Soglia di accettabilità	Livelli D.M. M.A.S.E. n. 309/2023

Tabella 19: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo per il 98° percentile della concentrazione di picco di odore (griglia di calcolo) – Scenario Stato di Progetto (SDP).

Nella seguente tabella si riportano invece i valori dei medesimi parametri calcolati nei punti recettore discreti di cui alle figure 18 e 19.

Recettore	Coordinate UTM33N		98° percentile concentrazione di picco (ou_E/m^3)	Recettore	Coordinate UTM33N		98° percentile concentrazione di picco (ou_E/m^3)
	X (m)	Y (m)			X (m)	Y (m)	
01	268443	5067503	1,2	34	267631	5067048	0,8
02	268541	5067494	1,1	35	267719	5066984	1,0
03	268561	5067524	1,0	36	267845	5066941	1,4
04	268524	5067557	0,9	37	267799	5066936	1,3
05	268548	5067569	0,9	38	267776	5066934	1,2
06	268581	5067561	0,9	39	267752	5066948	1,1
07	268691	5067574	0,7	40	267720	5066941	1,1
08	268857	5067613	0,5	41	267787	5066904	1,3
09	269097	5067537	0,4	42	267805	5066866	1,4
10	269236	5067502	0,3	43	267761	5066893	1,3
11	269343	5067549	0,3	44	267762	5066861	1,3
12	269304	5067736	0,3	45	267717	5066890	1,2
13	269450	5067927	0,2	46	267715	5066768	1,4
14	269071	5068345	0,2	47	267767	5066453	1,1
15	269362	5067345	0,3	48	267932	5066447	0,9
16	269506	5067268	0,2	49	268145	5067016	2,1
17	268281	5067550	1,1	50	267830	5066295	0,7
18	268247	5067552	1,1	51	268164	5066334	0,8
19	268090	5067479	1,0	52	268319	5066313	0,8
20	268053	5067536	0,8	53	268527	5066297	0,6
21	267956	5067478	0,7	54	268143	5066167	0,6
22	267934	5067538	0,6	55	267598	5066647	1,2
23	267799	5067517	0,5	56	267649	5066772	1,2
24	267781	5067374	0,6	57	267586	5066597	1,2
25	267601	5067583	0,3	58	267701	5066063	0,6
26	267573	5067774	0,3	59	267717	5065681	0,4
27	267576	5068011	0,2	60	267185	5065863	0,7
28	267524	5067519	0,3	61	267143	5065619	0,4
29	267575	5067422	0,4	62	269542	5065580	0,1
30	267365	5067431	0,3	63	269863	5065929	0,1
31	267259	5067346	0,4	64	269829	5066097	0,1
32	267529	5067289	0,5	65	269765	5066428	0,1
33	267598	5067126	0,7	66	269689	5066651	0,1
Soglia di rilevabilità	1 ou_E/m^3 come 98° percentile della concentrazione di picco (50% popolazione)						
Soglia di accettabilità	Livelli D.M. M.A.S.E. n. 309/2023						

Tabella 20: Schema riassuntivo dei risultati su tutto l'areale di calcolo per il 98° percentile della concentrazione di picco di odore (recettori discreti) – Scenario Stato di Progetto (SDP).

Si riporta in Allegato 04 alla presente relazione la matrice complessiva di calcolo sulla griglia di analisi.

Nella figura seguente si riporta la mappa georeferenziata delle isoplete di odore per lo scenario emissivo relativo allo stato di progetto (SDP), relative al 98° percentile della concentrazione di picco (parametro richiesto per la verifica di conformità rispetto ai valori soglia), per la rappresentazione grafica dell'area di impatto.



Figura 25: Mappa dei valori 98° percentile della concentrazione di picco di odore in ou_e/m^3 nell'areale di studio nello scenario Stato di Progetto (SDP).

Discussione dei risultati

Ammoniaca

Per la valutazione dei risultati emersi dalla modellazione della dispersione di ammoniaca si propone una tabella di confronto tra i dati *ante-operam* e quelli *post-operam*, evidenziando eventuali superamenti dei valori soglia per la salute umana (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in media annua per esposizione cronica e 3.200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in concentrazione massima oraria per esposizione acuta) ed eventuali superamenti di un ulteriore valore di impatto inteso come il 5% delle soglie di salute umana (quindi pari a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in media annua per esposizione cronica ed a 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in concentrazione massima oraria per esposizione acuta), in conformità ai più recenti orientamenti interpretativi del Comitato VIA regionale in merito alla valutazione di significatività dei contributi di emissioni in atmosfera da parte di piani, progetti ed interventi.

Controllo	Valore SDF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore SDP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Variazione SDP/SDF (%)
Valore minimo griglia	0,0	0,0	0,0
Valore massimo griglia	2,2	2,4	9,1
Valore medio griglia	0,2	0,3	-11,1
Recettori discreti		MEDIA VARIAZIONE	21,3
01	0,7	0,8	14,3
02	0,6	0,7	16,7
03	0,5	0,6	20,0
04	0,5	0,6	20,0
05	0,4	0,5	25,0
06	0,4	0,5	25,0
07	0,3	0,4	33,3
08	0,2	0,3	50,0
09	0,2	0,2	0,0
10	0,1	0,2	100,0
11	0,1	0,2	100,0
12	0,1	0,2	100,0
13	0,1	0,1	0,0
14	0,1	0,1	0,0
15	0,1	0,1	0,0
16	0,1	0,1	0,0
17	0,6	0,7	16,7
18	0,6	0,6	0,0
19	0,5	0,6	20,0
20	0,4	0,4	0,0
21	0,4	0,4	0,0
22	0,3	0,3	0,0
23	0,2	0,3	50,0
24	0,3	0,4	33,3
25	0,2	0,2	0,0
26	0,1	0,2	100,0
27	0,1	0,1	0,0
28	0,2	0,2	0,0
29	0,2	0,3	50,0
30	0,2	0,2	0,0
31	0,2	0,2	0,0
32	0,3	0,3	0,0
33	0,4	0,5	25,0
34	0,5	0,6	20,0
35	0,7	0,8	14,3
36	1,1	1,2	9,1
37	0,9	1,0	11,1
38	0,9	1,0	11,1
39	0,8	0,9	12,5
40	0,8	0,9	12,5
41	0,9	1,0	11,1
42	1,0	1,1	10,0
43	0,9	1,0	11,1
44	0,9	1,0	11,1
45	0,8	0,9	12,5
46	0,8	0,9	12,5
47	0,5	0,7	40,0
48	0,4	0,6	50,0
49	2,2	2,4	9,1
50	0,3	0,5	66,7
51	0,3	0,4	33,3
52	0,3	0,4	33,3
53	0,2	0,3	50,0
54	0,3	0,3	0,0
55	0,7	0,8	14,3
56	0,7	0,8	14,3
57	0,7	0,8	14,3
58	0,3	0,3	0,0
59	0,2	0,2	0,0
60	0,3	0,4	33,3
61	0,2	0,3	50,0
62	0,0	0,0	0,0
63	0,0	0,0	0,0
64	0,0	0,0	0,0
65	0,0	0,0	0,0
66	0,0	0,1	100,0
		MEDIA VARIAZIONE	22,3

Tabella 21: Confronto concentrazione media annua di NH_3 tra SDF e SDP. In rosso superamento soglia limite, in blu superamento soglia significatività potenziale impatto.

Controllo	Valore SDF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore SDP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Variazione SDP/SDF (%)
Valore minimo griglia	4	5	20,9
Valore massimo griglia	45	51	13,0
Valore medio griglia	13	15	18,8
Recettori discreti		MEDIA VARIAZIONE	18,8
01	16	26	57,4
02	13	14	10,4
03	12	14	9,8
04	13	14	10,2
05	13	13	4,8
06	12	13	8,3
07	12	13	7,3
08	13	16	19,5
09	15	17	11,3
10	11	14	30,9
11	10	13	26,9
12	13	14	10,2
13	12	15	25,9
14	11	15	33,3
15	16	19	20,0
16	13	18	33,6
17	36	43	18,6
18	39	45	16,4
19	39	43	10,8
20	35	39	11,0
21	26	28	10,6
22	24	27	10,7
23	15	17	11,4
24	16	20	25,5
25	13	17	25,4
26	13	17	23,1
27	13	16	19,1
28	13	16	23,0
29	14	17	23,5
30	12	15	21,8
31	13	16	21,5
32	13	16	23,5
33	14	16	19,1
34	15	17	13,9
35	16	19	19,1
36	20	23	14,7
37	18	21	13,7
38	18	20	13,6
39	17	19	13,7
40	16	18	12,5
41	18	20	14,1
42	18	20	14,8
43	17	19	14,9
44	16	19	15,2
45	16	19	13,4
46	15	16	8,0
47	12	13	4,9
48	13	13	3,9
49	19	23	20,7
50	11	12	8,3
51	11	13	9,6
52	12	13	1,6
53	12	12	2,5
54	10	11	8,9
55	14	15	12,6
56	14	16	18,8
57	13	15	17,5
58	9	10	11,2
59	7	8	20,9
60	7	8	23,9
61	7	8	11,4
62	4	5	25,6
63	6	8	23,0
64	7	9	26,9
65	8	10	27,3
66	5	7	30,2
		MEDIA VARIAZIONE	17,1

Tabella 22: Confronto massima concentrazione oraria di NH_3 tra SDF e SDP. In rosso superamento soglia limite, in blu superamento soglia significatività potenziale impatto.

L'analisi dei risultati di cui alle precedenti tabelle indica che le soglie limite di esposizione cronica ed acuta per la salute umana non sono mai superate, né in *ante-operam*, né in *post-operam*, in nessun punto di griglia ed in nessun recettore. Si verifica in questo senso come i valori previsti si attestino ai recettori su un massimo di 1,1% su soglia cronica e di 1,2% su soglia acuta nello scenario SDF e su un massimo di 1,2% su soglia cronica e di 1,4% su soglia acuta nello scenario SDP.

Il confronto fra i dati fa emergere un lieve aumento del quadro emissivo legato all'ammoniaca, in accordo (anche in via proporzionale) con l'aumento dei capi accasabili, ma sempre all'interno di valori molto bassi, in virtù dei quali l'aumento assume un carattere del tutto relativo e non effettuale.

L'impatto in questo senso è quindi da ritenersi scarsamente significativo, se non del tutto trascurabile in senso assoluto.

Odore

In riferimento al sistema valutativo indicato nel recente D.M. 28.06.2023 si propone alla seguente tabella una classificazione dei recettori sulla base della sensibilità valutata in riferimento alla tipologia del recettore e della classificazione degli strumenti urbanistici vigenti dei territori comunali interessati e la verifica di conformità tra limite attribuibile e concentrazione di odore prevista dal modello nello scenario di esercizio considerato.

Considerando che i livelli guida sono espressi con numero intero, si propone di valutare come “livello superiore” un valore di 98° percentile della concentrazione di picco superiore di un fattore $> +0,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ rispetto alla soglia e come “livello raggiunto” un valore di 98° percentile della concentrazione di picco uguale alla soglia o al più superiore di un fattore $+ 0,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

I dati di destinazione urbanistica sono indicati mediante verifica della cartografia specifica del Piano degli Interventi dei Comuni di Veduggio (recettori 1÷11, 15÷66) e Montebelluna (recettori 12, 13 e 14). Si precisa in questa sede che eventuali abitazioni poste all'interno di aree di pertinenza di allevamento o aree industriali sono intese come “area per usi industriali, agricoli, zootecnici”. Si utilizza la tipologia “case sparse” per edifici isolati, inseriti in zona agricola, non inseriti all'interno di pertinenze di insediamenti produttivi.

Recettore	Tipologia	Livello guida (ou _E /m ³)	Concentrazione di odore SDF (ou _E /m ³)	Concentrazione di odore SDP (ou _E /m ³)	Variazione SDP/SDF (%)
01	Case sparse	3	1,1	1,2	9,1
02	Case sparse	3	1,0	1,1	10,0
03	Case sparse	3	0,9	1,0	11,1
04	Case sparse	3	0,9	0,9	0,0
05	Case sparse	3	0,8	0,9	12,5
06	Case sparse	3	0,8	0,9	12,5
07	Case sparse	3	0,6	0,7	16,7
08	Case sparse	3	0,5	0,5	0,0
09	Edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle ZTO A, B e C	3	0,3	0,4	33,3
10	Edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle ZTO A, B e C	3	0,3	0,3	0,0
11	Edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle ZTO A, B e C	3	0,2	0,3	50,0
12	Case sparse	3	0,2	0,3	50,0
13	Case sparse	3	0,2	0,2	0,0
14	Case sparse	3	0,1	0,2	100,0
15	Edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle ZTO A, B e C	3	0,2	0,3	50,0
16	Case sparse	3	0,2	0,2	0,0
17	Case sparse	3	1,0	1,1	10,0
18	Case sparse	3	1,0	1,1	10,0
19	Case sparse	3	0,9	1,0	11,1
20	Case sparse	3	0,7	0,8	14,3
21	Case sparse	3	0,6	0,7	16,7
22	Case sparse	3	0,5	0,6	20,0
23	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO C	2	0,4	0,5	25,0
24	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO C	2	0,5	0,6	20,0
25	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	0,3	0,3	0,0
26	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	0,2	0,3	50,0
27	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	0,2	0,2	0,0
28	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	0,3	0,3	0,0
29	Edifici in centri abitati o nuclei a destinazione d'uso collettivo non continuativo	2	0,3	0,4	33,3
30	Edifici in centri abitati o nuclei a destinazione d'uso collettivo continuativo e ad alta concentrazione di persone (scuola)	1	0,3	0,3	0,0
31	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO C	2	0,3	0,4	33,3
32	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	0,4	0,5	25,0
33	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	0,6	0,7	16,7
34	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	0,7	0,8	14,3
35	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	0,9	1,0	11,1
36	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO C	2	1,3	1,4	7,7
37	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO C	2	1,2	1,3	8,3
38	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	1,1	1,2	9,1
39	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	1,0	1,1	10,0
40	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	1,0	1,1	10,0
41	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	1,2	1,3	8,3
42	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	1,3	1,4	7,7
43	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	1,1	1,3	18,2
44	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	1,2	1,3	8,3
45	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale in ZTO A o B	1	1,1	1,2	9,1
46	Case sparse	3	1,3	1,4	7,7

47	Edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle ZTO A, B e C	3	0,9	1,1	22,2
48	Edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle ZTO A, B e C	3	0,8	0,9	12,5
49	Case sparse	3	1,9	2,1	10,5
50	Edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle ZTO A, B e C	3	0,6	0,7	16,7
51	Case sparse	3	0,6	0,8	33,3
52	Case sparse	3	0,7	0,8	14,3
53	Case sparse	3	0,5	0,6	20,0
54	Case sparse	3	0,5	0,6	20,0
55	Case sparse	3	1,1	1,2	9,1
56	Case sparse	3	1,1	1,2	9,1
57	Case sparse	3	1,1	1,2	9,1
58	Case sparse	3	0,5	0,6	20,0
59	Case sparse	3	0,3	0,4	33,3
60	Case sparse	3	0,6	0,7	16,7
61	Edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle ZTO A, B e C	3	0,3	0,4	33,3
62	Case sparse	3	0,1	0,1	0,0
63	Case sparse	3	0,1	0,1	0,0
64	Case sparse	3	0,1	0,1	0,0
65	Case sparse	3	0,1	0,1	0,0
66	Case sparse	3	0,1	0,1	0,0
				MEDIA VARIAZIONE	15,9

Tabella 23: Confronto del livello di 98° percentile della concentrazione di picco di odore tra SDF e SDP. In rosso indicazione di "livello superiore" al valore guida, in blu indicazione di "livello guida raggiunto", in verde indicazione di "livello conforme".

L'analisi dei dati di cui alla precedente tabella fornisce come prima evidente indicazione la generale conformità delle emissioni odorigene su tutti i recettori considerati, in entrambi gli scenari di analisi, in riferimento ai criteri valutativi più recentemente introdotti dalle linee guida nazionali.

Si verifica unicamente la presenza di un modesto areale di raggiungimento del valore soglia (peraltro stabilito nel valore minimo di 1 ou_E/m³ per recettori posti in zona residenziale B) corrispondente al piccolo nucleo abitato in cui trovano luogo i recettori da 38 a 45. Su questi edifici il modello prevede il generale raggiungimento della soglia già nello stato di fatto, con un leggero aumento (limitato al più a +0,2 ou_E/m³) il quale tuttavia non comporta il superamento della soglia stessa.

Tutti i restanti recettori sono caratterizzati da valori inferiori alla propria soglia di sensibilità odorigena, al netto del leggero aumento che viene previsto e che concorda di fatto con l'aumento dei capi accasabili di progetto.

Al netto delle risultanze del modello, dal punto di vista qualitativo va evidenziato che la condizione emissiva ad oggi non appare comportare criticità nell'area valutata, come comprovato dalla totale assenza di lamentele per problemi di odore riferibili all'allevamento, il quale tra l'altro è insediato da ormai molti anni nel contesto agricolo di Barcon di Vedelago. Il modello consente di poter valutare che il progetto non comporterà una variazione significativa della condizione in essere, con aumenti relativamente più elevati su recettori distanti o comunque meno impattati, caratterizzati da livelli minimi di propagazione.

Per gli scenari valutati va ulteriormente anche specificato come il modello ed i relativi valori presentati non tengano conto dal punto di vista quantitativo degli effetti della vegetazione perimetrale soprattutto lungo i lati Sud ed Ovest, ovverosia nelle direzioni di propagazione preferenziale dell'odore, verso i recettori più sensibili. Tale vegetazione è organizzata sottoforma di piantumazione regolare e plurifilare di *Juglans regia* (noce), regolarmente manutentata e ad oggi in ottime condizioni di attecchimento e sviluppo.

In questo senso, per quanto le evidenze quantitative dell'abbattimento di odore da parte di barriere verdi sia ancora in fase di determinazione nella comunità scientifica, a fronte di alcuni casi documentati di studio (tra cui Malone e Van Vicklen, 2002 e Malone, 2004), l'utilizzo di siepi arboree è inserito tra le tecniche per il contenimento delle emissioni inquinanti nella *review* di Patterson e Adrizal (2005), unitamente agli ulteriori benefici recati in termini di mascheramento, aumento dell'ombreggiamento e filtro per inquinanti aerodispersi.

In virtù di queste considerazioni si stima ragionevolmente che l'ampliamento dell'allevamento in progetto, consenta di perseguire livelli prevedibilmente anche inferiori a quelli previsti sulla sola base della dispersione del flusso di odore totale, indicando quindi un grado di impatto solo lievemente significativo per il parametro in specie e con un aumento parimenti debolmente significativo in un contesto di assenza di criticità conclamate per la specifica pressione ambientale.

5 CONCLUSIONI

L'analisi modellistico/statistica della dispersione di ammoniaca ed odore connessa al progetto, permette di affermare in sintesi quanto segue:

- L'allevamento è caratterizzato da emissioni di ammoniaca ed odore che risultano massimali all'interno del perimetro di pertinenza e con una dispersione nelle aree esterne con prevalenza verso la direzione Sud-Ovest.
- Il progetto, in ragione dell'aumento del numero di capi accasabili su strutture del tutto analoghe a quelle esistenti, determina un prevedibile aumento delle emissioni di ammoniaca e di odore rispetto allo stato di fatto, ma senza il superamento di soglie di criticità/accettabilità per i parametri specifici valutati.
- I valori di ammoniaca saranno fortemente inferiori alle soglie per la salute umana, sia per esposizioni croniche che per esposizioni acute, senza alcuna criticità riscontrabile in via previsionale sulle aree abitate, anche in modo sparso.
- I valori di odore, lievemente in aumento rispetto alla configurazione attuale, permettono comunque di verificare la conformità con i valori soglia potenzialmente applicabili per i recettori esposti all'impatto, con un'influenza poco significativa sul territorio circostante e con trascurabilità di effetto nei confronti di aree caratterizzate da una maggiore densità abitativa.
- le importanti barriere verdi, soprattutto lungo il lato Sud ed Ovest del perimetro dell'impianto, concorrono ad un prevedibile contenimento della propagazione di inquinanti aerodispersi (e quindi anche di odore) lungo la direttrice preferenziale di dispersione, consentendo una riduzione dei valori dispersi rispetto a quelli derivanti dalla simulazione modellistica (che non tiene conto di effetti di barriera e/o assorbimento da strutture naturali o artificiali).

Si ricorda che i valori presentati sono dei livelli previsti con modellazione matematica e, per alcuni parametri, statistica conformi alle richieste di standardizzazione dei risultati per le emissioni atmosferiche ed odorigene. Nello specifico del parametro odore i livelli statistici ottenuti non indicano che l'odore non è percettibile in senso assoluto, ma unicamente che tale percettibilità è limitata, su base statistica, ad un periodo superiore al 2% delle ore su base annua.

Si rammenta doverosamente che i risultati ottenuti con l'approccio modellistico descritto nella presente relazione, pur confermando/prevedendo una condizione di impatto emissivo ed odorigeno tale da non presupporre condizioni pregiudizievoli per la salute umana o di molestia, non costituiscono comunque una garanzia certa rispetto al confort di eventuali recettori particolarmente sensibili posti nelle vicinanze dell'impianto. Nella particolare fattispecie del parametro odore, l'impatto odorigeno non è infatti solamente il prodotto di variabili di tipo oggettivo (cui si riferisce la modellazione effettuata), ma risente, spesso in modo dominante, di componenti soggettive, fisiologiche e/o psicologiche legate alla sensibilità ed alla percezione di ciascun differente individuo, le quali ovviamente non possono essere previste né tantomeno modellate.

Si precisa infine che la presente relazione tecnica contiene una valutazione previsionale di impatto atmosferico ed odorigeno redatta tramite approccio matematico/modellistico/statistico con modello di calcolo riconosciuto a livello internazionale dalla U.S. E.P.A e a livello nazionale da A.P.A.T., I.S.P.R.A. e dalle linee

guida di A.R.P.A.V. Veneto, Regione Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige e Lombardia specificamente per il parametro odore. La modellazione ed i relativi risultati sono basati su dati climatici e meteorologici elaborati con preprocessore CALMET, calibrato con dati desunti da misurazioni dirette da centraline di monitoraggio certificate della rete SYNOP I.C.A.O dell'aviazione civile, nonché su dati di emissione ed attività rilevati sulla base di fattori di emissione specifici desunti da dati di letteratura e/o valutati direttamente da indagini analitiche effettuate su un impianto esistente di analoga tipologia e gestione, e sono comunque soggetti ad una tolleranza dovuta all'inevitabile incertezza sugli stessi dati di ingresso.

6 BIBLIOGRAFIA

A.P.A.T. 2003. *Metodi di misura delle emissioni olfattive. Manuali e linee guida 19/2003.*

A.R.P.A.V., 2020. *Orientamento operativo per la valutazione dell'impatto odorigeno nelle istruttorie di Valutazione di Impatto Ambientale.* Regione Veneto, 48 pp.

Malone B., 2004. *Using trees to reduce dust and odour emissions from poultry farms.* In *Proc. Poultry Information Exchange*, Surfers Paradise, Queensland, Australia, pp. 33-38.

Malone G, Van Vicklen G., 2002. *Trees as a vegetative filter around poultry farms.* In *Proc. Natl. Poultry Waste Mngt. Symp.*, Seaford, DE, pp. 271-277.

M.A.S.E., 2023. *Indirizzi per l'applicazione dell'art. 272-bis del DLGS 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività.* Roma, 22 pp.

NSW Environment Protection Authority, 2001. *Technical Notes. Draft Policy: Assessment and Management of Odour from Stationary Sources in NSW*, Sydney.

Patterson P.H., Adrizal, 2005. *Management strategies to reduce air emissions: emphasis – dust and ammonia.* *J. Appl. Poultry Res.*, 14:638-650.

Scire J.S., Strimaitis D.G., Yamartino R.J., 2000. *A users's guide for the CALPUFF dispersion model*, Earth Tech Inc.

Allegato 01. Rapporto di prova analisi odorimetriche.

Allegato 02. Matrici risultati e mappe dispersione parametro ammoniaca (NH₃) – Esposizione cronica.

Soc. Agr. Barcon S.r.l. – Allevamento di bovini di Barcon di Vedelago - NH₃ - Concentrazione media annua (µg/m³) - Scenario SDF



SOCIETA' AGRICOLA BARCON - Ampliamento allevamento di bovini a Barcon di Vedelago (TV) - NH3 - Concentrazione media annua (ug/mc) - SDP																															
	266883	266983	267083	267183	267283	267383	267483	267583	267683	267783	267883	267983	268083	268183	268283	268383	268483	268583	268683	268783	268883	268983	269083	269183	269283	269383	269483	269583	269683	269783	269883
5068573	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5068473	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5068373	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5068273	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5068173	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5068073	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067973	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067873	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067773	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067673	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067573	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067473	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067373	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,1	1,4	1,5	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067273	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,6	1,8	1,8	1,5	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067173	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,8	2,3	2,2	2,0	1,5	1,3	1,0	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5067073	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1,1	1,5	2,1	2,4	2,2	1,9	1,5	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5066973	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	1,0	1,2	1,6	2,1	2,3	2,0	1,7	1,2	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5066873	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	1,7	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5066773	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,2	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5066673	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
5066573	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
5066473	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
5066373	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
5066273	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
5066173	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
5066073	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
5065973	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5065873	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5065773	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5065673	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5065573	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

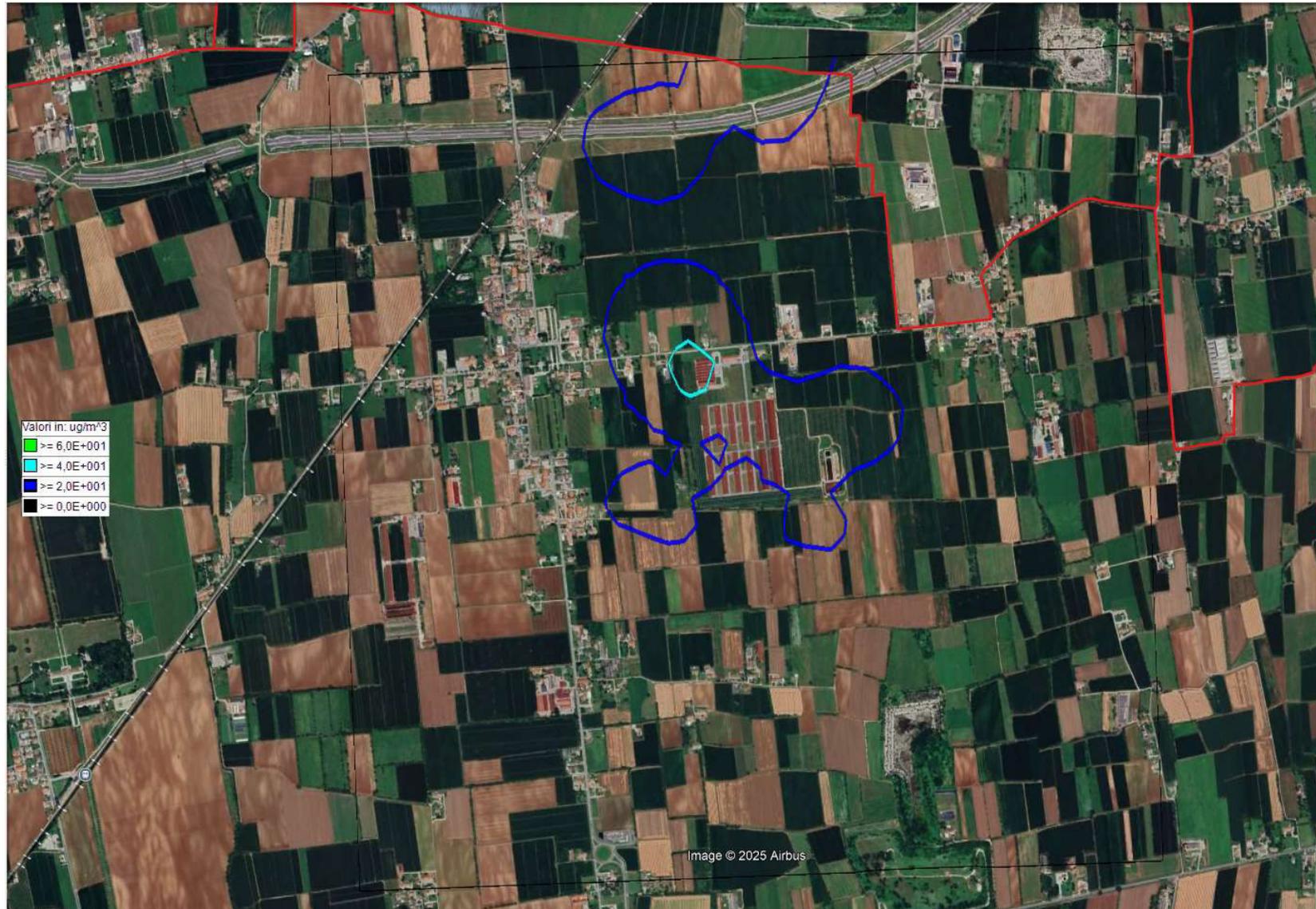
Soc. Agr. Barcon S.r.l. – Allevamento di bovini di Barcon di Vedelago - NH₃ - Concentrazione media annua (µg/m³) - Scenario SDP



Allegato 03. Matrici risultati e mappe dispersione parametro ammoniaca (NH₃) – Esposizione acuta.

SOCIETA' AGRICOLA BARCON - Ampliamento allevamento di bovini a Barcon di Vedelago (TV) - NH3 - Concentrazione massima oraria (ug/mc) - SDF																															
	266883	266983	267083	267183	267283	267383	267483	267583	267683	267783	267883	267983	268083	268183	268283	268383	268483	268583	268683	268783	268883	268983	269083	269183	269283	269383	269483	269583	269683	269783	269883
5068573	10	10	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19	22	24	24	23	22	20	17	15	13	11	10	9	11	11	12	12	12
5068473	10	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	20	20	22	23	22	21	19	17	14	12	10	10	10	11	11	12	12	13	12
5068373	10	9	10	11	12	13	14	16	18	19	21	21	22	21	20	21	22	21	20	18	16	13	10	11	10	10	11	12	13	13	13
5068273	10	10	9	10	11	12	14	16	18	19	21	22	22	20	19	20	20	19	17	14	11	11	11	11	10	11	12	13	13	13	
5068173	10	10	10	10	10	11	13	15	17	19	20	21	21	21	20	18	18	18	17	15	13	11	11	12	11	11	11	12	12	13	12
5068073	10	10	10	11	10	11	12	13	15	17	19	20	20	20	19	17	17	17	16	14	12	11	12	12	12	11	11	11	12	12	12
5067973	11	10	10	11	11	12	13	13	14	16	17	18	19	19	18	16	15	15	16	12	13	12	12	12	12	11	11	12	11	11	10
5067873	10	11	11	11	12	12	13	14	14	15	18	18	19	19	17	15	13	15	14	13	13	13	12	12	12	12	12	10	9	9	9
5067773	9	10	11	12	12	12	13	13	14	15	18	21	23	24	21	15	12	15	12	13	14	13	12	12	13	12	12	10	9	9	9
5067673	9	9	10	11	12	12	13	13	14	15	20	25	29	31	27	19	13	14	11	13	14	13	13	14	13	12	10	9	9	9	10
5067573	9	10	10	10	11	11	13	14	14	15	21	28	35	39	34	23	13	12	12	14	16	16	16	14	12	10	11	12	12	12	
5067473	10	10	10	11	12	12	12	12	13	13	19	28	38	45	40	26	15	13	15	18	18	16	13	12	13	14	14	14	14	14	14
5067373	11	12	12	12	12	12	13	14	15	16	16	23	35	43	38	28	25	21	23	22	21	18	15	16	16	16	16	15	14	13	13
5067273	10	11	11	12	13	13	13	13	13	14	16	19	22	29	26	31	32	28	29	26	23	20	16	16	15	15	14	13	12	11	10
5067173	9	10	10	11	11	12	12	13	13	13	15	17	18	21	18	26	32	29	28	26	23	19	16	13	11	10	9	8	7	7	7
5067073	10	11	11	12	12	13	13	14	15	16	19	21	20	23	21	16	24	27	22	21	19	17	14	13	12	12	11	10	9	9	8
5066973	9	10	11	12	13	14	14	15	15	18	21	23	22	20	18	16	18	22	20	16	14	14	13	13	13	12	12	11	11	10	9
5066873	10	10	11	12	12	13	14	15	16	17	20	21	20	18	17	18	23	23	19	15	12	10	9	10	10	10	10	9	9	9	9
5066773	9	10	10	12	13	14	14	14	15	16	17	18	19	19	18	17	18	20	20	18	15	13	12	11	8	7	6	6	7	7	7
5066673	10	11	11	12	12	12	12	14	14	16	16	16	17	18	17	17	17	16	16	16	14	12	11	11	10	9	8	6	5	5	5
5066573	10	11	10	10	10	12	12	12	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	13	13	14	12	11	10	10	9	9	8	7	6	5
5066473	9	9	9	10	11	11	11	13	13	13	14	14	13	13	14	14	13	12	12	11	12	12	10	10	9	8	8	8	7	7	7
5066373	8	9	10	10	10	11	12	11	11	12	12	12	13	12	12	13	12	12	12	10	10	11	11	9	9	9	8	7	8	8	7
5066273	9	9	9	9	10	11	10	10	11	10	12	11	12	12	11	13	11	11	11	10	9	8	10	10	8	8	8	7	7	7	7
5066173	8	8	8	9	10	9	9	10	10	10	10	11	11	11	10	12	10	11	10	10	8	8	8	9	8	8	7	7	7	7	6
5066073	7	8	9	9	9	8	9	10	9	10	9	10	10	10	9	11	9	10	9	10	8	8	7	7	8	8	7	7	7	7	6
5065973	7	8	8	8	7	9	9	8	9	9	8	10	9	10	9	10	9	9	8	8	8	6	7	6	7	8	7	7	6	6	6
5065873	8	8	7	7	8	9	8	8	8	8	8	9	8	9	8	10	8	8	8	7	7	6	6	7	7	7	7	6	5	6	6
5065773	7	7	6	7	8	8	7	8	8	7	8	8	8	9	8	9	8	7	7	6	6	6	5	6	6	5	6	6	6	6	5
5065673	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	7	9	7	6	7	5	5	6	5	5	6	5	5	6	6	6	5
5065573	6	6	7	7	7	6	7	7	6	7	8	7	8	8	7	8	7	6	6	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	6	5

Soc. Agr. Barcon S.r.l. – Allevamento di bovini di Barcon di Vedelago - NH₃ - Concentrazione massima oraria (µg/m³) - Scenario SDF



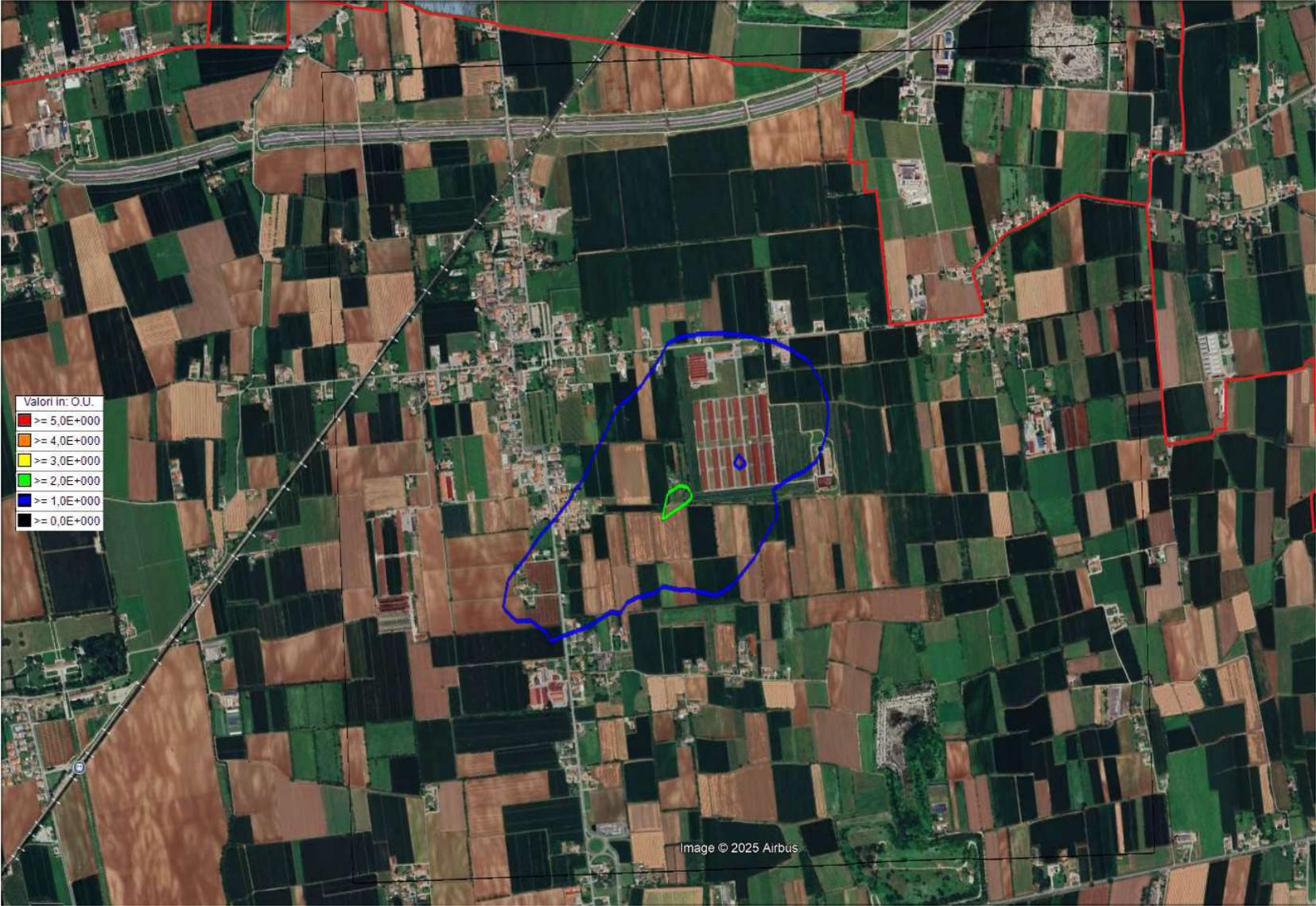
SOCIETA' AGRICOLA BARCON - Ampliamento allevamento di bovini a Barcon di Vedelago (TV) - NH3 - Concentrazione massima oraria (ug/mc) - SDP																															
	266883	266983	267083	267183	267283	267383	267483	267583	267683	267783	267883	267983	268083	268183	268283	268383	268483	268583	268683	268783	268883	268983	269083	269183	269283	269383	269483	269583	269683	269783	269883
5068573	13	12	12	13	14	14	16	17	18	19	20	21	22	22	26	28	29	28	27	25	22	20	17	14	13	11	12	14	15	15	15
5068473	12	12	12	13	14	15	16	18	20	21	23	24	24	24	24	26	28	27	26	24	21	18	16	13	12	11	13	14	15	15	15
5068373	12	11	12	13	14	15	17	19	21	23	24	25	26	26	25	25	26	26	25	23	20	17	14	12	12	12	13	15	15	16	16
5068273	12	12	12	12	13	15	16	19	21	23	25	26	27	26	25	24	24	24	24	22	19	15	12	13	13	13	13	15	16	16	16
5068173	12	13	13	12	12	13	15	17	20	22	25	26	26	26	25	23	22	23	22	20	17	14	13	14	14	13	13	14	15	16	16
5068073	12	12	13	13	13	13	14	15	18	20	23	24	25	25	23	21	20	21	20	18	15	13	14	14	14	13	13	14	15	15	15
5067973	13	13	12	13	14	14	15	16	17	18	20	22	23	23	22	20	18	18	18	15	15	14	14	15	14	14	14	13	14	14	13
5067873	13	13	14	13	14	15	16	17	17	18	20	21	22	22	21	19	17	16	16	14	16	15	14	15	14	14	14	14	13	12	12
5067773	11	12	13	14	14	14	16	17	17	18	20	24	27	28	25	20	15	15	14	15	16	16	15	14	14	14	14	13	11	11	11
5067673	10	10	11	13	14	15	16	16	17	18	22	28	33	35	32	24	15	14	13	15	16	16	15	15	15	14	13	11	11	11	11
5067573	11	12	12	12	13	14	16	17	17	17	23	31	39	44	41	30	18	13	12	14	16	16	16	16	15	13	11	12	13	14	14
5067473	12	12	12	13	14	15	15	15	16	16	21	31	43	51	48	35	21	13	16	18	18	17	17	15	14	15	16	16	17	17	16
5067373	14	14	15	15	15	15	17	19	20	20	25	38	49	47	36	32	21	24	24	24	22	19	17	18	19	19	18	18	17	16	
5067273	13	14	14	15	16	16	16	16	16	18	20	23	26	33	33	31	36	35	32	30	29	25	21	19	19	19	18	17	15	14	13
5067173	11	11	12	13	13	14	14	15	15	15	17	18	22	23	20	26	32	38	34	33	30	26	22	18	15	14	13	12	11	10	9
5067073	12	13	14	14	15	16	16	16	17	18	22	24	23	25	23	19	24	29	32	27	26	23	19	16	15	14	13	12	11	10	10
5066973	11	12	12	13	15	16	17	18	18	20	24	27	26	27	22	17	18	23	25	24	20	20	19	18	17	16	15	14	13	13	12
5066873	12	12	13	14	15	15	16	17	18	20	23	24	23	20	18	18	19	24	28	25	22	19	13	12	13	13	13	12	12	12	12
5066773	12	12	12	13	14	16	17	17	16	18	19	20	19	19	18	17	20	21	24	24	20	17	17	15	11	9	8	8	9	9	9
5066673	11	12	13	14	14	14	14	15	16	16	18	17	17	18	17	17	19	19	19	20	18	15	14	15	14	12	10	8	6	6	6
5066573	12	13	13	12	12	13	14	14	15	16	15	14	16	15	15	16	17	17	15	16	16	16	13	13	12	12	12	11	9	8	6
5066473	11	11	10	11	12	13	13	14	15	13	14	14	14	14	13	15	14	15	14	12	13	15	14	12	12	11	10	11	10	9	8
5066373	9	10	11	12	12	11	13	13	12	13	13	14	13	13	13	14	13	13	13	13	11	12	13	12	11	11	10	9	10	10	9
5066273	10	10	11	11	11	12	12	11	12	12	13	12	13	12	12	13	13	13	12	12	10	10	11	12	11	9	10	10	9	8	9
5066173	10	10	9	10	11	11	10	11	12	11	12	11	12	11	11	12	12	11	12	11	10	9	10	11	10	9	9	9	9	9	8
5066073	9	9	10	10	10	10	10	11	10	11	11	11	11	11	11	12	11	11	11	11	10	9	9	10	10	9	8	8	8	9	8
5065973	8	9	10	9	9	9	10	10	9	10	9	10	10	10	10	11	11	10	10	9	9	8	8	8	8	9	9	7	8	8	8
5065873	9	9	9	8	8	10	10	9	9	9	9	10	9	10	10	11	10	9	9	8	8	7	8	7	7	7	8	8	8	7	7
5065773	8	8	8	8	9	9	9	8	9	8	9	9	8	10	9	10	9	8	7	7	7	8	7	7	6	7	8	8	7	6	6
5065673	8	7	7	8	9	8	8	8	8	8	9	9	8	9	9	9	9	7	8	7	6	7	7	6	7	6	7	7	7	7	7
5065573	7	7	8	8	8	7	8	8	7	8	9	8	8	9	8	9	8	7	7	6	6	6	6	6	6	7	6	5	6	7	7

Soc. Agr. Barcon S.r.l. – Allevamento di bovini di Barcon di Vedelago - NH₃ - Concentrazione massima oraria (µg/m³) - Scenario SDP



Allegato 04. Matrici risultati e mappe dispersione parametro odore

Soc. Agr. Barcon S.r.l. – Allevamento di bovini di Barcon di Vedelago – Odore – 98° percentile della concentrazione di picco (ou_E/m³) - Scenario SDF



Soc. Agr. Barcon S.r.l. – Allevamento di bovini di Barcon di Vedelago – Odore – 98° percentile della concentrazione di picco (ou_E/m^3) - Scenario SDP

