

Comune

Bagnara di Romagna

Provincia

RAVENNA

Titolo del progetto

Eurovo s.r.l.

Progetto per l'ammodernamento e migliore sistemazione dell'immobile adibito a mangimificio sito in  
Comune di  
Bagnara di Romagna via Trupatello 7/a

Cod. commessa 21P002216	Livello di progettazione
Numero elaborato -	Titolo elaborato <b>Studio di ricaduta di qualità dell'aria, delle sostanze odorigene e bilancio emissivo (CO<sub>2</sub> equivalente)</b>
Scala	Nome file

00	Lug. 2021	Emissione	Ing. Guido Salvalai	Ing. Matteo Cantagalli
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato

Committente

**EUROVO S.r.l.**

Sede legale: via Mensa 3, 48022 Santa Maria in Fabriago (RA)

Sede operativa (nuovo stabilimento): Via Trupatello, 48032 Bagnara di Romagna (RA)

Redatto



Studio ALFA S.p.a.  
V.le Ramazzini 39D  
42124 Reggio Emilia

Tel. 0522 550905  
Fax 0522 550987  
Email: info@studioalfa.it

C.F. e P.Iva 01425830351  
CapSoc. € 100.000 i.v.  
Reg. Imprese CCIAA di RE  
n. 01425830351  
REA n. 184111

Direttore tecnico Alfa Engineering:  
Ing. Matteo Cantagalli

Ing. Guido Salvalai  
Ingegneria Ambientale





## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>QUALITA' DELL'ARIA E INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>SOSTANZE ODORIGENE E INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>MODELLISTICA DIFFUSIONALE .....</b>	<b>22</b>
6.1	<i>CALPUFF</i> .....	22
6.2	<i>CALINE</i> .....	23
<b>5</b>	<b>DATI DI INPUT DEI MODELLI.....</b>	<b>25</b>
5.1	<i>SORGENTI EMISSIVE: QUALITA' DELL'ARIA</i> .....	25
5.1.1	Sorgenti .....	25
5.2	<i>SORGENTI EMISSIVE: ODORI</i> .....	28
5.2.1	Sorgenti .....	28
5.3	<i>SORGENTI EMISSIVE: TRAFFICO</i> .....	30
5.4	<i>INPUT DATASET METEOROLOGICO</i> .....	33
5.4.1	Software CALPUFF .....	33
5.4.2	Software Caline .....	37
5.5	<i>INPUT DOMINIO DI CALCOLO E RICETTORI</i> .....	38
<b>6</b>	<b>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI .....</b>	<b>41</b>
6.1	<i>QUALITA' DELL'ARIA</i> .....	41
6.2	<i>ODORI</i> .....	47
6.3	<i>TRAFFICO</i> .....	52
<b>7</b>	<b>Bilancio emissivo – CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>58</b>



## 1 PREMESSA

Scopo del presente studio è quello di valutare la qualità dell'aria rispetto alla possibile diffusione degli inquinanti atmosferici e delle emissioni odorigene in relazione all'esercizio del mangimificio che la ditta Eurovo srl ha in progetto di riattivare, grazie ad un progetto di ammodernamento e ristrutturazione dello stesso, sito nel Comune di Bagnara di Romagna (RA). La dimensione della produzione proposta comporterebbe l'avvio della procedura di screening alla VIA, ma, allo scopo di velocizzazione e semplificazione della procedura autorizzativa complessiva, l'azienda ha scelto spontaneamente di avviare la procedura di VIA attraverso un PAUR, in modo da acquisire in una unica procedura tutti i permessi, pareri e nulla osta indispensabili alla realizzazione del progetto ed esercizio dello stabilimento.

Le valutazioni modellistiche eseguite nel presente studio prendono a riferimento lo scenario emissivo previsto e saranno confrontate con i limiti imposti dalla vigente legislazione in termini di qualità dell'aria, rappresentata dal D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010.

Le valutazioni sugli impatti odorigeni condotte rispettano i requisiti e i criteri metodologici definiti dalla DET-2018-426 di ARPAE del 18/05/2018 e dalla D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018 *"Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno"*, che si ritiene essere, a livello nazionale, uno dei principali riferimenti normativi sul tema.

La relazione, inoltre, comprende anche con capitolo descrittivo denominato "calcolo del bilancio emissivo" in termini di CO<sub>2</sub> equivalente, nel quale vengono messi in luce sottoforma di bilancio schematico, da una parte gli apporti emissivi e dall'altra le mitigazioni e compensazioni derivanti dall'esercizio dello stabilimento.

## 2 INTRODUZIONE

Lo stabilimento oggetto del progetto e della presente valutazione è già esistente ed ha cambiato gestione, essendo che la proprietà è stata rilevata da Eurovo s.r.l. nel 2018. La gestione precedente ha sospeso l'attività nel 2012.

Il progetto prevede una serie di interventi interni ed esterni ai fabbricati esistenti, che sono finalizzati, in linea col concetto di Industria 4.0, ad adeguare gli impianti alle normative più recenti, a riattivare il processo produttivo, ad adeguare strutture ed impianti ad una duplice produzione di mangime convenzionale e mangime biologico e a consentire una maggior capacità produttiva rispetto alla gestione precedente.

Il progetto prevede l'ampliamento dell'area dello stabilimento verso sud, attualmente classificata come agricola, per ospitare alcuni nuovi silos di stoccaggio e la nuova area di laminazione delle piogge, che attualmente non c'è, per garantire la sicurezza idraulica, per cui è necessaria una variante allo strumento urbanistico per la riclassificazione di tale porzione di area.

Il progetto prevede anche, quale compensazione, un intervento di adeguamento della viabilità di accesso allo stabilimento, ed, in particolare l'ampliamento della strada di accesso via Trupatello (viabilità comunale) e del tratto di via Lunga (ex strada provinciale 67 ora viabilità comunale), che immette nella sp 48 a nord, a vantaggio della sicurezza della circolazione. La larghezza attuale di tale tratto stradale è di circa 3,5 m, mentre il progetto prevede il raddoppio

della larghezza e la realizzazione di 2 banchine laterali da 1 m, per cui la sede stradale raggiungerà complessivamente i 9 m di larghezza. L'allargamento richiede, ovviamente, l'esproprio di una fascia di terreno lungo il tratto oggetto di allargamento. La procedura di esproprio verrà messa in atto dal comune di Bagnara di Romagna.

Maggiori dettagli riguardo allo stabilimento ed agli interventi in progetto sono riportati nel quadro progettuale e nelle tavole di progetto.

Gli interventi verranno realizzati per fasi, pertanto lo stabilimento potrà entrare in esercizio per fasi, cioè a completamento parziale dei lavori in più riprese, fino al completamento definitivo del progetto. In virtù di questa entrata in esercizio per fasi, alcune macchine potranno subire degli spostamenti all'interno dello stabilimento (per es. da un locale all'altro), fra la fase iniziale di entrata in esercizio e la fase di esercizio a regime finale e potranno essere installate e fatte entrare in esercizio progressivamente in momenti differenti. In ogni caso la presente relazione descrive il progetto nella sua fase finale a regime.

La capacità produttiva di progetto dello stabilimento arriva fino a 10.000 quintali al giorno (1.000 tonnellate al giorno) con un regime di funzionamento di 313 giorni all'anno per una produzione annua massima di 3.130.000 quintali (313.000 tonnellate) all'anno.

Questa capacità produttiva è commisurata sia alla capacità di ricezione delle fosse di ricezione dello stabilimento (che possono arrivare a gestire fino a 25.200 quintali al giorno), sia alla capacità di lavorazione dei mulini (che arrivano a lavorare fino a 14.400 quintali al giorno), che dei miscelatori (che possono raggiungere i 20.400 quintali al giorno).

Il ciclo produttivo si svolgerà in più turni di lavoro 24/24 h. Si prevede che la normale operatività dello stabilimento richieda l'impiego di n. 5 addetti alla produzione più n. 3 addetti al laboratorio/ufficio.

### **3 QUALITA' DELL'ARIA E INQUADRAMENTO NORMATIVO**

La legislazione nazionale italiana relativa all'inquinamento atmosferico si è allineata definitivamente alla legislazione europea con la pubblicazione del D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010, in applicazione della Direttiva 2008/50/CE "Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Con questo testo vengono recepite le previsioni della Direttiva e abrogati tutti i precedenti atti normativi a partire dal DPCM 28 marzo 1983 fino al recente D.Lgs. 152/2007, raccogliendo in una unica norma le Strategie Generali, i Parametri da monitorare, le Modalità di rilevazione, i Livelli di valutazione, i Limiti, i Livelli critici ed i Valori obiettivo di alcuni parametri, così come i Criteri di qualità dei dati. Di seguito si riportano i Valori Limite e Obiettivo dei principali parametri in vigore considerati estrapolati dal D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010.

Inquinante	Normativa	Tipologia Limite		Valore Limite
<b>POLVERI (PM<sub>10</sub>)</b>	D.Lgs. 155 13/08/2010	Valore Limite Giornaliero	Numero di Superamenti Media Giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/m <sup>3</sup>
		Valore Limite Annuale	Media Annua	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>)</b>	D.Lgs. 155 13/08/2010	Valore Limite orario	Numero di Superamenti (max 18 volte in un anno)	200 µg/m <sup>3</sup>
		Valore Limite Annuale	Media Annua	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)</b>	D.Lgs. 155 13/08/2010	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	Media giornaliera	10 mg/m <sup>3</sup>
<b>BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)</b>	D.Lgs. 155 13/08/2010	Valore Limite orario	Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m <sup>3</sup>
		Valore Limite giornaliero	Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/m <sup>3</sup>

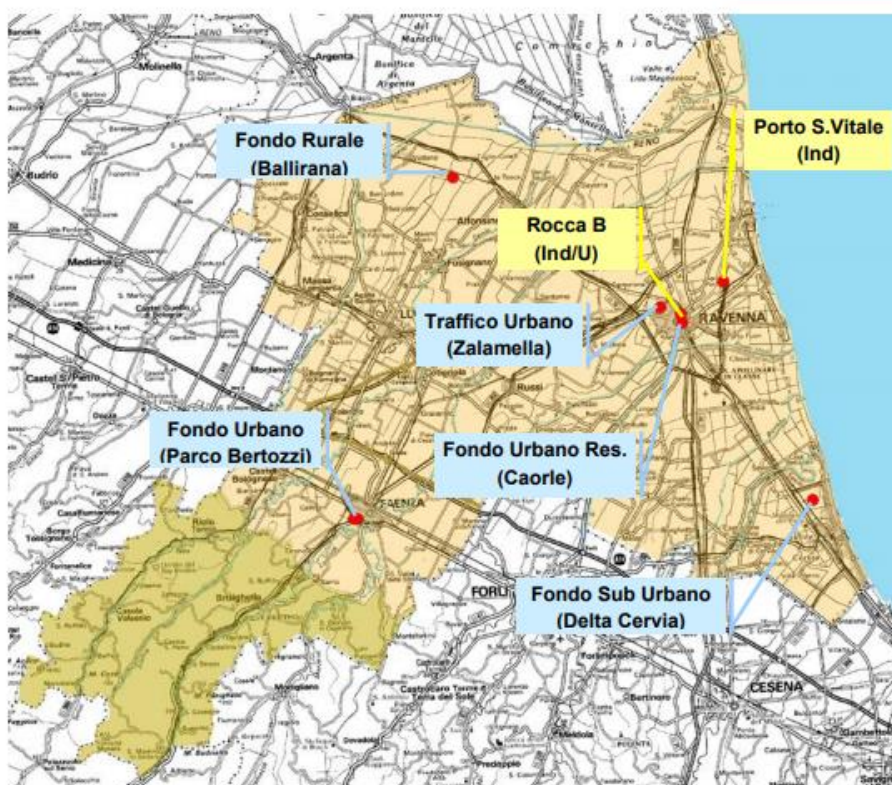
Tabella: Limiti di qualità dell'aria - D.Lgs. 155/2010

Si riportano ora nel seguito degli inquadramenti estrapolati dal report annuale qualità dell'aria nella provincia di Ravenna – 2020.

#### Inquadramento sullo stato di qualità dell'aria

La Regione Emilia-Romagna ha iniziato nel 2005 una prima modifica della struttura della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA), terminata nella Provincia di Ravenna nel 2009. A questa è seguita una seconda revisione, avutasi a seguito della nuova zonizzazione regionale deliberata a fine 2011, e conclusasi a dicembre 2012 e quindi operativa dal 2013 – per rendere conforme la rete ai nuovi requisiti normativi nazionali e regionali (D.Lgs. 155/2010 e DGR 2001/2011). La diversa suddivisione del territorio regionale in zone omogenee dal punto di vista della qualità dell'aria ha richiesto anche un nuovo assetto della rete regionale di controllo della qualità dell'aria, che ha portato ad una ridefinizione della rete regionale, attualmente composta da 47 stazioni di misura (Fig.2.1), rispetto alle 63 precedentemente in funzione. I punti di campionamento individuati sono finalizzati alla verifica del rispetto dei limiti: - per la protezione della salute umana (stazioni di Traffico Urbano, Fondo Urbano, Fondo Urbano Residenziale, Fondo Sub Urbano) e - per la protezione degli ecosistemi e/o della vegetazione (Fondo rurale e Fondo remoto)














































A Ravenna sono presenti 5 stazioni e della Rete Regionale di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) e due stazioni Locali - Rocca Brancaleone e Porto San Vitale – che hanno lo scopo di controllare e verificare gli impatti riconducibili prevalentemente all'area industriale/portuale. La cartina di Figura 2.2 fornisce un'indicazione della distribuzione spaziale delle stazioni all'interno del territorio provinciale, mentre la configurazione della rete e la relativa dotazione strumentale è riportata in Tabella 2.1.




**Figura 2.2 - Ravenna - Distribuzione spaziale delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria**

Nella rete afferente alla provincia di Ravenna le stazioni sono tutte collocate in ZONA PIANURA EST, mentre la ZONA APPENNINO - in cui non si prevedono superamenti degli standard di qualità dell'aria e il monitoraggio è finalizzato alla verifica del mantenimento delle condizioni ambientali in essere - viene monitorata con la vicina stazione di Savignano di Rigo a Sogliano al Rubicone (fondo remoto) appartenente alla rete della provincia Forlì-Cesena e con rilevazioni periodiche effettuate con il laboratorio mobile.



Zona	Comune	Stazione	Tipo	Zona + Tipo	Inquinanti misurati						
					PM10	PM2.5	NOx	CO	BTX	SO2	O3
	Alfonsine	Ballirana		<i>FRu</i>							
	Cervia	Delta Cervia		<i>FSubU</i>							
	Faenza	Parco Bertozzi		<i>FU</i>							
	Ravenna	Caorle		<i>FU-Res</i>							
	Ravenna	Zalamella		<i>TU</i>							
	Ravenna	Rocca Brancaleone		<i>Ind-U</i>							
	Ravenna	Porto San Vitale		<i>Ind</i>							

#### Legenda

Classificazione Zona	
	Urbana
	Suburbana
	Rurale

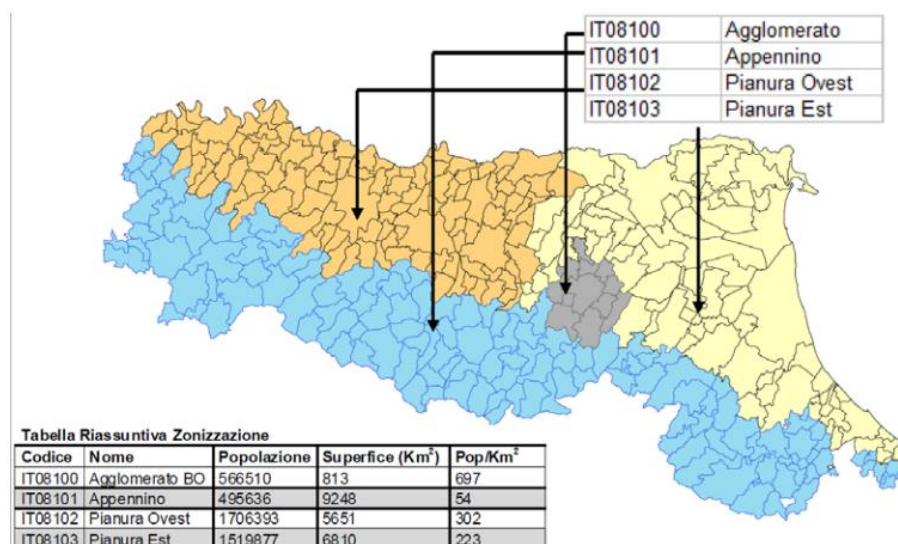
Classificazione Stazione	
	Traffico
	Fondo
	Industriale

Zona + tipo Stazione		
		Fondo Rurale <i>FRu</i>
		Fondo Sub Urbano <i>FsubU</i>
		Fondo Urbano <i>FU</i>
		Traffico Urbano <i>TU</i>
		Indust. Urbana <i>Ind-U</i>
		Industriale <i>Ind</i>

**Tabella 2.1 – Configurazione della RRQA di Ravenna al 31/12/2020**

#### Zonizzazione del territorio

A norma del D.Lgs 155/2010 la Regione Emilia-Romagna ha effettuato la zonizzazione del proprio territorio in aree omogenee ai fini della valutazione della qualità dell'aria (Delibera della Giunta regionale del 27/12/2011, n. 2001), prevedendo la suddivisione del territorio in un agglomerato (Bologna) ed in tre zone omogenee: la zona "Appennino", la zona "Pianura Ovest" e la zona "Pianura Est" (Figura seguente):



**Figura 1.1 – Zonizzazione regionale (DLgs 155/2010 e DGR 2001/2011)**

Il territorio della provincia di Ravenna risulta in parte nella zona "Appennino" ed in parte nella zona "Pianura Est":

<b><u>ZONA Pianura EST</u></b>	Alfonsine, Bagnacavallo, Bagnara di Romagna, Castel Bolognese, Cervia, Conselice, Cotignola, Faenza, Fusignano, Lugo, Massa Lombarda, Ravenna, Russi, Sant'Agata sul Santerno, Solarolo
<b><u>ZONA Appennino</u></b>	Brisighella, Casola Val Senio, Riolo Terme

**Tabella 1.7 – Zonizzazione per la Provincia di Ravenna (DLgs 155/2010 e DGR 2001/2011)**

La Regione ha quindi il compito di effettuare la valutazione della qualità dell'aria ambiente (D.Lvo. 155/10 art. 5, Allegato II, Appendice II e Appendice III) e predisporre un piano di qualità dell'aria con le misure necessarie che, agendo sulle principali sorgenti di emissione che hanno influenza sulle aree di superamento, permettano di raggiungere i valori limite nei termini prescritti. L'Emilia-Romagna, con Delibera di Giunta n. 1180 del 21 luglio 2014, ha adottato la Proposta di Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), approvato dalla Assemblea legislativa dell'Emilia-Romagna in aprile 2017.

#### Risultati monitoraggi da reti:

Si riportano i risultati estrapolati dall'ultimo report provinciale disponibile (Ravenna) relativo all'anno 2020 per i quattro inquinanti principali relativi alla qualità dell'aria: NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> e CO.

#### **Biossido di azoto**

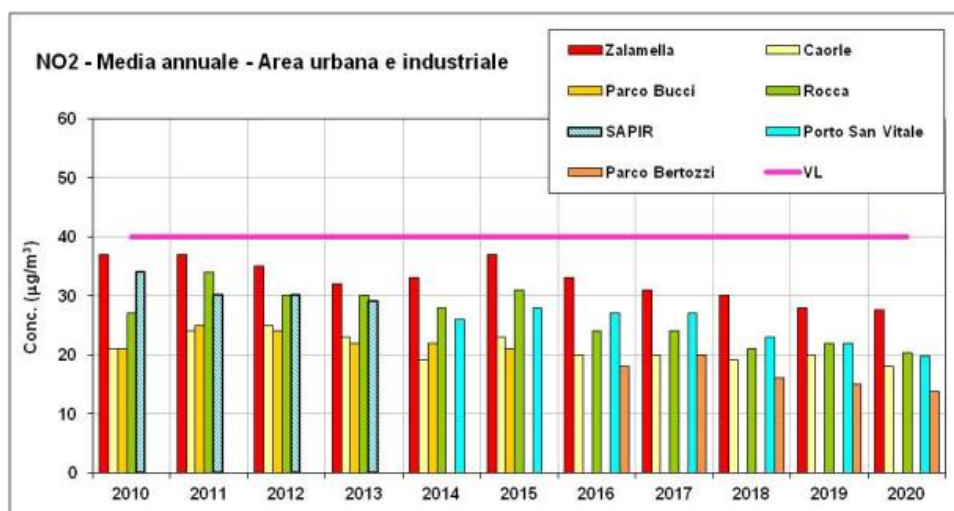
Il biossido di azoto, inquinante che ha anche importanti interazioni sul ciclo di formazione del particolato e dell'ozono (O<sub>3</sub>), viene misurato in tutte le stazioni della Rete (comprese quelle Locali). Il valore limite orario e della media annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) è rispettato in tutte le stazioni della rete dal 2010. E' comunque importante mantenere alta l'attenzione su questo inquinante, sia perché l'NO<sub>x</sub> è uno dei precursori del particolato secondario e del O<sub>3</sub>, sia per le criticità ancora riscontrate a livello regionale, in particolare, nelle concentrazioni medie annuali.

<b>NO<sub>2</sub> [L.Q. = 8 µg/m<sup>3</sup>]</b>				<b>Concentrazioni in µg/m<sup>3</sup></b>		<b>Limiti Normativi</b>		<b>Riferimenti OMS</b>
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>40 µg/m<sup>3</sup></i>	<i>Max 18</i>	<i>200 µg/m<sup>3</sup></i>
						<i>Media anno</i>	<i>N° Sup. 200 µg/m<sup>3</sup> h</i>	<i>Max orario</i>
<b>Ballirana</b>	Alfonsine	Fondo Rurale	98	< 8	61	13	0	61
<b>Delta Cervia</b>	Cervia	Fondo Sub-urb	98	< 8	70	11	0	70
<b>Parco Bertozzi</b>	Faenza	Fondo Urbano	100	< 8	76	14	0	76
<b>Caorle</b>	Ravenna	Fondo Urbano Res	99	< 8	82	18	0	82
<b>Zalamella</b>	Ravenna	Traffico	97	< 8	103	28	0	103
<b>Rocca Brancaleone</b>	Ravenna	Locale Ind/Urbano	99	< 8	102	20	0	102
<b>Porto San Vitale</b>	Ravenna	Locale Industriale	99	< 8	67	20	0	67

**Tabella 4.3 – NO<sub>2</sub>: Parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme**

I limiti di lungo (media annuale) e di breve periodo (massimo della media oraria) del biossido di azoto nell'anno 2020

sono stati rispettati in tutte le stazioni della Rete Regionale e della Rete Locale di Ravenna. La media annuale più elevata ( $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stata rilevata nella stazione di traffico (Zalamella), dove si è registrato anche il massimo orario più alto ( $103 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Nel grafico di Figura 4.3 sono rappresentate le concentrazioni medie annue di  $\text{NO}_2$  confrontate con il valore limite (linea rossa): dal 2015 si ha un trend in diminuzione della media annuale in tutte le stazioni, accentuatosi a partire dal 2017. Le concentrazioni medie misurate nel 2020, in alcuni casi inferiori rispetto agli anni precedenti, possono essere state influenzate anche dalle limitazioni imposte dalla pandemia covid19.



### Particolato PM10

Il PM10 viene misurato in tutte le stazioni della rete, ad esclusione della stazione di fondo rurale (Ballirana), dove si misura il PM2.5. Nel 2020 il limite della media annuale del PM10 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è rispettato in tutte le stazioni della Provincia di Ravenna. Il limite giornaliero (media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 35 volte in un anno) è invece stato superato in tutte le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, ad esclusione della stazione di fondo urbano di Faenza (Parco Bertozzi). Gli obiettivi dell'OMS ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale e  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come concentrazione massima sulle 24 ore) sono stati superati in tutte le stazioni. La media annuale, già da diversi anni, si attesta attorno al valore di  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tuttavia il PM10 resta un inquinante critico sia per i diffusi superamenti del limite di breve periodo sia per gli importanti effetti che è stato dimostrato avere sulla salute. Considerata la classificazione data a questo inquinante dallo IARC e le concentrazioni significative misurate, soprattutto in periodo invernale, la valutazione dello stato dell'indicatore non può essere considerata positiva.

<b>PM<sub>10</sub></b> [L.Q. = 3 µg/m <sup>3</sup> ]				<b>Concentrazioni in µg/m<sup>3</sup></b>		<b>Limiti Normativi</b>	
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>40 µg/m<sup>3</sup></i> <i>Rif. OMS: 20 µg/m<sup>3</sup></i>	<i>Max 35</i> <i>Rif. OMS: Max 1</i>
						<i>Media anno</i>	<i>N° giorni Sup. 50 µg/m<sup>3</sup></i>
<b>Delta Cervia</b>	Cervia	Fondo Sub-urb	98	3	112*	27	<b>36</b>
<b>Parco Bertozzi</b>	Faenza	Fondo Urbano	97	4	110*	24	26
<b>Caorle</b>	Ravenna	Fondo Urbano Res	98	6	117*	26	<b>40</b>
<b>Zalamella</b>	Ravenna	Traffico	99	4	124*	29	<b>58</b>
<b>Rocca Brancaleone</b>	Ravenna	Locale Ind/Urbano	99	2	128*	26	<b>47</b>
<b>Porto San Vitale</b>	Ravenna	Locale Industriale	99	7	112*	34	<b>69</b>

**Tabella 4.14 – PM<sub>10</sub>: parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme**

*\* valori che coincidono con l'evento eccezionale del dust storm dal Mar Caspio al Nord Italia del 28-29 marzo 2020*

Nel 2020, quindi, il limite della media annuale è stato rispettato in tutte le postazioni, mentre il limite giornaliero (media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte in un anno) è stato superato in tutte le stazioni eccetto che in quella di Parco Bertozzi (Tabella 4.14). Le concentrazioni più elevate (massimo giornaliero) sono state misurate in tutte le stazioni il 28 e il 29 marzo, giornate in cui si è verificato un evento eccezionale di “dust storm” dal Mar Caspio al Nord Italia. Una tempesta di sabbia di provenienza anomala (di solito si parla di sabbie sahariane) che ha comportato un innalzamento delle concentrazioni di particolato in tutta l’Emilia Romagna, con valori anche superiori ai 100 µg/m<sup>3</sup> nelle stazioni della zona di “Pianura Est” di cui la rete di Ravenna fa parte (per un approfondimento si può consultare la pagina: <https://www.arpae.it/it/ecoscienza/numeri-ecoscienza/anno-2020/numero-3-2020/qualitadellaria/un-episodio-di-dust-storm-dal-caspio-al-nord-italia>). Le Figure 4.16 e 4.17 riportano l’andamento negli ultimi sei anni rispettivamente della media annuale e del numero di giorni con concentrazioni superiori a 50 µg/m<sup>3</sup>: nel 2020 la media annuale è in linea con quella degli anni precedenti, mentre il numero di superamenti è maggiore. In area industriale (Figura 4.18), i due parametri (media annuale e superamenti) nel 2020 sono leggermente inferiori agli anni precedenti: probabilmente come effetto del lockdown o, comunque, della diminuzione di attività nell’area.

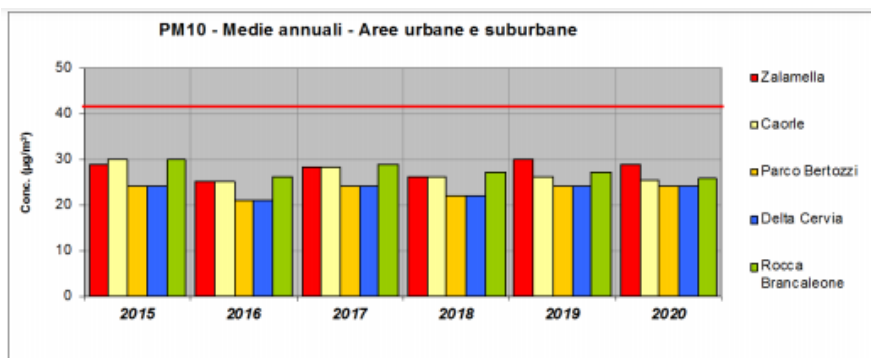


Figura 4.16 – PM10 medie annuali Area Urbana e Sub Urbana – Stazioni RRQA + Stazione Locale di Rocca Brancaleone (Ind/Urb)

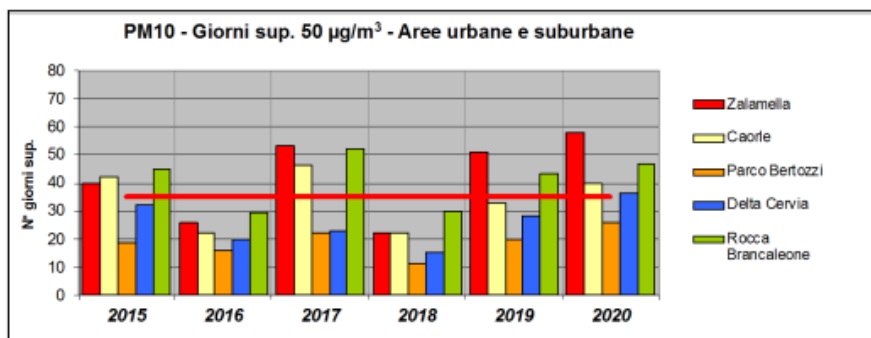


Figura 4.17 – PM10 giorni con superamento dei 50 µg/m³ - Area Urbana e Sub Urbana Stazioni RRQA + Stazione Locale di Rocca Brancaleone (Ind/Urb)

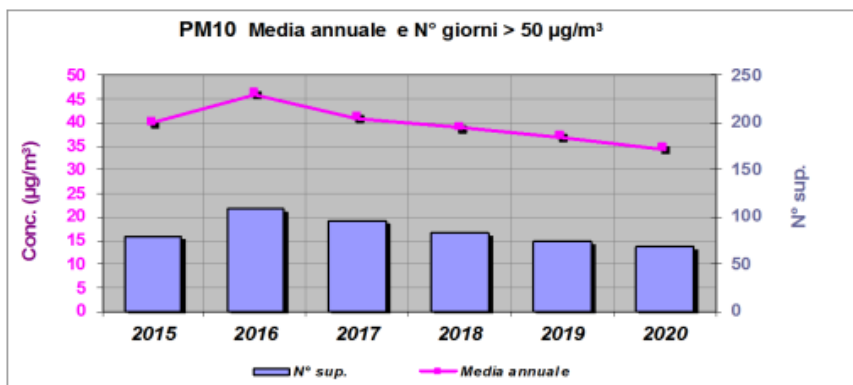


Figura 4.18 – PM10 medie annuali e giorni con superamento dei 50 µg/m³ - Area industriale - Stazione Locale - Porto San Vitale

## Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

Il biossido di zolfo viene misurato nella stazione di Fondo Urbano di Caorle e nelle stazioni Locali di Rocca Brancaleone e Porto San Vitale. Le concentrazioni di biossido di zolfo rilevate nel 2020, così come da diversi anni, sono molto contenute (meno del 3% dei dati supera il limite di quantificazione strumentale, pari a 10 µg/m³), e i livelli sono notevolmente inferiori rispetto a quelli stabiliti dalla normativa vigente. Così il rispetto dei limiti non rappresenta più un problema per l'area di Ravenna e già da un ventennio (dal 1999) non si verificano superamenti dei limiti di legge. Anche il valore normativo più restrittivo previsto per questo inquinante (20 µg/m³) non è stato raggiunto da almeno quattordici anni in nessuna postazione.

$SO_2$ [L.Q. = $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Concentrazioni in $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Limiti normativi			
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minimo	Massimo	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Max 24	Max 3
						Media anno	Media inverno	N° Sup. 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ orari	N° Sup. 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gg
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	97	< 10	36	< 10	< 10	0	0
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	99	< 10	53	< 10	< 10	0	0
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	99	< 10	71	< 10	< 10	0	0

Tabella 4.1 –  $SO_2$ : Parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme (concentrazioni espresse in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

L'andamento delle concentrazioni dal 2010 al 2020, riportato in Tabella 4.2 e nelle Figure 4.1 e 4.2, conferma i valori contenuti sopracitati (inferiori al limite di quantificazione della strumentazione fissato a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tabella 4.2 - Andamento temporale di  $SO_2$  dal 2010 al 2020 (concentrazioni espresse in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

#### Stazione: Caorle

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Media annuale	5	3	3	5	4	4	2	3	3	1	2
Media inverno	3	3	5	3	5	2	2	3	2	1	1
50°Percentile	4	3	3	5	3	4	1	2	2	0	1
90°Percentile	-	-	-	-	8	9	8	6	7	2	6
95°Percentile	-	-	-	-	10	10	12	8	9	3	8
98°Percentile	12	7	8	11	13	11	19	9	10	5	9
Max	61	44	37	40	45	44	28	73	32	32	36
> 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% dati validi	99	99	97	99	97	95	98	93	96	98	97

#### Stazione: Rocca Brancaleone

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Media	3	4	4	6	6	5	2	3	2	3	2
Media inverno	4	5	6	7	7	5	3	3	4	3	2
50°Percentile	3	4	3	6	5	4	0	3	2	3	1
90°Percentile	-	-	-	-	10	11	7	6	5	6	7
95°Percentile	-	-	-	-	11	13	9	7	6	8	8
98°Percentile	8	11	12	13	13	16	11	10	9	9	10
Max	36	60	41	43	74	32	53	56	46	45	53
> 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% dati validi	98	98	98	99	95	94	96	100	99	96	99

## CO

L'attuale configurazione della Rete Regionale prevede la misura del monossido di carbonio (CO) nella sola postazione di traffico urbano, dove potenzialmente la concentrazione di tale inquinante è più elevata: nel nostro caso il CO è rilevato nella stazione "Zalamella". A Ravenna, tale inquinante viene misurato anche nella stazione Locale di Rocca Brancaleone (industriale/urbana) e, dal 2014, in quella Locale Industriale di Porto San Vitale. I valori di monossido di carbonio mostrano una continua diminuzione nell'ultimo decennio, in tutte le postazioni e il valore limite per la protezione della salute umana è ampiamente rispettato in tutte le stazioni della rete di Ravenna già da molti anni.

<b>CO</b> [L.Q. = 0.4 mg/m <sup>3</sup> ]				<b>Concentrazioni in mg/m<sup>3</sup></b>			<b>Limiti Normativi</b>	<b>Riferimenti OMS</b>	
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza%</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>Media</i>	<i>Media Max 8 ore</i>	<i>Media Max 1 ora</i>	<i>Media Max 8 ore</i>
							10 mg/m <sup>3</sup>	30 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>
<b>Zalamella</b>	Ravenna	Traffico	100	< 0.4	3.8	0.5	1.0	3.8	0.5
<b>Rocca Brancaleone</b>	Ravenna	<b>Locale Ind/Urbano</b>	100	< 0.4	1.6	< 0.4	0.6	1.6	0.5
<b>Porto San Vitale</b>	Ravenna	<b>Locale Industriale</b>	99	< 0.4	2.3	< 0.4	0.6	2.3	0.3

**Tabella 4.6 – CO: parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme**

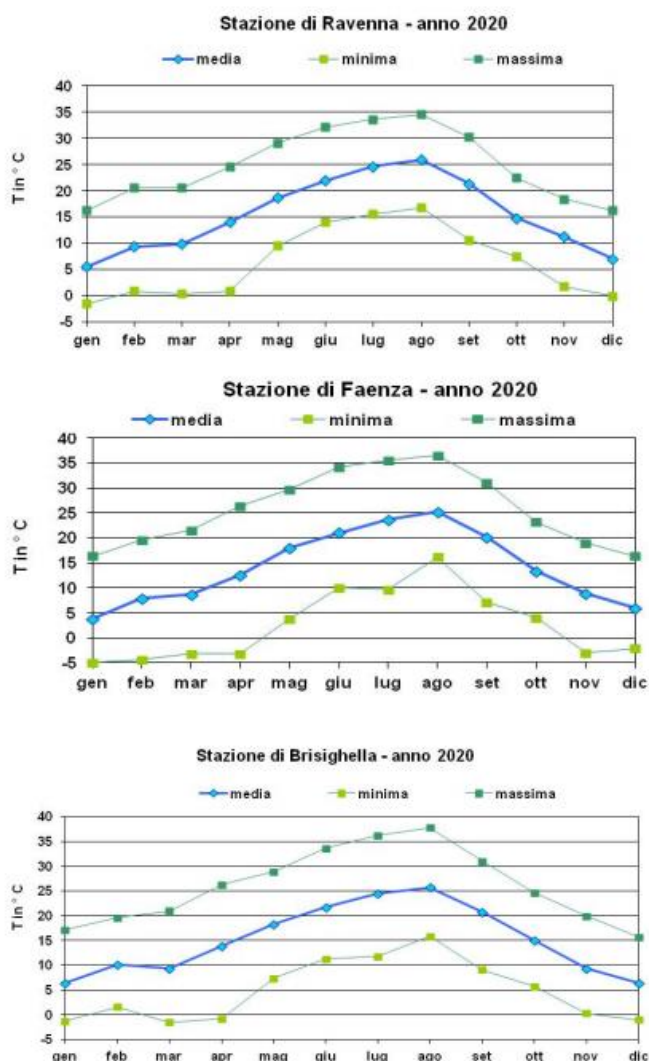
Il valore limite per la protezione della salute umana indicato dal D.Lgs. 155/2010 - media massima giornaliera su otto ore pari a 10 mg/m<sup>3</sup> - non è mai stato superato neppure nel 2020. Il valore più alto è 1.0 mg/m<sup>3</sup> (1/10 del limite), registrato nella stazione di traffico; inoltre, in tutte le postazioni, più del 65% dei dati è minore o uguale al limite di quantificazione strumentale (0.4 mg/m<sup>3</sup>). I dati degli ultimi anni (Tabella 4.7) confermano concentrazioni sono molto basse e decisamente inferiori al limite di legge. Tale andamento, ormai consolidato, induce a valutare che anche in futuro questo inquinante non presenterà particolari criticità.

#### Inquadramento generale meteo climatico (dati e classificazione del clima)

##### Temperatura

In figura 3.2 sono riportate le temperature medie, minime e massime mensili per l'anno 2020 misurate nelle stazioni di Ravenna e Faenza.





**Figura 3.2**  
Medie, minimi e massimi mensili delle temperature – Anno 2020

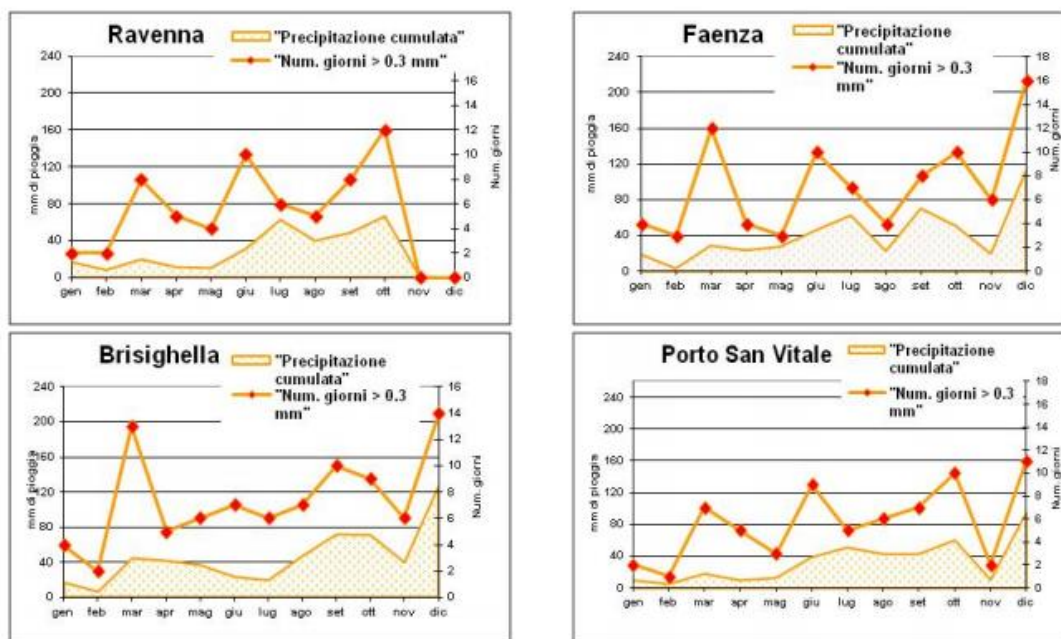
Il 2020 è stato caratterizzato da temperature minime piuttosto rigide, anche inferiori a 0°C fino al mese di aprile, e da temperature massime elevate (sui 35°C), in linea con l'anno precedente, e del tutto comparabili nel trimestre estivo. Questo andamento delle temperature rilevate è simile in tutte le stazioni, ma con variazioni più marcate, fra le minime e le massime, nell'entroterra rispetto alla stazione di Ravenna, che risente maggiormente dell'azione mitigatrice del mare.

### Precipitazioni

Gli andamenti delle precipitazioni sono molto simili sul territorio provinciale: il mese più piovoso è stato dicembre, con 120 mm di pioggia caduta nella stazione di Brisighella e altrettanto a Faenza. Il mese di febbraio, è stato il mese più secco, ed ha fatto registrare il minimo di precipitazione in tutte le stazioni ad eccezione di quelle di Ravenna nella quale si sono registrati valori minimi nei mesi di novembre e dicembre. Nel 2019 il mese più piovoso era stato febbraio, con valori maggiori rispetto il 2020. In generale il 2020 è stato un anno più piovoso rispetto al precedente, confermato dall'andamento del numero di giorni di precipitazioni superiori a 0,3 mm in tutte le stazioni. A Porto San Vitale le



precipitazioni cumulate misurate sono significativamente inferiori rispetto alle altre stazioni ma si sono registrate precipitazioni maggiori di 0,3 mm nei mesi di marzo, giugno e dicembre.

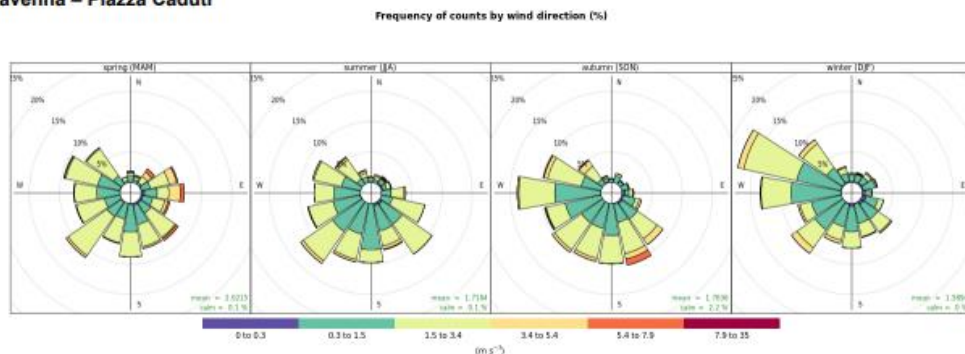


**Figura 3.3**  
Precipitazione cumulata mensile e numero di giorni con precipitazione superiore a 0,3 mm – Anno 2020

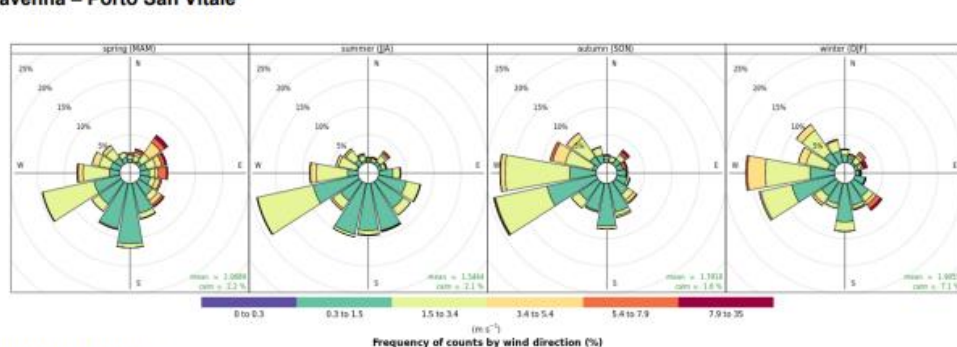
### Intensità e direzione del vento

In Figura 3.4 sono rappresentate le rose dei venti stagionali, in termini di direzione ed intensità, relative alle stazioni di Ravenna (Piazza Caduti), Granarolo Faentino e Porto San Vitale. Le rose dei venti del 2020 sono state calcolate dai dati elaborati dal servizio Idro Meteo Clima di Arpa e dai dati raccolti dalla stazione di Porto San Vitale. Per le tre stazioni si evince che durante la stagione invernale ed autunnale, prevalgono i venti occidentali, mentre per la stagione primavera – estate, risulta evidente l'influenza delle brezze di mare di direzione E-SE.

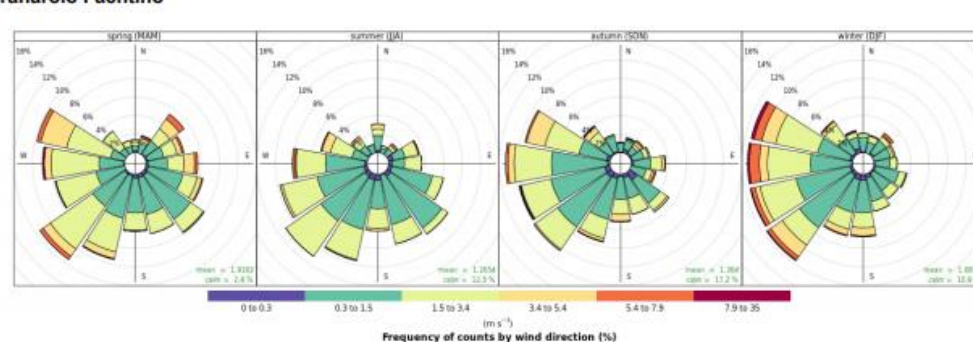
#### Ravenna – Piazza Caduti



#### Ravenna – Porto San Vitale



#### Granarolo Faentino



**Figura 3.4 - Rosa dei venti stagionale delle stazioni di Ravenna, Porto San Vitale e Granarolo faentino – Anno 2020**

## 4 SOSTANZE ODORIGENE E INQUADRAMENTO NORMATIVO

Con il termine non tecnico di “emissioni odorigene” ci si riferisce agli “odori”, ovvero alla sensazione provocata dal contatto di molecole di sostanze volatili con recettori olfattivi, sensazione che, per sua natura, è soggettiva. Proprio per tale motivo uno stesso odore può essere percepito da una parte della popolazione come sgradevole/gradevole mentre non è avvertito da un'altra, così come può essere percepito come sgradevole/gradevole in concentrazioni diverse da persona a persona.

Le molecole capaci di produrre un odore sono in genere caratterizzate da una soglia olfattiva molto bassa, cioè l'odore viene bene percepito anche a concentrazioni in aria del tutto irrisorie. Dalla presenza di un odore spesso non si riesce a giungere alla sua provenienza; si può avvertire nell'aria per periodi e condizioni del tutto variabili, senza che possa

esserne stabilita la natura.

La difficoltà maggiore sta infatti nella diffusione di odori anche a notevoli distanze, tali da non permettere una correlazione con qualche possibile fonte conosciuta. Inoltre, esistono, in questo campo, effetti sinergici e di mascheramento per cui la concentrazione di odore di una miscela di composti non è affatto data dalla somma algebrica delle concentrazioni dei singoli elementi, ma da relazioni ancora poco note.

Nessuna apparecchiatura è ancora in grado ad oggi di raggiungere l'estrema specializzazione dei tratti superiori del nostro naso sia nell'avvertire che nel riconoscere gli odori.

L'impatto odorigeno viene generalmente misurato a partire dai dati di concentrazione di odore espressa in unità odorimetriche o olfattometriche al metro cubo ( $\text{OU}_E/\text{m}^3$ ) che rappresentano il numero di diluizioni necessarie affinché il 50% degli esaminatori non avverta più l'odore del campione analizzato. La soglia di odore (o di percezione) è definita come la concentrazione minima percepibile dal 50% delle persone selezionate per l'analisi olfattiva che si suppone essere rappresentative della popolazione.

Le modalità di campionamento e la determinazione delle concentrazioni di odore sono definite da uno standard UNI (UNI EN 13725:2004).

La normativa italiana e regionale non pongono, ad oggi, uno specifico limite per le emissioni odorigene nella loro valutazione di compatibilità territoriale, ma quantificare la concentrazione d'odore emessa e quindi diffusa risulta di fondamentale importanza per conoscere il potenziale impatto olfattivo connesso all'esercizio di un determinato impianto.

A livello nazionale, le *"Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno"* redatte dalla Regione Lombardia (contenute all'interno dell'Allegato A della D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018), rappresentano, ad oggi, un buon riferimento per valutare la significatività dei risultati ottenuti nell'ambito delle simulazioni grazie all'individuazione delle seguenti categorie:

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

A tal proposito è prassi valutare l'impatto olfattivo in termini di esposizione al 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore ai ricettori per i seguenti livelli:

- $< 1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  Sotto la soglia di rilevazione -> Impatto trascurabile
- $1 < \text{OU}_E/\text{m}^3 < 5$  Soglia di rilevazione -> Impatto da valutare
- $> 5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  Soglia di odore molesto

A proposito del calcolo dei picchi di odore le Linee Guida lombarde propongono l'applicazione di un coefficiente unico

ed uniforme, denominato *peak-to-mean ratio* e pari a 2,3, utilizzato allo scopo di depurare i risultati delle simulazioni, per quanto possibile, dagli aspetti connessi alla scelta dei parametri del modello più che alla specificità dello scenario emissivo di cui si deve simulare l'impatto, consentendo di stimare fenomeni di picchi di odore della durata inferiore all'ora. In letteratura (Hino, 1968) il valore di correzione *peak-to-mean* di 2,3 corrisponde ad un tempo pari a 10 minuti.

Un ulteriore criterio di valutazione della significatività dell'impatto odorigeno stimato con le simulazioni modellistiche, infine, può essere effettuata con il confronto rispetto alle soglie definite dall'Environment Agency del Regno Unito "IPPC-H4. Integrated Pollution Prevention and Control - Draft. Horizontal guidance for Odour. Part 1 – Regulation and Permitting" (Environment Agency, Bristol, 2002). Secondo lo schema di accettabilità definito dall'EA-UK per gli allevamenti la soglia di tollerabilità risulta essere posta a 3 OUE/m<sup>3</sup>, in termini di esposizione al 98° percentile delle concentrazioni orarie.

Un ultimo riferimento utile sul tema riguarda le **Linee Guida della Provincia di Trento** (Delibera di Giunta Provinciale di Trento n.1087 del 24/06/2016), ripresi dalla Regione Emilia-Romagna con Determinazione dirigenziale n. 426 del 18/05/2018. Esse definiscono i criteri di riferimento per la valutazione di accettabilità del disturbo olfattivo, all'interno del punto 5 "Valori di accettabilità": i valori di accettabilità del disturbo olfattivo sono espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale e sono differenziati a seconda della destinazione urbanistica (aree residenziali/non residenziali) del ricettore preso in esame:

per recettori in aree residenziali:

- 1 OUE/m<sup>3</sup>, a distanze > 500 m dalle sorgenti
- 2 OUE/m<sup>3</sup>, a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti
- 3 OUE/m<sup>3</sup>, a distanze < 200 m dalle sorgenti

per recettori in aree non residenziali:

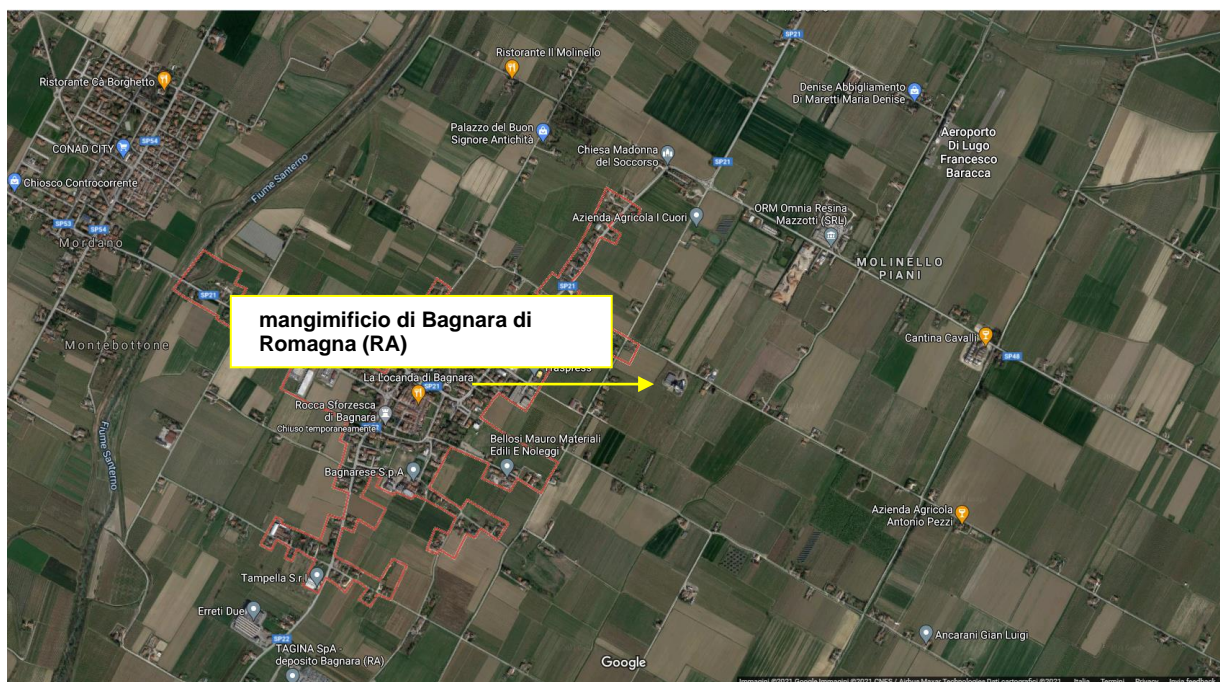
- 2 OUE/m<sup>3</sup>, a distanze > 500 m dalle sorgenti
- 3 OUE/m<sup>3</sup>, a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti
- 4 OUE/m<sup>3</sup>, a distanze < 200 m dalle sorgenti



## 5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il mangimificio si trova nel Comune di Bagnara di Romagna (RA), ed è posto in direzione nord-est del centro abitato comunale, accessibile da Via Trupatello. Il territorio circostante è totalmente pianeggiante, con quote altimetriche che si aggirano nell'arco di qualche metro s.l.m.

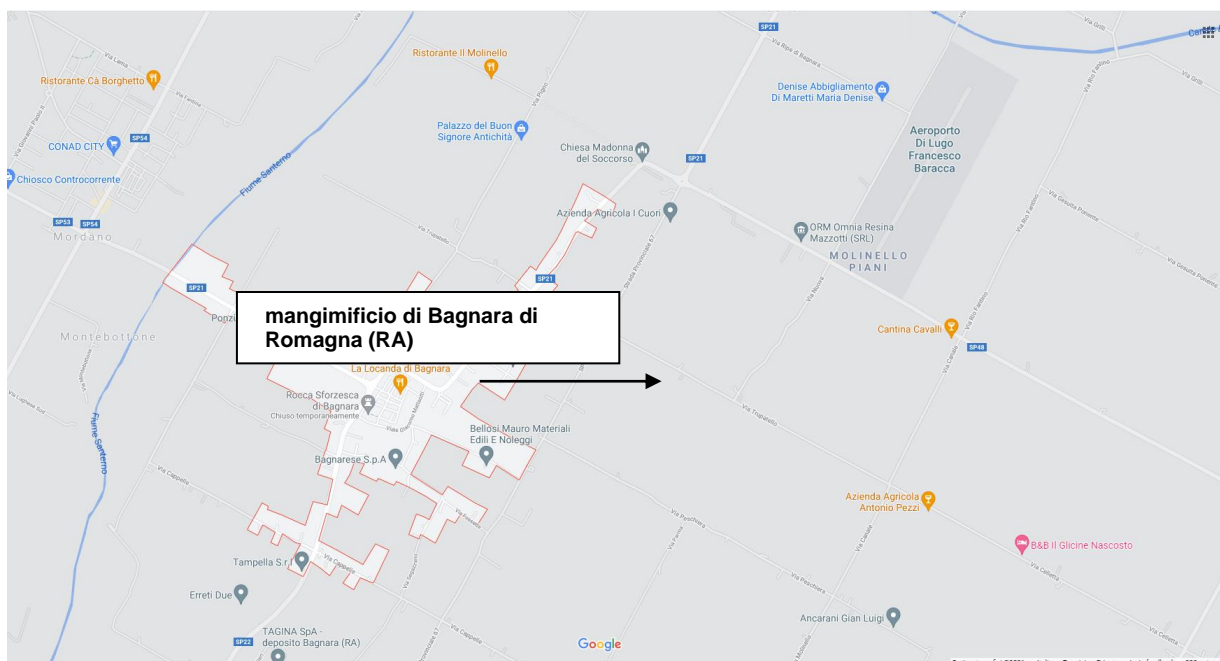
A seguire si riporta un inquadramento dell'area di interesse. Maggiori specifiche sui ricettori presenti nel territorio circostante sono riportate nei paragrafi successivi.



Sotto, il dettaglio delle vie circostanti il mangimificio:







*Figura: Inquadramento dello stato di fatto dello stabilimento su mappa e ortofoto (geo-portale regione veneto)*

In ultimo, si riporta un inquadramento fotografico dello stato di fatto:



## 6 MODELLISTICA DIFFUSIONALE

### 6.1 CALPUFF

La valutazione della dispersione in atmosfera di una sostanza (inquinante e/o odorigena), emessa da una determinata sorgente in tutti i punti dello spazio ed in ogni istante, ossia la previsione dell'evoluzione nel tempo dal campo di concentrazione  $C(x, y, z; t)$  della sostanza stessa, costituisce l'obiettivo dei modelli di simulazione.

Per lo studio di impatto olfattivo le Linee Guida Lombarde nonché gli altri riferimenti normativi sul tema suggeriscono l'impiego di determinati modelli e codici software tra i quali: modelli non stazionari a puff o a segmenti, modelli 3D lagrangiani (a puff o a particelle) e modelli 3D euleriani.

Le valutazioni di cui al presente studio (per le sorgenti fisse convogliate e areali/volumetriche), sono condotte mediante l'impiego di modello di dispersione non stazionario a puff (CALPUFF), realizzato dalla *Earth Tech Inc.* per conto del California Air Resource Board dell'US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). Il modello di calcolo risulta conforme a quanto esplicitato nelle Linee Guida di cui alla citata D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018. A tale proposito CALPUFF è uno dei software maggiormente indicati per la simulazione della dispersione di odori, ma viene comunemente usato anche per la dispersione di inquinanti.

I modelli di dispersione utilizzano complessi algoritmi per simulare il trasporto e le cinetiche degli inquinanti negli strati inferiori dell'atmosfera maggiormente interessati all'inquinamento. Per conseguire tale obiettivo, i modelli necessitano di dati di ingresso suddivisibili nelle seguenti categorie:

- dati meteorologici: anemologia (velocità e direzione del vento), temperatura, piovosità, radiazione solare. Per interpolazione delle grandezze meteo sono poi individuate ulteriori grandezze necessarie al modello ed esplicitate per ciascuna stringa di dati orari (classi di stabilità, lunghezza di Monin Obukhov, ecc.)
- dati cartografici: orografia, uso del suolo:
- dati emissivi: caratteristiche geometriche e localizzazione delle sorgenti emissive, concentrazione dell'odore e flusso di odore.

In CALPUFF, l'emissione continua viene approssimata come una successione di rilasci discreti di forma sferica detti puff e per ognuna di queste unità viene scritta e risolta l'equazione di conservazione della massa: per tali motivi, CALPUFF viene definito modello lagrangiano a puff ed è in grado di operare con condizioni meteorologiche ed emissive non stazionarie.

Il sistema di modellizzazione, a valle del codice di calcolo, è costituito da un programma di post-processamento dei dati costituito, nel dettaglio, dal software *RunAnalyzer*. Tale software consente di post-elaborare i dati orari ottenuti con il modello CALPUFF per ottenere gli output delle concentrazioni secondo i parametri statistici da esprimere quali risultati di impatto presso i ricettori ed in tutto il dominio di calcolo.

L'output della simulazione viene reso sia in forma di mappe a curve di iso-concentrazione sia in forma tabellare (per i

ricettori abitativi posti nell'intorno dello stabilimento), individuando il valore di picco orario del livello di concentrazione di odore (98° percentile dei valori orari con applicazione PTM *peak-to-mean ratio* pari a 2,3).

A tal proposito per il calcolo dei picchi di odore si fa riferimento a quanto previsto all'interno delle Linee Guida della Regione Lombardia, come riportato di seguito: *“Le concentrazioni orarie di picco di odore per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna delle ore del dominio temporale di simulazione devono essere ottenute moltiplicando le concentrazioni orarie per un peak-to-mean ratio pari a 2,3”*. Detto fattore uniforme viene utilizzato allo scopo di depurare i risultati delle simulazioni, per quanto possibile, dagli aspetti connessi alla scelta dei parametri del modello più che alla specificità dello scenario emissivo di cui si deve simulare l'impatto, consentendo di stimare fenomeni di picchi di odore della durata inferiore all'ora. In letteratura (Hino, 1968) il valore di correzione *peak-to-mean* di 2,3 corrisponde ad un tempo pari a 10 minuti.

In ottica cautelativa il fattore di picco è applicato al valore del 98° percentile delle emissioni orarie per lo scenario simulato. Il calcolo del 98° percentile della distribuzione annua dei valori orari simulati è utilizzato per quantificare l'accettabilità dell'esposizione della popolazione all'odore. Per sua definizione matematica il 98° percentile rappresenta quel valore che non viene superato per più del 2% del tempo di durata della simulazione e, pertanto, per 175 h/anno.

Per quel che riguarda gli altri inquinanti, ad esempio le polveri (PM) o gli NO<sub>2</sub>, in coerenza con i limiti normativi determinati dal D.Lgs. 155/2010, questi verranno analizzati in funzione dei valori medi annui e verranno posti a confronto sia con i valori di fondo di qualità dell'aria stimabili per l'area in esame (laddove reperibili, ad esempio da campagne di misura con centraline di rilevamento fisse o mobili), sia con i limiti normativi fissati dalla legislazione vigente in tema di “qualità dell'aria”.

I flussi di massa (g/s) di seguito riportati ed adottati all'interno delle simulazioni sono calcolati, in approccio cautelativo, in funzione delle concentrazioni massime di inquinante (mg/Nm<sup>3</sup>) e dai valori di portata massima (Nm<sup>3</sup>/h) così come inseriti nell'autorizzazione all'emissione in atmosfera (se presenti); in caso contrario, verranno dedotte tramite correlazioni e/o estrapolando fattori emissivi da fonti bibliografiche. Tale assunzione consente senza dubbio di porsi in una condizione estremamente cautelativa.

## 6.2 CALINE

La modellazione delle sorgenti lineari di traffico è effettuata attraverso l'utilizzo del Modello Diffusivo CALINE 4, sviluppato da CALTRANS per lo studio della diffusione degli inquinanti emessi dal traffico veicolare e da mezzi mobili più in generale.

Lo studio di diffusione viene affrontato in termini gaussiani utilizzando il concetto della Mixing Zone. La Mixing Zone viene descritta come un'area di spessore pari alle dimensioni della strada + 3 metri a destra e + 3 metri a sinistra di essa (per tenere conto della dispersione orizzontale di inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli) e di altezza definita dall'utente in input. Si assume che in quest'area la turbolenza e l'emissione siano costanti e si suppone, inoltre, che la turbolenza termica e meccanica sia dovuta alla presenza di veicoli in movimento a temperature elevate.



La dispersione verticale iniziale di inquinante (SGZ1) è funzione della turbolenza ed è stato dimostrato essere dipendente dal numero di veicoli e dalla loro velocità, questo perché un aumento del traffico aumenta la turbolenza termica ma comporta una riduzione della turbolenza meccanica legata alla velocità da cui l'ipotesi di costanza della turbolenza nella mixing zone. SGZ1 (la dispersione verticale dell'inquinante) dipende invece dal tempo di residenza TR dell'inquinante nella mixing zone che è funzione della velocità del vento secondo la formula:

$$SGZ1 [m] = 1,8 + 0,11 * TR [sec]$$

Tale formula, derivata dai dati della General Motors relativi a medie temporali di 30 minuti, viene corretta nel valore iniziale di dispersione verticale SGZ1, per tempi diversi dai 30 minuti. CALINE 4 utilizza un sistema di coordinate cartesiane (X,Y) all'interno del quale vengono definite le geometrie dei links e le direzioni del vento, utilizzando la convenzione standard (0°-> vento proveniente da Nord). Il sistema di distanze utilizzato usato nel modello è il sistema metrico.

Il modello permette di valutare le altezze efficaci degli inquinanti emessi per ogni classe di stabilità atmosferica e consente il calcolo delle concentrazioni di inquinanti in tutti i recettori definiti all'interno del dominio di calcolo (sia cartesiani che discreti) e della deposizione sia secca che umida.

Ai fini del calcolo nel seguente studio è stata realizzata una serie di simulazioni "Short Term". Tale tipologia di calcolo rappresenta una sorta di "fotografia istantanea" della diffusione di un certo inquinante in base a dati meteorologici. Le simulazioni sono state effettuate in modo da visualizzare il valore di concentrazione riscontrabile a 2 metri da terra, altezza cui si suppone stazionino i ricettori sensibili. La dimensione del dominio spaziale di simulazione (griglia di calcolo) è indicata nei capitoli seguenti.

L'output della simulazione è reso sia in forma di mappe a curve di iso-concentrazione, sia in forma tabellare, ove saranno indicati sia i valori massimi che i valori minimi di concentrazione ottenuti dalle simulazioni per le singole sostanze inquinanti.

Le informazioni necessarie al modello sono:

- condizioni meteorologiche;
- coordinate dei link che compongono il tracciato stradale;
- n. di veicoli/ora per ciascun link;
- fattori di emissione in unità di massa per veicolo al km (g/km\*veic).

## 5 DATI DI INPUT DEI MODELLI

I principali dati di input necessari al modello diffusionale sono:

- Dati di input delle sorgenti emissive
- Dati di input del dataset meteorologico
- Dati di input dei ricettori e del dominio di calcolo

Si ricorda che il modello sfrutta i medesimi dati di base (dominio, dataset meteorologico) e, pertanto, questi saranno comuni a tutti gli scenari modellizzati, siano essi quelli riguardanti i parametri emissivi di qualità dell'aria e del traffico che quelli riguardanti gli aspetti odorigeni. Gli scenari modellizzati ed i relativi dati tecnici dei punti emissivi sono stati desunti da indicazioni e materiale progettuale resi disponibili dalla committenza.

### 5.1 SORGENTI EMISSIVE: QUALITÀ DELL'ARIA

Nel presente capitolo verranno dettagliate tutte le sorgenti fisse modellizzate come dato di input nel modello. Per ognuna verranno esplicitate le metodologie di calcolo e le correlazioni utilizzate nella applicazione dei rispettivi fattori emissivi.

Le sorgenti emissive modellizzate sono rappresentate da sorgenti di tipo puntiforme (camini) dotate ognuna di parametri geometrici ben definiti (altezze, diametri, velocità in emissione, ecc.). I flussi di massa delle emissioni convogliate (g/s) di seguito riportati e adottati all'interno delle simulazioni sono calcolati in funzione delle concentrazioni massime di inquinante (mg/Nm<sup>3</sup>) e dai valori massima di portata (Nm<sup>3</sup>/h).

#### 5.1.1 Sorgenti

Le sorgenti emissive aziendali modellizzate per gli aspetti di qualità dell'aria sono i 6 punti di emissione convogliata presenti nello stabilimento ed individuati nelle tavole progettuali e nelle tavole progettuali e tavole AIA con i punti da E1 a E6. Lo scenario tiene in considerazione i parametri di portata e concentrazione di inquinante di questi 6 punti. Le sostanze emesse sono valutate, in coerenza con i limiti normativi determinati dal D.Lgs. 155/2010, in funzione dei valori medi annui da porre a confronto sia con i valori di fondo di qualità dell'aria stimabili per l'area in esame, sia con i limiti normativi fissati dalla legislazione vigente in tema di "qualità dell'aria".

Quadro riassuntivo delle emissioni														
Sigla sorgente	Tipologia	provenienza	portata massima (Nm³/h)	durata emissione (h)	frequenza nelle 24 ore (n.)	temp. (°C)	tipo di sostanza inquinante	concentrazione inquinante in emissione (mg/Nm³)	percent. O₂ (%)	altezza di emissione dal suolo (m)	sezione di emissione (mq)	tipo di impianto di abbattimento (*)	data messa a regime	
E1		macinazione	8.400	24	1	20	polveri di farine di cereali	10	\	28	0,159	filtro a tessuto		
E2		macinazione	8.400	24	1	20	polveri di farine di cereali	10	\	28	0,159	filtro a tessuto		
E3		cubettatura	15.000	7	1	40	polveri di farine di cereali	10	\	28	0,500	cidone separatore		
E4		cubettatura	15.000	7	1	40	polveri di farine di cereali	10	\	28	0,280	cidone separatore		
E5		carico integratori	2.400	1	disc.	20	polvere da carbonato di calcio	10	\	28	0,050	filtro a tessuto		
E6		caldaia 942 kWt (fase di cubettatura)	1.346	7	1	250	Polveri	5	3	2	0,096	/		
							NO₂	100						3
							SO₂	35						3

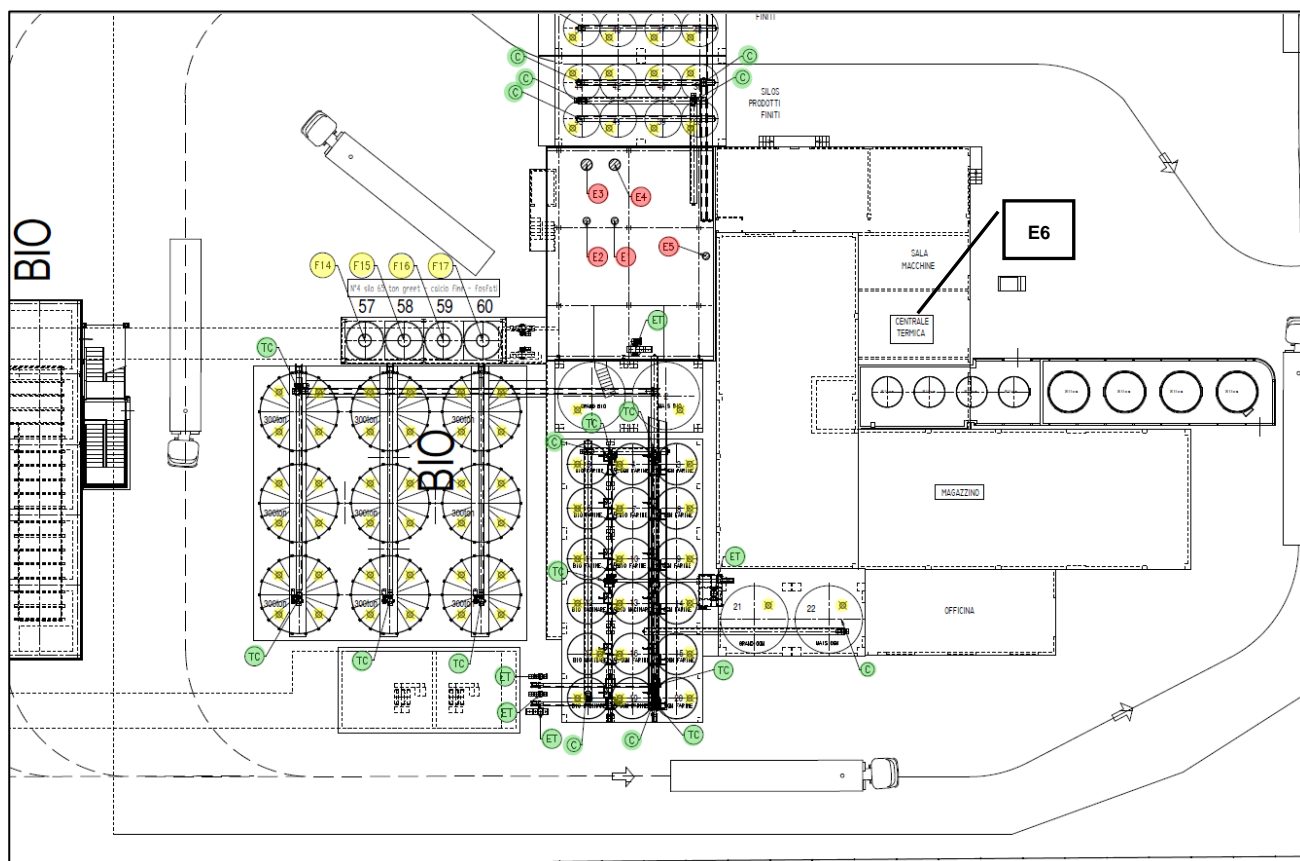
Per la caldaia a gas naturale sono state considerate quali emissioni, cautelativamente, i limiti emissivi definiti dal D.Lgs. 152/06 e ssmmii per questo tipo di apparecchio.

Mentre per quanto riguarda gli altri punti di emissione che prevedono in uscita solo polveri di cereali viene utilizzato il riferimento di 10 mg/Nmc conformemente alle specifiche direttive di settore applicabili per impianti analoghi (DGR 1769/2010 e successive), seppure i cicloni possano garantire emissioni in uscita-inferiori. Quindi i dati utilizzati per la simulazione si ritengono comunque cautelativi per la presente valutazione ambientale.

Sotto, si riporta il dettaglio dei parametri di simulazione, relativi a temperatura, velocità e flusso:

Sigla sorgente	portata massima (Nm <sup>3</sup> /h)	Tipologia di sostanza inquinante	concentrazione inquinante in emissione (mg/Nm <sup>3</sup> )	Diametro (m)	Temp. (°C)	Temp. (K)	Velocità [m/s]	g/s	kg/h
E1	8.400	polveri di farine di cereali	10	0,225	20	293,15	14,675	0,023	0,084
E2	8.400	polveri di farine di cereali	10	0,225	20	293,15	14,675	0,023	0,084
E3	15.000	polveri di farine di cereali	10	0,399	40	313,15	8,333	0,042	0,150
E4	15.000	polveri di farine di cereali	10	0,299	40	313,15	14,881	0,042	0,150
E5	2.400	polvere da carbonato di calcio	10	0,126	20	293,15	13,333	0,007	0,024
E6	1.346	Polveri	5	0,175	250	523,15	3,888	0,002	0,007
		NO <sub>2</sub>	100	0,175	250	523,15	3,888	0,037	0,135
		SO <sub>2</sub>	35	0,175	250	523,15	3,888	0,013	0,047

L'ubicazione dei punti emissivi è indicata nell'estratto planimetrico sotto riportato (il camino della caldaia è posizionato in un punto baricentrico all'interno del locale omonimo, ossia "centrale termica"):



Si precisa che nello stabilimento sono presenti, oltre alle emissioni convogliate sopra descritte, delle emissioni diffuse, dovute ai filtri a maniche applicati sulle aperture di 6 silos di stoccaggio dei residui di pulitura del mais (2 silos) e degli integratori minerali in polvere per il mangime (4 silos). Questi sono gli unici silos che vengono caricati con un sistema pneumatico, che comporta, quindi, invio di aria in pressione all'interno dei silos, per cui si rende opportuna l'applicazione dei filtri per trattare l'aria che naturalmente, per la spinta del sistema pneumatico, esce al momento del carico. I filtri si trovano sulla sommità dei silos a 20-22 m dal suolo.

Gli altri silos, invece, hanno un sistema di carico/scarico meccanico, tale per cui non vi sono emissioni da trattare.

L'emissione diffusa per i suddetti 6 silos è, quindi, costituita da polveri residue di cereali e minerali presenti nell'aria trattata a valle del filtro, ma tale emissione non è tecnicamente convogliabile o campionabile. L'emissione non è continuativa, essendo limitata al momento del carico. I filtri a maniche applicati sono dimensionati per arrivare a una concentrazione di polveri in uscita intorno a 0,5-1 mg/mc, ma viene garantita una emissione <10 mg/mc.

Tali emissioni diffuse sono state dichiarate nelle schede AIA e si riporta di seguito, per conoscenza, un riepilogo:

punto di emissione			attività	tipo di emissione	altezza	concentrazione max in uscita	periodo funzionamento	
					m	mg/mc	h/g	g/a
<b>f6</b>	filtro a maniche	trasporto pneumatico carico silos polveri pulitura mais	silos esterni	polveri	20	<10	2,5	313
<b>f20</b>	filtro a maniche	trasporto pneumatico carico silos polveri pulitura mais	silos esterni	polveri	20	<10	2,5	313
<b>f14</b>	filtro a maniche	trasporto pneumatico carico silos carbonati	silos esterni	polveri	22	<10	4,3	313
<b>f15</b>	filtro a maniche	trasporto pneumatico carico silos carbonati	silos esterni	polveri	22	<10	4,3	313
<b>f16</b>	filtro a maniche	trasporto pneumatico carico silos carbonati	silos esterni	polveri	22	<10	4,3	313
<b>f17</b>	filtro a maniche	trasporto pneumatico carico silos carbonati	silos esterni	polveri	22	<10	4,3	313

Si precisa, inoltre, quanto segue:

- Sono presenti dei torrini per la fuoriuscita delle condense che si formano naturalmente all'interno dei silos, posizionati sulla sommità dei silos di stoccaggio dei cereali e semi oleosi, degli integratori e del mangime finito. Essi non generano emissioni di polveri, essendo concepiti per la fuoriuscita del vapore acqueo che si forma naturalmente nel silo e sono perciò classificabili come scarsamente rilevanti ai sensi dell'art.272 comma 5 e, quindi, non rilevanti ai fini della presente modellazione;

- Vi sono dei filtri a maniche posizionati all'interno della torre di lavorazione in corrispondenza di alcune lavorazioni (elevatori, trasportatori e miscelatori delle materie prime al piano terra ed al terzo piano del capannone di ricezione e della torre), con lo scopo di contenere le emissioni di polveri dalla movimentazione di queste materie prime all'interno dell'ambiente del capannone di ricezione e della torre di lavorazione, le cui emissioni di aria trattata non sono tecnicamente convogliabili, ma il tutto è installato in ambiente chiuso e confinato e non ci sono emissioni verso l'esterno, nemmeno fuggitive, pertanto non sono considerate nella presente simulazione modellistica.

## 5.2 SORGENTI EMISSIVE: ODORI

Analogamente alle scelte fatte per la parte di qualità dell'aria, sono state considerate ai fini della presente valutazione le sorgenti puntiformi di odori. Per ognuna verranno esplicitate le metodologie di calcolo e le correlazioni utilizzate nella applicazione dei rispettivi fattori emissivi. Le sorgenti emissive modellizzate sono rappresentate unicamente da sorgenti di tipo puntiforme (camini), attribuendo ad ognuna parametri geometrici ben definiti (altezze, diametri, velocità in emissione, ecc.).

### 5.2.1 Sorgenti

Le sorgenti emissive modellizzate per gli aspetti odorigeni corrispondono a 4 dei 6 punti emissivi analizzati per quanto riguarda la qualità dell'aria, mentre vengono esclusi 2 punti (E5 ed E6) perché oggettivamente non possono contribuire al clima odorigeno, in quanto:

- La fase di carico integratori (emissione convogliata E5), consistendo questa nella movimentazione pneumatica discontinua durante la giornata di polveri inerti a freddo, costituite soprattutto da minerali, perciò molto stabili e tipicamente non fonte di emissioni odorigene;
- L'emissione fumi della caldaia a gas naturale (emissione convogliata E6), perché oggettivamente non è una fonte di emissioni odorigene.

Di conseguenza, le quattro sorgenti puntiformi convogliate da considerare nella presente simulazione odorigena risultano le seguenti:

Quadro riassuntivo delle emissioni													
Sigla sorgente	Scenario	provenienza	portata massima (Nm <sup>3</sup> /h)	durata emissione (h)	frequenza nelle 24 ore (n.)	temp. (°C)	tipo di sostanza inquinante	concentrazione e odore (OUe/Nm <sup>3</sup> )	percent. O <sub>2</sub> (%)	altezza di emissione dal suolo (m)	sezione di emissione (mq)	tipo di impianto di abbattimento (*)	data messa a regime
E1	ODO 01	macinazione	8.400	24	1	20	Odour	125	\	28	0,159	filtro a tessuto	
E2	ODO 01	macinazione	8.400	24	1	20	Odour	125	\	28	0,159	filtro a tessuto	
E3	ODO 01	cubettatura	15.000	7	1	40	Odour	250	\	28	0,500	cidone separatore	
E4	ODO 01	cubettatura	15.000	7	1	40	Odour	250	\	28	0,280	cidone separatore	

Dal momento che valutazioni odorigene su fonti simili non sono così comuni e scarseggiano fonti bibliografiche in materia, i valori di input prescelti per la valutazione sono i seguenti:

- Emissioni E1-E2 (fase di macinazione): trattandosi di polveri da macinazione di cereali e semi oleosi si è fatta una analogia con un valore rilevato da misure in campo presso il mangimificio aziendale di Occhiobello (RO) in

Via Piacentina 22 (Rif. RAPPORTO DI PROVA Nr. R202014350 camino E14 – sfiato depolverazione mangimificio di – sotto riportato). Questo tipo di emissione deriva da un filtro centralizzato che tratta tutta l'aria dentro al mangimificio.

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202014350 del: 28-ott-20 Rev. 0						
Richiedente:	EUROVO s.r.l. Via PIACENTINA, 22 - CAP 45030 - OCCHIOBELLO - RO				ID richied:	C12706
Committente:	EUROVO s.r.l. Via PIACENTINA, 22 - CAP 45030 - OCCHIOBELLO - RO				ID cliente:	C12706
Campione di:	EFFLUENTE GASSOSO				ID campione:	202013627
Punto di prel.:	CAMINO 14				N° lotto/partita:	--
Proveniente da:	Vs. sede					
Nr. Accettazione (ID MAC):	M2004395	Data ricev.:	22-set-20	Ora ricev.:	10:26	
Descrizione:	--					
Verbale campionamento Nr. (MAC Est):	29363	Data Camp.:	21-set-20	Ora camp.:	12:10	
Metodo di campionamento:	(1) VEDI METODI DI PROVA					
Resp campionamento:	Ns. Tecnico Visentin p.i. Christian					
Note sul campionamento:	^ Valore medio di 20 minuti di campionamento. # Valore calcolato come media delle tre misurazioni consecutive effettuate (A+B+C)					
Condizioni Ambientali:	Umidità: 77% Pressione atmosferica: 102000 Pa Temperatura: 24°C					
Informazioni dichiarate dal committente:	Durante la fase di campionamento l'impianto si trovava nelle condizioni di massimo regime.					
RISULTATI DI PROVA						
Parametri Metodi di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Concentrazione di odore §	OU/m3	125	--	16	22/09/2020	
UNI EN 13725:2004*					22/10/2020	
Sezione del condotto	m2	0,442	--	--	21/09/2020	
UNI EN ISO 16911-1:2013*					21/09/2020	

- Emissioni E3-E4 (cubettatura): dal momento che l'azienda non possiede dati di odori relativi a questa tipologia di emissione rilevati presso altri mangimifici e che non vi sono dati in letteratura su questo tipo di attività, si è valutato adeguato scegliere un valore emissivo pari a 250 Oue/m<sup>3</sup> determinato a partire dai dati bibliografici delle linee guida APAT (ora Ispra) – metodi di misura delle emissioni olfattive, il quale, benché possa sembrare datato, pone un range di riferimento ritenuto potenzialmente congruo e in linea per tale tipologia di attività (cautelativamente si è preso il valore base massimo del range e lo si è aumentato di quasi il 20% da 210 a 250).

Tabella 4.4: Impatto odorigeno di diversi impianti industriali

Tipo di impianto industriale	OU /m³ a monte	OU /m³ a valle
Produzione di sost. aromatiche dalle erbe	370	c.g.n.p.*
Essiccazione lievito di birra	100	c.g.n.p.*
Tripperia	10000	300
Produzione di guarnizioni	3500	170
Impianti di lavorazione grassi animali	22000	Da 800 a 1.000
Produzione brodo di carne	Da 68000 a 1000000	Da 6.900 a 75.000
Produzione di mangimi	Da 130 a 210	c.g.n.p.*
Produzione di gelatina	Da 400 a 700	c.g.n.p.*
Lavorazione resine	Da 6600 a 25900	< 140
Tostatura del cacao	Da 77000 a 390000	Da 50 a 760
Trattamento liquami	Da 4500 a 19600	c.g.n.p.*
Compostaggio dei fanghi	9000	1.500
Lavorazione ossa	22300	c.g.n.p.*
Impianti di compostaggio	Da 3000 a 7000	< 50
Essiccazione concime	21000	3.800
Oli lubrificanti per applicazioni tecniche	23500	200
Frantoi	2000	c.g.n.p.*
Produzione poliestere	690	80
Affumicatori (pesce)	1700	170
Mattatoio con impianti di lavorazione grassi	1900	c.g.n.p.*
Lavorazione del tabacco	220	c.g.n.p.*
Allevamento di maiali	Da 500 a 200	c.g.n.p.*
Lavorazione grassi animali	14000	c.g.n.p.*
Produzione alimenti a base di carne	20000	1.000

\*c.g.n.p.: crude gas characteristics non perceptible (caratteristiche del gas grezzo non percepibile)

Tutto ciò premesso si riporta di seguito, in analogia a quanto fatto per la parte di qualità dell'aria, il dettaglio dei parametri di simulazione, relativi a temperatura, velocità e flusso:

Sigla sorgente	portata massima (Nm³/h)	tipo di sostanza inquinante	concentrazione odore (OUe/Nm³)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Temp. (K)	Velocità [m/s]	OUe/s
E1	8400	Odour	125	0,225027	20	293,15	14,67505	291,6667
E2	8400	Odour	125	0,225027	20	293,15	14,67505	291,6667
E3	15000	Odour	250	0,399043	40	313,15	8,333333	1041,667
E4	15000	Odour	250	0,298617	40	313,15	14,88095	1041,667

Per l'ubicazione dei punti emissivi si faccia riferimento all'estratto planimetrico riportato in precedenza (punti emissivi).

Non si rilevano nello stabilimento altre fonti di emissioni odorigene significative da considerare nella presente simulazione, considerando il confinamento di tutte le operazioni di movimentazione e trattamento delle materie prime nel capannone di ricezione e nella torre di lavorazione che sono chiusi.

Per quanto riguarda le emissioni diffuse descritte in precedenza, riguardanti i filtri a maniche posti su 6 silos, 4 di questi silos riguardano polveri di integratori, altamente stabili e tipicamente privi di odore perché a base prevalentemente minerale, mentre gli altri 2 riguardano i residui di pulizia del mais, ma sono emissioni tecnicamente non convogliabili né campionabili, poste a 20 m di altezza e che non sono continue e limitate durante la giornata. Per questo motivo queste emissioni si sono considerate non significative ai fini della simulazione e non sono state considerate. Il valore attribuito, peraltro, ai camini E3 ed E4 è, come si è detto, cautelativo ed abbondante.

### 5.3 SORGENTI EMISSIVE: TRAFFICO

Per la stima dell'impatto del traffico generato dalle attività sulla qualità dell'aria si sono valutate le emissioni dei mezzi pesanti circolanti sulla viabilità principale appartenente al dominio di simulazione identificato al capitolo seguente. Nel

dominio considerato, circoscritto sull'area in questione, è stata considerata Via Trupatello come strada di accesso mezzi. Dal punto di vista delle simulazioni modellistiche, il traffico veicolare è considerato come sorgente lineare di inquinanti lungo i percorsi stradali considerati nel dominio di simulazione. Nello studio delle emissioni, gli inquinanti considerati sono quelli tipici del traffico e cioè: ossidi di azoto (NOx), monossido di carbonio (CO), polveri totali (descritto in seguito come Particolato generico).

Per la costruzione dell'input al modello è necessario conoscere i flussi di traffico sui tratti stradali compresi nel dominio di simulazione. I flussi di traffico descrivono la quantità di veicoli che, mediamente, percorrono la strada considerata nell'arco delle 24 ore se si tratta di TGM (traffico medio giornaliero) oppure nell'ora di punta.

Si riporta di seguito la stima del traffico indotto dalla attività stimata dall'azienda proponente in fase di progetto.

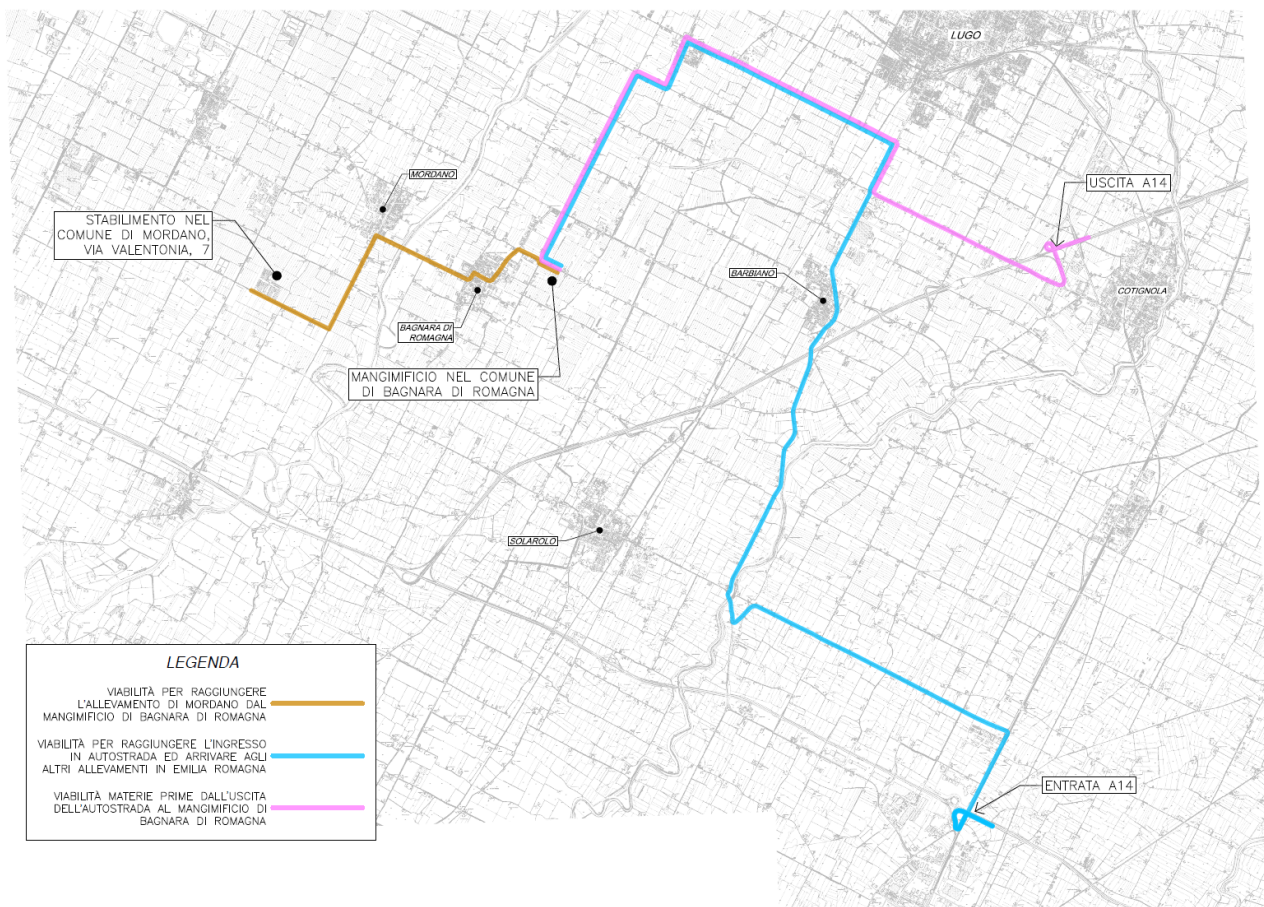
FLUSSO		quantità annua		capacità mezzi	traffico annuo		ripartizione su 313 giorni/anno		ripartizione su 12 h/g	
		q.li/a	t/a	t/cad	mezzi/anno	viaggi AR/anno	mezzi/g media	viaggi AR/g media	mezzi/h media	viaggi AR/h media
Materie prime in ingresso:										
Cereali	56%	1.752.800	175.280	30	5.843	11.686	19	37	2	3
Oleaginose	27%	845.100	84.510	30	2.817	5.634	9	18	1	2
Olii e additivi liquidi	4%	125.200	12.520	30	417	834	1	3	0	0
Integratori in polvere	13%	406.900	40.690	30	1.356	2.712	4	9	0	1
Mangime in uscita										
		3.130.000	313.000	30	10.433	20.866	33	67	3	6
<b>totale traffico pesante</b>	<b>100%</b>				<b>20.866</b>	<b>41.732</b>	<b>67</b>	<b>133</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
FLUSSO					traffico annuo					
					mezzi/g	mezzi/anno				
						viaggi AR/anno				
Personale a servizio dell'impianto (su più turni)				15	4.695	9.390				
Manutenzioni/ritiro rifiuti/servizi minori				2	626	1.252				
<b>totale traffico leggero</b>					<b>5.321</b>	<b>10.642</b>	<b>TRASCURABILE</b>			

Per quel che riguarda la distribuzione dei viaggi, si riassume quanto segue:

- il 100% dei viaggi in ingresso è per trasferire le materie prime dal Porto di Ravenna allo stabilimento e percorre il tratto fra il casello di Lugo Cotignola sulla A14 e via Trupatello fino all'ingresso al mangimificio;
- il 20% circa dei viaggi in uscita è per trasferire il mangime all'allevamento di ovaiole a Mordano ed utilizza il tratto dal mangimificio fino a Mordano Via Valentonia 62;
- l'80% circa dei viaggi in uscita è per trasferire il mangime agli altri allevamenti siti in Emilia-Romagna e utilizza il tratto fra il mangimificio e il casello di Faenza sulla A14 (poi dall'autostrada i mezzi si distribuiscono per raggiungere i vari allevamenti).

Sotto, per semplicità, l'identificazione in mappa dei percorsi dei camion:





Il dominio prescelto, per ovvie ragioni grafiche e dimensionali dovute all'impostazione del calcolo, è stato circoscritto a 4 x 4 km, in modo da mantenere altresì l'uniformità con le altre simulazioni modellistiche.

Sotto, per completezza, è riportata la discretizzazione dei tratti utilizzata nel software e i relativi parametri utilizzati, calcolati a partire dalla stima sopra riportata:

Provenienza/destino	Tipologia	H media su livello del suolo	L mixing zone	Durata della emissione (h)	Tipo di sostanza inquinante	Nr.veicoli/gg tot [A+R]	Nr.veicoli/h tot [A+R]	% ripartizione	FE [g/veic*km]
MP ingr (1,2)	Strada normale	0	10	(06-18)	CO		6	100	0,9722
Mangime uscita (1,2)	Strada normale	0	10	(06-18)	CO		4	80	0,9722
Mangime uscita (1,3-12)	Strada normale	0	10	(06-18)	CO		1	20	0,9722
MP ingr (1,2)	Strada normale	0	10	(06-18)	NO2		6	100	3,1316
Mangime uscita (1,2)	Strada normale	0	10	(06-18)	NO2		4	80	3,1316
Mangime uscita (1,3-12)	Strada normale	0	10	(06-18)	NO2		1	20	3,1316
MP ingr (1,2)	Strada normale	0	10	(06-18)	ParticolatoGenerico		6	100	0,1534
Mangime uscita (1,2)	Strada normale	0	10	(06-18)	ParticolatoGenerico		4	80	0,1534
Mangime uscita (1,3-12)	Strada normale	0	10	(06-18)	ParticolatoGenerico		1	20	0,1534

Ovvero:

- Materie prime in ingresso: tratto rosa in mappa e colore giallo in tabella
- Mangime in uscita verso il casello di Faenza: tratto azzurro in mappa e colore verde in tabella
- Mangime in uscita verso Mordano: tratto giallo in mappa e colore azzurro in tabella
- R: recettori individuati

**Note metodologiche:**

- la tipologia di strada è stata identificata come strada normale, avente altezza media sul livello del suolo pari a 0 m s.l.m.;
- il parametro relativo alla mixing zone è un parametro definito dal software per tenere conto della dispersione orizzontale di inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli), ed è stato assunto pari a 10 m;
- la durata delle emissioni (trattandosi di traffico veicolare da/per gli impianti in questione) è stata ipotizzata come mediamente concentrata soprattutto tra le 06.00 e le 18.00.

Per tutte le simulazioni il calcolo delle emissioni di inquinanti relative ai veicoli circolanti è basato su fattori di emissione espressi in g di sostanza inquinante/km/veicolo (ultima colonna della tabella). Tali fattori sono stati dedotti dall'Inventario delle Emissioni in Atmosfera EMEP/CORINAIR (COPERT IV) e sono stati reperiti dal database di SINANET-ISPRA AMBIENTE (banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia). Cautelativamente, è stato considerato il fattore relativo agli "Heavy Duty Trucks". Tutti i dettagli relativi al dominio di calcolo e ai recettori considerati sono mostrati nel capitolo seguente.

## 5.4 INPUT DATASET METEOROLOGICO

### 5.4.1 Software CALPUFF

La caratterizzazione meteorologica del sito di interesse è un aspetto molto importante e di elevata complessità per la valutazione modellistica delle ricadute di inquinanti emessi in atmosfera.

Le simulazioni di aria e odore in oggetto (per le sorgenti fisse) sono state eseguite in riferimento ad un campo meteorologico 3D prodotto da CALMET, per un dominio di 20 km x 20 km con risoluzione orizzontale di 1000 m e risoluzione verticale (dati profilometrici a diverse quote) a 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo. Il periodo temporale coperto dal campo meteorologico è l'anno 2020.

**Località: Bagnara di Romagna (RA) - Periodo Anno 2020****Caratteristiche del dominio:**

Origine SW x = 716733.00 m E - y = 4909603.00 m N UTM fuso 32 – WGS84

Dimensioni orizzontali totali 20 km x 20 km

Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) dx = dy = 1000 m

Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

**Caratteristiche del punto centrale (mangimificio EUROVO):**

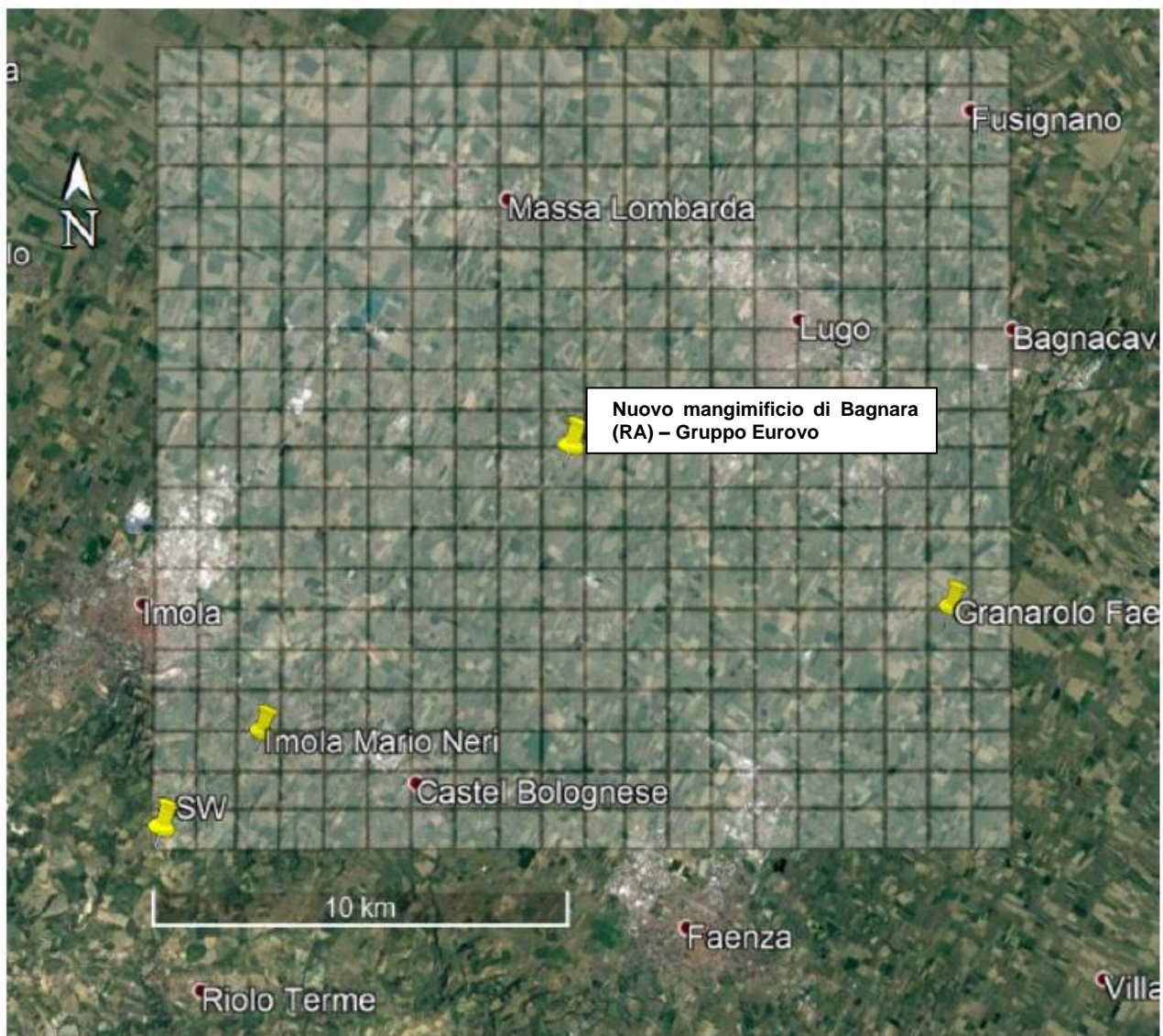
Coordinate (44.389890 °N, 11.840412 °E)

Cella (10,10)

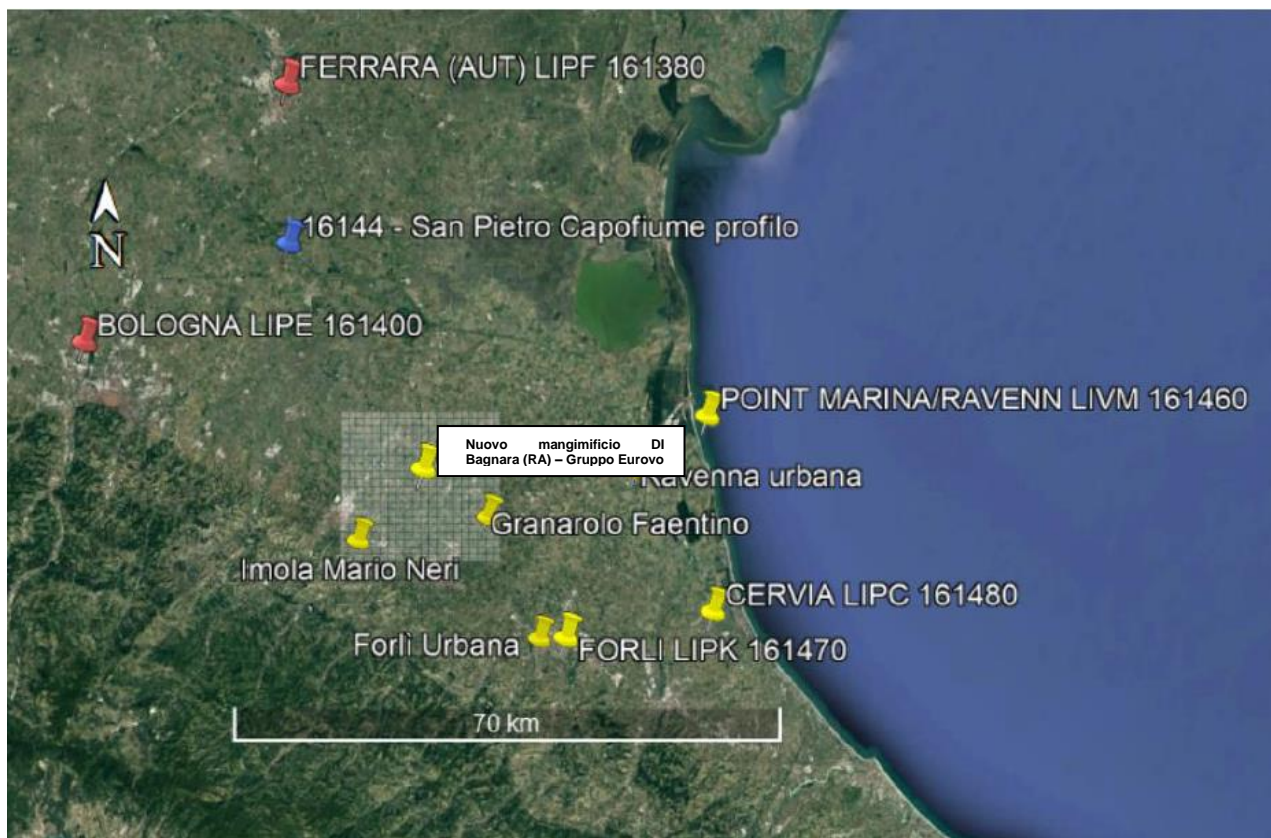
I dati di input utilizzati per la ricostruzione del campo meteorologico, sono stati elaborati attraverso il modello meteorologico (pre-processore) CALMET in riferimento ai dati rilevati dalle stazioni SYNOP ICAO di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

Il modello ricostruisce per interpolazione 3D “mass consistent”, pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo). Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sitospecifiche delle misure meteo.





*Stazioni sito-specifiche di superficie utilizzate*



*Stazioni SYNOP-ICAO di superficie, e profilometriche utilizzate*

#### **Stazioni meteorologiche utilizzate**

##### **Stazioni sinottiche**

###### Stazioni di superficie SYNOP ICAO

BOLOGNA LIPE 161400 [44.535°N - 11.289°E]

CERVIA - LIPC 161480 [44.224°N - 12.307°E]

FERRARA (AUT) - LIPF 161380 [44.833°N - 11.617°E]

FORLÌ - LIPK 161470 [44.195°N - 12.070°E]

MARINA/RAVENNA - LIVM 161460 [44.450°N - 12.300°E]

###### Stazioni radiosondaggi SYNOP ICAO

16144 - San Pietro Capofiume [44.649997°N - 11.619995°E]

#### **Profili verticali ricavati dal modello di calcolo europeo ECMWF – Progetto ERA5**

Non utilizzati

#### **Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali**

Granarolo Faentino [44.360°N - 11.958°E] rete ARPAE Emilia-Romagna

Imola Mario Neri [44.333°N - 11.749°E] rete ARPAE Emilia-Romagna

Ravenna urbana [44.415°N - 12.200°E] rete ARPAE Emilia-Romagna

Forlì urbana [44.220°N - 12.042°E] rete ARPAE Emilia Romagna

#### Stazioni private fornite da richiedente

Non disponibili

Attraverso il software di simulazione è possibile elaborare la seguente rosa dei venti, la quale riporta, per l'anno prescelto, le direzioni prevalenti dei venti e le classi di velocità per un punto baricentrico al dominio meteorologico in esame (cella 10;10). Si evidenzia come la direzione nettamente prevalente risulti quella di provenienza da nord-est (30-60). Una preliminare analisi della rosa dei venti permette di verificare che:

- La velocità media annua del vento risulta essere media (v2/v3) (brezza leggera, vento moderato della Scala di Beaufort) con alcuni picchi di v4
- La direzione di provenienza preponderante risulta quella nord/ovest-sud/est (270-300°N) e est-ovest (75-105°).

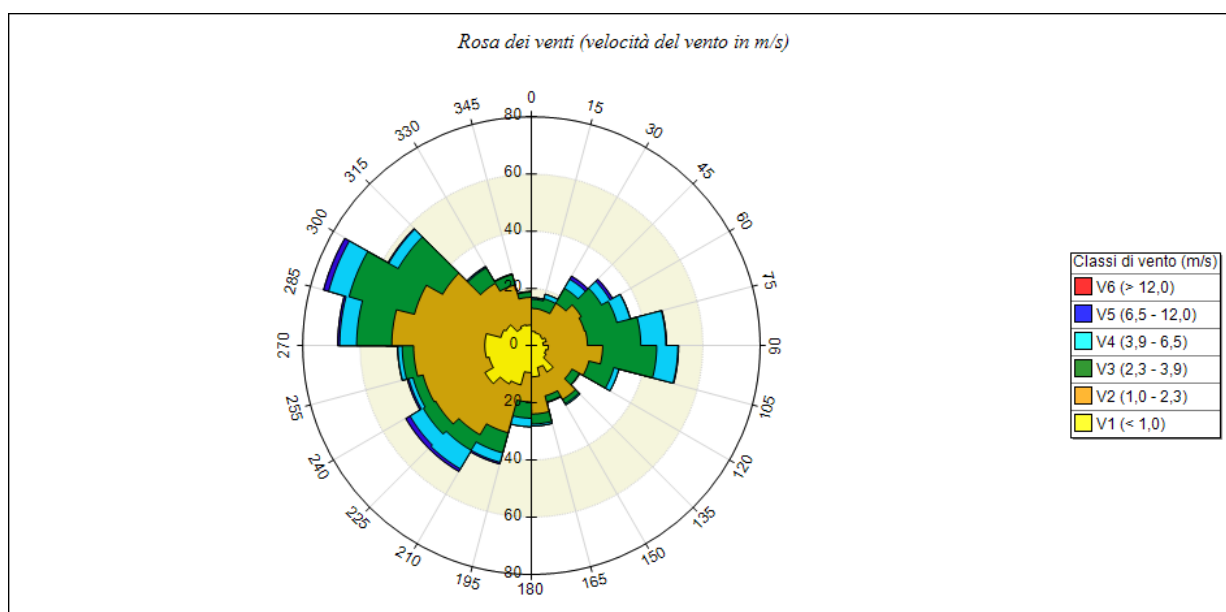


Figura: Rosa dei venti ricostruita per l'area in esame sulla base dei dati meteo considerati (anno 2020)

#### 5.4.2 Software Caline

I parametri meteorologici utilizzati per il modello in questione sono i medesimi di quelli utilizzati per la modellizzazione di qualità dell'aria e odore relativa allo stabilimento attraverso opportuna rielaborazione per renderla conforme al software. Per tutte le specifiche pertanto è necessario fare riferimento al capitolo 5.4.1.

## 5.5 INPUT DOMINIO DI CALCOLO E RICETTORI

Si è considerata, ai fini dello studio, un'area individuata su mappa di dimensioni 4 km x 4 km centrata sul lotto del mangimificio in oggetto, con dominio di calcolo con passo pari a 20 m indice di rugosità corrispondente a 0,25 (corrispondente a "Superfici Agricole") elaborato in funzione della prevalente destinazione d'uso dei suoli.

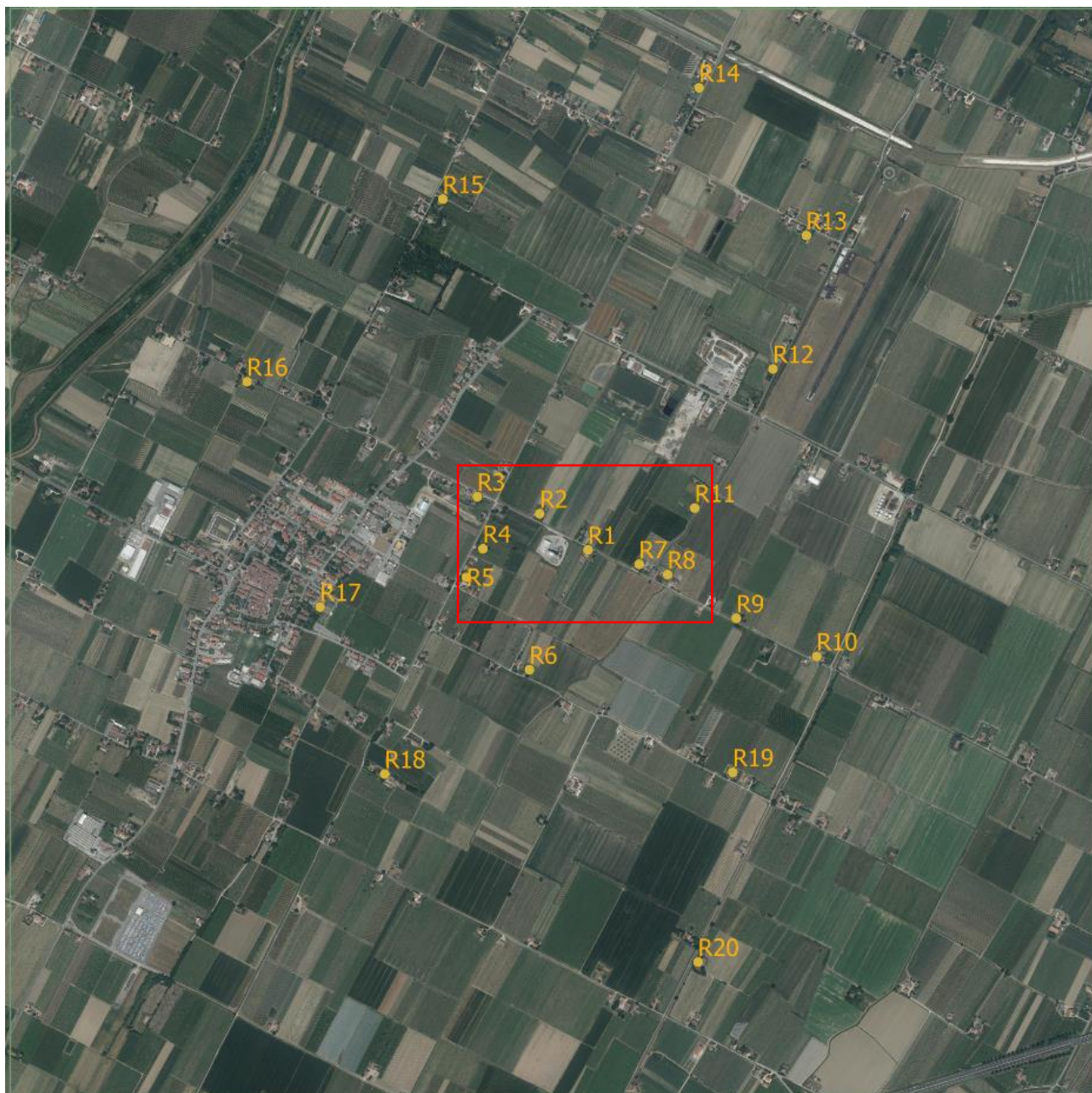
La dimensione del dominio di mappa di ricaduta è scelta in maniera tale da ricomprendere in maniera esaustiva il territorio circostante e le aree potenzialmente più esposte. All'interno del dominio di calcolo si sono individuati n. 20 ricettori sensibili abitati prossimi allo stabilimento, rappresentativi di case sparse e località abitate distribuite in ogni direzione, a qualche km dai confini del lotto. A questi, conformemente alla DGR della Regione Trento (richiamata altresì dalla determina specifica di ARPAE della regione Emilia-Romagna) vengono associati dei valori di accettabilità, suddivisi sulla base della distanza dalle sorgenti, sotto riportati.

Il comune di Bagnara di Romagna è ubicato in direzione sud-ovest rispetto allo stabilimento a poco meno di un km. A seguire si riporta, prima in forma tabellare poi su base ortofoto, un estratto georeferenziato del dominio di calcolo impiegato, con indicata l'ubicazione dei ricettori sopra descritti.

Descrizione	Sistema di riferimento UTM 33 (WGS 84)		Distanza dalle sorgenti	Valore soglia di accettabilità
	X (m)	Y (m)	m	Oue/mc
R1	726361	4919110	131	3
R2	726183	4919243	158	3
R3	725953	4919306	351	2
R4	725974	4919114	258	2
R5	725913	4919009	329	2
R6	726145	4918669	432	2
R7	726549	4919057	320	2
R8	726654	4919019	429	2
R9	726907	4918858	715	1
R10	727203	4918718	1041	1
R11	726754	4919264	550	1
R12	727042	4919776	1060	1
R13	727165	4920267	1500	1
R14	726770	4920811	1800	1
R15	725826	4920401	1370	1
R16	725105	4919729	1293	1
R17	725374	4918900	878	1
R18	725612	4918285	1017	1
R19	726894	4918291	1039	1
R20	726766	4917593	1591	1

Coordinate angolo sud/ovest **724233 E 4917103 N** (WGS 84 UTM32 EMISFERO N)





*Figura: Estratto dominio di calcolo: Area di studio (4 km x 4 km)*

Per completezza è altresì riportato un estratto di dettaglio con individuati i recettori sensibili sopra descritti relativi a: R1 R2 R3 R4 R5 R7 R8 R11.





## 6 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni di ricaduta di qualità dell'aria e odorigena. I risultati sono dapprima riportati in forma tabellare per ciascun ricettore teorico individuato, i quali, ricordiamo, sono posti a diverse quote sul livello del mare, e successivamente sottoforma di mappa isolivello sovrapposta con l'ortofoto georeferenziata dell'area con l'obiettivo di apprezzare meglio la distribuzione territoriale del possibile impatto ad una quota di 2 m di altezza rispetto alla quota base.

### 6.1 QUALITA' DELL'ARIA

Nella presente tabella vengono riassunti i risultati puntuali ai recettori per ogni singolo inquinante emesso nello scenario con stabilimento in esercizio. Tutti i risultati dei parametri sono riportati come valori medi annui (conformemente a quanto chiesto dal D.Lgs. 155/10) eccetto il valore del CO, che viene elaborato come media massima giornaliera calcolata su 8 ore.

AIR			Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)		
			NO <sub>2</sub>	PM <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
			ug/m <sup>3</sup>	ug/m <sup>3</sup>	ug/m <sup>3</sup>
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore medio annuo	Valore medio annuo	Valore medio annuo
R1	726361	4919110	1,970	0,221	0,691
R2	726183	4919243	0,434	0,104	0,152
R3	725953	4919306	0,210	0,113	0,074
R4	725974	4919114	0,618	0,293	0,216
R5	725913	4919009	0,331	0,316	0,116
R6	726145	4918669	0,163	0,195	0,057
R7	726549	4919057	0,764	0,361	0,268
R8	726654	4919019	0,532	0,361	0,186
R9	726907	4918858	0,259	0,276	0,091
R10	727203	4918718	0,117	0,188	0,041
R11	726754	4919264	0,299	0,181	0,105
R12	727042	4919776	0,126	0,127	0,044
R13	727165	4920267	0,071	0,089	0,025
R14	726770	4920811	0,042	0,066	0,015
R15	725826	4920401	0,049	0,053	0,017
R16	725105	4919729	0,035	0,046	0,012
R17	725374	4918900	0,068	0,131	0,024
R18	725612	4918285	0,038	0,077	0,013
R19	726894	4918291	0,063	0,109	0,022
R20	726766	4917593	0,022	0,055	0,008
limiti Q.Aria D.Lgs.155/10			40 ug/m <sup>3</sup> (anno civile)	40 ug/m <sup>3</sup> (anno civile)	350 ug/m <sup>3</sup> (max 24 volte/anno civile) 125 ug/m <sup>3</sup> (max 3 volte/anno civile)

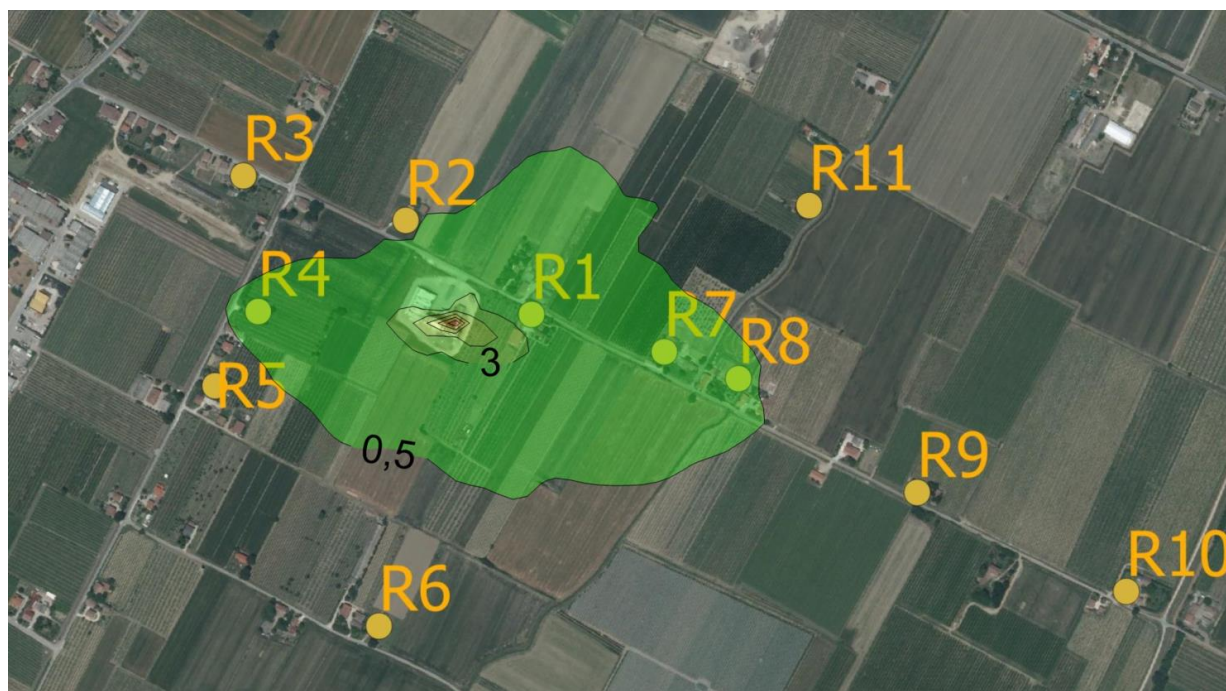
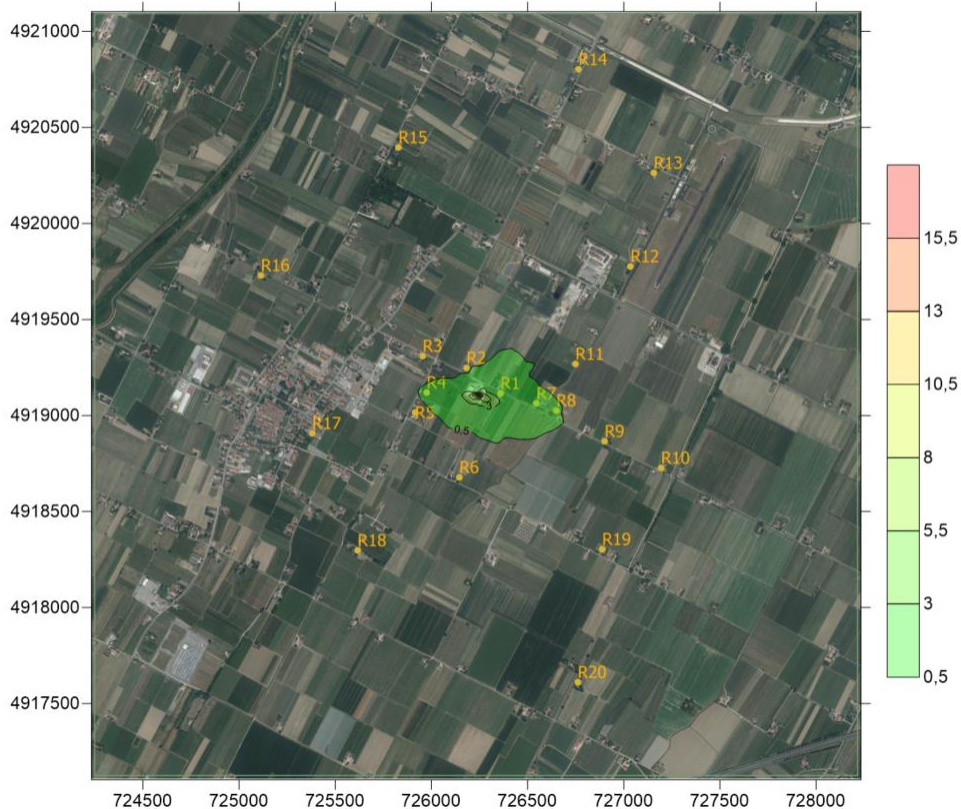
Note: le polveri sono state simulate nel software di simulazione attraverso il parametro PM<sub>x</sub> (*polveri totali*)

Sotto, si riportano le mappe di isoconcentrazione per ogni singolo inquinante per singolo scenario simulato.

**Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)**

Inquinante:  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – valore medio annuo

limiti Q.Aria D.Lgs.155/10:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

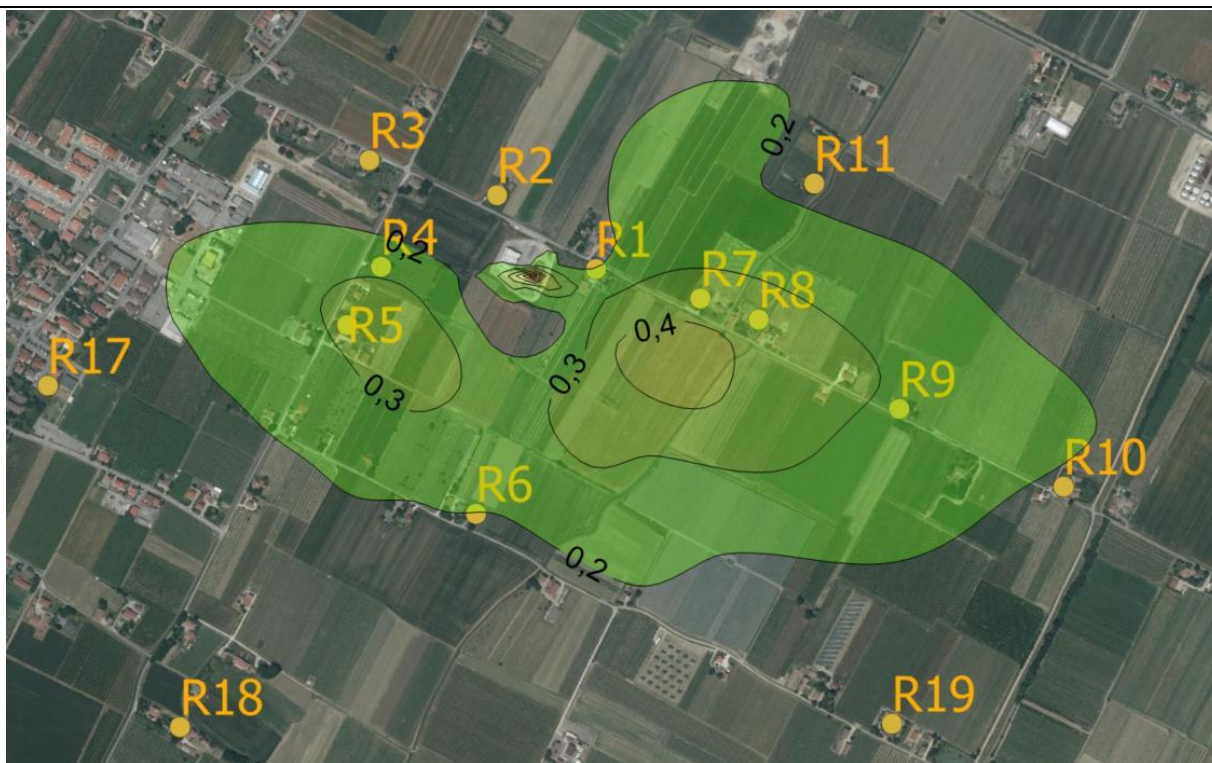
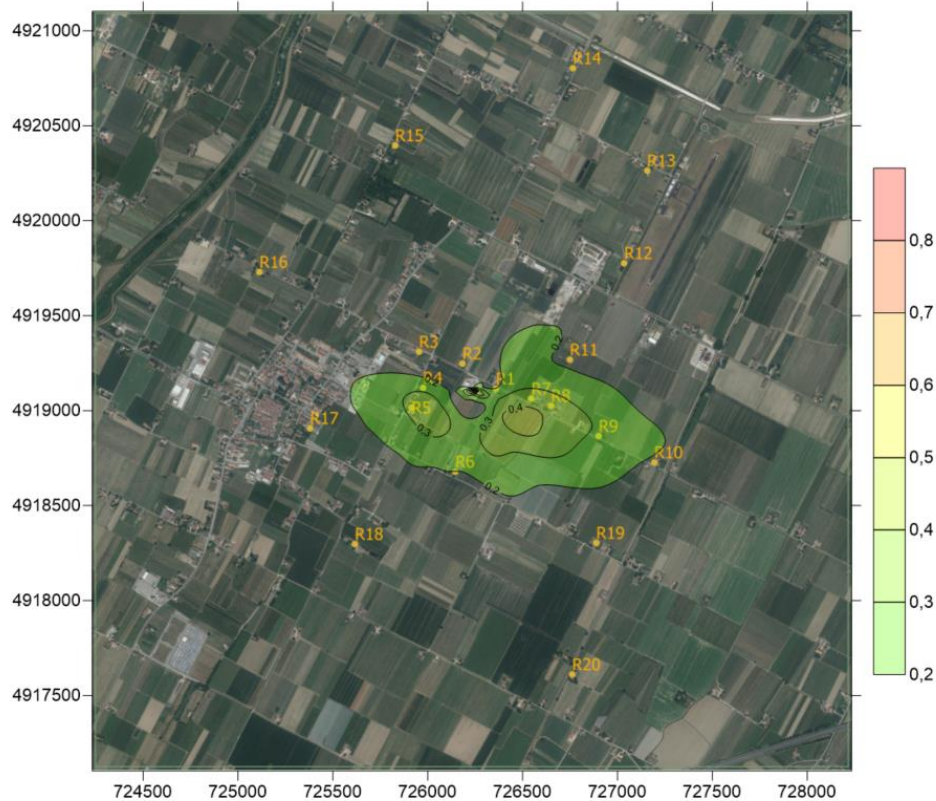




**Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)**

Inquinante: PMx ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – valore medio annuo

limiti Q.Aria D.Lgs.155/10:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

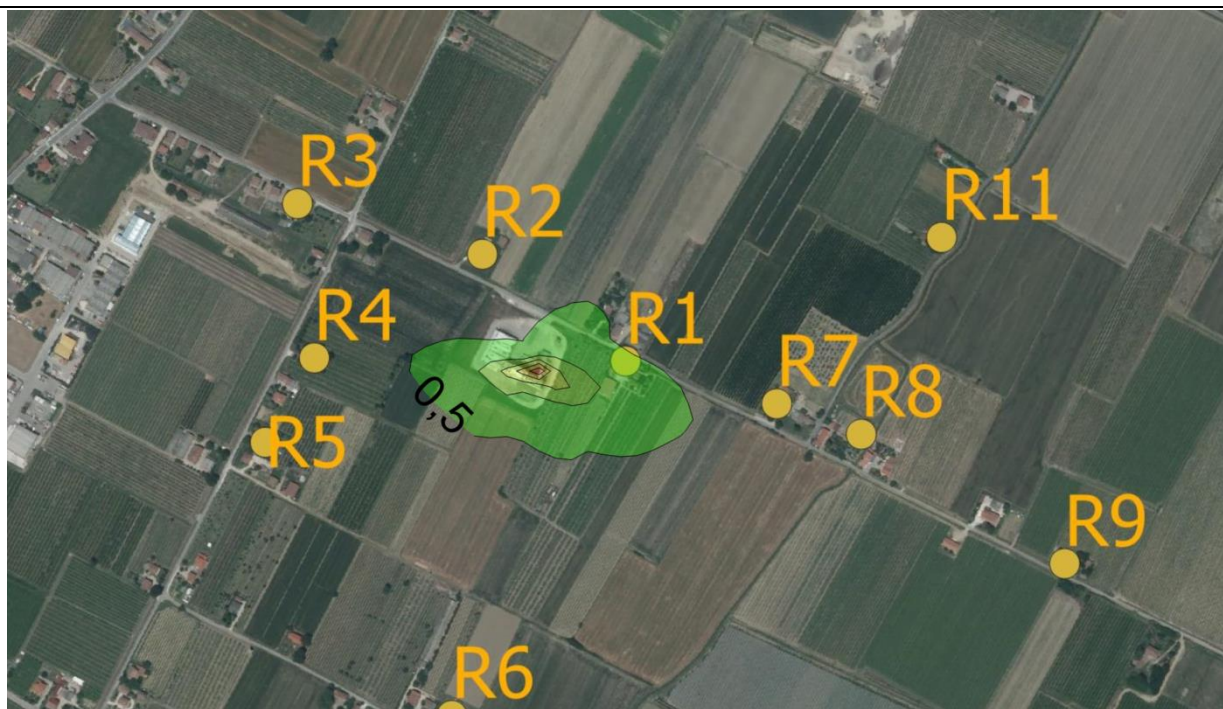
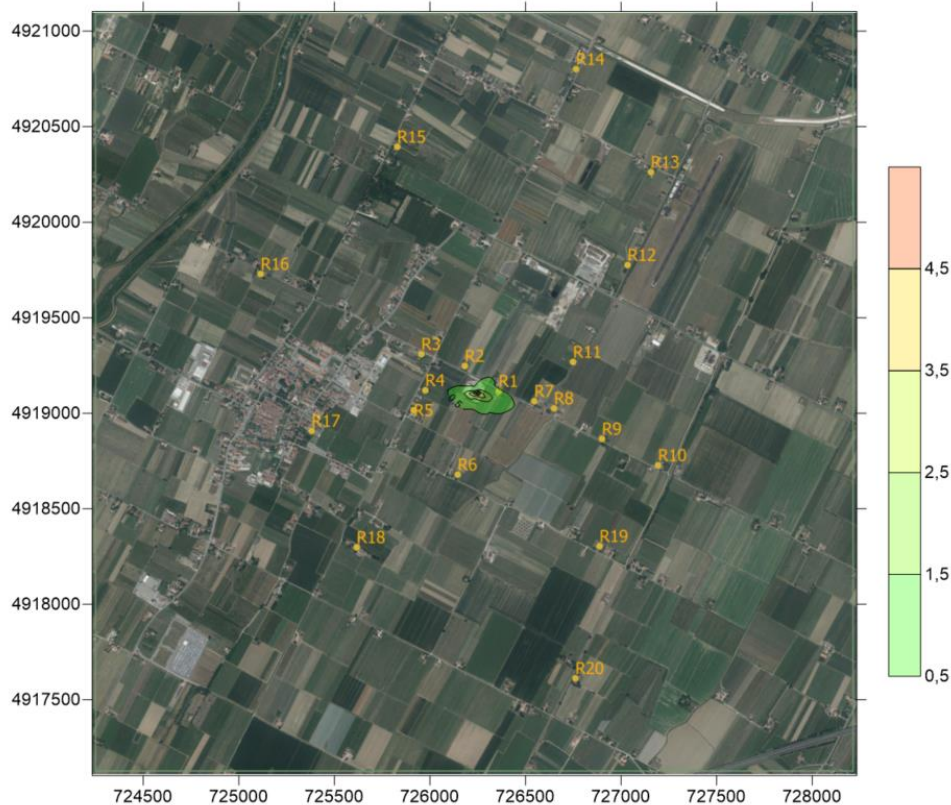




**Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)**

Inquinante:  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – valore medio annuo

limiti Q.Aria D.Lgs.155/10: 350 (max 24 volte/anno civile) - 125 (max 3 volte/anno civile)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



## 6.2 ODORI

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni di ricaduta degli odori sia come valore medio che in riferimento al valore peak-to-mean del 98° percentile dei dati orari. I risultati sono dapprima riportati in forma tabellare per ciascun ricettore individuato e, successivamente, sottoforma di mappa isolivello (conformemente alla scala con isolinee 1-3-5 OUE/m<sup>3</sup>) sovrapposta con l'ortofoto georeferenziata dell'area. Le linee di isolivello della mappa ed i relativi valori numerici riportati indicano i livelli di concentrazione di sostanze odorigene propagate all'interno dell'area di studio, espresse in OUE/m<sup>3</sup>. I risultati sono confrontati altresì con le soglie di accettabilità definite per ogni punto secondo i criteri fissati dalla Determinazione dirigenziale n. 426 del 18/05/2018, che richiamano le Linee Guida della Provincia Autonoma di Trento.

Nota: il valore “max in mappa” rappresenta il valore massimo in ricaduta rilevato sulla mappa (associato ad una determinata cella di calcolo).

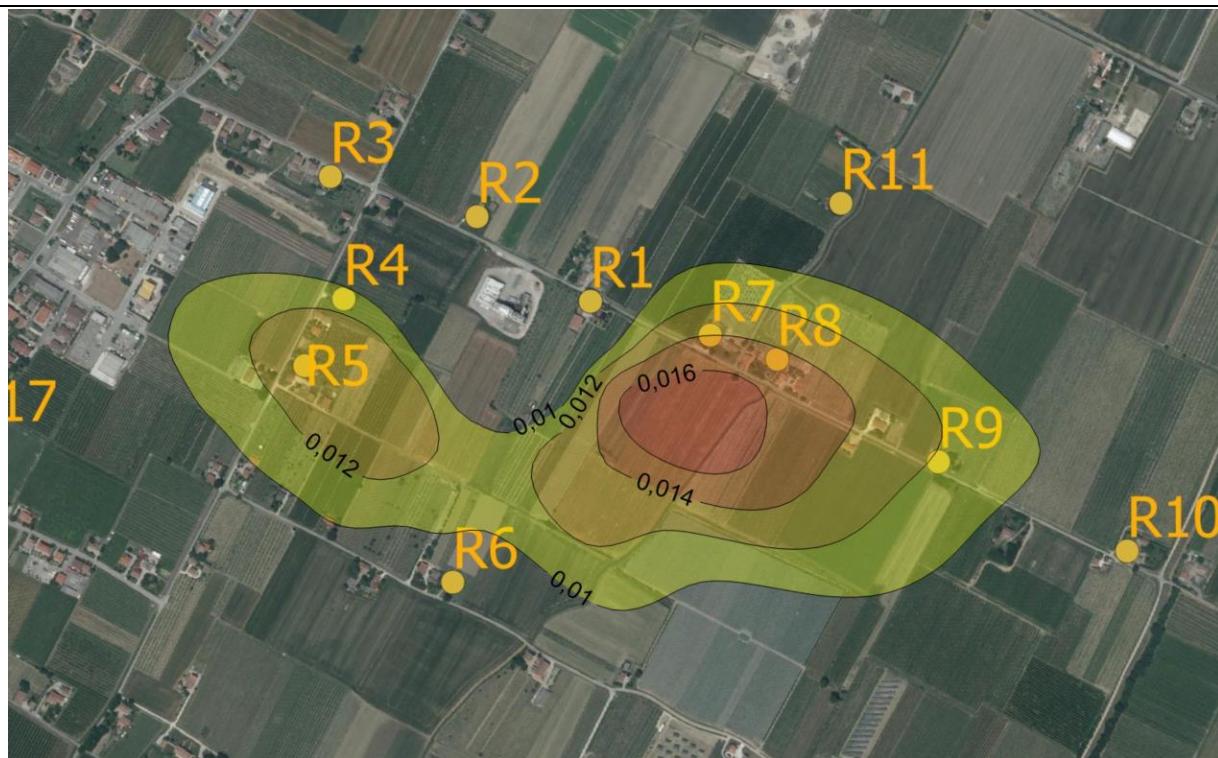
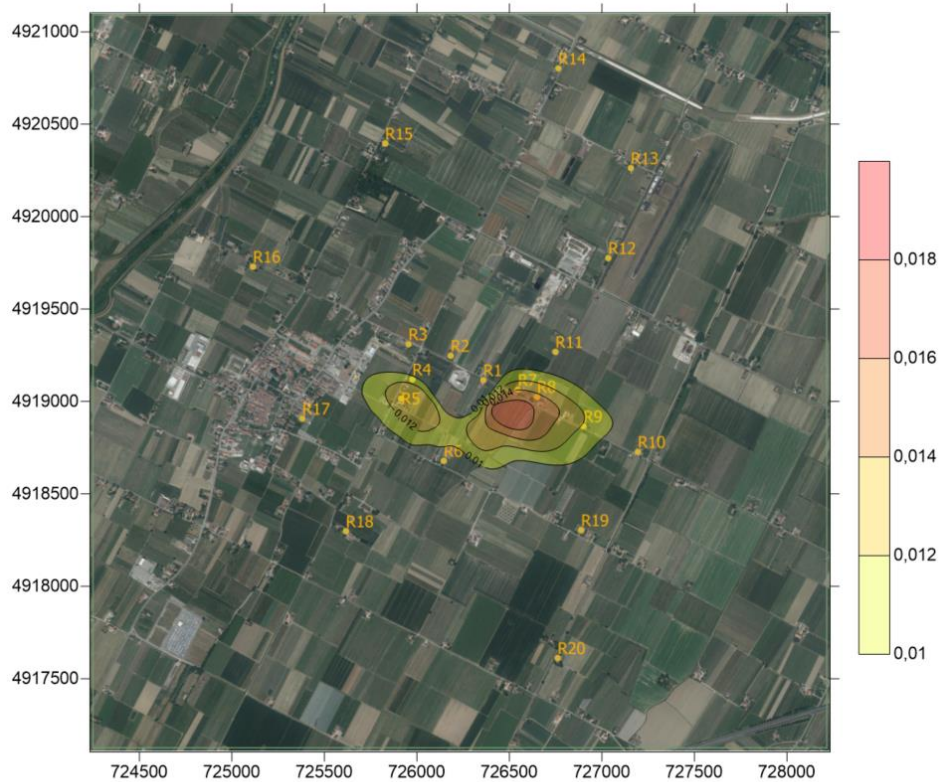
ODOUR			Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)	
			Odour	Odour
			<i>Oue/m<sup>3</sup></i>	<i>Oue/m<sup>3</sup></i>
Descrizione	X (m)	Y (m)	valore medio annuo	PTM del 98°
R1	726361	4919110	0,005	0,108
R2	726183	4919243	0,004	0,063
R3	725953	4919306	0,005	0,054
R4	725974	4919114	0,012	0,190
R5	725913	4919009	0,013	0,200
R6	726145	4918669	0,008	0,153
R7	726549	4919057	0,014	0,227
R8	726654	4919019	0,015	0,220
R9	726907	4918858	0,012	0,157
R10	727203	4918718	0,008	0,102
R11	726754	4919264	0,007	0,115
R12	727042	4919776	0,005	0,067
R13	727165	4920267	0,004	0,054
R14	726770	4920811	0,003	0,045
R15	725826	4920401	0,002	0,031
R16	725105	4919729	0,002	0,024
R17	725374	4918900	0,006	0,083
R18	725612	4918285	0,003	0,049
R19	726894	4918291	0,005	0,063
R20	726766	4917593	0,002	0,029
MAX in mappa			0,017	0,289

Recettori	Scenario: 98° percentile con PTM <i>Oue/m<sup>3</sup></i>	Soglia accettabilità <i>Oue/m<sup>3</sup></i>	Entro la soglia di accettabilità
R1	0,108	3	SI
R2	0,063	3	SI
R3	0,054	2	SI
R4	0,190	2	SI
R5	0,200	2	SI
R6	0,153	2	SI
R7	0,227	2	SI
R8	0,220	2	SI
R9	0,157	1	SI
R10	0,102	1	SI
R11	0,115	1	SI
R12	0,067	1	SI
R13	0,054	1	SI
R14	0,045	1	SI
R15	0,031	1	SI
R16	0,024	1	SI
R17	0,083	1	SI
R18	0,049	1	SI
R19	0,063	1	SI
R20	0,029	1	SI



**Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)**

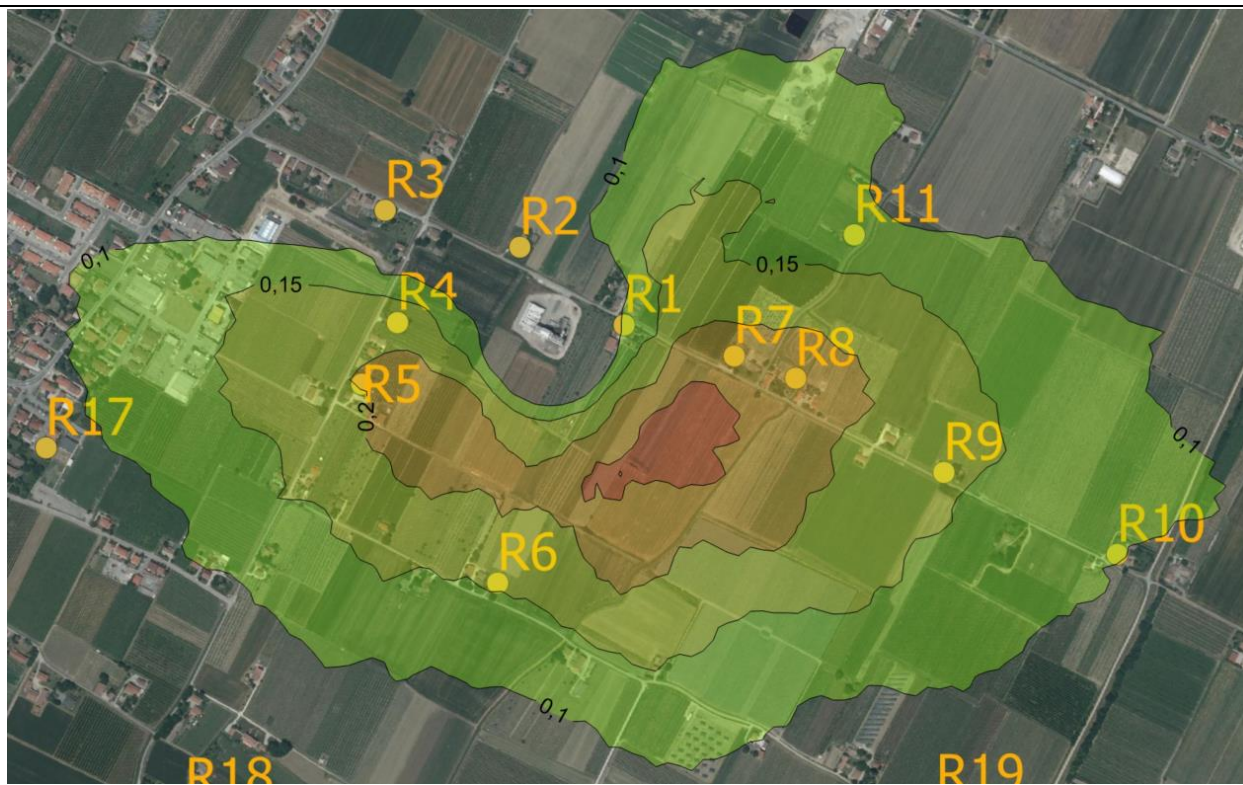
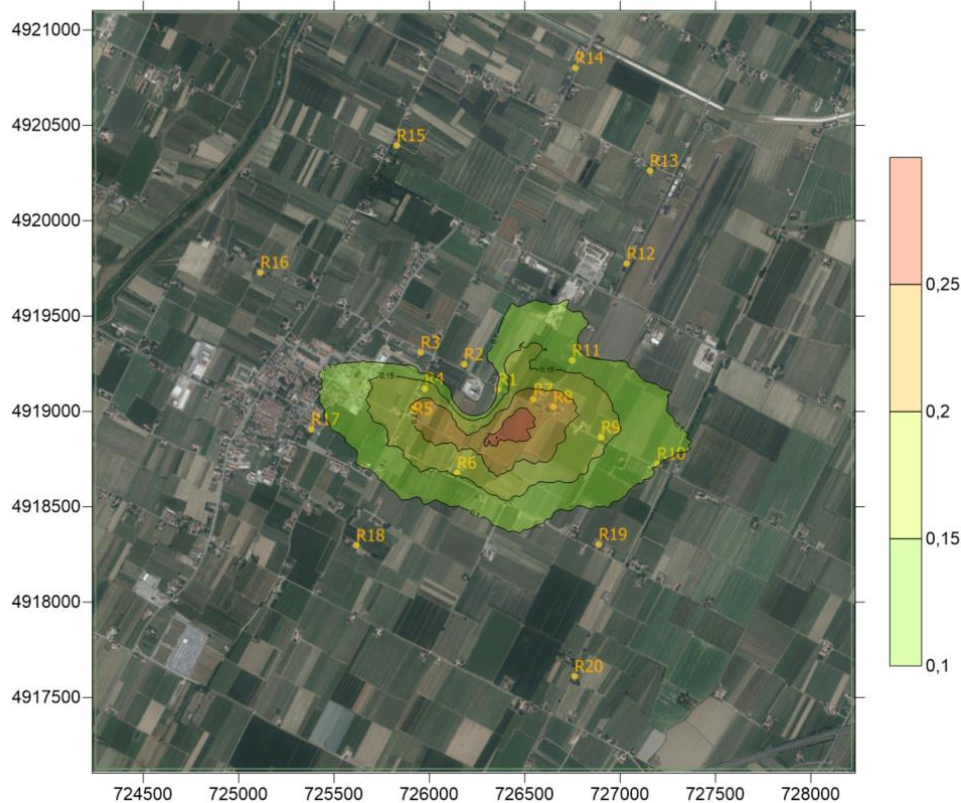
Inquinante: Odour ( $OUe/m^3$ ) – valore medio annuo





**Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)**

Inquinante: Odour ( $OUE/m^3$ ) – PTM del 98°



### 6.3 *EMISSIONI ATMOSFERICHE DA TRAFFICO*

In analogia al paragrafo 6.1 nel seguito vengono riassunti i risultati puntuali ai recettori e sottoforma di mappa di isoconcentrazione. Tutti i risultati dei parametri sono riportati come valori medi annui (conformemente a quanto chiesto dal D.Lgs. 155/10), eccetto il valore del CO che viene elaborato come media massima giornaliera calcolata su 8 ore. I valori rilevati sono sempre molto inferiori ai limiti di legge.

TRAFFIC			traffico dall'esercizio del Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)		
			CO	NO <sub>2</sub>	PM (P.Generico)
			<i>mg/m<sup>3</sup></i>	<i>ug/m<sup>3</sup></i>	<i>ug/m<sup>3</sup></i>
Descrizione	X (m)	Y (m)	media mobile 8 h	Valore medio annuo	Valore medio annuo
R1	726361	4919110	0,000	0,005	0,003
R2	726183	4919243	0,000	0,016	0,010
R3	725953	4919306	0,000	0,013	0,009
R4	725974	4919114	0,000	0,004	0,003
R5	725913	4919009	0,000	0,002	0,001
R6	726145	4918669	0,000	0,001	0,001
R7	726549	4919057	0,000	0,002	0,001
R8	726654	4919019	0,000	0,002	0,001
R9	726907	4918858	0,000	0,001	0,001
R10	727203	4918718	0,000	0,001	0,000
R11	726754	4919264	0,000	0,002	0,001
R12	727042	4919776	0,000	0,002	0,001
R13	727165	4920267	0,000	0,002	0,001
R14	726770	4920811	0,000	0,020	0,013
R15	725826	4920401	0,000	0,002	0,001
R16	725105	4919729	0,000	0,001	0,001
R17	725374	4918900	0,000	0,001	0,001
R18	725612	4918285	0,000	0,000	0,000
R19	726894	4918291	0,000	0,001	0,000
R20	726766	4917593	0,000	0,000	0,000

limiti Q.Aria D.Lgs.155/10

10 mg/m<sup>3</sup> (media max 8 h)

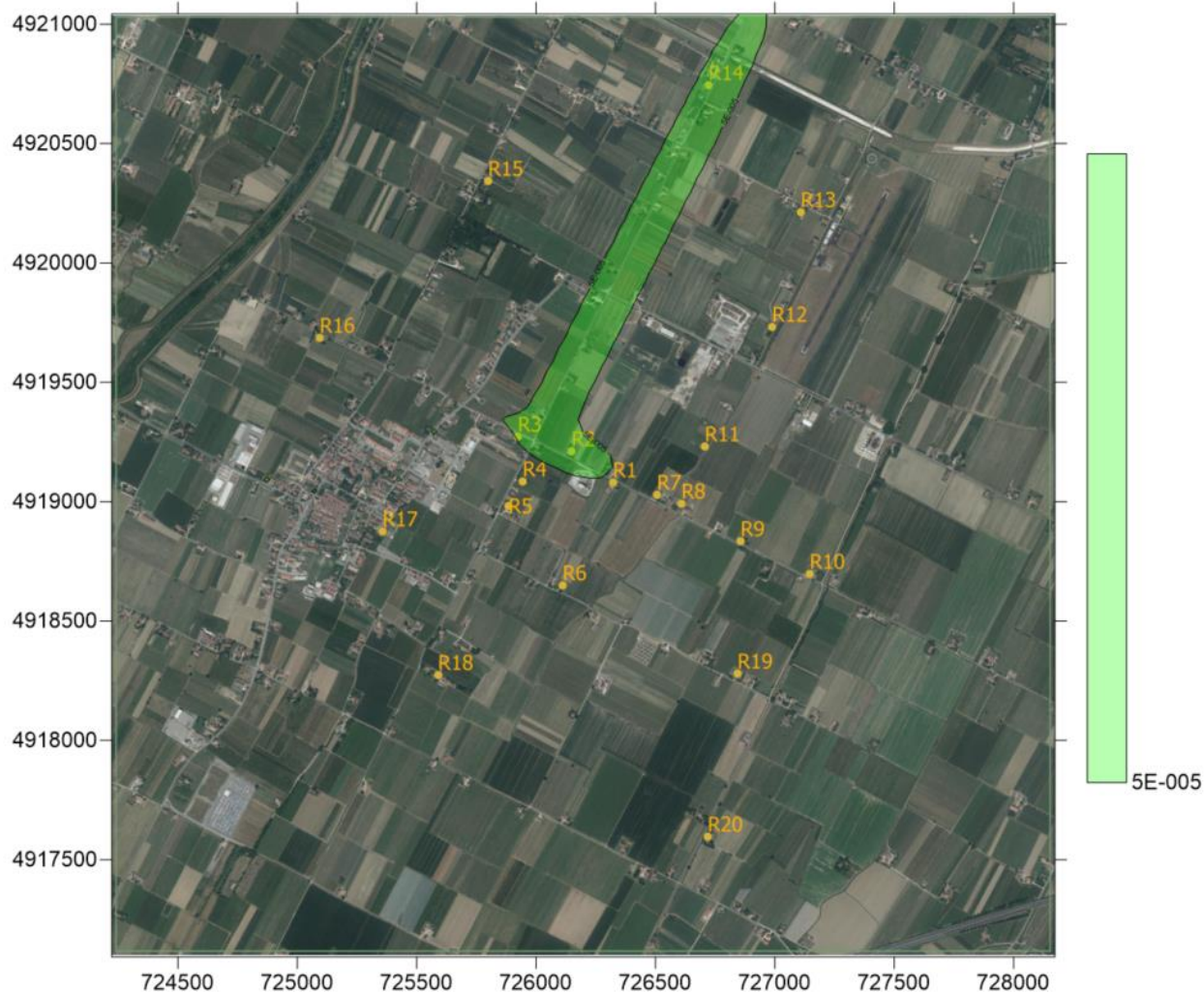
40 ug/m<sup>3</sup> (anno civile)

40 ug/m<sup>3</sup> (anno civile)

**traffico dall'esercizio del Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)**

Inquinante: CO ( $mg/m^3$ ) – valore medio massimo su 8 ore

limiti Q.Aria D.Lgs.155/10: 10  $mg/m^3$

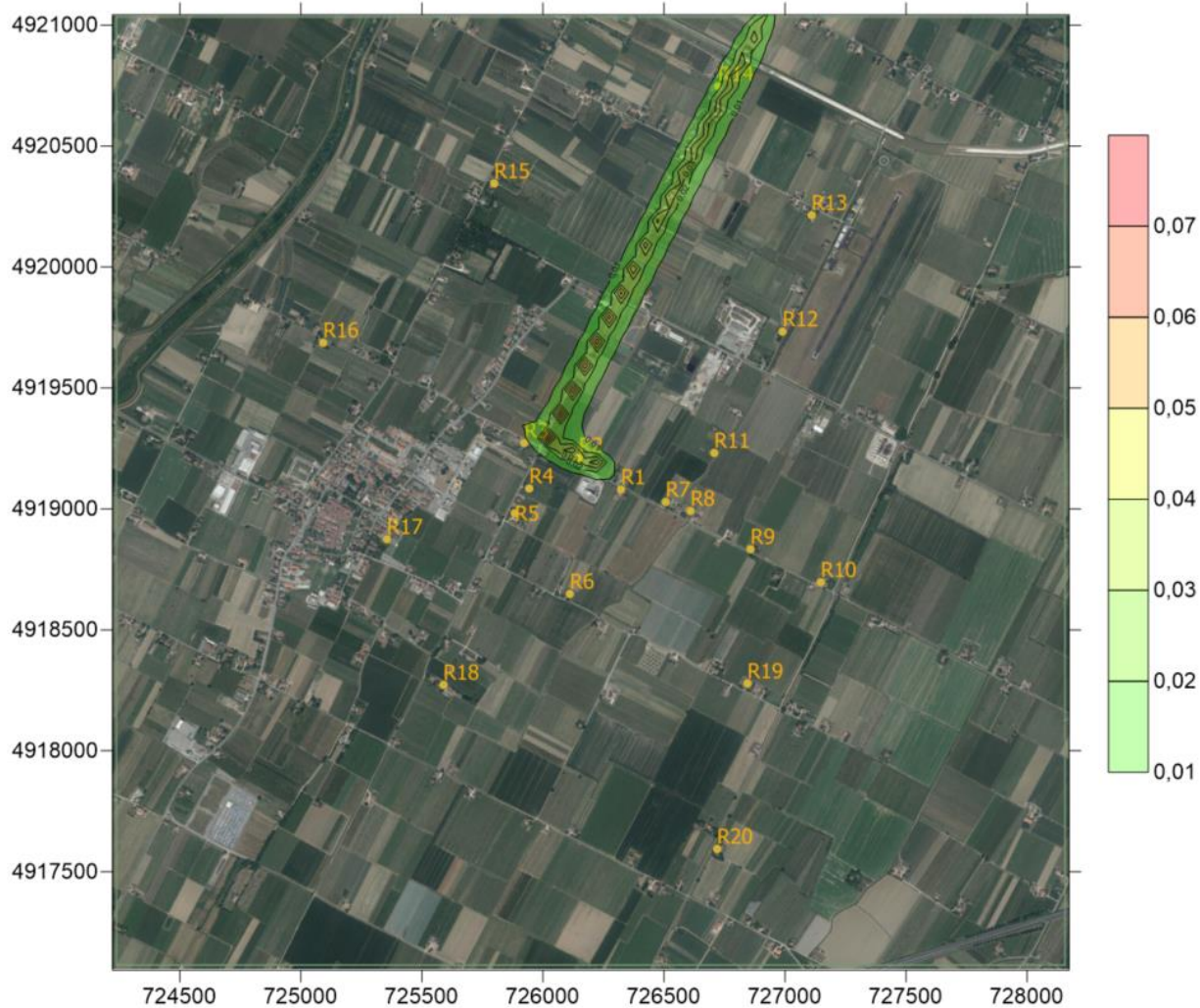




**traffico dall'esercizio del Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)**

Inquinante:  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – valore medio annuo

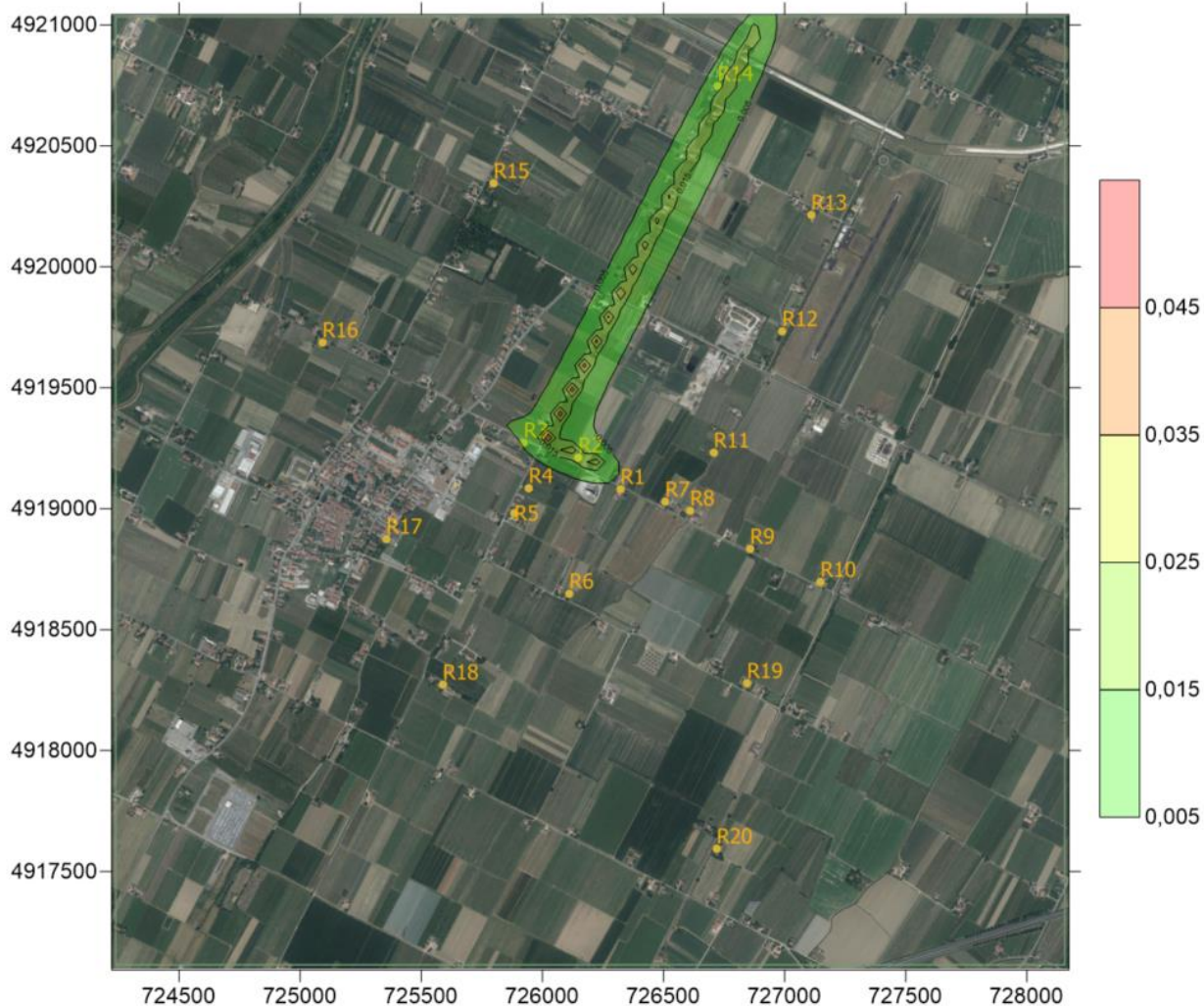
limiti Q.Aria D.Lgs.155/10:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$



**traffico dall'esercizio del Mangimificio di Eurovo – Bagnara di Romagna (RA)**

Inquinante: Polveri ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – valore medio annuo

limiti Q.Aria D.Lgs.155/10:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Considerazioni conclusive:

Dalle valutazioni condotte emerge che il progetto di riattivazione ed ammodernamento dello stabilimento per la produzione di mangimi per la zootecnica di Bagnara di Romagna, con aumento della capacità produttiva, genera un contributo emissivo estremamente contenuto e che presso i ricettori di riferimento è garantito il pieno rispetto dei valori limite di qualità dell'aria (laddove il confronto normativo lo permetta). Per quel che riguarda buona parte dei parametri di PM<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> ai recettori, tutti i valori in ricaduta, sono inferiori all'unità. Dal punto di vista della qualità dell'aria non emergono valori rilevanti, nonostante le ipotesi cautelative considerate in fase di valutazione per la produzione degli scenari modellistici.

In riferimento al modello diffusionale odorigeno, considerando i dati di concentrazione espressi come valore di *Peak to mean del 98° percentile* presso i ricettori individuati nel dominio, risulta che l'esercizio dello stabilimento non solo non presenta effetti significativi, ma essi risultano quasi irrilevanti, producendo valori tutti molto bassi e sempre inferiori all'unità (< 1 O<sub>Ue</sub>/m<sup>3</sup> in ricaduta).

Nel complesso, le analisi modellistiche fatte con le ipotesi adottate, confermano, quindi, che lo stabilimento oggetto del progetto, dal punto di vista odorigeno e di qualità dell'aria, risulta avere un impatto ambientale esiguo rispetto ai singoli ricettori e al contesto circostante.

## 7 Bilancio emissivo – CO<sub>2</sub> equivalente

L'obiettivo di questo capitolo è quello di verificare, attraverso una stima, il livello di sostenibilità ambientale in termini di bilancio emissivo. Il Calcolo risulta inoltre in linea con quanto definito dalle Linee Guida SNPA, 28/2020 "Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale ISBN 978-88-448-0995-9" redatte dall'ISPRA.

La procedura utilizzata prevede una quantificazione delle emissioni prodotte dall'esercizio dello stabilimento in termini di consumi energetici (termici ed elettrici) nonché quelle prodotte dal consumo di carburante per il trasporti. Una volta quantificato il contributo emissivo di CO<sub>2eq</sub> connesso all'esercizio dello stabilimento, sono individuate anche tutte le azioni, mitigazioni, accorgimenti che sono orientati a ridurre il carico emissivo di anidride carbonica equivalente. Tra le possibili azioni si menzionano ad esempio: adeguate scelte impiantistiche per la produzione di acqua calda sanitaria e di energia elettrica, impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, efficientamento energetico degli edifici, compensazioni residue con piantumazione o acquisto di crediti volontari di carbonio (VCS).

Pertanto, è possibile stimare i quantitativi di anidride carbonica equivalente immessi o evitati nei seguenti processi che caratterizzano il mangimificio in oggetto, ovvero:

- Energia elettrica prelevata dalla rete: quota di energia necessaria a sopperire i fabbisogni del processo, oltre a quella autoprodotta.
- Gas naturale acquistato da rete: quota di metano da rete per alimentare la caldaia per la produzione di vapore per la sezione di cubettatura del mangime.
- Traffico indotto per consegne e approvvigionamenti
- Energia elettrica prodotta dall'installazione di un impianto fotovoltaico (98kWp)
- Risparmio chilometrico grazie alla vicinanza dello stabilimento di Bagnara di Romagna agli allevamenti attualmente approvvigionati da mangimifici in Veneto.

Il bilancio risulta il seguente:

EMISSIONI PRODOTTE dal nuovo IMPIANTO	kg CO <sub>2</sub> (eq)/anno
Traffico indotto: consegne	312.897
Traffico indotto: approvvigionamenti	634.228
Consumi energetici: EE	2.416.461
Consumi energetici: metano	247.388
<b>Totale</b>	<b>3.610.975</b>
Compensazioni	kg CO <sub>2</sub> (eq) evitata/anno
FV	-26.429
Risparmio km con stabilimento esistente	-1.261.285
Alberature (64 alberi + 394 arbusti)	-20.503
<b>Totale</b>	<b>-1.308.218</b>
<b>Delta</b>	<b>2.302.756</b>

I Fattori di emissione utilizzati sono i seguenti:

- Metano (acquistato da rete): tabella parametri standard nazionali 2020 pubblicata da ETS Mina Ambiente (pubblicazione-parametri-standard-nazionali-anno-2020) ovvero pari a 56,231 T CO<sub>2</sub>/TJ pari a 0,203 kg di CO<sub>2</sub>/kWh termico
- Energia Elettrica (acquistata da rete): Fattori di emissione per la produzione e il consumo di energia elettrica in Italia (aggiornamento al 2019 e stime preliminari per il 2020) – produzione elettrica lorda, ovvero pari a 0,263 kg di CO<sub>2</sub>/kWh elettrico
- Traffico da/per il mangimificio: valore di CO<sub>2</sub> – fattori emissivi INEMAR di ISPRA Ambiente ovvero pari a 0,675 kg di CO<sub>2</sub>/km TOTALE (anno 2018)

Per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico (98 kWp), la quantificazione di tale compensazione è fatta in termini di "prelievo di energia elettrica evitato dalla rete" utilizzando quindi il medesimo fattore emissivo visto sopra, e una stima di approvvigionamento medio stimato dell'impianto fotovoltaico pari a 100 MWh<sub>elettrici</sub> (98 kWp x 1.024 h/anno di funzionamento).

Il Risparmio chilometrico dovuto alla posizione del mangimificio di Bagnara di Romagna rispetto agli allevamenti in Emilia-Romagna invece è stato calcolato come chilometri evitati a partire dalla seguente stima eseguita per la valutazione di impatto ambientale, applicando il fattore di emissione INEMAR di ISPRA Ambiente pari a 0,675 kg di CO<sub>2</sub>/km totale (anno 2018).



Consegne mangime convenzionale						
	stato attuale	stato di progetto	Consegne annuali di mangime t/a	stato attuale	stato di progetto	
allevamento di consegna	da Occhiobello km A/R	da Bagnara km A/R		km totali percorsi Occhiobello-allevamento	km totali percorsi Bagnara DR-allevamento	riduzione km percorsi grazie all'attivazione del mangimificio di Bagnara DR
Mordano BO	200	5	2.060	412.000	10.300	
Laghetti (Mordano BO)	200	12	345	69.000	4.140	
Voltana RA	140	45	80	11.200	3.600	
Farazzano (Forlì FC)	250	110	110	27.500	12.100	
Bulgarnò FC	220	110	330	72.600	36.300	
San Zaccaria RA	290	100	130	37.700	13.000	
TOTALE	630.000	79.440	3.055	630.000	79.440	-87%
Consegne mangime biologico						
	stato attuale	stato di progetto	Consegne annuali di mangime t/a	stato attuale	stato di progetto	
allevamento di consegna	da Pieve DS km A/R	da Bagnara km A/R		km totali percorsi Pieve DS-allevamento	km totali percorsi Bagnara DR-allevamento	riduzione km percorsi grazie all'attivazione del mangimificio di Bagnara DR
Baronio Celso (Sogliano Sul Rubicone FC)	500	160	52	26.000	8.320	
Soc. Agr. Campana (Forlimpopoli FC)	430	115	45	19.350	5.175	
Civitella di Romagna FC	490	140	315	154.350	44.100	
S. Sofia FC	520	180	37	19.240	6.660	
Codigoro FE	280	140	115	32.200	16.100	
Fiorin Pollastre P.638 (Stanghella PD)	255	250	66	16.830	16.500	
Agric. Bio-ovo Minella (Villa Estanse PD)	250	255	25	6.250	6.375	
Cavazzini Ruggero (Montone PG)	730	345	35	25.550	12.075	
Lugo RA	400	18	39	15.600	702	
Russi RA	400	65	37	14.800	2.405	
Casola Val Senio RA	480	50	30	14.400	1.500	
Castiglione di Ravenna RA	420	120	52	21.840	6.240	
Az. Garaffona (Montaletto Di Cervia FC)	435	120	36	15.660	4.320	
Rondanina (Mordano BO)	490	25	182	89.180	4.550	
San Donà Di Piave VE	100	445	30	3.000	13.350	
Az. Agr. Tre Emme (Latina LT)	1.220	875	130	158.600	113.750	
Canali (Grotte S.Stefano VT)	970	585	52	50.440	30.420	
Buco / Gila (Grotte S.Stefano VT)	970	585	52	50.440	30.420	
Fabio Angeli (Grotte S.Stefano VT)	970	585	24	23.280	14.040	
Rosetto Valentina (Montefiascone VT)	955	600	78	74.490	46.800	
TOTALE	831.500	367.957	1432	831.500	383.802	-54%
Approvvigionamento materie prime per mangime convenzionale						
	stato attuale	stato di progetto	Consegne annuali di materie prime t/a	stato attuale	stato di progetto	
fornitore	vs Occhiobello km A/R	vs Bagnara km A/R		km totali percorsi Ravenna-Occhiobello	km totali percorsi Ravenna-Bagnara DR	riduzione km percorsi grazie all'attivazione del mangimificio di Bagnara DR
AREA PORTUALE RAVENNA (RA)	182	90	8.868	1.613.976	798.120	-51%
Approvvigionamento materie prime per mangime biologico						
	stato attuale	stato di progetto	Consegne annuali di materie prime t/a	stato attuale	stato di progetto	
fornitore	vs Pieve DS km A/R	vs Bagnara km A/R		km totali percorsi Ravenna-Pieve DS	km totali percorsi Ravenna-Bagnara DR	riduzione km percorsi grazie all'attivazione del mangimificio di Bagnara DR
AREA PORTUALE MARGHERA (VE)	124		1.565	194.060		-27%
AREA PORTUALE RAVENNA (RA)		90			140.850	
				stato attuale	stato di progetto	
TOTALE GENERALE RISPARMIO CHILOMETRICO				3.269.536	1.402.212	-57%

Per quanto riguarda, invece, la piantumazione di alberature e/o arbusti, si possono considerare i seguenti fattori emissivi per esemplare arboreo:

- Assorbimento di un albero medio: 104,9 kg CO<sub>2</sub>eq/albero fonte Progetto GAIA-forestazione Urbana, Comune di Bologna, Ibimet CNR.
- Assorbimento di un arbusto: 35 kg CO<sub>2</sub>eq/arbusto – Fonte: Dato calcolato a partire dal report “CO<sub>2</sub> Garden” redatto da Università di Roma Tor Vergata e Orto Botanico del Dipartimento di Biologia, mediando i valori associati all’efficienza di assorbimento di CO<sub>2</sub> di alcune piccole specie arbustive, analoghe a quelle previste nel progetto paesaggistico (*Viburnum tinus* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Cornus mas* L.).

Si stima quindi una riduzione complessiva per il presente progetto pari a circa il 36 % delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq grazie alle mitigazioni e compensazioni previste.