

Provincia di  
Vicenza

Comuni di  
Marano Vicentino e Zanè

PROGETTO DI AMPLIAMENTO DI UN INSEDIAMENTO  
ZOOTECNICO AD INDIRIZZO AVICOLO

PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO

ELABORATO H6.1

Relazione integrativa dispersione odori

SOCIETÀ AGRICOLA AVICOLA SUMMANIA S.S.

Via Mollette, 68 - Marano Vicentino (VI)

I tecnici per la VIA

Dr. nat. Giacomo deFranceschi

Dr. agr. Gino Bernini

Dr. agr. Pierluigi Martorana

Il Progettista

SOCIETÀ AGRICOLA AVICOLA SUMMANIA S.S.  
Il Richiedente  
Via Molette, 68  
36035 MARANO VICENTINO (VI)  
C.F. e P.IVA 03622020240  
REA 339946 - COD. ALL. 050V1082



Studio Beninca' - Associazione tra Professionisti

Via Serena n° 1 - 37036 San Martino B/A (VR)

Tel. 045/8799229 - Fax. 045/8780829

P.iva 02494960236

E-mail: info@studiobeninca.it

data: giugno 2022

versione:



STUDIO BENINCA'

Associazione tra Professionisti

## INDICE

<b>1. Premessa.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Modello per la fase di esercizio dell'allevamento "Avicola summania".....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Materiali e metodi .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Descrizione del modello di dispersione MMS CALPUFF .....	4
2.1.2 Scenari di simulazione .....	4
2.1.3 Inquinanti considerati e fattori emissivi.....	5
2.1.3.1 Campagna di caratterizzazione olfattometrica .....	5
2.1.3.2 Calcolo dei fattori emissivi ai fini della simulazione modellistica .....	6
2.1.4 Sorgenti emissive .....	8
2.1.5 Dati meteorologici in input .....	13
2.1.6 Dominio di calcolo e recettori.....	16
2.1.7 Valori di riferimento per le concentrazioni in atmosfera.....	18
<b>2.2 Risultati delle simulazioni.....</b>	<b>20</b>
2.2.1 Odori .....	20
<b>2.3 Valutazione dell'esposizione della popolazione.....</b>	<b>26</b>
<b>3. Analisi degli impatti cumulativi.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Materiali e metodi .....</b>	<b>30</b>
3.1.1 Scenari di simulazione .....	31
3.1.2 Sorgenti emissive .....	31
3.1.3 Inquinanti considerati e fattori emissivi.....	33
3.1.4 Dati meteorologici in input .....	33
3.1.5 Dominio di calcolo e recettori.....	33
<b>3.2 Risultati delle simulazioni.....</b>	<b>34</b>
3.2.1 Odori .....	34
<b>3.3 Valutazione dell'esposizione della popolazione.....</b>	<b>39</b>
<b>4. CONCLUSIONI.....</b>	<b>41</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>43</b>

## 1. PREMESSA

La presente Relazione Tecnica illustra lo Studio di dispersione atmosferica delle sostanze odorigene emesse dal centro zootecnico ad indirizzo avicolo gestito da "Società Agricola Avicola Summania S.S.", con sede operativa in Via Mollette, 68 a Marano Vicentino (VI), in riferimento al progetto denominato "Progetto di ampliamento di un insediamento zootecnico ad indirizzo avicolo".

Il presente elaborato rappresenta una integrazione all'elaborato **H6 - Relazione dispersione atmosferica degli inquinanti** presentato in sede di prima istanza.

Questa integrazione risponde alle richieste avanzate dalla Provincia di Vicenza con nota Prot. N. GE 2021/0050776 del 26/11/2021 al punto 4) di seguito riportato.

### *Caratterizzazione dell'impatto sull'atmosfera*

4. I dati di emissione odorigena (ma anche di polveri e ammoniaca) sono stimati sulla base di parametri di letteratura, senza aver eseguito campionamenti sullo stato di fatto, cosa che per la caratterizzazione di un allevamento esistente si ritiene imprescindibile e, comunque, all'esito della simulazione di dispersione sono dichiarati 5 ricettori sopra le soglie di accettabilità, con due casi di superamento delle 3 u.o./m<sup>3</sup>.

Si richiede di integrare le stime delle emissioni con un campionamento nello stato di fatto, rapportando poi il regime effettivo a quello massimo attualmente autorizzato e, successivamente, allo stato di progetto (da 30.000 a 160.000). Una volta rimodulate le simulazioni con i dati di emissioni ricavati dal campionamento e nel caso di conferma di superamenti delle soglie di accettabilità, sarà necessario procedere con l'individuazione delle relazioni sui possibili interventi di mitigazione (es. abbattitori) e presentare il piano gestione odori.

Lo studio ha riguardato la valutazione dei livelli di concentrazione atmosferica delle sostanze odorigene al livello del suolo determinati dalla fase di esercizio del centro zootecnico, nello scenario ANTE OPERAM e di PROGETTO e viene effettuato sulla base dei risultati delle indagini olfattometriche eseguite presso l'allevamento.

La modellistica è stata sviluppata in conformità alle specifiche previste dai seguenti documenti di riferimento:

- *Orientamento operativo per l'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera nelle istruttorie di Valutazione di Impatto Ambientale e Assoggettabilità* (redatto da ARPAV e adottato dal Comitato Tecnico VIA della Regione Veneto in data 18/02/2021)
- *Orientamento operativo per la valutazione dell'impatto odorigeno nelle istruttorie di Valutazione di Impatto Ambientale e Assoggettabilità* (redatto da ARPAV e adottato dal Comitato Tecnico VIA della Regione Veneto in data 29/01/2020 e recepito dal Comitato Tecnico VIA della Provincia di Vicenza nella seduta del 14/05/2020)
- *Gestione della "problematica odori" da allevamenti intensivi nelle pratiche di Valutazione Impatto Ambientale e Assoggettabilità* (adottato dal Comitato Tecnico Provinciale VIA della Provincia di Vicenza nella seduta del 05/12/2018)

## 2. MODELLO PER LA FASE DI ESERCIZIO DELL'ALLEVAMENTO "AVICOLA SUMMANIA"

L'analisi della dispersione atmosferica degli odori è stata condotta per valutare l'influenza del centro zootecnico nella fase di esercizio. Viene qui considerato il contributo incrementale alle concentrazioni atmosferiche determinato dalle emissioni delle strutture di stabulazione e dalla gestione dei reflui zootecnici.

### 2.1 Materiali e metodi

Nel seguito vengono descritti nel dettaglio i dati e le assunzioni alla base della costruzione del modello di dispersione atmosferica.

#### 2.1.1 Descrizione del modello di dispersione MMS CALPUFF

Per le simulazioni di dispersione degli inquinanti in atmosfera è stato utilizzato il modello MMS CALPUFF (Versione 1.15.0.0) prodotto da Maind S.r.l. (Maind Srl, 2021).

Il modello MMS CALPUFF si basa sul codice di calcolo CALPUFF distribuito da *TRC Solutions*, adottato dall'agenzia per l'ambiente statunitense come modello preferito per la valutazione del trasporto degli inquinanti a lungo raggio (US-EPA, 2005). CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario e multispecie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto, la trasformazione e la rimozione degli inquinanti. CALPUFF viene utilizzato su scale che vanno dalle centinaia di metri alle centinaia di chilometri dalle sorgenti. Il modello include sia algoritmi importanti su scale spaziali ridotte (*stack tip downwash, building downwash, gradual plume rise, partial plume penetration*, ecc.), sia algoritmi importanti su scale spaziali grandi (rimozione degli inquinanti per effetto di deposizione umida e secca, trasformazione chimica, *shear* verticale del vento, trasporto sull'acqua, fumigazione ed effetti sulla visibilità').

CALPUFF può trattare sorgenti puntiformi, volumetriche, areali e lineari. I dati di input meteorologici 3D variabili nello spazio e nel tempo vengono solitamente forniti dal modello CALMET. Un sistema modellistico come CALMET/CALPUFF può correttamente riprodurre fenomeni quali la stagnazione degli inquinanti (calme di vento), il ricircolo dei venti, e la variazione temporale e spaziale delle condizioni meteorologiche. Oltre al campo meteorologico 3D derivante da CALMET, CALPUFF può utilizzare la meteorologia derivante da un singolo punto di misura nel formato utilizzato da alcuni modelli di dispersione (ISC3ST, AUSPLUME, CTDMPLUS).

Queste ed altre caratteristiche rendono il modello MMS Calpuff uno strumento avanzato per la valutazione della dispersione atmosferica degli inquinanti.

#### 2.1.2 Scenari di simulazione

Le simulazioni hanno riguardato i due seguenti scenari:

- **A) STATO DI RIFERIMENTO ANTE OPERAM:** questo scenario si riferisce alla configurazione del centro zootecnico alla potenzialità di 29'999 capi. In questo scenario le sorgenti emmissive sono rappresentate da 4 stalle per la stabulazione degli avicoli. Non sono presenti strutture di stoccaggio dei reflui in quanto gli stessi vengono ceduti a ditta terza autorizzata senza essere stoccati in loco.
- **B) STATO di PROGETTO:** questo scenario si riferisce alla configurazione del centro zootecnico a seguito dell'attuazione del progetto oggetto di valutazione. In questo scenario le sorgenti emmissive sono rappresentate da 5 stalle per la stabulazione degli avicoli (potenzialità massima 160'002). Anche in questo scenario si prevede la cessione totale dei reflui a ditta terza autorizzata.

### 2.1.3 Inquinanti considerati e fattori emissivi

Come richiesto dalla Provincia di Vicenza, le simulazioni hanno considerato esclusivamente le sostanze odorigene, espresse come concentrazione di odore in unità odorimetriche al metro cubo (UO/m<sup>3</sup>).

Nel seguito vengono descritte la campagna di misura olfattometrica effettuata per caratterizzare lo stato di fatto dell'allevamento e le modalità di calcolo dei flussi di emissione di odori nei due scenari ANTE OPERAM e PROGETTO.

#### 2.1.3.1 CAMPAGNA DI CARATTERIZZAZIONE OLFATTOMETRICA

In data 28/04/2022, la ditta *SMA s.r.l.* ha eseguito una campagna di caratterizzazione olfattometrica delle emissioni odorigene dell'allevamento avicolo in oggetto, sito in Via Molette 68 a Marano Vicentino (VI). La campagna ha previsto il prelievo di campioni di aria dalle sorgenti odorigene ritenute non trascurabili, come concordato con il Committente.

Al momento del campionamento erano presenti circa 29'000 capi all'interno del solo Capannone A, con un peso vivo medio di circa 0.95 kg. Presso lo stesso capannone era attivo un solo estrattore, collocato all'estremo sud-est.

I campioni sono stati prelevati davanti all'estrattore attivo (Punti 1-3) e al livello del suolo ad alcuni metri di distanza dallo stesso, in direzione nord (Punto 2). Per maggiori dettagli sulle metodiche di campionamento e analisi si rimanda all'Elaborato H6.2.



La tabella seguente riporta i risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati dalle sorgenti odorigene dell'impianto.

Rapporto di Prova	Coordinate GPS	Ora campionamento 28/04/2022	Ora analisi 29/04/2022	C <sub>od</sub> OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	Incertezza [OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ]
EV-22-014873-112206	Punto 1 N 45°42'45.37" E 11°26'8.05"	15:15	13:08	<b>230</b>	140÷390
EV-22-014873-112207	Punto 2 N 45°42'45.55" E 11°26'8.09"	15:21	13:21	<b>91</b>	54÷150
EV-22-014873-112208	Punto 3 N 45°42'51.63" E 11°26'8.09"	15:29	13:36	<b>200</b>	120÷340

I Rapporti di prova sono riportati in allegato all'elaborato H6.2.

#### 2.1.3.2 CALCOLO DEI FATTORI EMISSIVI AI FINI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA

I risultati delle campagne di caratterizzazione olfattometrica sono stati utilizzati al fine di definire dei fattori emissivi (FE) utili allo sviluppo delle analisi previsionali di impatto odorigeno tramite modello di dispersione atmosferica.

Per il calcolo dei FE della fase di stabulazione a partire dalle concentrazioni di odore misurate sul campo non sono disponibili metodiche standardizzate.

Il FE utile al fine dello sviluppo degli scenari modellistici è espresso in unità di odore al secondo per capo (UO/s/capo).

Nel corso delle campagne olfattometriche sono state prelevate delle aliquote di aria in uscita dagli estrattori presenti in testa al Capannone A, con contemporanea misura della velocità dell'aria in uscita dagli stessi. Sulla base di questi dati è possibile calcolare il flusso di massa di odore complessivo in uscita da ciascuna stalla e, sulla base del numero di capi in essa presenti e del peso vivo medio, il fattore emissivo per il capo al peso vivo medio standard di 1 kg, secondo le formule seguenti.

$$FO = Sez.Vent \times Vel.Aria \times Conc.Od$$

Dove:

FO = Flusso di odore in uscita dalla stalla (UO/s)

Sez.Vent = sezione utile di uscita dell'aria dall'estrattore (m<sup>2</sup>)

Vel.Aria = velocità dell'aria in uscita dall'estrattore (m/s)

Conc.Od = concentrazione di odore misurata (UO/m<sup>3</sup>)

$$FE_{1kg} = \left( \frac{FO}{Num.Cap \times PM.Cap} \right) \times 1$$

Dove:

FE<sub>1kg</sub> = Fattore emissivo per capo, al peso vivo medio di 1 kg (UO/s/capo)

FO = Flusso di odore in uscita dalla stalla (UO/s)

Num.Cap = numero di capi nella stalla (n.)

PM.Cap = peso vivo medio dei capi presenti nella stalla (kg)

1 = peso vivo medio standard del pollo da carne (kg)

La tabella seguente riporta il calcolo dei FE sulla base dei dati misurati nel corso delle campagne olfattometriche condotte presso la Stalla A nello stato di fatto.

Ai fini del calcolo del FE per la concentrazione di odore (*Conc.Od*) verrà utilizzato il valore medio delle due misure effettuate in corrispondenza dell'estrattore attivo (n. 1 e n. 3 sopra descritte), trascurando i risultati delle altre misure effettuate in aria ambiente a poca distanza dal punto di emissione (n. 2).

La sezione utile di uscita dell'aria dall'estrattore (*Sez.Vent*) è stata calcolata sulla base del diametro dell'estrattore, mentre per la velocità di uscita dell'aria (*Vel.Aria*) è stato utilizzato il valore medio delle misure effettuate in sede di campionamento olfattometrico.

Per quanto riguarda il numero di capi presenti nella stalla, al momento del campionamento si stima fossero presenti 29'129 capi. La stima è effettuata in base al numero di capi caricati a inizio ciclo (29'999) ridotti sulla base della mortalità teorica (si è considerata la metà del tasso di mortalità complessivo atteso a fine ciclo, che è pari al 5.8%).

*Calcolo del FE per la fase di stabulazione*

Edificio	Conc. Media Odore (UO/m <sup>3</sup> )	Diametro ventola (m)	Velocità flusso (m/s)	Flusso aria (m <sup>3</sup> /s)	Flusso di odore (UO/s)	Capi (n.)	Peso medio capi (kg)	Peso tot. Stalla (kg)	FE (UO/s/capo)	FE <sub>1kg</sub> (UO/s/capo)
Cap. A	215	1.25	6.4	8.00	1'720	29'129	0.95	27'673	0.059	<b>0.062</b>

I calcoli effettuati restituiscono **un valore medio del FE<sub>1kg</sub> per la fase di stabulazione pari a 0.062 UO/s/capo al peso vivo medio di 1 kg.**

Tale FE è pari al 52% del fattore emissivo utilizzato nelle simulazioni contenute nell'elaborato **H6** (0.12 UO/s/capo, tratto dal documento BREF 2017). Il dato si allinea ai valori più bassi misurati in alcuni studi di letteratura, a dimostrazione delle buone prestazioni ambientali dell'allevamento in esame: a titolo di esempio, Ogink et al. (2001) riporta emissioni di odori in due allevamenti di avicoli da carne nel range 0.06 - 0.41 UO/s/capo, mentre Hayes et a. (2006) riporta emissioni di odori in tre allevamenti di avicoli da carne nel range 0.05 - 1.22 UO/s/capo.

Comparison of odour emissions from animal housing systems with low ammonia emission					
N.W.M. Ogink and P.W.G. Groot Koerkamp					
Table 4 Geometric means of odour emissions from housing systems for different poultry categories, minimum and maximum emission values, variation in emission within each housing system (CV), and correlations between ammonia and odour concentrations. * indicating significantly differing from 0 at $p < 0.05$ level					
Pig category	Housing system	Odour emission (OU <sub>E</sub> /s) per animal	Min-Max (OU <sub>E</sub> s) per animal	CV (%)	Correlation NH <sub>3</sub> -odour
Broilers	BR-C1	0.18	0.06-0.41	60	-0.17
	BR-L	0.16	0.08-0.32	42	0.10

Odour and ammonia emissions from intensive poultry units in Ireland

E.T. Hayes <sup>1</sup>, T.P. Curran <sup>\*</sup>, V.A. Dodd



Poultry category	Season	No. of samples	Odour emission rates (ou <sub>E</sub> s <sup>-1</sup> bird <sup>-1</sup> )			
			Mean	Min	Max	CV (%)
<i>Broilers</i>						
B1	Winter	73	0.39	0.05	0.93	80.0
B2	Spring	54	0.33	0.26	1.13	57.2
B3	Summer	45	0.66	0.45	1.22	49.6

Sulla base del fattore emissivo calcolato, si valuta la seguente emissione complessiva da parte dell'allevamento nei due scenari ANTE OPERAM e PROGETTO

*Emissioni di odori nello stato ANTE OPERAM*

Stalla	Numero Capi	FE misurato (UO/s/capo)	Emissione (UO/s)
Capannone A	7'672	0.062	477.8
Capannone B	7'672	0.062	477.8
Capannone C	7'214	0.062	449.3
Capannone D	7'441	0.062	463.4
	<b>29'999</b>		<b>1'868.2</b>

*Emissioni di odori nello stato PROGETTO*

Stalla	Numero Capi	FE misurato (UO/s/capo)	Emissione (UO/s)
Capannone A	32'789	0.062	2'042.0
Capannone B	32'789	0.062	2'042.0
Capannone C	30'822	0.062	1'919.5
Capannone D	31'786	0.062	1'979.5
Capannone E	31'816	0.062	1'981.4
	<b>160'002</b>		<b>9'964.4</b>

Nello scenario di PROGETTO si prevede un aumento di circa 4 volte dei flussi di odore dall'allevamento rispetto allo scenario AUTORIZZATO.

### 2.1.4 Sorgenti emissive

Le presenti simulazioni hanno considerato le emissioni determinate dai locali di stabulazione presenti presso il sito.

Nel modello sono state definite una serie di sorgenti di tipo puntiforme, collocate in corrispondenza dei ventilatori di estrazione dell'aria collocati sui muri perimetrali dei capannoni. Nei capannoni viene infatti adottato un sistema di ventilazione forzata longitudinale, come visibile nelle immagini seguenti.

Il flusso di massa di ciascuna sorgente emissiva inserita nel modello è stato stimato ipotizzando una distribuzione omogenea delle emissioni nel corso di tutte le ore dell'anno.



*Vista dell'esterno del capannone C. Si notano gli estrattori posti sul fondo dei capannoni.*

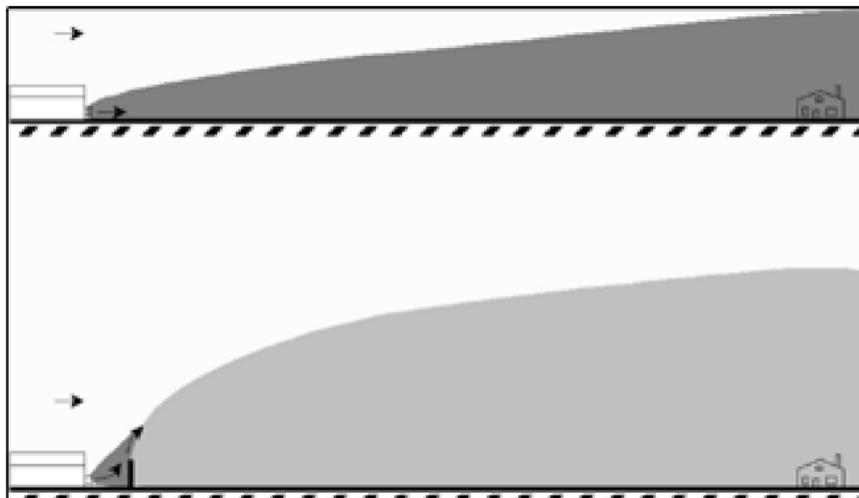


La velocità del flusso d'aria in emissione è stata ricavata considerando le caratteristiche tecniche degli estrattori.

Per tenere conto del fatto che gli agitatori sono posizionati orizzontalmente, nel modello *MMS Calpuff* le sorgenti sono state considerate come camini orizzontali (camini coperti), attivando l'apposita opzione che riduce il momento verticale del flusso d'aria (FMFAC=0).

Presso l'allevamento in esame sono tuttavia presenti alcune barriere anti polvere e una siepe arboreo-arbustiva perimetrale, posizionate in fronte ad alcuni dei ventilatori. Numerosi studi (*Tyndall & Colletti 2007, Bottcher et al. 2001, Patterson & Adriza 2005, Ubeda et. al 2013*) hanno dimostrato che queste barriere determinano un effetto positivo sulla capacità di dispersione degli inquinanti in atmosfera, grazie soprattutto all'effetto fisico di incremento del rimescolamento verticale e della turbolenza atmosferica. Per tenere conto dell'effetto positivo delle barriere, per alcune delle sorgenti nel modello non è stato quindi attivato il fattore correttivo che riduce il momento verticale del pennacchio (FMFAC=1).

*Schematizzazione dell'effetto della barriera sulla diluizione del pennacchio di dispersione atmosferica  
(Bottcher et al. 2001)*



*Barriere antipolvere e quinta arborea perimetrale presenti nel sito*



Le sorgenti emissive considerate nelle simulazioni sono ricapitolate nelle tabelle e nelle immagini seguenti.



*Riepilogo delle sorgenti considerate nello scenario ANTE OPERAM*

Gruppo	Sorgenti	Tipo di sorgente	Nome sorgenti
Stabulazione	Estrattori	54 Puntiformi	Capi_j i= 01-04, j=01-15

*Collocazione delle sorgenti emissive - scenario ANTE OPERAM*

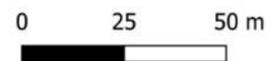


**Legenda**

- Ambito di intervento
- Locali di stabulazione
- Barriere antipolvere

**Sorgenti puntiformi**

- verticali
- orizzontali





*Riepilogo delle sorgenti considerate nello scenario di PROGETTO*

Gruppo	Sorgenti	Tipo di sorgente	Nome sorgenti
Stabulazione	Estrattori	69 Puntiformi	Capi_j i= 01-05, j=01-15

*Collocazione delle sorgenti emmissive - scenario di PROGETTO*



**Legenda**

- Ambito di intervento
- Locali di stabulazione
- Barriere antipolvere

**Sorgenti puntiformi**

- verticali
- orizzontali

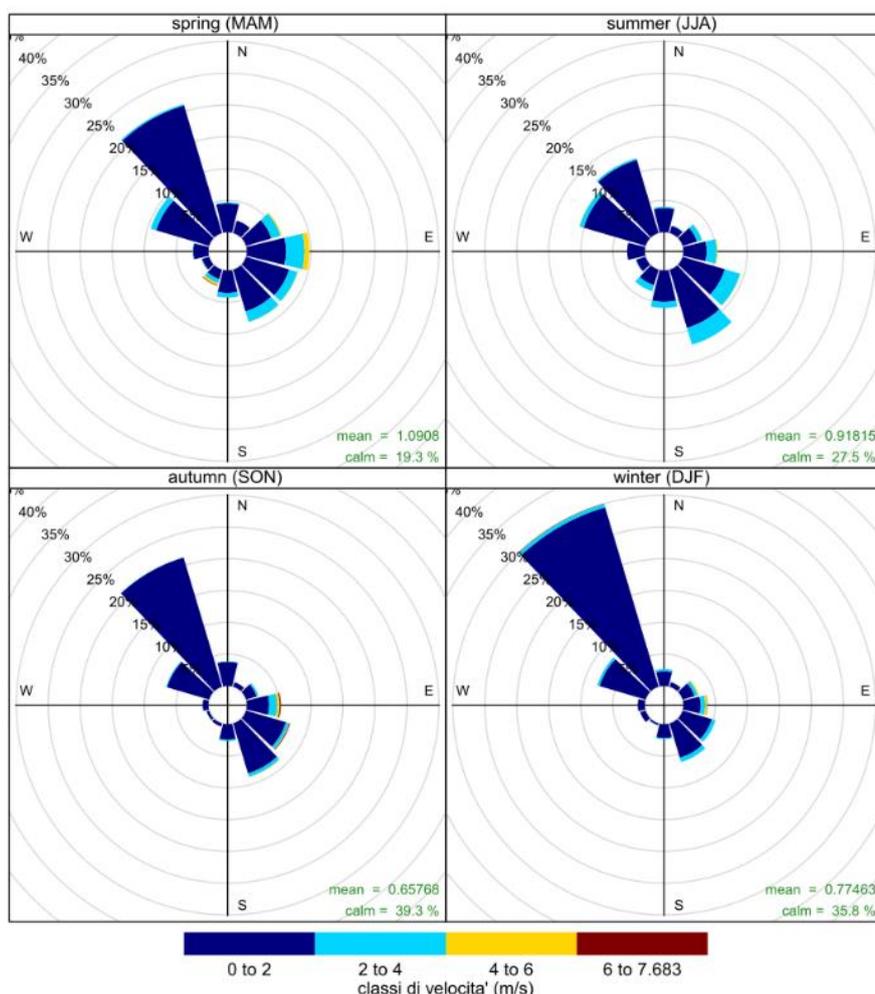


### 2.1.5 Dati meteorologici in input

I dati climatici utilizzati per le simulazioni riguardano l'intera annualità meteorologica 2018 (01/01/2018 – 31/12/2018) e sono stati forniti da ARPAV. Si tratta di dati meteorologici (velocità e direzione del vento, temperatura) rilevati presso la vicina stazione di Malo (VI), con l'aggiunta di alcune variabili micrometeorologiche elaborate dal modello regionale CALMET (classe di stabilità, altezza di rimescolamento).

L'immagine seguente rappresenta la rosa dei venti stagionale calcolata per i dati meteorologici considerati. I venti provengono prevalentemente dai settori settentrionali in autunno ed inverno, mentre nelle altre stagioni non si evidenzia una prevalenza ben definita. L'intensità del vento è molto bassa (media annuale 0.9 m/s) con una frequenza elevata di calme di vento, variabile nelle diverse stagioni tra il 32.2% e il 51.2% delle ore.

Rosa dei venti stagionale

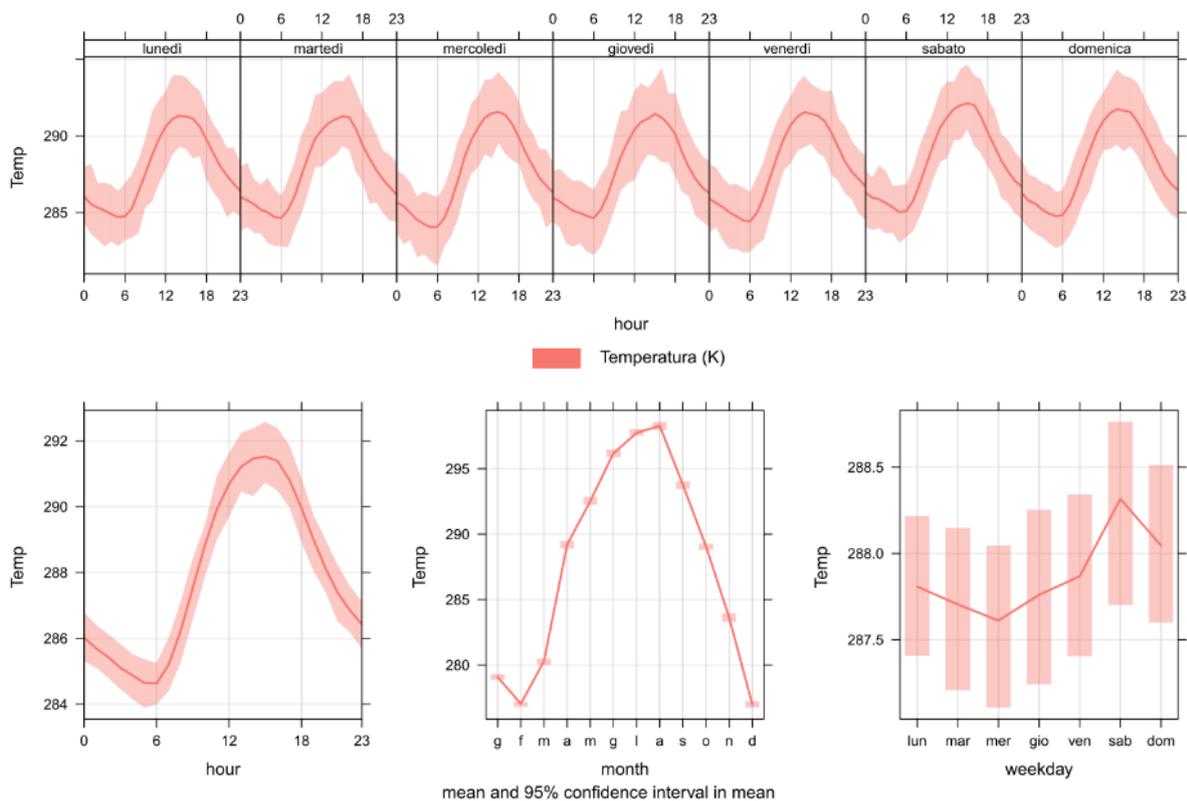


La tabella seguente riporta, per ciascuna classe di stabilità atmosferica, la frequenza di accadimento, la temperatura, la velocità del vento e l'altezza dello strato rimescolato (media e deviazione standard).

Classi di stabilità e altre variabili meteorologiche. Media (Dev.st)

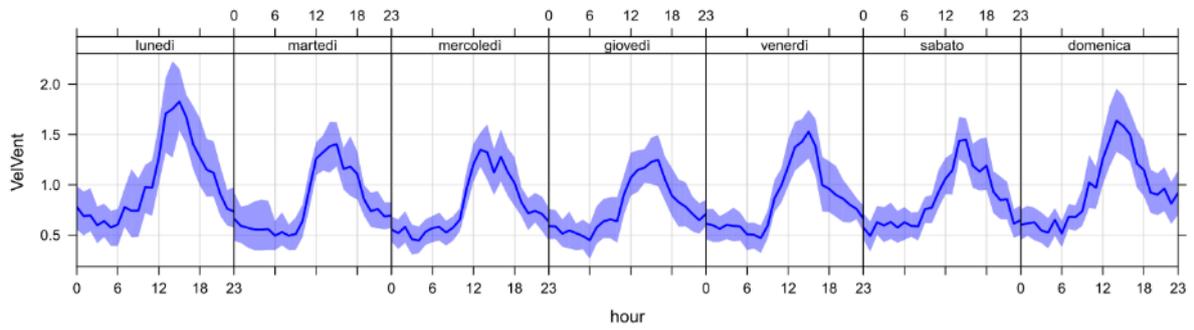
Classe di stabilità	Frequenza %	Temperatura media (dev.st) K	Velocità vento media (dev.st) m/s	Altezza rimescolamento media (dev.st) m
A	8.6%	298.3 (5.3)	1.1 (0.6)	1665 (424)
B	19.9%	292.0 (8.2)	1.2 (0.8)	1140 (718)
C	13.3%	287.0 (7.9)	1.2 (1.0)	613 (701)
D	15.1%	286.0 (7.2)	1.0 (1.0)	130 (297)
E	0.5%	284.1 (7.1)	2.3 (0.3)	278 (73)
F+G	42.6%	284.8 (7.9)	0.7 (0.4)	48 (19)
<b>Totale complessivo</b>	<b>100.0%</b>	<b>287.9 (8.7)</b>	<b>0.9 (0.8)</b>	<b>493 (711)</b>

I grafici seguenti rappresentano l'andamento tipico (media + intervallo di confidenza al 95%) delle grandezze temperatura, velocità del vento e altezza di rimescolamento nelle diverse ore del giorno, nei diversi mesi dell'anno e nei diversi giorni della settimana.

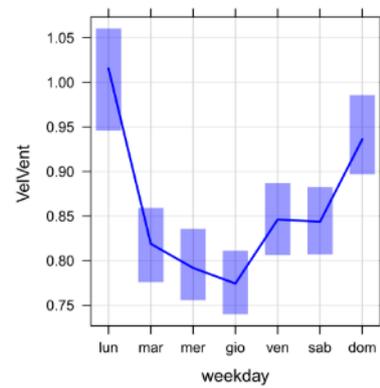
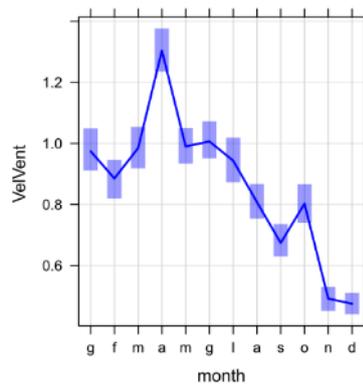
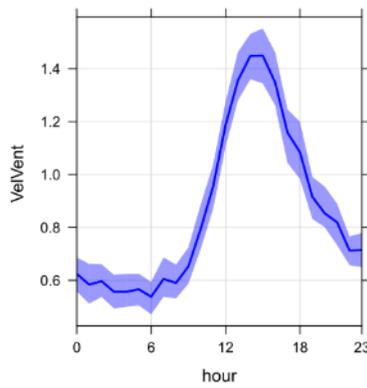




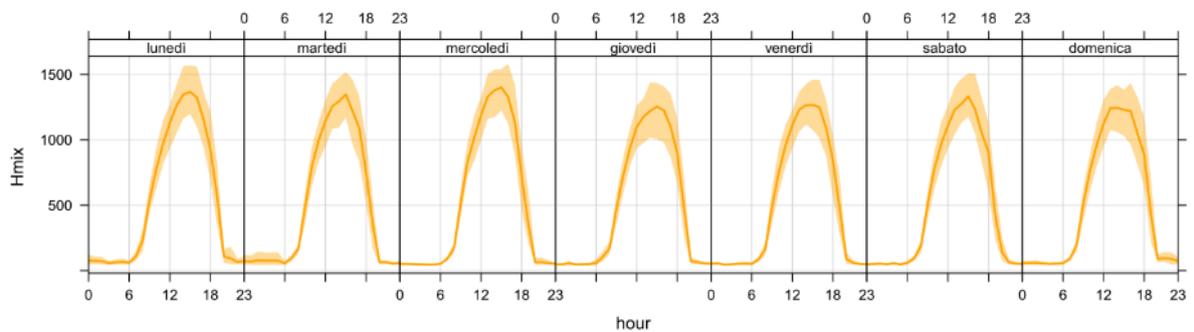
STUDIO BENINCA'  
Associazione tra Professionisti



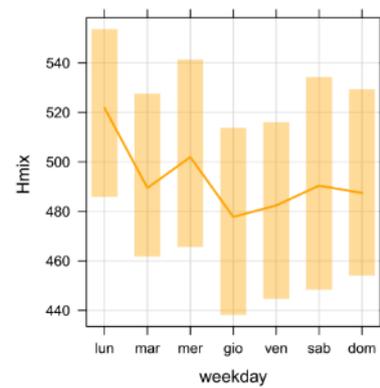
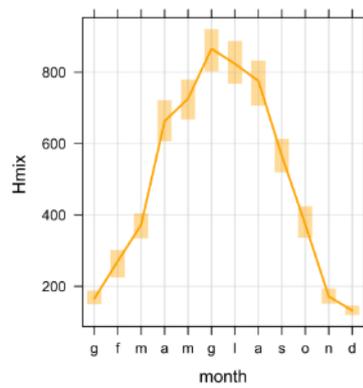
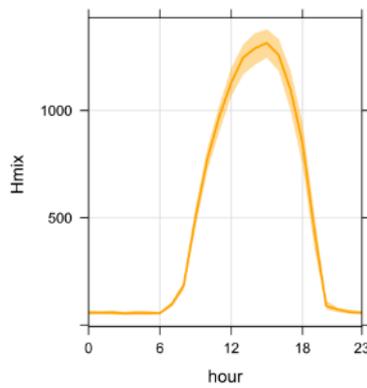
■ Velocità del vento ( $m\ s^{-1}$ )



mean and 95% confidence interval in mean



■ Altezza rimescolamento (m)



mean and 95% confidence interval in mean



### 2.1.6 Dominio di calcolo e recettori

Il modello di dispersione è stato sviluppato su un dominio di calcolo di 6.2 x 6.4 km con una griglia di calcolo a celle di 250 x 250 m.

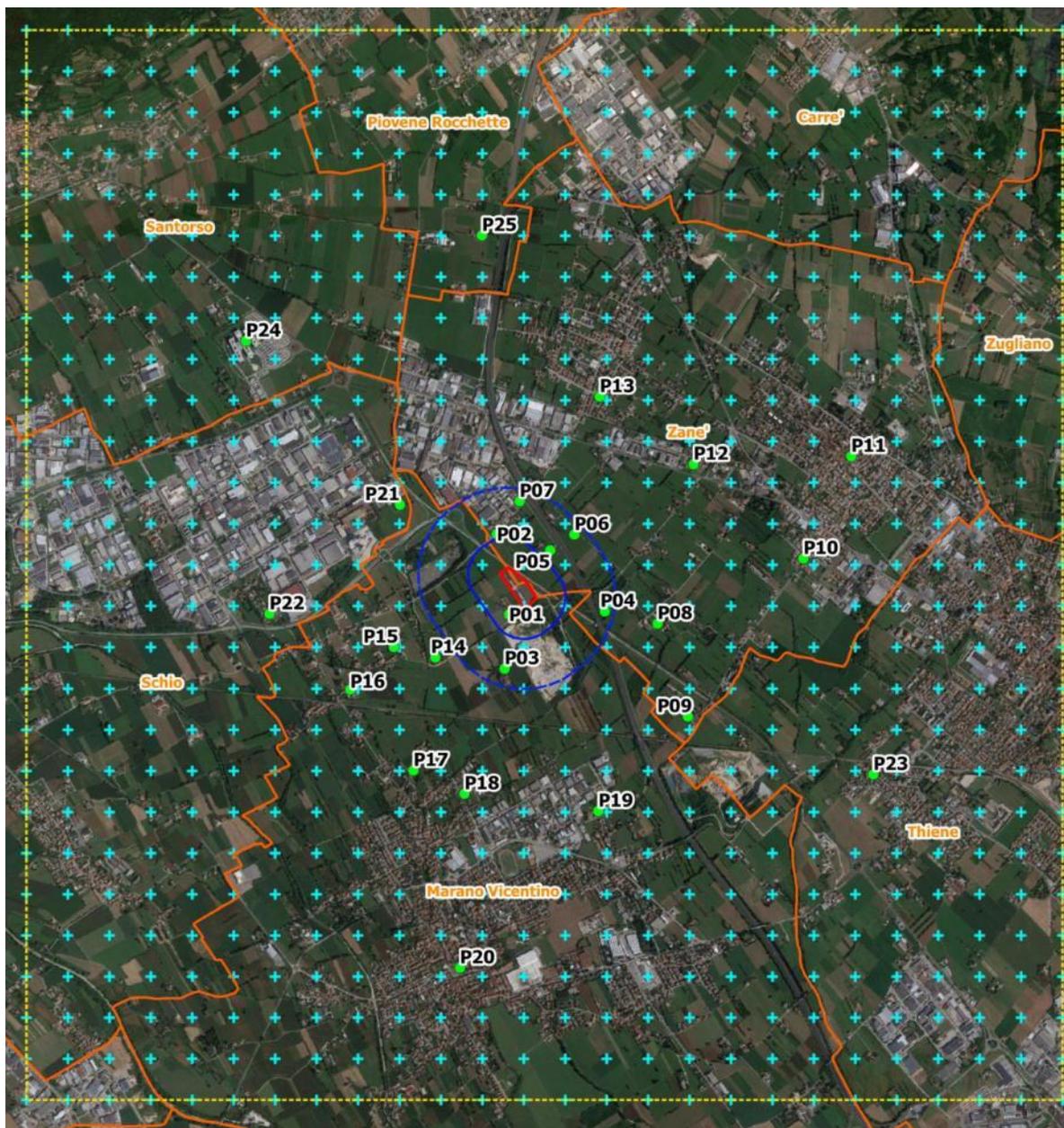
In aggiunta, come richiesto dalla *Linea Guida ARPAV*, il territorio entro un raggio di 3 km dall'allevamento è stato analizzato e sono stati individuati 25 recettori sensibili, posizionati in corrispondenza di altrettanti edifici residenziali o quartieri abitati, in zone classificate come residenziali o non residenziali dal punto di vista urbanistico. Nel complesso sono stati considerati 727 recettori di calcolo.

*Descrizione dei recettori sensibili del modello*

Recettori sensibili	Descrizione	Distanza da allevamento (m)	Tipologia di zona
P01	Edifici residenziali isolati	102	non residenziale
P02	Gruppo di edifici residenziali	228	non residenziale
P03	Edifici residenziali isolati	397	non residenziale
P04	Edifici residenziali isolati	444	non residenziale
P05	Gruppo di edifici residenziali	258	residenziale
P06	Gruppo di edifici residenziali	430	non residenziale
P07	Gruppo di edifici residenziali	425	non residenziale
P08	Gruppo di edifici residenziali	771	residenziale
P09	Gruppo di edifici residenziali	1'180	residenziale
P10	Quartiere residenziale (Zanè)	1'651	residenziale
P11	Quartiere residenziale (Zanè)	2'104	residenziale
P12	Quartiere residenziale (Zanè)	1'260	residenziale
P13	Quartiere residenziale (Zanè)	1'192	residenziale
P14	Gruppo di edifici residenziali	616	non residenziale
P15	Gruppo di edifici residenziali	785	residenziale
P16	Gruppo di edifici residenziali	1'147	residenziale
P17	Gruppo di edifici residenziali	1'197	residenziale
P18	Gruppo di edifici residenziali	1'192	residenziale
P19	Gruppo di edifici residenziali	1'322	residenziale
P20	Quartiere residenziale (Marano V.no)	2'230	residenziale
P21	Edifici residenziali isolati	743	residenziale
P22	Gruppo di edifici residenziali	1'419	residenziale
P23	Quartiere residenziale (Thiene)	2'320	residenziale
P24	Ospedale di Santorso	2'093	non residenziale
P25	Edifici residenziali isolati	2'039	non residenziale

L'immagine seguente rappresenta il dominio di calcolo e la posizione dei recettori discreti sul territorio. Il territorio del dominio di calcolo è pianeggiante, pertanto l'orografia non è stata considerata nella modellizzazione.

Dominio di calcolo e recettori sensibili del modello



Legenda

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| Confini comunali     | Raggio 200 m        |
| Dominio di calcolo   | Raggio 500 m        |
| Ambito di intervento | Griglia di calcolo  |
|                      | Recettori sensibili |

0 500 1,000 m



### 2.1.7 Valori di riferimento per le concentrazioni in atmosfera

E' prassi ormai consolidata a livello nazionale riferirsi ai criteri definiti dalla D.G.R. 15 Febbraio 2012 n. IX/3018 della Regione Lombardia "*Linea guida per la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera dell'attività ad impatto odorigeno - Requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione*".

Nel gennaio 2020, il Comitato Tecnico V.I.A. della Regione Veneto ha approvato il documento "*Orientamento operativo per la valutazione dell'impatto odorigeno nelle istruttorie di Valutazione di impatto ambientale e Assoggettabilità*", elaborato da ARPA Veneto. I contenuti di tale documento non si discostano in maniera significativa da quanto previsto dalla DGR IX/3018 della Regione Lombardia. Vengono tuttavia definiti alcuni limiti di accettabilità del disturbo olfattivo maggiormente restrittivi.

Gli stessi orientamenti operativi regionali sono stati recepiti dal Comitato Tecnico Provinciale Valutazione Impatto Ambientale della Provincia di Vicenza nella Seduta del 14 maggio 2020. In precedenza, nel 2018, la stessa Provincia di Vicenza si era dotata di una specifica linea guida *Gestione della "problematica odori" da allevamenti intensivi nelle pratiche di Valutazione Impatto Ambientale e Assoggettabilità* che ricalcava sostanzialmente i contenuti della DGR IX/3018 della Regione Lombardia.

Si sottolinea che per valutare la differenza esistente tra la percezione dell'odore, che avviene su scale temporali molto brevi, e il risultato del modello di dispersione calcolato su base oraria, le concentrazioni medie orarie di odore devono essere moltiplicate per un *peak-to-mean ratio* pari a 2.3 per ottenere il valore di picco di odore.

I valori di riferimento per il disturbo odorigeno sono poi riferiti al valore del 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di picco verificatesi presso ciascun recettore nel corso dell'anno, tenendo presente che:

- a 1 UO/m<sup>3</sup> il 50% della popolazione percepisce l'odore
- a 3 UO/m<sup>3</sup> l'85% della popolazione percepisce l'odore
- a 5 UO/m<sup>3</sup> il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

E' bene evidenziare come i valori di riferimento per gli odori non rappresentino dei limiti assoluti al di sopra dei quali si determinano effetti significativi sulla salute della popolazione. Tali valori si riferiscono piuttosto alla probabilità che le persone esposte ad un determinato livello di concentrazione di odore lo percepiscano oppure no. Al di sopra della concentrazione di picco di 5 UO/m<sup>3</sup> sostanzialmente tutta la popolazione, quella più sensibile e quella meno sensibile, è in grado di percepire l'odore. Al di sotto di 1 UO/m<sup>3</sup> più della metà della popolazione non è in grado di percepire l'odore.

La tabella alla pagina seguente riassume i principali valori di riferimento assunti nella presente relazione per gli inquinanti considerati, e la relativa fonte.



*Valori di riferimento per gli inquinanti considerati*

<b>Sostanza</b>	<b>Tipo di soglia</b>	<b>Valore</b>	<b>Fonte</b>
Odori	Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale da non superare presso i recettori in aree residenziali oltre i 500 m dall'impianto	1 UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	Orientamenti Operativi ARPAV e Provincia di Vicenza
	Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale da non superare presso i recettori in aree residenziali tra 200 e 500 m dall'impianto o presso i recettori in aree non residenziali posti oltre i 500 m dall'impianto	2 UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	
	Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale da non superare presso i recettori in aree residenziali entro i 200 m dall'impianto o presso i recettori in aree non residenziali posti tra 200 e 500 m dall'impianto. Anche definita come "soglia di probabile disturbo olfattivo"	3 UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	
	Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale da non superare presso i recettori posti in aree non residenziali entro i 200 m dall'impianto	4 UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	



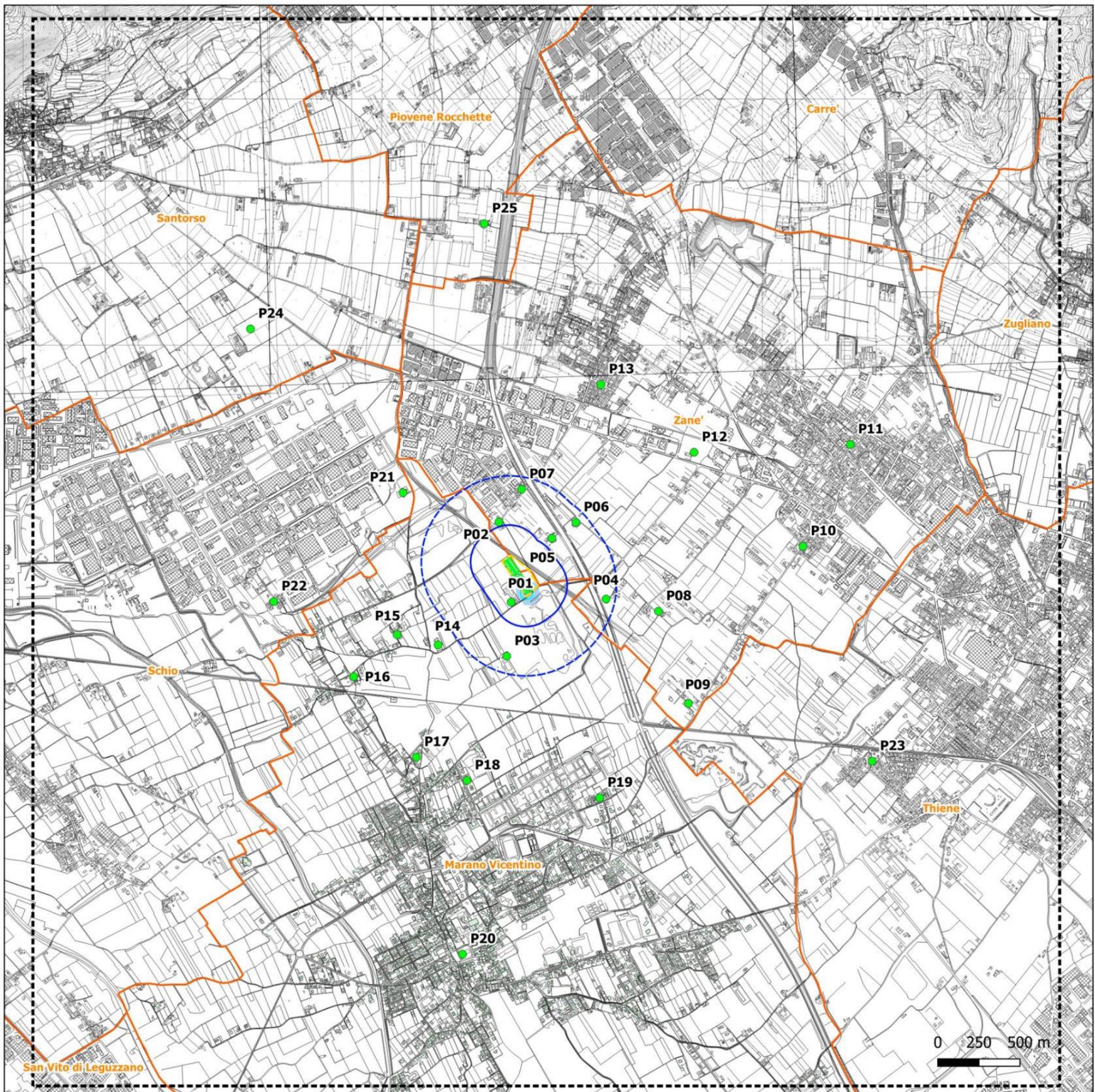
## **2.2 Risultati delle simulazioni**

In precedenza sono state richiamate le emissioni prodotte dal centro zootecnico, con particolare riferimento alle emissioni di Odori. I risultati del modello di calcolo applicato, descritto nei paragrafi precedenti, sono proposti di seguito.

### **2.2.1 Odori**

Le figure seguenti riportano le mappe dei valori di concentrazione oraria di picco di odore al 98<sup>mo</sup> percentile su base annuale e le isoplete a 1, 2, 3, 4 e 5 UO/m<sup>3</sup>, come previsto dalla DGR IX/3018 della Regione Lombardia e dagli Orientamenti operativi ARPAV, calcolate per gli scenari ANTE OPERAM e di PROGETTO. Vengono anche riportate le distanze di 200 e 500 metri dalle sorgenti emissive e la prima isopleta di concentrazione di odore non completamente racchiusa nel perimetro dell'allevamento.

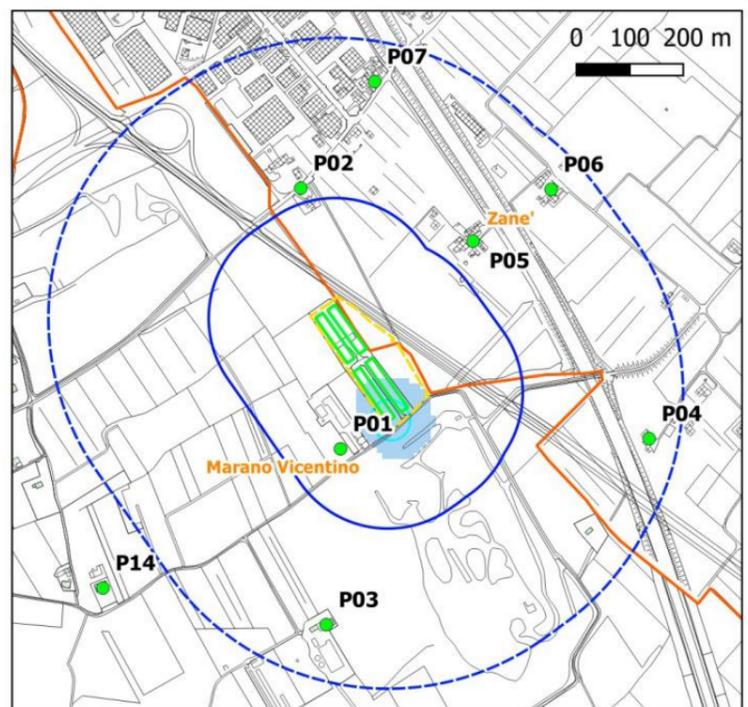
Le aree di massima ricaduta rimangono interne al raggio di 200 m dell'allevamento in entrambi gli scenari simulati.

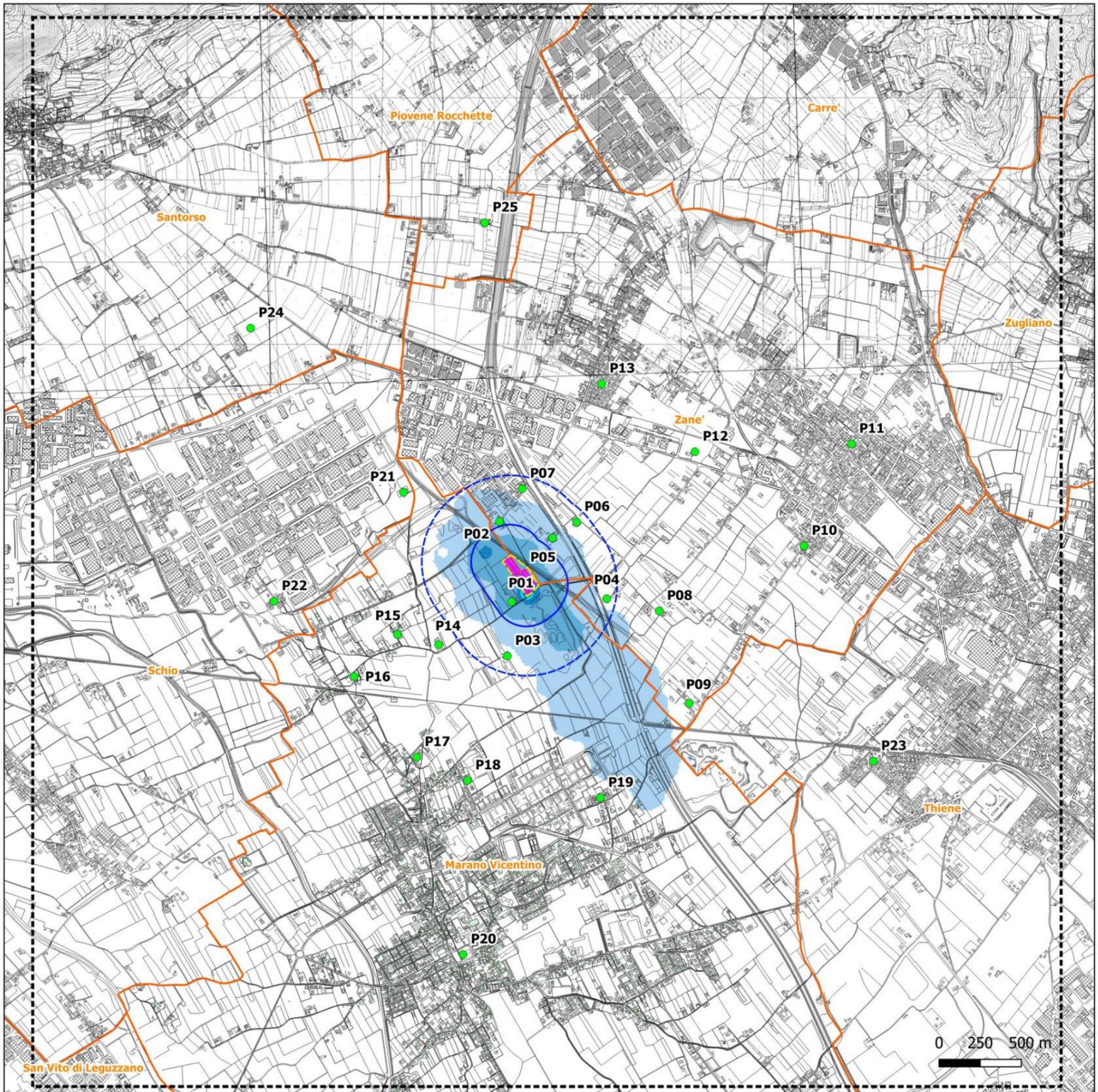


**STATO RIF. ANTE OPERAM**  
**Odori**  
**98° percentile delle concentrazioni medie orarie di picco (UO/m3)**

**Legenda**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Confini comunali     | $\leq 1.0$  |
| Dominio di calcolo   | 1.0 - 2.0   |
| Ambito di intervento | Prima isoliea non racchiusa nel perimetro (1.3 UO/m3) |
| Stalle - AUTORIZZATO |   |
| Raggio 200 m         |   |
| Raggio 500 m         |   |
| Recettori sensibili  |   |

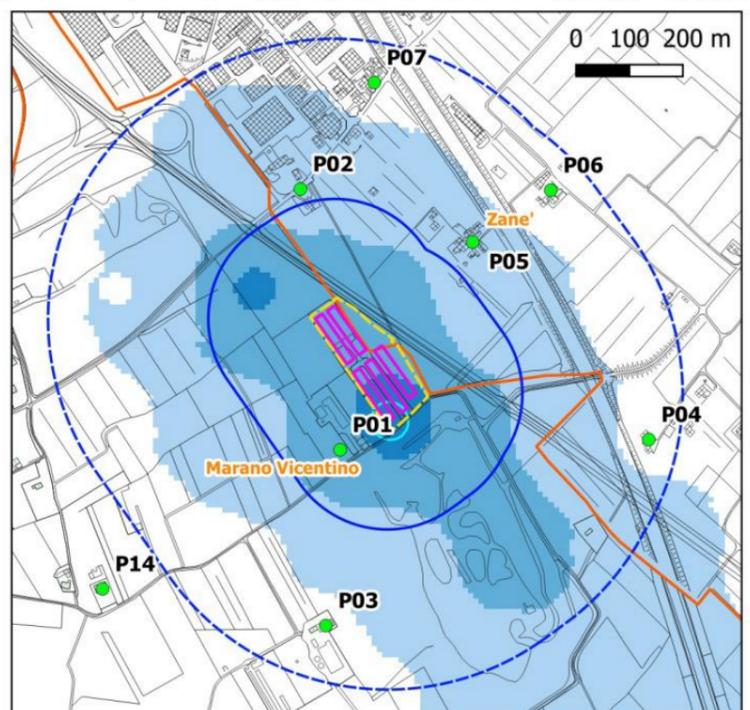




**STATO POST OPERAM**  
**Odori**  
**98° percentile delle concentrazioni medie orarie di picco (UO/m3)**

**Legenda**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Confini comunali     | <b>Odori (uo/m3)</b>                                  |
| Dominio di calcolo   | <= 1.0  |
| Ambito di intervento | 1.0 - 2.0   |
| Stalle - PROGETTO    | 2.0 - 3.0   |
| Raggio 200 m         | 3.0 - 4.0   |
| Raggio 500 m         | Prima isoleia non racchiusa nel perimetro (3.6 UO/m3) |
| Recettori sensibili  |   |



Le concentrazioni di odore sono state testate in corrispondenza dei 25 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di disturbo olfattivo che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale degli 8760 dati di concentrazione media oraria di picco di odore, calcolata dal modello per gli scenari ANTE OPERAM e di PROGETTO.

Le tabelle seguenti riportano la verifica dei valori di accettabilità per il disturbo olfattivo definiti dagli *Orientamenti operativi* ARPAV, per gli scenari ANTE OPERAM e di PROGETTO.

*Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario ANTE OPERAM \**

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di area	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m <sup>3</sup> )	Livello di accettabilità LG ARPAV (UO/m <sup>3</sup> )
< 200 m	P1	non residenziale	0.67	4
200 – 500 m	P2	non residenziale	0.42	3
	P3	non residenziale	0.17	3
	P4	non residenziale	0.20	3
	P5	residenziale	0.26	2
	P6	non residenziale	0.13	3
	P7	non residenziale	0.15	3
> 500 m	P8	residenziale	0.10	1
	P9	residenziale	0.17	1
	P10	residenziale	0.03	1
	P11	residenziale	0.01	1
	P12	residenziale	0.03	1
	P13	residenziale	0.03	1
	P14	non residenziale	0.09	2
	P15	residenziale	0.08	1
	P16	residenziale	0.05	1
	P17	residenziale	0.03	1
	P18	residenziale	0.04	1
	P19	residenziale	0.20	1
	P20	residenziale	0.02	1
	P21	residenziale	0.10	1
	P22	residenziale	0.04	1
P23	residenziale	0.05	1	
P24	non residenziale	0.02	2	
P25	non residenziale	0.01	2	

*\* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità*

Nello scenario ANTE OPERAM non si verifica alcun superamento dei criteri di accettabilità definiti dagli orientamenti operativi ARPAV.

Dall'analisi delle statistiche di dettaglio riportata alle tabelle successive, si evince che nello scenario ANTE OPERAM presso il recettore più esposto P01 la frequenza di superamento delle soglie di 1, 3 e 5 UO/m<sup>3</sup> è pari rispettivamente al 1.2%, allo 0.5% e allo 0.3% delle ore dell'anno.

Presso i centri urbani di Marano Vicentino (P20), Thiene (P23) e Zanè (P11) il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco rimane molto al di sotto della soglia di 1 UO/m<sup>3</sup>.



Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario di PROGETTO \*

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di area	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m <sup>3</sup> )	Livello di accettabilità LG ARPAV (UO/m <sup>3</sup> )
< 200 m	P1	non residenziale	2.39	4
200 – 500 m	P2	non residenziale	1.92	3
	P3	non residenziale	0.76	3
	P4	non residenziale	0.92	3
	P5	residenziale	1.25	2
	P6	non residenziale	0.67	3
	P7	non residenziale	0.70	3
	> 500 m	P8	residenziale	0.47
P9		residenziale	0.82	1
P10		residenziale	0.13	1
P11		residenziale	0.07	1
P12		residenziale	0.13	1
P13		residenziale	0.13	1
P14		non residenziale	0.45	2
P15		residenziale	0.42	1
P16		residenziale	0.24	1
P17		residenziale	0.16	1
P18		residenziale	0.18	1
P19		residenziale	0.98	1
P20		residenziale	0.12	1
P21		residenziale	0.47	1
P22		residenziale	0.21	1
P23		residenziale	0.24	1
P24		non residenziale	0.11	2
P25		non residenziale	0.07	2

\* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità

Anche nello scenario di PROGETTO non si verifica alcun superamento dei criteri di accettabilità definiti dagli orientamenti operativi ARPAV.

L'incremento di concentrazione di picco di odore nello scenario di PROGETTO presso i recettori varia da +1.72 UO/m<sup>3</sup> presso il vicino recettore P01 a +0.05 UO/m<sup>3</sup> presso il recettore P11.

Dall'analisi delle statistiche di dettaglio riportata alle tabelle successive, si evince che nello scenario di PROGETTO presso il recettore più esposto P01 la frequenza di superamento delle soglie di 1, 3 e 5 UO/m<sup>3</sup> è pari rispettivamente al 8.5%, allo 1.4% e allo 0.7% delle ore dell'anno.

Presso i centri urbani di Marano Vicentino (P20), Thiene (P23) e Zanè (P11) il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco rimane al di sotto della soglia di 1 UO/m<sup>3</sup>.

E' possibile pertanto affermare che la realizzazione del PROGETTO determinerà modesti incrementi delle concentrazioni di odore presso alcuni edifici isolati o aggregati rurali collocati in ambito agricolo nei dintorni delle strutture, senza che si verifichino superamenti dei criteri di accettabilità del disturbo odorigeno stabiliti da ARPAV. Si tratta pertanto di un disturbo olfattivo trascurabile e compatibile con il contesto agricolo produttivo di riferimento, che non interessa i principali centri urbani del territorio.



Per maggiori dettagli in merito all'esposizione della popolazione residente si rimanda al successivo Paragrafo 2.3.

*Odori – stato ANTE OPERAM - Statistiche sulla serie delle medie orarie di picco (UO/m<sup>3</sup>) \**

Recettore	Mediana	Media	98 <sup>mo</sup> p.le	% ore superamento soglia 1 UO/m <sup>3</sup>	% ore superamento soglia 3 UO/m <sup>3</sup>	% ore superamento soglia 5 UO/m <sup>3</sup>
P1	0.00	<b>0.09</b>	<b>0.67</b>	<b>1.2%</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.3%</b>
P2	0.00	0.05	0.42	0.2%	0.0%	0.0%
P3	0.00	0.02	0.17	0.3%	0.0%	0.0%
P4	0.00	0.02	0.20	0.1%	0.0%	0.0%
P5	0.00	0.03	0.26	0.2%	0.0%	0.0%
P6	0.00	0.01	0.13	0.0%	0.0%	0.0%
P7	0.00	0.02	0.15	0.0%	0.0%	0.0%
P8	0.00	0.01	0.10	0.0%	0.0%	0.0%
P9	0.00	0.02	0.17	0.0%	0.0%	0.0%
P10	0.00	0.00	0.03	0.0%	0.0%	0.0%
P11	0.00	0.00	0.01	0.0%	0.0%	0.0%
P12	0.00	0.00	0.03	0.0%	0.0%	0.0%
P13	0.00	0.00	0.03	0.0%	0.0%	0.0%
P14	0.00	0.01	0.09	0.1%	0.0%	0.0%
P15	0.00	0.01	0.08	0.0%	0.0%	0.0%
P16	0.00	0.00	0.05	0.0%	0.0%	0.0%
P17	0.00	0.00	0.03	0.0%	0.0%	0.0%
P18	0.00	0.00	0.04	0.0%	0.0%	0.0%
P19	0.00	0.02	0.20	0.0%	0.0%	0.0%
P20	0.00	0.00	0.02	0.0%	0.0%	0.0%
P21	0.00	0.01	0.10	0.0%	0.0%	0.0%
P22	0.00	0.00	0.04	0.0%	0.0%	0.0%
P23	0.00	0.00	0.05	0.0%	0.0%	0.0%
P24	0.00	0.00	0.02	0.0%	0.0%	0.0%
P25	0.00	0.00	0.01	0.0%	0.0%	0.0%

\* in grassetto il valore massimo della statistica tra tutti i recettori

*Odori – stato di PROGETTO - Statistiche sulla serie delle medie orarie di picco (UO/m<sup>3</sup>) \**

Recettore	Mediana	Media	98 <sup>mo</sup> p.le	% ore superamento soglia 1 UO/m <sup>3</sup>	% ore superamento soglia 3 UO/m <sup>3</sup>	% ore superamento soglia 5 UO/m <sup>3</sup>
P1	0.01	<b>0.30</b>	<b>2.39</b>	<b>8.5%</b>	<b>1.4%</b>	<b>0.7%</b>
P2	0.00	0.22	1.92	7.5%	0.7%	0.1%
P3	0.00	0.08	0.76	1.2%	0.3%	0.1%
P4	0.00	0.09	0.92	1.8%	0.1%	0.0%
P5	0.00	0.12	1.25	3.2%	0.3%	0.1%
P6	0.00	0.06	0.67	0.8%	0.1%	0.0%
P7	0.00	0.07	0.70	1.2%	0.0%	0.0%
P8	0.00	0.05	0.47	0.7%	0.0%	0.0%
P9	0.00	0.07	0.82	1.4%	0.1%	0.0%
P10	0.00	0.01	0.13	0.0%	0.0%	0.0%
P11	0.00	0.01	0.07	0.0%	0.0%	0.0%
P12	0.00	0.01	0.13	0.0%	0.0%	0.0%
P13	0.00	0.01	0.13	0.0%	0.0%	0.0%
P14	0.00	0.05	0.45	0.8%	0.1%	0.0%
P15	0.00	0.04	0.42	0.5%	0.0%	0.0%
P16	0.00	0.02	0.24	0.2%	0.0%	0.0%
P17	0.00	0.02	0.16	0.1%	0.0%	0.0%
P18	0.00	0.02	0.18	0.1%	0.0%	0.0%
P19	0.00	0.08	0.98	1.9%	0.1%	0.0%



Recettore	Mediana	Media	98 <sup>mo</sup> p.le	% ore superamento soglia 1 UO/m <sup>3</sup>	% ore superamento soglia 3 UO/m <sup>3</sup>	% ore superamento soglia 5 UO/m <sup>3</sup>
P20	0.00	0.01	0.12	0.0%	0.0%	0.0%
P21	0.00	0.05	0.47	0.6%	0.0%	0.0%
P22	0.00	0.02	0.21	0.1%	0.0%	0.0%
P23	0.00	0.02	0.24	0.1%	0.0%	0.0%
P24	0.00	0.01	0.11	0.0%	0.0%	0.0%
P25	0.00	0.01	0.07	0.0%	0.0%	0.0%

\* in grassetto il valore massimo della statistica tra tutti i recettori

Rispetto a quanto valutato nell'elaborato **H6** presentato in sede di prima istanza, il nuovo *run* modellistico basato sull'utilizzo di fattori emissivi calibrati sui dati misurati nel corso delle campagne olfattometriche evidenzia quanto segue:

- Nello scenario ANTE OPERAM si conferma l'assenza di superamenti dei criteri di accettabilità fissati dalle LG della Regione Veneto
- Nello scenario PROGETTO si evidenzia l'assenza di superamenti dei criteri di accettabilità, a fronte di 5 superamenti precedentemente valutati. In questo scenario il valore di 3 UO/m<sup>3</sup> non viene mai superato presso alcun recettore.

### 2.3 Valutazione dell'esposizione della popolazione

Per approfondire i possibili impatti sulla popolazione derivanti dall'emissione di inquinanti e di odori, in questa sede si è proceduto a verificare i livelli di esposizione della popolazione presente nei dintorni del centro zootecnico. La semplice presenza di inquinanti ed odori nell'atmosfera non è infatti sufficiente a determinare l'instaurarsi di rischi per la salute o disturbo olfattivo per la popolazione: perché questi si verifichino è necessario si verifichi un "contatto" tra questi fattori e la popolazione residente, per periodi più o meno lunghi a seconda che si considerino gli effetti acuti o cronici (Zartarian, 1997).

In questa sede per quantificare l'esposizione viene considerato il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore con cui i residenti della zona vengono in contatto.

La distribuzione della popolazione nel territorio indagato è stata ottenuta in ambiente GIS, utilizzando i dati delle sezioni di censimento ISTAT 2011 e distribuendo la popolazione totale di ciascuna sezione di censimento entro i soli edifici di tipo residenziale esistenti (Fonte: CTR, ortofoto), secondo la seguente metodologia:

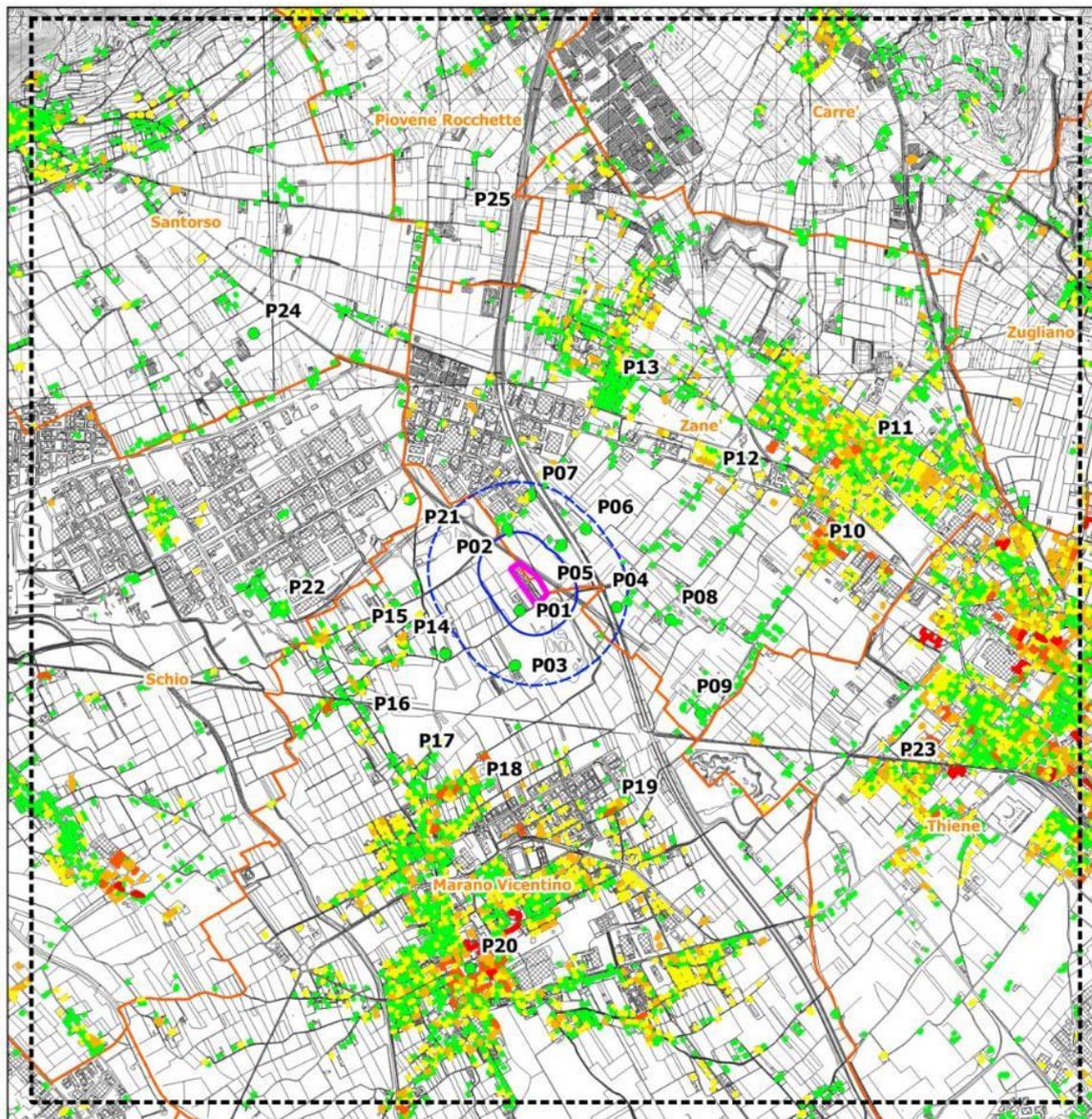
1. selezione delle sezioni di censimento ISTAT 2011 ricadenti entro il dominio di calcolo del modello
2. intersezione tra le suddette sezioni di censimento e le geometrie degli edifici di tipo residenziale del territorio
3. calcolo, per ciascuna sezione di censimento, della densità abitativa media (abitanti per mq di superficie edificata)
4. calcolo, per ciascun edificio, della popolazione residente, sulla base della densità abitativa della corrispondente sezione di censimento.

Nel complesso è possibile stimare che nel dominio di calcolo del modello di dispersione, che si estende su una superficie complessiva di 40.6 kmq, risiedano 28'502 persone, per lo più concentrate nei centri abitati di Marano vicentino, Thiene e Zanè.

La mappa seguente rappresenta la distribuzione territoriale degli edifici residenziali, con la relativa stima della popolazione residente in ciascun edificio, oltre all'indicazione dei recettori sensibili utilizzati per le precedenti verifiche dei livelli di concentrazione atmosferica.

Per valutare i livelli di esposizione della popolazione sono stati calcolati i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore presso ciascun edificio residenziale individuato, ottenendo in questo modo il numero di persone esposte a ciascun livello di concentrazione atmosferica di odori.

*Stima della distribuzione della popolazione negli edifici del territorio*

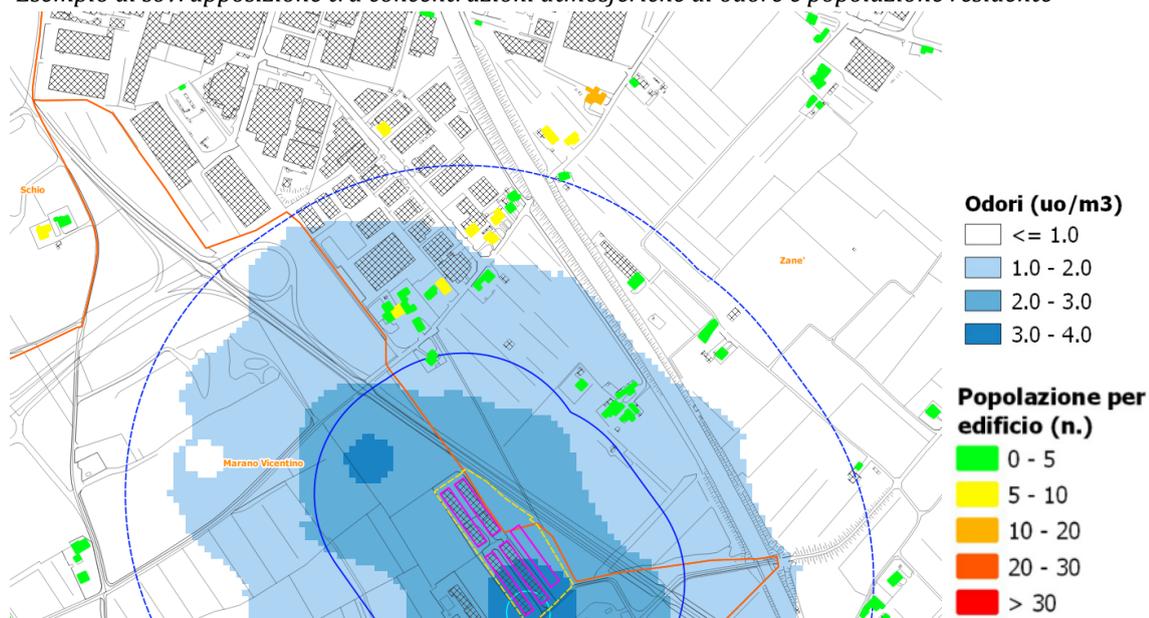


**Legenda**

- |   |                      |   |                                      |
|---|----------------------|---|--------------------------------------|
|  | Dominio di calcolo   |  | <b>Popolazione per edificio (n.)</b> |
|  | Recettori sensibili  |  | 0 - 5                                |
|  | Ambito di intervento |  | 5 - 10                               |
|  | Raggio 200 m         |  | 10 - 20                              |
|  | Raggio 500 m         |  | 20 - 30                              |
|   |                      |  | > 30                                 |



Esempio di sovrapposizione tra concentrazioni atmosferiche di odore e popolazione residente



Le tabelle seguenti mostrano una suddivisione della popolazione residente per classi di esposizione crescente ai livelli di odore nei due scenari ANTE OPERAM e di PROGETTO ed il valore di esposizione media pesata (*Population Weighted Exposure - PWE*) complessivo della popolazione, individuato dalla letteratura come l'indicatore di riferimento per la valutazione dell'esposizione della popolazione (CCM 2015, ISPRA 2016). Il valore di PWE è ottenuto pesando le concentrazioni atmosferiche di odore sulla base del numero di esposti a ciascun livello di concentrazione, secondo la formula seguente:

$$PWE = \frac{\sum_i POP_i \times ESP_i}{POP_{TOT}}$$

Dove:

*PWE* = esposizione media pesata della popolazione (es. mg/m<sup>3</sup>)

*POP<sub>i</sub>* = popolazione residente nell'*i*-esimo edificio (n.)

*ESP<sub>i</sub>* = esposizione media valutata per l'*i*-esimo edificio(es. mg/m<sup>3</sup>)

*POP<sub>TOT</sub>* = popolazione totale nell'area di studio (n.)

Analisi dell'esposizione della popolazione residente

STATO ANTE OPERAM

**ODORI**

Classe di esposizione (UO/m3)	Popolazione (n)	%
<1.0	28502	100.0%
1.0-3.0	0	0.0%
3.0-5.0	0	0.0%
>5.0	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>28502</b>	

<b>Esposizione media pesata (UO/m3)</b>	0.03
---	------

STATO DI PROGETTO

**ODORI**

Classe di esposizione (UO/m3)	Popolazione (n)	%
<1.0	28437	99.8%
1.0-3.0	66	0.2%
3.0-5.0	0	0.0%
>5.0	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>28502</b>	

<b>Esposizione media pesata (UO/m3)</b>	0.15
---	------



Nel complesso i livelli di esposizione media pesata della popolazione sono bassi e lontani dai valori di riferimento per il disturbo olfattivo (1, 3 e 5 UO/ m<sup>3</sup>) sia nello scenario ANTE OPERAM che in quello di PROGETTO.

Nello scenario di PROGETTO si evidenzia un modesto incremento dell'esposizione della popolazione agli odori. L'incremento dell'esposizione media pesata tra i due scenari è pari a +0.12 UO/m<sup>3</sup>.

Nello scenario ANTE OPERAM nessun abitante è esposto a concentrazioni di picco di odore superiori a 1 UO/m<sup>3</sup>. Nello scenario di PROGETTO la quota di popolazione esposta a concentrazioni di picco di odore superiori a 1 UO/m<sup>3</sup> è pari a 66 abitanti (0.2% della popolazione), mentre nessun residente è esposto a concentrazioni superiori a 3 UO/m<sup>3</sup>.

Statisticamente, considerando che la quota di popolazione in grado di percepire l'odore è rispettivamente pari al 50%, 85% e 95% degli esposti per le soglie di 1, 3 e 5 UO/m<sup>3</sup>, sulla base dell'analisi dell'esposizione effettuata è possibile stimare che numericamente nessun residente possa percepire l'odore nello scenario ANTE OPERAM. Nello scenario di PROGETTO questa quota sale a 33 residenti (pari al 0.1% della popolazione nel dominio di calcolo).

Si tratta di abitanti che vivono nelle case sparse e nei nuclei rurali collocati in prossimità dell'allevamento. Si sottolinea come la valutazione dell'esposizione sia basata sul 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore: questo implica che la percezione olfattiva sia limitata soltanto al 2% delle situazioni meteorologiche più sfavorevoli che si verificano nel corso dell'anno.

Come indicazione generale si può affermare che le concentrazioni delle sostanze esaminate non sono tali da indurre effetti nei confronti della salute della popolazione, considerato che i livelli di esposizione ed il numero di abitanti interessati sono modesti.

Si valuta pertanto che l'impatto sulla componente della salute e del benessere della popolazione, originato dalla presenza dell'allevamento nello stato ANTE OPERAM e di PROGETTO, sia da considerarsi nel complesso trascurabile.

Rispetto a quanto valutato nell'elaborato **H6** presentato in sede di prima istanza, il nuovo *run* modellistico basato sull'utilizzo di fattori emissivi calibrati sui dati misurati nel corso delle campagne olfattometriche evidenzia quanto segue:

- Nello scenario ANTE OPERAM si evidenzia l'assenza di residenti esposti a concentrazioni superiori a 1 UO/m<sup>3</sup>, a fronte di 1 residente valutato in precedenza
- Nello scenario PROGETTO si evidenzia l'assenza di residenti esposti a concentrazioni superiori a 3 UO/m<sup>3</sup>, a fronte di 31 residenti precedentemente valutati.

### 3. ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

#### 3.1 Materiali e metodi

Allo scopo di rendere esaustiva la verifica dei possibili effetti ambientali del progetto in esame, si è provveduto all'analisi degli impatti cumulativi dell'intervento con le attività simili già esistenti nell'area. Sulla base dei dati reperiti, nel raggio di 1 km dall'allevamento *Avicola Summania* sono ubicati altri 6 allevamenti, descritti nella tabella e nell'immagine seguenti.

ID	Ragione Sociale	Tipologia	Potenzialità
1	Ca' Mascari Soc. Agr.	Bovini da latte	50 vacche, 43 rimonta, 1 vitellone
2	Eredi di Spiller Antonio	Bovini da latte	83 vacche, 50 rimonta
3	Soc. Agr. Al Forno s.s.	Bovini da latte	60 vacche, 75 rimonta
4	Az. Agr. Aidi	Vari	25 suini, 289 ovcaprini, 50 ovaiole
5	Corielle Bruno	Bovini da carne	170 vitelloni
6	Soc. agr. Ca' Bianca s.s.	Bovini da latte	30 vacche, 20 rimonta



#### Legenda

- Ambito di intervento
- Raggio 1 km
- Altri allevamenti

0 250 500 m





### 3.1.1 Scenari di simulazione

Le simulazioni hanno riguardato i seguenti due scenari emissivi:

- Scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM: rappresenta lo stato ANTE OPERAM di tutti i centri zootecnici considerati, compreso quello di *Avicola Summania* (cfr. Paragrafo 2.1.2).
- Scenario CUMULATIVO di PROGETTO: rappresenta lo stato di progetto del centro zootecnico *Avicola Summania* (cfr. Paragrafo 2.1.2) insieme allo stato ANTE OPERAM dei rimanenti centri zootecnici.

### 3.1.2 Sorgenti emissive

La tabella seguente riassume il numero e la tipologia di sorgenti emissive considerate nel modello cumulativo per la simulazione dei 6 allevamenti contermini.

ID allevamento	Fonte di emissione	Sorgenti nel modello
1 - Ca' Mascari	Stabulazione Stoccaggio reflui	6 puntiformi 3 areale
2 - Spiller	Stabulazione	6 puntiformi
3 - Al Forno	Stabulazione	6 puntiformi
4 - Aidi	Stabulazione Stoccaggio reflui	10 puntiformi 2 areale
5 - Corielle	Stabulazione	4 puntiformi
6 - Ca' Bianca	Stabulazione Stoccaggio reflui	4 puntiformi 2 areale

Per le emissioni dei locali di stabulazione degli allevamenti di bovini sono state utilizzate sorgenti di tipo puntiforme collocate in corrispondenza di portoni e finestrate degli edifici. In questi casi, è stata attivata nel modello *MMS Calpuff* l'opzione che riduce il momento verticale del flusso d'aria (FMFAC=0), in quanto le aperture presenti nelle stalle non sono ben rappresentate da camini orientati verticalmente.

Per le emissioni delle strutture di stoccaggio dei reflui di tutti gli allevamenti sono state invece utilizzate sorgenti di tipo areale, posizionate ad un'altezza corrispondente al bordo superiore del manufatto.



### Legenda

-  Altri allevamenti
-  Sorgenti areali
-  Sorgenti puntiformi

0 10 20 m



### 3.1.3 Inquinanti considerati e fattori emissivi

Le simulazioni hanno preso in considerazione gli stessi inquinanti considerati per le simulazioni relative all'allevamento *Avicola Summania* (Odori).

Nella simulazione di dispersione atmosferica sono stati considerati i flussi di massa di inquinanti descritti nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), calcolati sulla base dei dati di potenzialità acquisiti e utilizzando fattori emissivi reperibili in letteratura, ripartiti uniformemente sulle diverse sorgenti emissive considerate nel modello.

Relativamente agli odori dell'allevamento *Summania* si è invece proceduto ad utilizzare i dati di emissioni ricavati dal campionamento effettuato.

Nelle tabelle seguenti si riportano i flussi di massa totali annui calcolati nello SIA per i vari allevamenti.

*Flussi di massa nello scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM*

Inquinante	Unità di misura	Altri allevamenti	Allevamento Avicola Summania	Emissione totale
Odori	UO/s	12'814	1'868	14'682

*Flussi di massa nello scenario CUMULATIVO di PROGETTO*

Inquinante	Unità di misura	Altri allevamenti	Allevamento Avicola Summania	Emissione totale
Odori	UO/s	12'814	9'964	22'778

Nello scenario CUMULATIVO di PROGETTO si prevede un incremento dei flussi di massa di inquinanti emessi in atmosfera rispetto allo stato CUMULATIVO ANTE OPERAM.

Per quanto riguarda gli odori, il contributo dell'allevamento *Avicola Summania* rispetto al flusso di massa totale è pari al 12.7% nello scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM e sale al 44% nello scenario CUMULATIVO di PROGETTO.

### 3.1.4 Dati meteorologici in input

Per le simulazioni è stato utilizzato il medesimo set di dati meteorologici utilizzato per le simulazioni della fase di esercizio dell'allevamento *Avicola Summania* descritto al paragrafo 2.1.5.

### 3.1.5 Dominio di calcolo e recettori

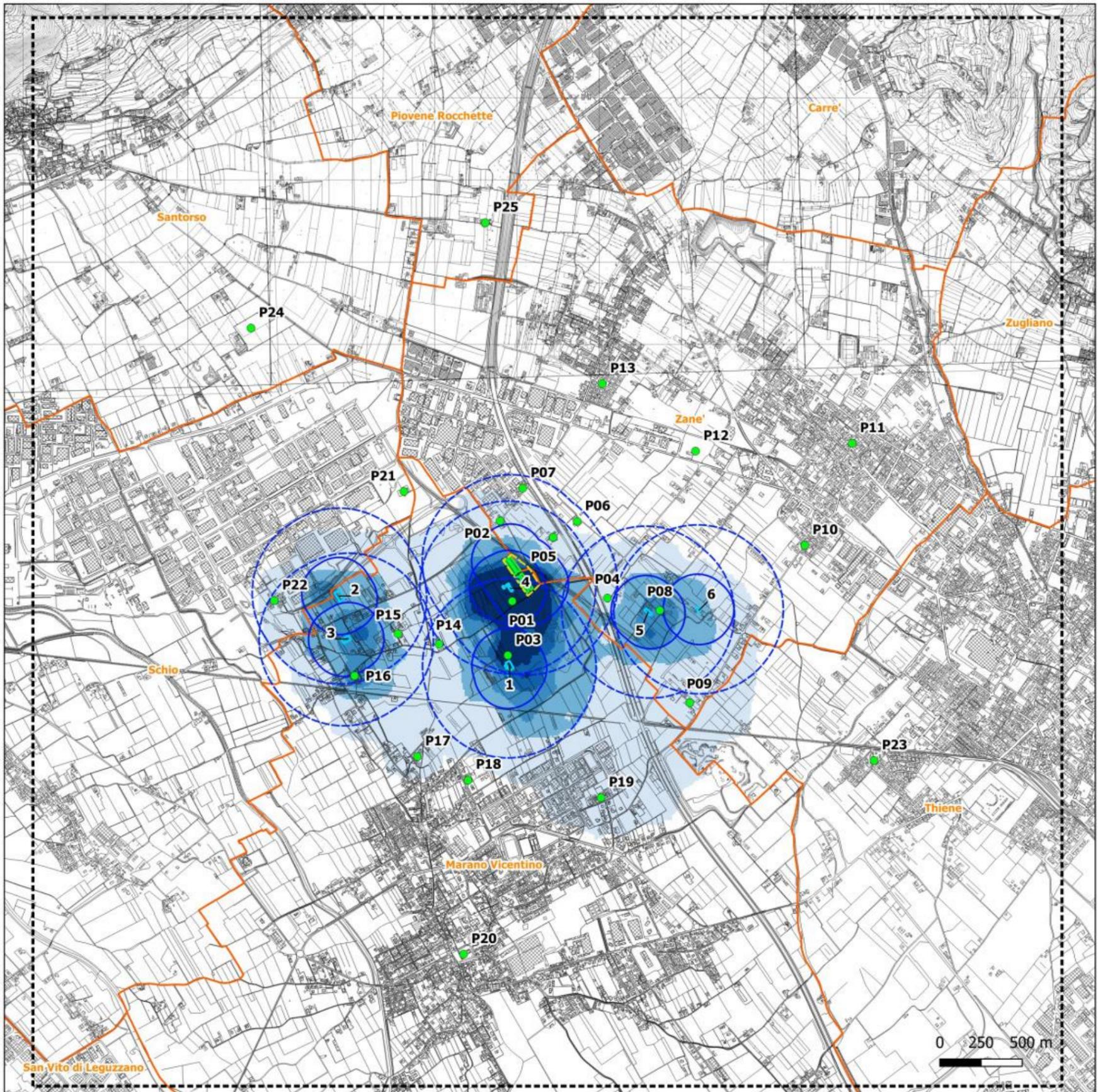
Il dominio di calcolo ed i recettori sono i medesimi di quelli utilizzati per le simulazioni della fase di esercizio dell'allevamento *Avicola Summania* descritti al paragrafo 2.1.6.



## 3.2 Risultati delle simulazioni

### 3.2.1 Odori

Le figure seguenti riportano le mappe dei valori di concentrazione oraria di picco di odore al 98<sup>mo</sup> percentile su base annuale e le isoplete a 1, 2, 3, 4 e 5 UO/m<sup>3</sup>, come previsto dalla DGR IX/3018 della Regione Lombardia e dagli Orientamenti operativi ARPAV, calcolate per gli scenari CUMULATIVO ANTE OPERAM e CUMULATIVO di PROGETTO. Vengono anche riportate le distanze di 200 e 500 metri dalle sorgenti emissive.



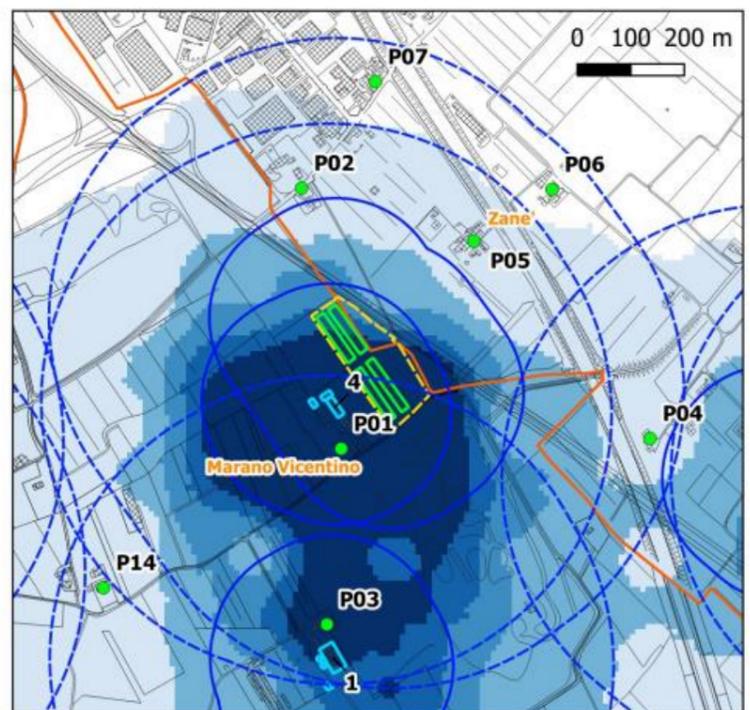
**STATO CUMULATIVO ANTE OPERAM**  
**Odori**  
**98° percentile delle concentrazioni medie orarie di picco (UO/m3)**

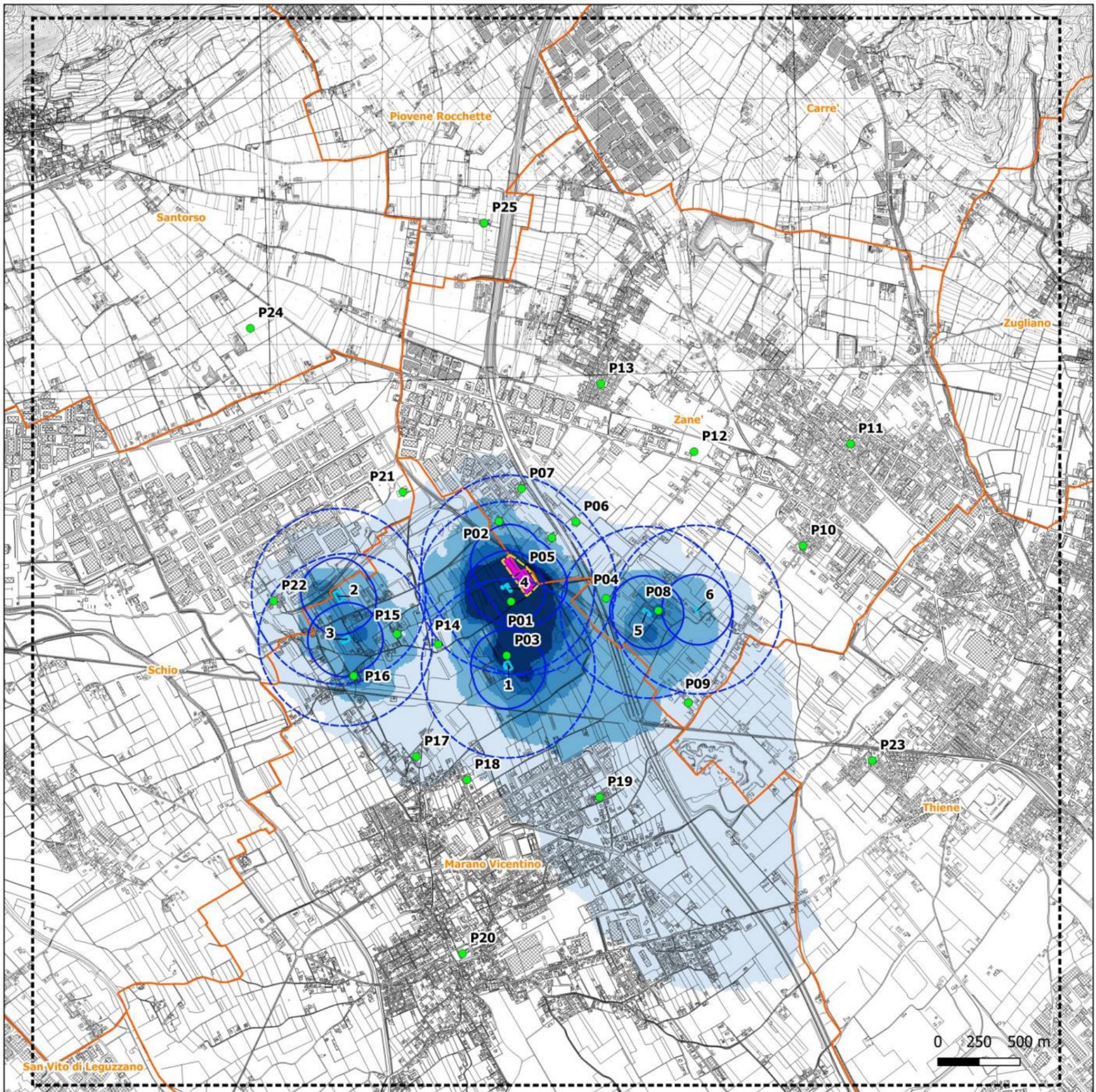
**Legenda**

- Confini comunali
- Dominio di calcolo
- Ambito di intervento
- Stalle - AUTORIZZATO
- Altri allevamenti
- Raggio 200 m
- Raggio 500 m
- Recettori sensibili

**Odori - 98p 1h (UO/m3)**

- <= 1.0
- 1.0 - 2.0
- 2.0 - 3.0
- 3.0 - 4.0
- 4.0 - 5.0
- > 5.0

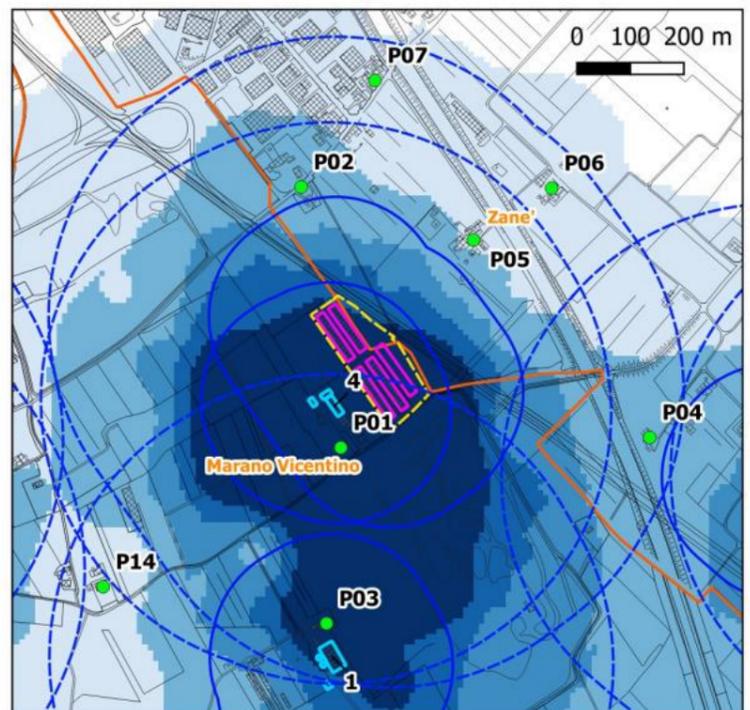




**STATO CUMULATIVO PROGETTO**  
**Odori**  
**98° percentile delle concentrazioni medie orarie di picco (Uo/m3)**

**Legenda**

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| Confini comunali     | <b>Odori - 98p 1h (Uo/m3)</b> |
| Dominio di calcolo   | <= 1.0                        |
| Ambito di intervento | 1.0 - 2.0                     |
| Stalle - PROGETTO    | 2.0 - 3.0                     |
| Altri allevamenti    | 3.0 - 4.0                     |
| Raggio 200 m         | 4.0 - 5.0                     |
| Raggio 500 m         | > 5.0                         |
| Recettori sensibili  |                               |



Le concentrazioni di odore sono state testate in corrispondenza dei 25 recettori sensibili individuati, per verificare le condizioni di disturbo olfattivo che possono verificarsi nei confronti della popolazione residente. Le tabelle seguenti riportano una serie di statistiche calcolate sulla serie temporale degli 8760 dati di concentrazione media oraria di picco di odore, calcolata dal modello per gli scenari CUMULATIVO ANTE OPERAM e di PROGETTO.

Le tabelle seguenti riportano la verifica dei valori di accettabilità per il disturbo olfattivo definiti dagli *Orientamenti operativi* ARPAV, per gli scenari indagati.

Nello scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM si verifica il superamento dei criteri di accettabilità definiti dagli orientamenti operativi ARPAV presso 7 recettori su 25. Si tratta in tutti i casi di singoli edifici o gruppi di edifici isolati ubicati in prossimità dei singoli allevamenti indagati, mentre i principali centri abitati del territorio non vengono interessati da disturbo olfattivo.

Nello scenario CUMULATIVO di PROGETTO si verifica un modesto superamento dei valori di riferimento per il disturbo olfattivo presso gli stessi recettori segnalati per lo scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM, ai quali si aggiunge 1 ulteriore recettore (P15). Presso questo recettore la concentrazione di picco di odore supera il valore di riferimento di soli 0.1 UO/m<sup>3</sup>.

Presso i centri urbani di Marano Vicentino (P20), Thiene (P23) e Zanè (P11) il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco rimane al di sotto della soglia di 1 UO/m<sup>3</sup>.

*Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM \**

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di area	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m <sup>3</sup> )	Livello di accettabilità LG ARPAV (UO/m <sup>3</sup> )
< 200 m	P1	non residenziale	15.6	4
	P3	non residenziale	6.5	4
	P8	residenziale	3.9	3
200 – 500 m	P2	non residenziale	1.5	3
	P4	non residenziale	1.8	3
	P5	residenziale	1.3	2
	P14	non residenziale	1.5	3
	P15	residenziale	2.0	2
	P16	residenziale	3.4	2
	P22	residenziale	1.1	2
> 500 m	P6	non residenziale	0.8	2
	P7	non residenziale	0.8	2
	P9	residenziale	1.3	1
	P10	residenziale	0.3	1
	P11	residenziale	0.2	1
	P12	residenziale	0.3	1
	P13	residenziale	0.2	1
	P17	residenziale	1.1	1
	P18	residenziale	0.9	1
	P19	residenziale	1.2	1
	P20	residenziale	0.5	1
	P21	residenziale	0.6	1
	P23	residenziale	0.5	1
	P24	non residenziale	0.2	2
	P25	non residenziale	0.1	2

*\* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità*



Verifica dell'accettabilità del disturbo olfattivo – scenario CUMULATIVO di PROGETTO \*

Fascia di distanza	Recettori sensibili	Tipologia di area	98° p.le concentrazioni orarie di picco di odore (UO/m <sup>3</sup> )	Livello di accettabilità LG ARPAV (UO/m <sup>3</sup> )
< 200 m	P1	non residenziale	16.0	4
	P3	non residenziale	6.7	4
	P8	residenziale	4.3	3
200 – 500 m	P2	non residenziale	2.8	3
	P4	non residenziale	2.1	3
	P5	residenziale	2.0	2
	P14	non residenziale	1.8	3
	P15	residenziale	2.1	2
	P16	residenziale	3.4	2
	P22	residenziale	1.2	2
> 500 m	P6	non residenziale	1.2	2
	P7	non residenziale	1.2	2
	P9	residenziale	1.7	1
	P10	residenziale	0.4	1
	P11	residenziale	0.2	1
	P12	residenziale	0.4	1
	P13	residenziale	0.3	1
	P17	residenziale	1.1	1
	P18	residenziale	0.9	1
	P19	residenziale	1.7	1
	P20	residenziale	0.6	1
	P21	residenziale	0.9	1
	P23	residenziale	0.7	1
	P24	non residenziale	0.3	2
P25	non residenziale	0.2	2	

\* in rosso i casi di superamento del livello di accettabilità

E' possibile pertanto affermare che la realizzazione del PROGETTO determinerà modesti incrementi delle concentrazioni di odore presso alcuni edifici isolati o aggregati rurali collocati per lo più in ambito agricolo nei dintorni delle strutture. Si tratta di un disturbo olfattivo compatibile con il contesto agricolo produttivo di riferimento, che non interessa i principali centri urbani del territorio.

Per maggiori dettagli in merito all'esposizione della popolazione residente si rimanda al successivo Paragrafo 3.3.

Rispetto a quanto valutato nell'elaborato **H6** presentato in sede di prima istanza, il nuovo run modellistico basato sull'utilizzo di fattori emissivi calibrati sui dati misurati nel corso delle campagne olfattometriche evidenzia quanto segue:

- Nello scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM si prevedono 7 superamenti dei criteri di accettabilità fissati dalle LG della Regione Veneto, a fronte di 8 superamenti precedentemente valutati
- Nello scenario CUMULATIVO di PROGETTO si prevedono 8 superamenti dei criteri di accettabilità, a fronte di 12 superamenti precedentemente valutati.

### 3.3 Valutazione dell'esposizione della popolazione

Per approfondire i possibili impatti sulla popolazione derivanti dall'emissione di inquinanti ed odori dai diversi allevamenti, in questa sede si è proceduto a verificare i livelli di esposizione della popolazione presente nei dintorni dei centri zootecnici.

La metodologia per la valutazione della distribuzione spaziale della popolazione residente è stata descritta al Paragrafo 2.3.

Per valutare i livelli di esposizione della popolazione sono stati calcolati i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore presso ciascun edificio residenziale individuato, ottenendo in questo modo il numero di persone esposte a ciascun livello di concentrazione atmosferica di odori.

Le tabelle seguenti mostrano una suddivisione della popolazione residente per classi di esposizione crescente ai livelli di odore nei due scenari CUMULATIVO ANTE OPERAM e CUMULATIVO di PROGETTO ed il valore di esposizione media pesata (PWE) complessivo della popolazione, ottenuto pesando le concentrazioni atmosferiche di odore sulla base del numero di esposti a ciascun livello di concentrazione.

Nello scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM la maggioranza della popolazione residente è esposta a valori inferiori a 1 UO/m<sup>3</sup>. Una quota marginale pari al 3.6% della popolazione residente è esposta a valori compresi tra 1 e 3 UO/m<sup>3</sup> mentre solo lo 0.3% è esposto a valori compresi tra 3 e 5 UO/m<sup>3</sup>. Nello scenario CUMULATIVO di PROGETTO il 9.8% della popolazione residente è esposto a valori compresi tra 1 e 3 UO/m<sup>3</sup> mentre solo lo 0.4% è esposto a valori compresi tra 3 e 5 UO/m<sup>3</sup>.

In entrambi gli scenari 5 abitanti risultano esposti a valori superiori a 5 UO/m<sup>3</sup>.

L'incremento dell'esposizione media pesata tra i due scenari è pari a +0.10 UO/m<sup>3</sup>.

Statisticamente, considerando che la quota di popolazione in grado di percepire l'odore è rispettivamente pari al 50%, 85% e 95% degli esposti per le soglie di 1, 3 e 5 UO/m<sup>3</sup>, sulla base dell'analisi dell'esposizione effettuata è possibile stimare che numericamente 593 residenti possono percepire l'odore nello scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM. Nello scenario CUMULATIVO di PROGETTO questa quota sale a 1488 residenti (pari al 5% della popolazione nel dominio di calcolo).

Si tratta di abitanti che vivono nelle case sparse e nei nuclei rurali collocati in prossimità dell'allevamento, oltre ad una parte dei residenti dei quartieri orientali di Marano Vicentino. Si sottolinea come la valutazione dell'esposizione sia basata sul 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore: questo implica che la percezione olfattiva sia limitata soltanto al 2% delle situazioni meteorologiche più sfavorevoli che si verificano nel corso dell'anno.

Come indicazione generale si può affermare che le concentrazioni delle sostanze esaminate non sono tali da indurre effetti nei confronti della salute della popolazione, considerato che i livelli di esposizione ed il numero di abitanti interessati sono modesti.

Si valuta pertanto che il contributo dell'allevamento Avicola Summania agli effetti sulla componente salute e benessere della popolazione negli scenari CUMULATIVO ANTE OPERAM e CUMULATIVO di PROGETTO, sia da considerarsi modesto.

#### Analisi dell'esposizione della popolazione residente

STATO CUM. ANTE OPERAM		
ODORI		
Classe di esposizione (UO/m <sup>3</sup> )	Popolazione (n)	%
<1.0	27388	96.1%
1.0-3.0	1014	3.6%
3.0-5.0	96	0.3%
>5.0	5	0.0%
<b>Totale</b>	<b>28502</b>	

<b>Esposizione media pesata (UO/m<sup>3</sup>)</b>	0.37
--	------

STATO CUM. DI PROGETTO		
ODORI		
Classe di esposizione (UO/m <sup>3</sup> )	Popolazione (n)	%
<1.0	25604	89.8%
1.0-3.0	2789	9.8%
3.0-5.0	105	0.4%
>5.0	5	0.0%
<b>Totale</b>	<b>28502</b>	

<b>Esposizione media pesata (UO/m<sup>3</sup>)</b>	0.47
--	------



Rispetto a quanto valutato nell'elaborato **H6** presentato in sede di prima istanza, il nuovo *run* modellistico basato sull'utilizzo di fattori emissivi calibrati sui dati misurati nel corso delle campagne olfattometriche evidenzia quanto segue:

- Nello scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM si evidenziano 1'115 residenti esposti a concentrazioni superiori a 1 UO/m<sup>3</sup>, a fronte di 1'487 residenti precedentemente valutati.
- Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO si evidenziano 2'899 residenti esposti a concentrazioni superiori a 1 UO/m<sup>3</sup>, a fronte di 4'276 residenti precedentemente valutati.

#### 4. CONCLUSIONI

Come richiesto dalla Provincia di Vicenza con nota Prot. N. GE 2021/0050776 del 26/11/2021, si è provveduto ad effettuare una campagna di analisi olfattometrica presso l'allevamento in oggetto, al fine di caratterizzare le sorgenti odorogene esistenti.

Sulla base dei dati misurati presso il Capannone A esistente, è stato calcolato un fattore emissivo specifico per capo pari a 0.062 UO/s/capo, pari al 52% rispetto al fattore emissivo utilizzato nelle simulazioni contenute nell'elaborato **H6** presentato in sede di prima istanza. Il dato si allinea ai valori più bassi misurati in alcuni studi di letteratura, a dimostrazione delle buone prestazioni ambientali dell'allevamento in esame. Sulla base del nuovo fattore emissivo, è stato ricalibrato il modello di dispersione atmosferica degli inquinanti.

Le analisi svolte evidenziano che nello scenario ANTE OPERAM non si verifica alcun superamento dei criteri di accettabilità del disturbo olfattivo definiti dagli orientamenti operativi ARPAV. Anche nello scenario di PROGETTO non si verifica alcun superamento dei criteri di accettabilità. L'incremento di concentrazione di picco di odore nello scenario di PROGETTO presso i recettori varia da +1.72 UO/m<sup>3</sup> presso il vicino recettore P01 a +0.05 UO/m<sup>3</sup> presso il recettore P11. Sulla base della sovrapposizione tra le mappe di dispersione atmosferica degli odori e la distribuzione della popolazione residente si è valutato che nel complesso i livelli di esposizione media pesata della popolazione sono molto bassi e lontani dai valori di riferimento, sia nello scenario ANTE OPERAM che in quello di PROGETTO.

Nello scenario ANTE OPERAM nessun abitante è esposto a concentrazioni di picco di odore superiori a 1 UO/m<sup>3</sup>. Nello scenario di PROGETTO la quota di popolazione esposta a concentrazioni di picco di odore superiori a 1 UO/m<sup>3</sup> è pari a 66 abitanti (0.2% della popolazione), mentre nessun residente è esposto a concentrazioni superiori a 3 UO/m<sup>3</sup>.

L'analisi di dispersione degli odori è stata ripetuta considerando anche gli altri allevamenti presenti entro un raggio di 1 km dall'insediamento *Avicola Summania*. Il contributo dell'allevamento *Avicola Summania* rispetto al flusso di odori complessivo è pari al 12.7% nello scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM e sale al 44% nello scenario CUMULATIVO di PROGETTO.

Nello scenario CUMULATIVO PROGETTO la realizzazione degli interventi presso l'allevamento *Avicola Summania* determinerà modesti incrementi delle concentrazioni di odore presso alcuni edifici isolati o aggregati rurali collocati per lo più in ambito agricolo nei dintorni delle strutture, determinando un solo superamento aggiuntivo dei valori di riferimento rispetto allo scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM.

Rispetto a quanto valutato nell'elaborato **H6** presentato in sede di prima istanza, le nuove simulazioni modellistiche basate sull'utilizzo di fattori emissivi calibrati sui dati misurati nel corso delle campagne olfattometriche evidenzia quanto segue:

- Nello scenario ANTE OPERAM si conferma l'assenza di superamenti dei criteri di accettabilità fissati dalle LG della Regione Veneto presso i recettori. Nello stesso scenario si evidenzia l'assenza di residenti esposti a concentrazioni superiori a 1 UO/m<sup>3</sup>, a fronte di 1 residente valutato in precedenza
- Nello scenario PROGETTO si evidenzia l'assenza di superamenti dei criteri di accettabilità presso i recettori, a fronte di 5 superamenti precedentemente valutati. Sulla base dei dati del modello ricalibrato il valore di 3 UO/m<sup>3</sup> non viene mai superato presso alcun recettore. Nello stesso scenario si evidenzia l'assenza di residenti esposti a concentrazioni superiori a 3 UO/m<sup>3</sup>, a fronte di 31 residenti precedentemente valutati.
- Nello scenario CUMULATIVO ANTE OPERAM si prevedono 7 superamenti dei criteri di accettabilità fissati dalle LG della Regione Veneto presso i recettori, a fronte di 8 superamenti precedentemente valutati. Nello stesso scenario si evidenziano 1'115 residenti esposti a concentrazioni superiori a 1 UO/m<sup>3</sup>, a fronte di 1'487 residenti precedentemente valutati.



STUDIO BENINCA'  
Associazione tra Professionisti

- Nello scenario CUMULATIVO di PROGETTO si prevedono 8 superamenti dei criteri di accettabilità presso i recettori, a fronte di 12 superamenti precedentemente valutati. Nello stesso scenario si evidenziano 2'899 residenti esposti a concentrazioni superiori a 1 UO/m<sup>3</sup>, a fronte di 4'276 residenti precedentemente valutati.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- APAT (2003), Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, *Metodi di misura delle emissioni olfattive. Quadro normativo e campagne di misura.*
- ARPAV (2020), *Orientamento operativo per la valutazione dell'impatto odorigeno nelle istruttorie di Valutazione di Impatto Ambientale e Assoggettabilità* – Presentato e condiviso nella seduta del Comitato Tecnico Regionale VIA del 29/01/2020.
- ARPAV (2021), *Orientamento operativo per l'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera nelle istruttorie di Valutazione di Impatto Ambientale e Assoggettabilità* – Presentato e condiviso nella seduta del Comitato Tecnico Regionale VIA del 18/02/2021
- Aviagen. (2018). *Ross Broiler - manuale di gestione.*
- Bottcher et al. (2001), *Dispersion of Livestock Building Ventilation Using Windbreaks and Ducts.* 2001 ASAE Annual International Meeting, Sacramento, California, July 30 – August 1, 2001.
- CCM (2015), PROGRAMMA CCM 2015 Ambiente e Salute nel PNP 2014-2018: rete nazionale di epidemiologia ambientale, valutazione di impatto integrato sull'ambiente e salute, formazione e comunicazione (EpiAmbNet). *Documento tecnico di indirizzo sulla modalità operativa di conduzione di uno studio VIIAS, e sulle opportune integrazioni tra Istituzioni.* <https://rias.epiprev.it/index.php?viias>
- Gonzales et al., (2018). *Dust Reduction Efficiency of a Single-Row Vegetative Barrier (Maclura pomifera).* Transactions of the ASABE, 61(6), 1907-1914.
- Guo, Li, et al. (2019) "*Experimental investigation of vegetative environment buffers in reducing particulate matters emitted from ventilated poultry house.*" Journal of the air & waste management association 69.8 (2019): 934-943.
- Hayes, E. T., Curran, T. P., & Dodd, V. A. (2006). *Odour and ammonia emissions from intensive poultry units in Ireland.* Bioresource technology, 97(7), 933-939.
- Hernandez, Guillermo, et al. (2012) "*Odor mitigation with tree buffers: Swine production case study.*" Agriculture, ecosystems & environment 149: 154-163.
- ISPRA (2016), *Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA).* Manuale 133/2016.
- Leuty, T. (2004). *Using shelterbelts to reduce odors associated with livestock production barns.* Ontario Ministry of Agriculture and Food. Accessed March 18, 2013. H
- Lin, X-J., et al. (2006) "*Influence of windbreaks on livestock odour dispersion plume in the field.*" Agriculture, ecosystems & environment 116.3-4 (2006): 263-272.
- Liu, Zifei, Wendy Powers, and Saqib Mukhtar. (2014) "*A review of practices and technologies for odor control in swine production facilities.*" Applied Engineering in Agriculture 30.3 (2014): 477-492.
- Maind S.r.l (2021), *MMS Calpuff – Manuale utente, aggiornamento 14/19/10/2021.*



- Malone, G., VanWicklen, G., Collier, S., Hansen, D., (2006). *Efficacy of vegetative environmental buffers to capture emissions from tunnel ventilated poultry houses*. Proc. Workshop Agric. Air Qual. Washington, D.C. 875-878.
- Nicolai, R. E., Pohl, S., Lefers, R., & Dittbenner, A. (2004). *Natural windbreak effect on livestock hydrogen sulfide reduction and adapting an odor model to South Dakota weather conditions*. South Dakota State Univ., South Dakota Pork Producers
- Ogink, N. W. M., & Groot Koerkamp, P. W. G. (2001). *Comparison of odour emissions from animal housing systems with low ammonia emission*. Water Science and Technology, 44(9), 245-252.
- Parker, David B., and Erin L. Cortus. "Vegetative Environmental Buffers for Odor Mitigation.". Pork Information Gateway
- Patterson & Adrizal (2005), *Management Strategies to Reduce Air Emissions: Emphasis—Dust and Ammonia*, Poultry Science Association, Inc.
- Patterson et al. (2009), 'The potential for plants to trap odors from farms with laying hens', Poultry Science, vol. E-suppl. 1. 2009 Poultry Science Association Annual Meeting Abstracts, pp. 9-10.
- Rahman, S., and M. S. Borhan. (2012) "Typical odor mitigation technologies for swine production facilities: A review." Journal of Civil Environmental Engineering 2.4: 117.
- Regione Lombardia (2012), D.G.R. 15 Febbraio 2012 n. IX/3018 "Linea guida per la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera dell'attività ad impatto odorigeno - Requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione".
- Ro, K. S., et al. (2018). *Enhanced Dispersion and Removal of Ammonia Emitted from a Poultry House with a Vegetative Environmental Buffer*. Agriculture, 8(4), 46.
- SNPA (2018), Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, *Metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene - Documento di sintesi*. Maggio 2018.
- Tyndall & Colletti 2007, *Mitigating swine odor with strategically designed shelterbelt systems: a review*. Agroforest Syst (2007) 69:45-65
- Ubeda et al. (2013). *Strategies to control odours in livestock facilities: a critical review*. Spanish Journal of Agricultural Research 2013 11(4): 1004-1015
- ULLS 6 Vicenza – Servizio Igiene degli Allevamenti e delle Produzioni Zootecniche, Opuscolo *Benessere del Broiler in allevamento*.
- US-EPA (2005) , United States Environmental Protection Agency, *40 CFR Part 51, Revision to the Guideline on Air Quality Models: Adoption of a Preferred General Purpose (Flat and Complex Terrain) Dispersion Model and Other Revisions; Final Rule*.
- WHO (2000), World Health Organization , *Air Quality Guidelines for Europe 2nd edition*.
- Willis, William B., et al. (2017) "Particulate capture efficiency of a vegetative environmental buffer surrounding an animal feeding operation." Agriculture, Ecosystems & Environment 240: 101-108.
- Zartarian, V. G., et al.. (1997). *A quantitative definition of exposure and related concepts*. Journal of exposure analysis and environmental epidemiology, 7(4), 411-437.