

STUDIO DI IMPATTO IN ATMOSFERA

“IMPATTO IN ATMOSFERA RELATIVO AL PROGETTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO CAPANNONE A SERVIZIO DELL’ALLEVAMENTO CON INCREMENTO DELLA CAPACITÀ MASSIMA PRODUTTIVA”

RELAZIONE TECNICA

Ditta:

SOCIETÀ AGRICOLA TAM DI MENGOZZI TIMOTHY S.A.S.

Loc. Trivella 28/A
47016 Predappio (FC)

UNITÀ PRODUTTIVA:

**Via Destra Ronco 144
S. Pietro in Vincoli, Ravenna (RA)**

Il Tecnico

Dott. Geol. MAURIZIO PERLI

Via Giubasco n. 10 – 47924 Rimini (RN)
C.F. PRLMRZ66E02H294E - P.IVA 02425950405
Tel./Fax 0541 738382 – E-mail: Maurizio.perli@gmail.com

Data:



Giugno 2016

INDICE

1	STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA.....	6
1.1.	INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE - MODELLO CLIMATICO GENERALE.....	6
1.1.1.	DESCRIZIONE DELLE TEMPERATURE ASSOLUTE E MEDIE MENSILI.....	6
2	INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE – MODELLO MICROMETEROLOGICO	9
2.1.	DATI DI INGRESSO	9
2.2.	DESCRIZIONE DEL REGIME ANEMOMETRICO	9
2.3.	CLASSI DI STABILITÀ.....	13
2.4.	CALCOLO DEI PARAMETRI MICRO METEOROLOGICI	14
2.5.	QUALITÀ DELL'ARIA DELL'AREA DI STUDIO	14
2.5.1.	CONCENTRAZIONI ANNUALI DI FONDO (PM ₁₀).....	14
3	MODELLO EMISSIVO.....	15
3.1.	DATI BIBLIOGRAFICI DI RIFERIMENTO.....	15
3.2.	SORGENTI EMISSIVE E FLUSSI DI MASSA.....	18
4	RECETTORI SENSIBILI.....	20
5	MODELLO DI DISPERSIONE	23
5.1.	DESCRIZIONE DEL MODELLO	23
5.2.	ALGORITMI DI CALCOLO	24
5.3.	AREA STUDIO	25
6	PRESENTAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI	26
6.1.	SOGLIE DI RIFERIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE.....	26
6.2.	MITIGAZIONI	29
6.3.	TABELLE DI CONCENTRAZIONE	30
6.3.1.	AMMONIACA (NH ₃).....	31
6.3.2.	POLVERI (PM ₁₀)	31
6.3.3.	ODORE	32
6.3.4.	MAPPE D'ISOCONCENTRAZIONE.....	33
7	CONCLUSIONI.....	49

PREMESSA

Lo studio riguarda la valutazione degli **impatti in atmosfera relativi alle sostanze** emesse dall'allevamento avicolo, sito in Comune di Ravenna S. Pietro in vincoli, Via Destra Ronco 144.

La Società Agricola TAM s.a.s. con sede legale in Comune di Predappio, Via Trivella 28/A, svolge l'attività di allevamento di pollastre presso l'insediamento localizzato nel comune di Ravenna, Loc. San Pietro in Vincoli, per la quale ha ottenuto il rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale con Provvedimento n. 291 del 19/02/2016 rilasciato dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia Romagna (ARPAE) Struttura Autorizzazioni e Concessioni di Ravenna.

La tipologia di stabulazione adottata è a terra su lettiera di paglia o truciolo e la capacità produttiva massima dell'impianto è stata recentemente incrementata da 54.000 a 65.000 capi

L'azienda intende ora ampliare ulteriormente l'attività realizzando un nuovo capannone all'interno dell'area di proprietà per l'allevamento di pollastre, incrementando la capacità massima di allevamento fino a 73.000 capi, con una densità di allevamento finale pari a 12,8 capi/mq.

Lo studio valuterà **gli impatti presenti** e **gli impatti futuri stimando** l'emissione delle sostanze in atmosfera mettendo a confronto i dati emissivi disponibili in bibliografia (documenti della Commissione Europea¹).

Partendo dalla descrizione del **modello climatico** dell'area, dove si descrivono le caratteristiche climatiche si arriva alla definizione del **modello micrometeorologico** dell'area interessata dal progetto. Nel modello micrometeorologico vengono analizzati i dati ricavati dalla stazione meteorologica più prossima per la definizione della direzione e intensità dei venti prevalenti. Tali dati, previa normalizzazione, sono utilizzati come dati di ingresso del preprocessore meteo CALMET al fine di definire i parametri necessari al modello di dispersione.

Attraverso la definizione del **modello emissivo** vengono analizzate le varie sorgenti emissive relative al progetto, valutandone l'intensità tramite il flusso di massa.

Nel **dominio geografico** vengono quindi individuati i possibili recettori sensibili in un'area attorno all'impianto seguendo le indicazioni delle linee guida della Regione Lombardia.

I dati meteo, derivati dal modello micrometeorologico, i parametri di turbolenza ed i dati del modello emissivo sono utilizzati e analizzati nel modello di dispersione CALPUFF.

Nella rappresentazione dei risultati del modello di dispersione vengono individuati i valori limite di soglia, vengono riportati i valori previsti dal modello ai Recettori mediante tabelle di confronto, rappresentando la loro distribuzione geografica tramite mappe di isolinee di concentrazione.

¹ Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs (FINAL Draft - August 2015).

1 STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA

1.1. INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE - MODELLO CLIMATICO GENERALE

Il clima della provincia di Ravenna è di tipo continentale ed è caratterizzato da estati calde, poco piovose e piuttosto afose ed inverni freddi ed umidi con frequenti formazione di nebbie.

Autunno: Stagione caratterizzata dalle maggiori precipitazioni, con possibili episodi di temperature sopra la media a causa di venti caldi sud occidentali

Inverno: Stagione caratterizzata da una diminuzione delle precipitazioni rispetto all'autunno con periodi abbastanza lunghi di alta pressione, giorni limpidi e molto freddi o giorni nebbiosi con gelate anche forti ed estese. Le nevicate si hanno grazie alle irruzioni fredde da N/E che consentono l'effetto "stau" (addossando le nuvole sugli Appennini e facendo così perdurare per più tempo le stesse sulla zona in condizioni di freddo piuttosto rilevante al suolo).

Le nevicate, più frequenti nella parte di territorio collinare montano, si possono verificare anche in pianura una o più volte durante l'inverno e anche in maniera consistente. La neve e le gelate si verificano fino alla fine di marzo e, qualche volta, sino alla fine di aprile.

Primavera: Stagione simile all'autunno dal punto di vista pluviometrico con possibili "colpi di coda" dell'inverno, e il verificarsi di eventi nevosi e di gelo.

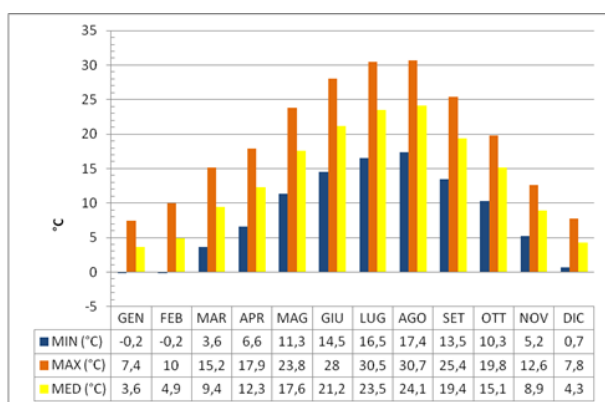
Estate: Stagione caratterizzata da lunghi periodi soleggiati ed afosi intervallati da qualche temporale. Le perturbazioni sono abbastanza deboli e di solito si formano sull'Adriatico al momento della discesa d'aria fredda da N/E.

1.1.1. DESCRIZIONE DELLE TEMPERATURE ASSOLUTE E MEDIE MENSILI

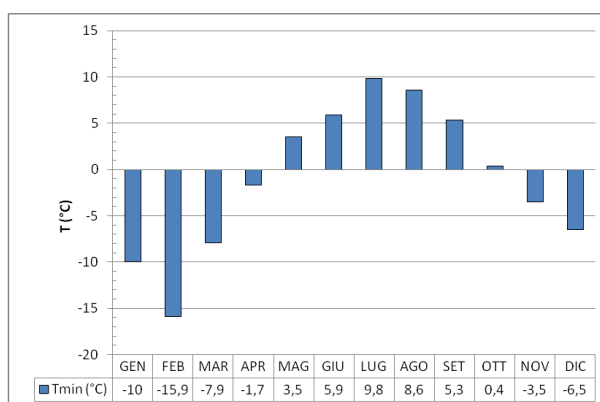
In Inverno le temperature medie minime invernali sono al di sotto di 1 °C prossime allo zero con minime assolute sempre inferiori allo 0 °C e che possono arrivare anche a -15°C.

Le temperature medie sono inferiori a 5°C, mentre le medie massime sono comprese tra i 7,4 e 10 °C

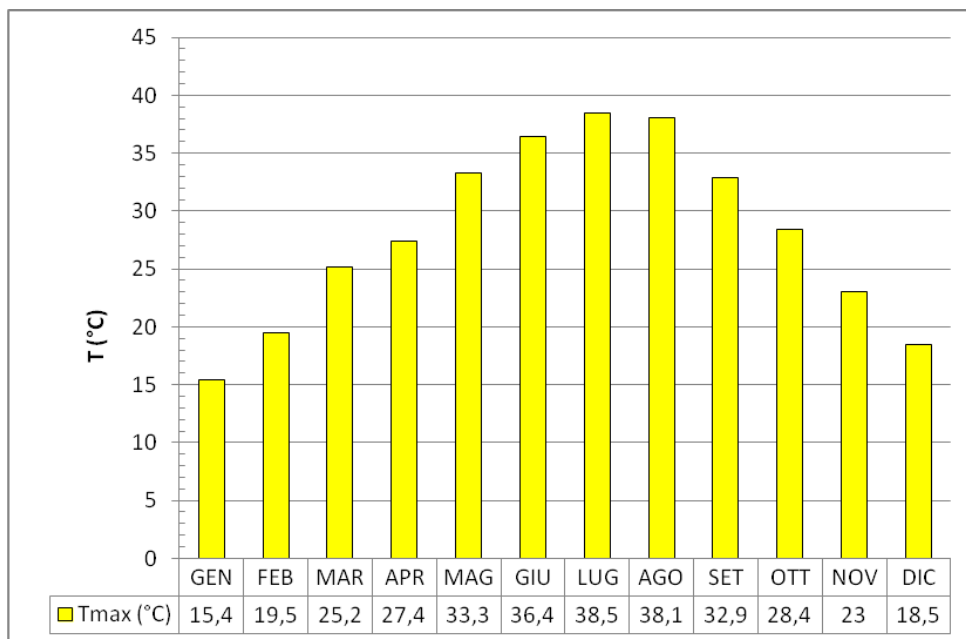
In Estate si hanno giornate spesso afose con picchi di temperatura massima intorno ai 37-38 °C (Agosto) e con medie minime superiori a 14 °C.



Medie mensili delle temperature nel periodo di trenta anni nel quindicennio 1991-2005

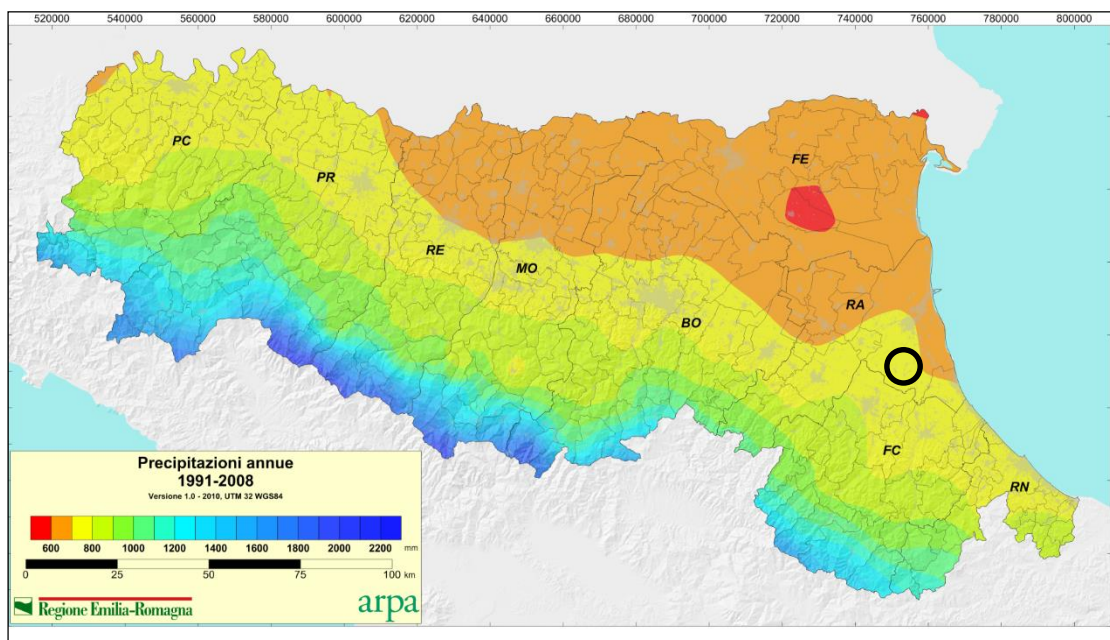


Temperature minime assolute nel quindicennio 1991-2005



Temperature massime assolute nel quindicennio 1991-2005

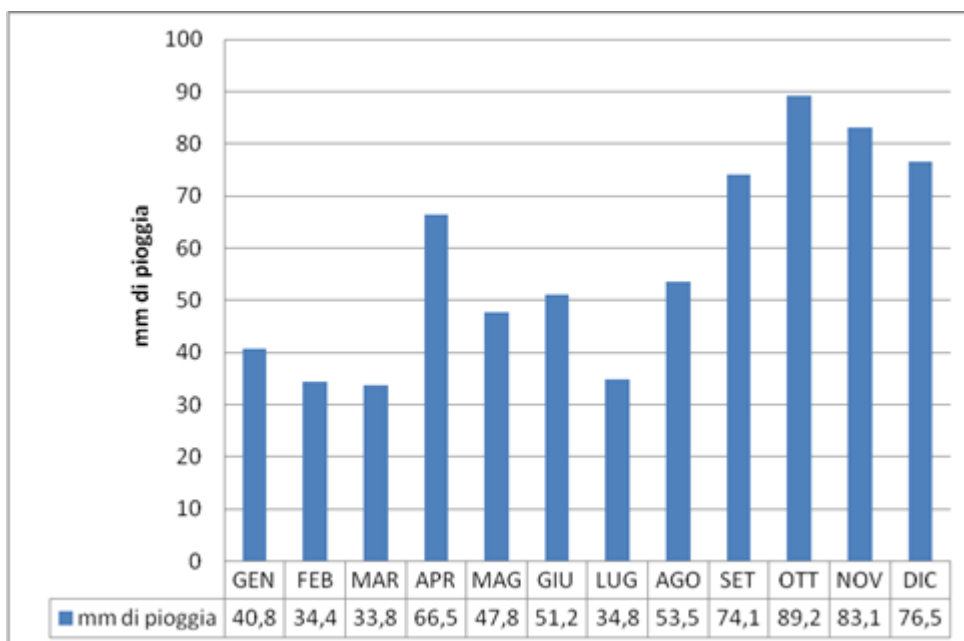
Il regime pluviometrico dell'area è tipico delle zone di pianura molto vicine al mare della costa adriatica centro settentrionale in cui piove prevalentemente in autunno ed in primavera e, solitamente il massimo autunnale (Ottobre e Novembre) è più accentuato di quello primaverile (Aprile), mentre durante l'estate si ha una riduzione della piovosità. **Le precipitazioni complessive annuali sono comprese in media tra i 700 - 800 mm.**



Precipitazioni annue (1991-2008 - Atlante Idroclimatico Emilia Romagna)

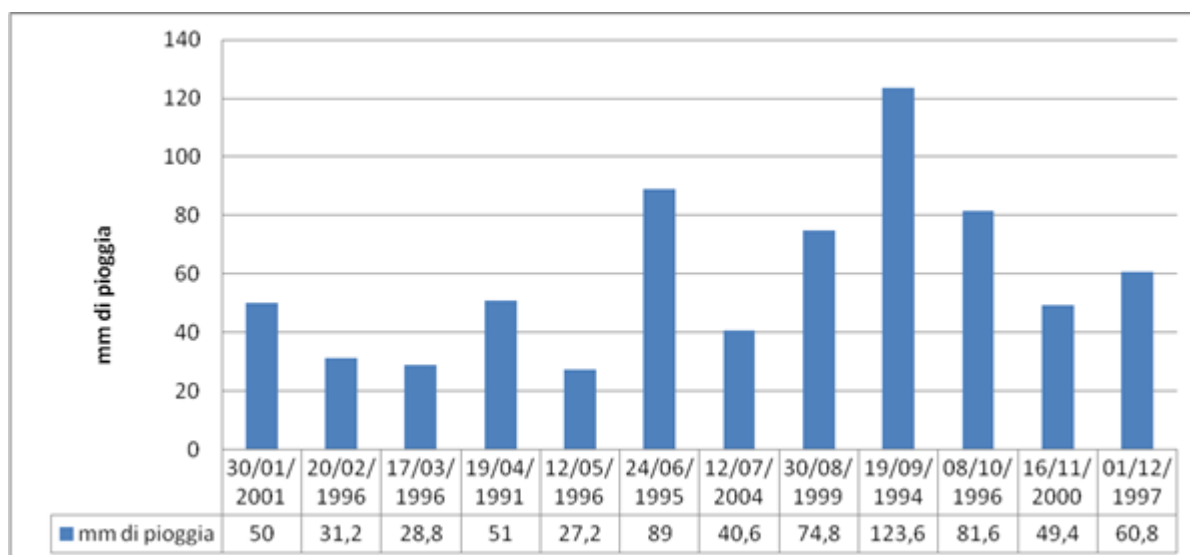
In Inverno, il minimo di precipitazione si ha in febbraio.

In Estate, il minimo principale si ha in Luglio, ed a Settembre le precipitazioni possono essere di entità rilevante per lo sviluppo di fenomeni temporaleschi.



Precipitazioni cumulate mensili quindicennio 1991-2005

Si hanno quindi, due minimi di precipitazione mensile in inverno ed in estate, e due massimi in primavera ed autunno. Le precipitazioni autunnali sono quelle più “consistenti”.



Per quel che riguarda le precipitazioni massime assolute sono stati riscontrati episodi con valori superiori a 120 mm di pioggia giornalieri verificatesi in tarda estate (Settembre).

2 INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE – MODELLO MICROMETEROLOGICO

2.1. DATI DI INGRESSO

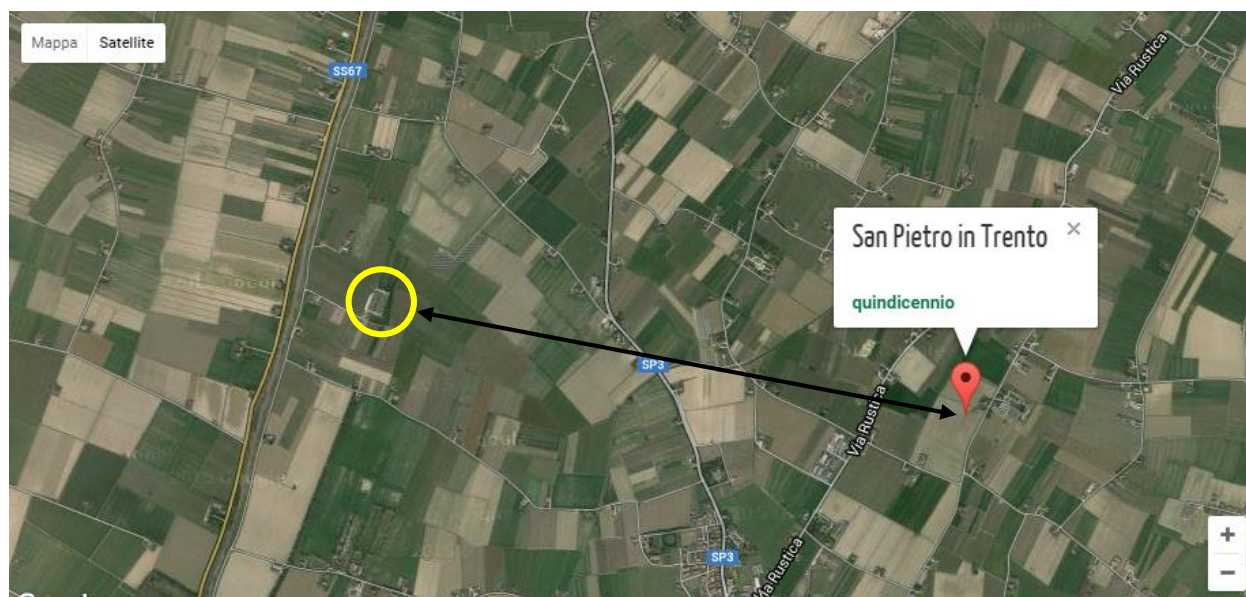
I parametri meteorologici utilizzati in ingresso del preprocessore meteorologico sono riportati nella seguente tabella:

Parametro	Tipo di elaborazione	Unità di misura
Temperatura dell'aria	media su 1h	°C
Velocità del vento	media su 1h	m/s
Direzione del vento	Prevalente su 1h	gradi sessagesimali
Umidità relativa	media su 1h	%
Precipitazioni	totale su 1h	mm

I dati grezzi sono stati reperiti dal database del Servizio IdroMeteorologico di ARPA Emilia Romagna e si riferiscono alle stazioni meteo presenti in Romagna con disponibili dati anemometrici orari.

Per riportare il dato meteorologico prodotto da CALMET al dettaglio spaziale richiesto dalla simulazione diffusiva è stato operato un “*downscaling meteo*”.

Per quel che riguarda i dati statistici relativi alle temperature e precipitazioni la stazione di riferimento è quella di San Pietro in Trento che dista a circa 3,0 Km di distanza a est.



Ubicazione della stazione meteo rispetto all'allevamento (cerchio giallo)

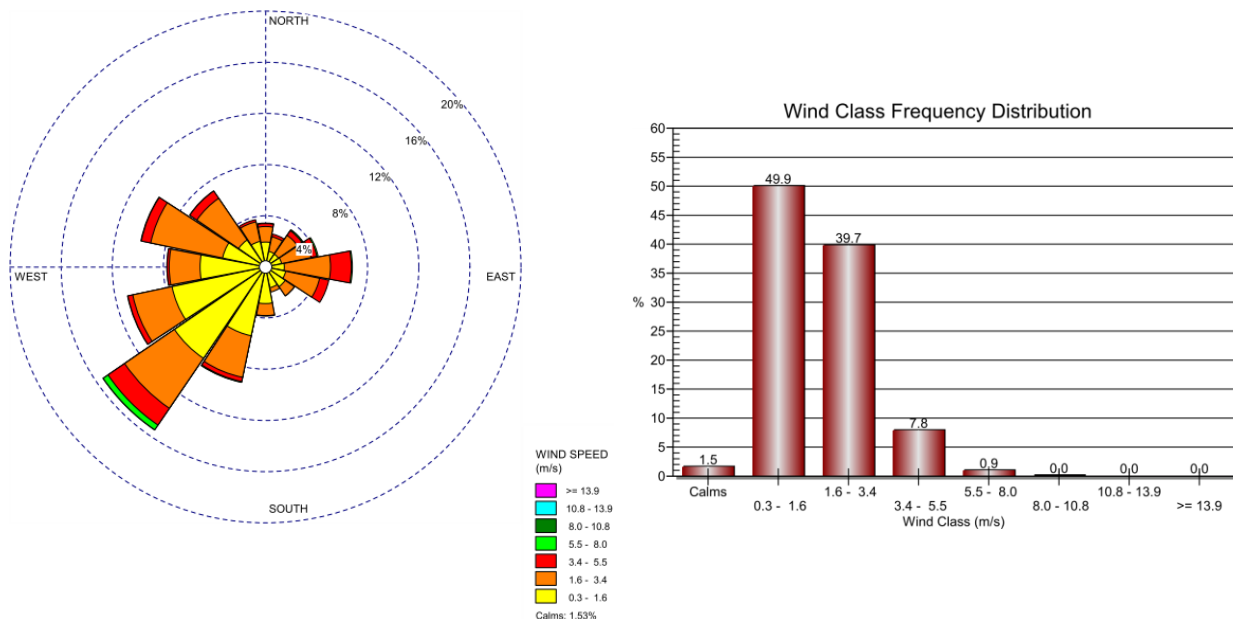
2.2. DESCRIZIONE DEL REGIME ANEMOMETRICO

Le figure di seguito rappresentano l'andamento della direzione dei venti su base annuale e stagionale. La **direzione di provenienza del vento** è rappresentata dal settore angolare; il colore rappresenta la classe di velocità e la lunghezza rappresenta la frequenza nel periodo stagionale considerato.

Nell'analisi statistica su base annuale si evidenzia che la direzione prevalente di provenienza dei venti è sud occidentale e occidentale con venti da SO (Libeccio) e da O (ponente) NO (Maestrale). Seguono venti da E (levante) e NE (grecale).

La situazione che si verifica più frequentemente nell'arco dell'anno è con venti a bassa velocità inferiore al 3,4 m/s per 91,1% dei casi.

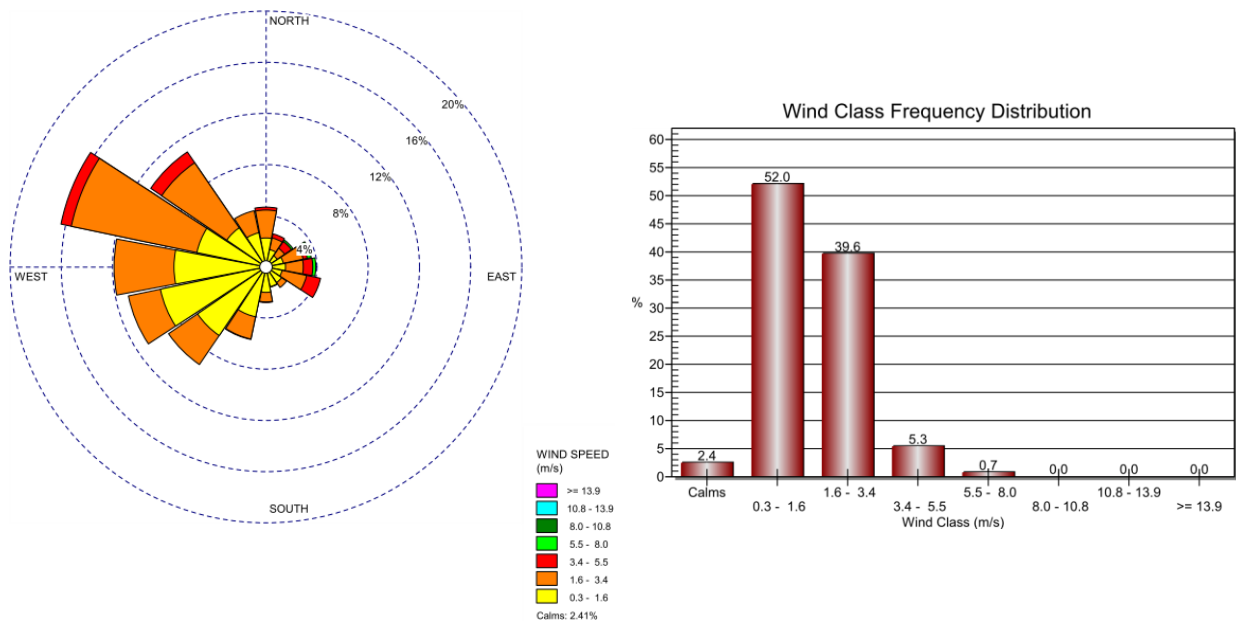
L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che il 89,6% dei venti sono a regime di bava di vento e brezza leggera e il 1,5% di calma piatta. Il restante 8,7% è caratterizzato in prevalenza da brezze tese e venti moderati (Classificazione di Beaufort).



Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento annuale

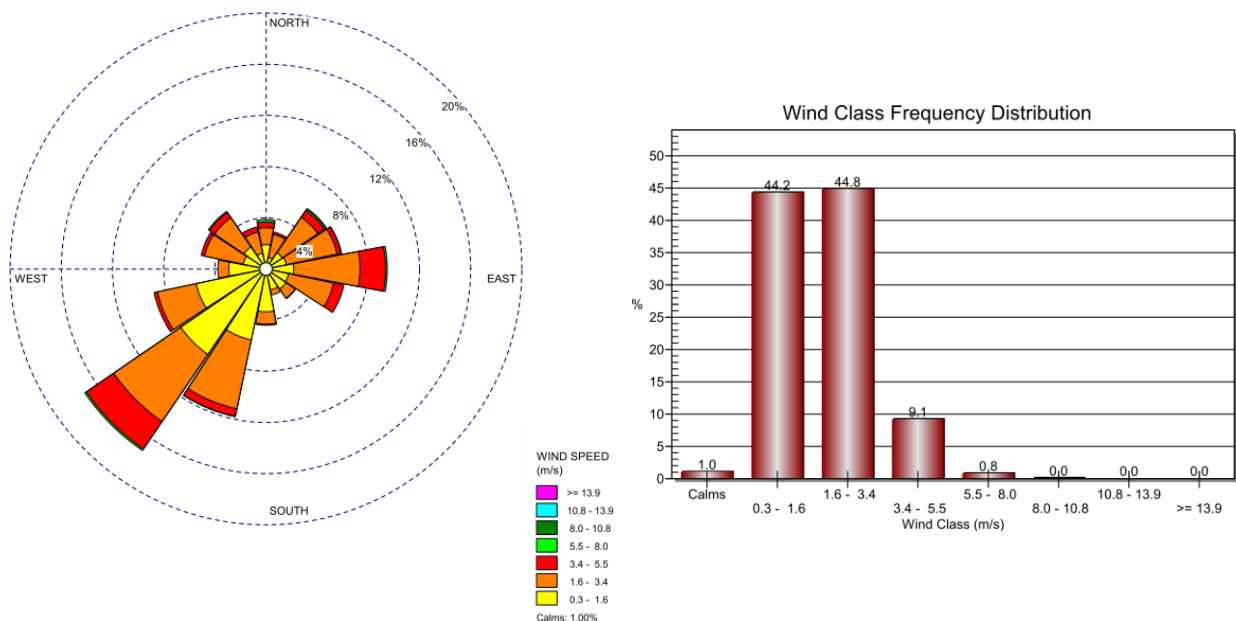
Nella stagione invernale la direzione prevalente di provenienza dei venti è da O (Ponente) e NO (Maestrale) con subordinata la direzione SO (Libeccio), E e ESE (Levante e scirocco)

Dal grafico di distribuzione di frequenza delle classi di velocità è possibile notare come la situazione di calma o "bava di vento", con velocità del vento < 1,6 m/sec è pari al 54,4% come pure è rilevante l'aliquota delle brezze leggere con un 36,6%. Le restanti situazioni sono caratterizzate prevalentemente da brezze tese e venti moderati e tesi (6,0%).



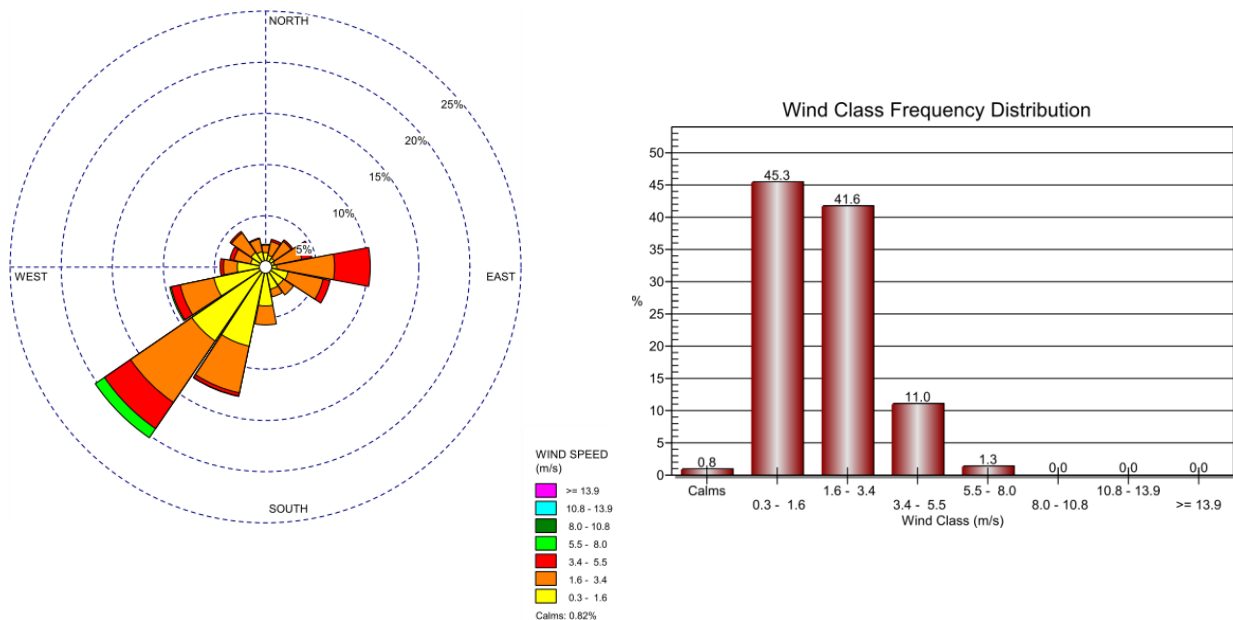
Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in inverno

In primavera la direzione prevalente di provenienza dei venti è da SO (Libeccio) con episodi di venti provenienti da E (Levante) e NE (Grecale). Dal grafico di distribuzione di frequenza delle classi di velocità è possibile notare come la situazione di calma o “bava di vento”, con velocità del vento < 1,6 m/sec è pari al 42,2%, come pure è rilevante sono le brezze leggere (44,8%). Le restanti situazioni sono caratterizzate prevalentemente da brezze tese e venti moderati e tesi (9,9%).



Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in primavera

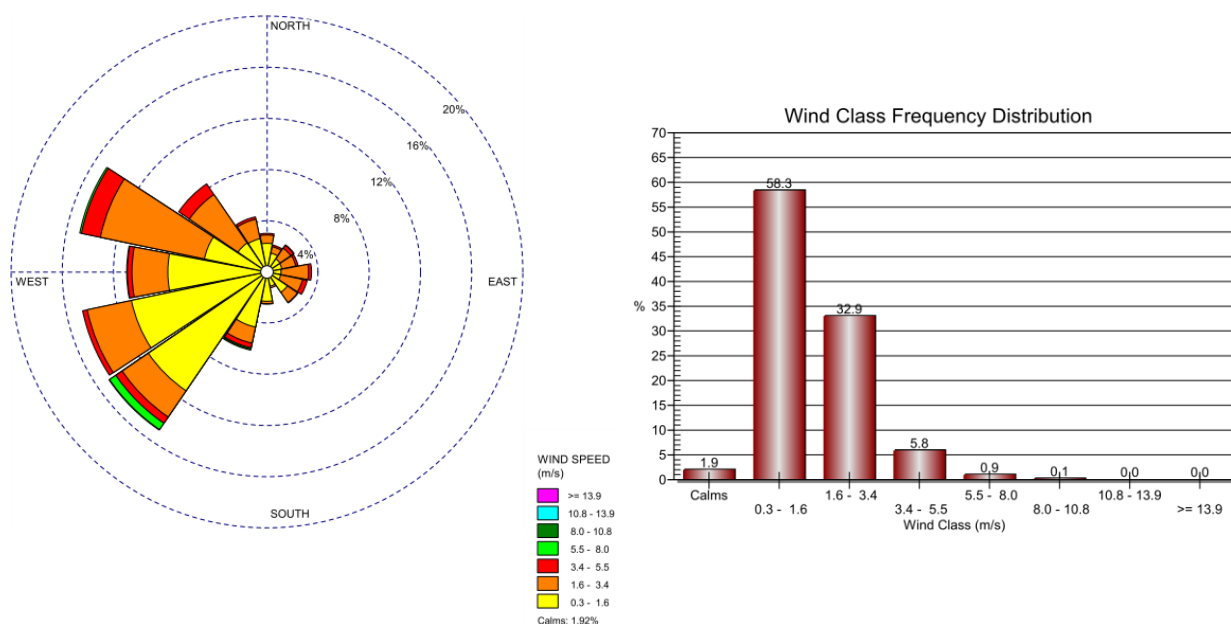
In estate la direzione prevalente di provenienza dei venti è da SO (Libeccio) e maggiore rilevanza assumono i venti provenienti da E (Levante). Dal grafico di distribuzione di frequenza delle classi di velocità è possibile notare come la situazione di calma o “bava di vento”, con velocità del vento < 1,6 m/sec è pari al 50,1%, come pure è rilevante sono le brezze leggere (41,6%). Le restanti situazioni sono caratterizzate prevalentemente da brezze tese e venti moderati (12,3%).



Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in estate

In autunno, la direzione prevalente di provenienza dei venti è occidentale con venti a provenienza sud occidentale (Libeccio e ponente e da NO (Maestrale) per effetto della maggior frequenza delle perturbazioni provenienti dall'atlantico.

Dal grafico di distribuzione di frequenza delle classi di velocità è possibile notare come la situazione di calma o “bava di vento”, con velocità del vento < 1,6 m/sec è pari al 60,2 % come pure è rilevante sono le brezze leggere (32,9%). Le restanti situazioni sono caratterizzate prevalentemente da brezze tese (5,8%) e venti moderati e tesi (1,0%).



Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in autunno

2.3. CLASSI DI STABILITÀ

La turbolenza atmosferica è legata al gradiente verticale di temperatura che determina la stabilità atmosferica ed è un fattore fondamentale per la dispersione delle sostanze emesse in atmosfera, in quanto all'aumentare della turbolenza aumenta la diluizione o diffusione. Viceversa una scarsa turbolenza limita la diluizione determinando l'accumulo delle concentrazioni delle sostanze emesse verso i Recettori sottovento. Diversi modelli per determinare i parametri di dispersione utilizzano dei coefficienti legati alle classi di stabilità atmosferica (schema di "Pasquill - Gifford") rappresentate nelle successive tabelle con le relative condizioni meteorologiche.

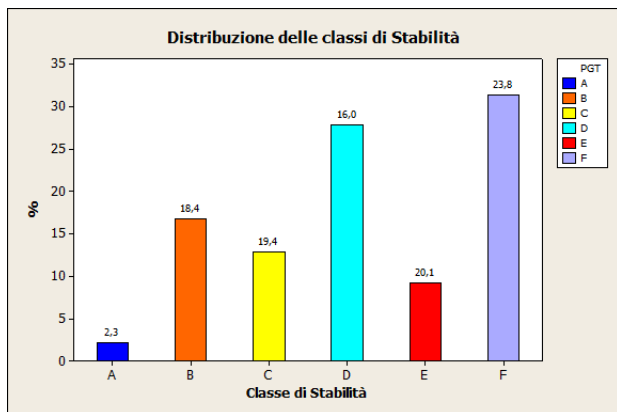
CLASSE	CONDIZIONE
A	Condizioni atmosferiche molto instabili
B	Condizioni atmosferiche di instabilità moderata
C	Condizioni atmosferiche di instabilità debole
D	Condizioni atmosferiche di neutralità
E	Condizioni atmosferiche di moderata stabilità
F	Condizioni atmosferiche di forte stabilità

Classi di stabilità atmosferica di Pasquill

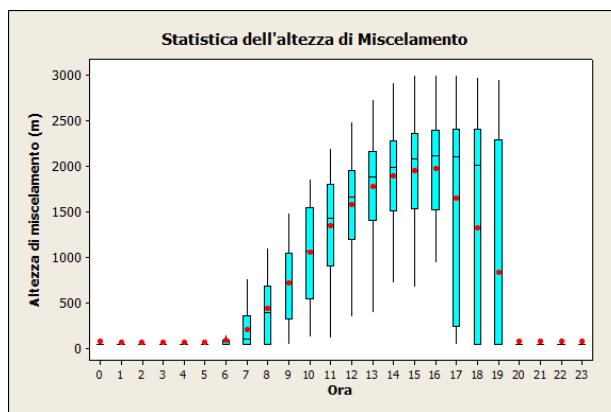
VELOCITÀ VENTO (m/s)	GIORNO			NOTTE	
	INSOLAZIONE			STATO DEL CIELO	
	Forte	Moderata	Debole	Nuvoloso	Variabile
<2	A	A-B	B	E	F
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

Classi di stabilità in relazione alle condizioni atmosferiche

La seguente distribuzione di frequenza delle classi di stabilità atmosferica rappresentativa dell'area, è stata ricavata dall'elaborazione statistica del file di uscita del preprocessore meteo CALMET.



Distribuzione delle classi di stabilità nell'area indagata



Statistica Altezza di miscelamento

Come si può notare il sito è caratterizzato in maggioranza da condizioni di forte stabilità (F, che si verificano di sera e notte con velocità del vento < 3 m/s) seguite da condizioni neutre (D) e da condizioni a instabilità moderata (B), e debole (C). Meno frequenti sono le situazioni molto instabili (A, di giorno con insolazione moderata e forte e velocità del vento < 3 m/s).

2.4. CALCOLO DEI PARAMETRI MICRO METEOROLOGICI

Le variabili micro meteorologiche necessarie per effettuare la simulazione di dispersione atmosferica degli inquinanti (altezza di rimescolamento, lunghezza di Monin Obukhov, velocità di frizione, velocità di scala convettiva ed altre), sono stati computati dal preprocessore meteo CALMET.

2.5. QUALITÀ DELL'ARIA DELL'AREA DI STUDIO

2.5.1. CONCENTRAZIONI ANNUALI DI FONDO (PM₁₀)

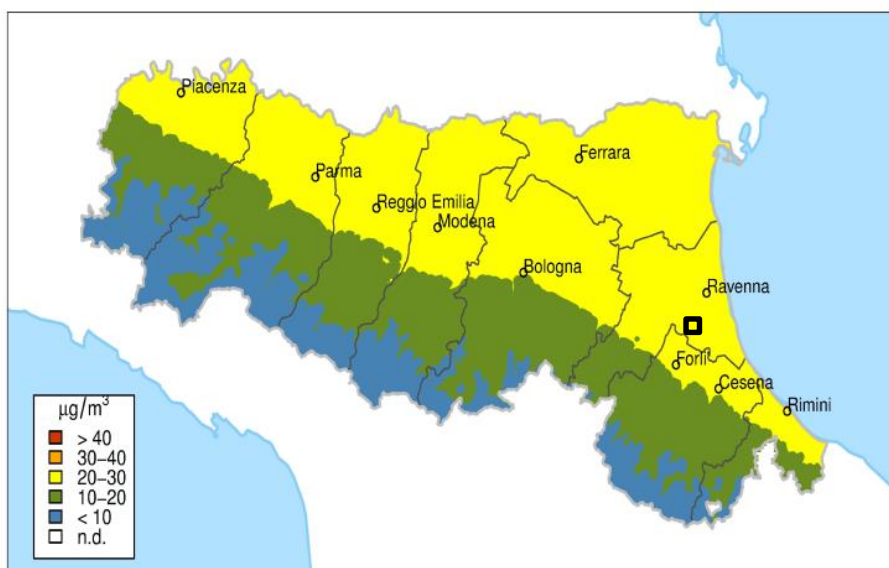
Le concentrazioni relative annuali di fondo per le polveri (PM₁₀) sono rappresentate nelle seguenti mappe a scala regionale²:

- **PM₁₀ di fondo media annua**: l'allevamento ricade in un'area dove la concentrazione media del fondo varia tra 20 µg/m³ e 30 µg/m³;
- **PM₁₀ di fondo numero di giorni in cui la media giornaliera supera i 50 µg/m³**: l'allevamento ricade in un'area dove i superamenti del limite di 50 µg/m³ sono tra 10 e 20.

²<http://www.arpa.emr.it/>: Valutazioni annuali delle concentrazioni di fondo di PM₁₀, ozono, PM_{2.5} e NO₂

PM₁₀ di fondo

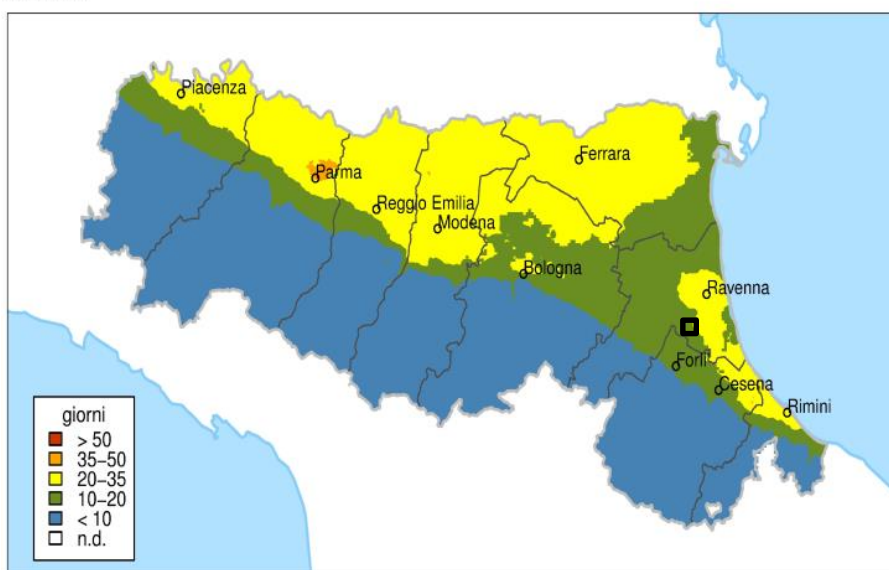
media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
anno: 2014



PM₁₀ di fondo: concentrazione media del 2014.

PM₁₀ di fondo

numero di giorni in cui la media giornaliera supera i $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
anno: 2014



PM₁₀ di fondo: numero di superamenti nel 2014.

3 MODELLO EMISSIVO

3.1. DATI BIBLIOGRAFICI DI RIFERIMENTO

Gli inquinanti presenti normalmente nelle **emissioni da stabulazione** sono ammoniaca, polveri e molecole organiche odorigene derivanti dalla essiccazione delle deiezioni e dalla traspirazione degli animali.

Le emissioni in atmosfera sono originate dal funzionamento degli estrattori d'aria per la climatizzazione e l'aerazione del capannone di allevamento finalizzato al mantenimento delle condizioni di benessere degli animali. Il sistema di ventilazione è gestito da un apposito computer che attraverso il comando delle finestre,

della ventilazione consente di condizionare la temperatura interna sui valori impostati dall'addetto alla gestione. **L'impatto ambientale si può configurare essenzialmente nella emissione di ammoniaca (NH₃), polveri (PM₁₀) e Odori.**

In assenza di dati sperimentali in grado di caratterizzare le sorgenti emissive dell'allevamento oggetto di studio è stato fatto riferimento a dati emissivi reperibili su fonti bibliografiche note ⁽³⁾.

In tab. 4.62 del documento della commissione europea sono indicati i fattori emissivi nel caso di pollastre ("pullets").

La **situazione autorizzata** dell'allevamento è caratterizzata da questi fattori:

- Capannoni a ventilazione artificiale automatizzata;
- Pollastre allevate a terra su lettiera per **complessivi 65000 capi ciclo** di potenzialità massima.

La lettiera viene asportata a fine ciclo e ceduta a in parte a terzi e in parte avviata a spandimento

La **situazione di progetto** prevede l'aumento del numero dei capi da **65000 a 73000 capi ciclo** realizzando un nuovo capannone all'interno dell'area di proprietà

- Capannoni a ventilazione artificiale automatizzata;
- Pollastre allevate a terra su lettiera per **complessivi 73000 capi ciclo** di potenzialità massima.

E' importante evidenziare che tra lo stato autorizzato e di progetto le emissioni complessive variano esclusivamente, a causa del aumento del numero dei capi.

Le emissioni sono tendenzialmente più alte a fine ciclo, mentre a inizio del ciclo quando gli animali sono piccoli sono quasi irrilevanti. Nella seguente tabella 4.62 sono indicati i fattori emissivi attesi nel caso di allevamenti di pollastre ed in particolare nel caso di stabulazione a terra (sezione 4.6.3.1.3).

³"Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs, FINAL Draft - August 2015"

Table 4.62: Summary of reported achievable emissions in systems for rearing pullets

Description	NH ₃	PM ₁₀	Odour	Source
	kg/ap/yr	kg/ap/yr	ou _E /s/bird	
Traditional cage system, without forced air drying	0.045	NI	NI	[80, Netherlands 2010]
Section 4.6.3.1.1 Small groups in enriched cages				
Small groups in enriched cages	0.016 ⁽¹⁾	0.008 ⁽¹⁾	0.18 ⁽¹⁾	[80, Netherlands 2010]
Section 4.6.3.1.2 Aviaries				
Aviaries on solid floor with litter. Non-ventilated manure belts, removal once per week	0.064 ⁽²⁾	0.078 ⁽²⁾	0.042 ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾	[81, Germany 2010] [474, VDI 2011]
Aviaries on solid floor with litter. Non-ventilated manure belts, removal twice per week	0.04 ⁽⁴⁾	0.078 ⁽²⁾	0.042 ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾	
Aviaries on solid floor with litter. Ventilated manure belts, removal once per week	0.03 ⁽⁴⁾			
Aviaries on at least 55 % slatted floor. Non-ventilated manure belts, removal once per week	0.050 ⁽¹⁾	0.023 ⁽¹⁾	0.18 ⁽¹⁾	[79, Netherlands 2010]
Aviaries on at least 65–70 % slatted floor. Ventilated manure belts (0.2 m ³ /h/bird at 20 °C), removal once per week	0.029–0.030 ⁽³⁾	0.023 ⁽¹⁾	0.181–0.227 ⁽³⁾	[74, Netherlands 2010]
Aviaries on at least 45–35 slatted floor. Ventilated manure belts (0.1 m ³ /h/bird at 18°C), removal once per week	0.030 ⁽¹⁾	0.023 ⁽¹⁾	0.18 ⁽¹⁾	[75, Netherlands 2010]
Aviaries on at least 30–35 slatted floor. Ventilated manure belts (0.4 m ³ /h/bird at 17°C), removal once per week	0.014 ⁽¹⁾	0.023 ⁽¹⁾	0.18 ⁽¹⁾	[76, Netherlands 2010]
Aviaries on at least 55–60 slatted floor. Ventilated manure belts (0.4 m ³ /h/bird at 17°C), removal once per week	0.020 ⁽¹⁾	0.023 ⁽¹⁾	0.18 ⁽¹⁾	[77, Netherlands 2010]
Section 4.6.3.1.3 Deep litter with or without manure pit				
Deep litter without manure pit	0.210 ⁽⁴⁾	0.059 ⁽²⁾	0.056 ⁽⁴⁾ ⁽⁶⁾	[49, Germany 2010] [474, VDI 2011]
Deep litter with manure pit	0.170 ⁽¹⁾	0.030 ⁽¹⁾	0.18 ⁽³⁾	[48, Netherlands 2010]

⁽¹⁾ Values derived by expert judgement based on conclusions by analogy.
⁽²⁾ Modelled values (e.g. results based on N balance).
⁽³⁾ Measured values.
⁽⁴⁾ Derived from measurements.
⁽⁵⁾ Figures derived from the associated emission value of 30 ou_E/(LU s) for an average weight of 0.7 kg.
⁽⁶⁾ Figures derived from the associated emission value of 42 ou_E/(LU s) for an average weight of 0.7 kg.
NB: NI = no information provided.

Riassumendo, i fattori emissivi per capo rappresentativi della situazione autorizzata e di progetto vengono rappresentati nella seguente tabella:

Tipo di stabulazione	NH ₃ (Kg/capo/anno)	PM ₁₀ (Kg/capo/anno)	Odore (OU/s/capo)
Pollastra a terra su lettiera	0,210	0,059	0,18

3.2. SORGENTI EMISSIVE E FLUSSI DI MASSA

Il centro avicolo esistente in Via Destra Ronco 144, S. Pietro in Vincoli, in Comune di Ravenna (RA) è composto da n. 4 fabbricati di allevamento nel quale sono allevate **65000 pollastre** a terra su lettiera.



Capannoni esistenti e di progetto (tratteggio arancio) e sorgenti emissive

La fase di progetto consiste nella realizzazione di un **nuovo capannone all'interno dell'area di proprietà** per l'allevamento di pollastre, incrementando la capacità massima di allevamento fino a 73.000 capi, con una densità di allevamento finale pari a 12,8 capi/mq.

Le consistenze dei capannoni, i ventilatori presenti tra lo stato attuale e di progetto sono indicati nelle seguenti tabelle:

Stato Autorizzato				
Capannoni	n. Capi	SUA	Ventilatori	Portata (mc/h)
1	10382	722	6	180000
2	18206	1267	7	210000
3	18206	1267	7	210000
4	18206	1267	7	210000
TOTALE	65000	4523	27	810000

Stato di progetto				
Capannoni	n. Capi	SUA	Ventilatori	Portata (mc/h)
1	9280	722	6	180000
2	16278	1267	7	210000
3	16278	1267	7	210000
4	16278	1267	7	210000
5	14886	1159	8	240000
TOTALE	73000	5682	35	1050000

Le sorgenti emissive sono costituite dall'intero gruppo dei ventilatori posizionati in corrispondenza delle testate, che essendo molto ravvicinati possono essere schematizzati come una unica sorgente emissiva per ogni capannone. Complessivamente si hanno quindi quattro sorgenti emissive

Capannone	Ventilatori	Tipo di sorgente	Numero di sorgenti	Codice sorgente
1	6	Puntuale	1	P1.1
2	7	Puntuale	1	P2.1
3	7	Puntuale	1	P3.1
4	7	Puntuale	1	P4.1
5	8	Puntuale	1	P5.1

Sulla base dei fattori emissivi per capo/anno definiti nel documento BAT della commissione europea sono state ricavate le emissioni complessive annuali per capannone per lo stato autorizzato e di progetto riportate di seguito:

Emissioni Annuali - Stato Autorizzato					
Capannone	Categoria di capi allevati	Numero Capi	NH3 (t/a)	PM10 (t/a)	Odore (OU _E /a)
1	Pollastre a terra su lettiera	10382	2,180	0,613	5,893E+10
2	Pollastre a terra su lettiera	18206	3,823	1,074	1,033E+11
3	Pollastre a terra su lettiera	18206	3,823	1,074	1,033E+11
4	Pollastre a terra su lettiera	18206	3,823	1,074	1,033E+11
TOTALE		65000	13,649	3,835	3,690E+11

Emissioni Annuali - Stato di progetto					
Capannone	Categoria di capi allevati	Numero Capi	NH3 (t/a)	PM10 (t/a)	Odore (OU _E /a)
1	Pollastre a terra su lettiera	9280	1,949	0,548	5,268E+10
2	Pollastre a terra su lettiera	16278	3,418	0,960	9,240E+10
3	Pollastre a terra su lettiera	16278	3,418	0,960	9,240E+10
4	Pollastre a terra su lettiera	16278	3,418	0,960	9,240E+10
5	Pollastre a terra su lettiera	14886	3,126	0,878	8,450E+10
TOTALE		73000	15,329	4,306	4,144E+11

Dal punto di vista delle emissioni complessive tra lo stato autorizzato e di progetto si ha un aumento delle emissioni di circa il 12%

Non sono state considerate emissioni di polveri nel carico dei silos dato che il camion che trasporta il mangime ha un braccio telescopico con prolunga che si inserisce nell'apertura superiore del silos, non si hanno problemi di emissioni di polveri, anche in relazione al limitato tempo di rifornimento dei silos.

4 RECETTORI SENSIBILI

L'allevamento si trova in area agricola a circa 2 Km verso nord ovest dall'abitato di S. Pietro in Vincoli. I recettori sensibili che potrebbero venire interessati dalle emissioni dell'allevamento, nel dominio geografico considerato, sono prevalentemente fabbricati residenziali. Sono stati considerati soltanto i fabbricati residenziali civili esterni alla proprietà dell'azienda.

Le linee guida della Regione Lombardia, per le aree agricole, indicano di considerare i Recettori sensibili secondo il seguente schema:

- Primo ricettore posto a distanza inferiore a **200 m** dal confine aziendale.
- Primo ricettore compreso tra la distanza di **200 m e 500 m** dal confine aziendale.
- Primo ricettore posto a distanza superiore a **500 m** dal confine aziendale.

Prendendo in considerazione il confine di proprietà sono stati individuati i limiti a 200 m e a 500 m dallo stesso, nonché i possibili recettori a distanze inferiori a 500 m.

Le linee guida indicano di scegliere i recettori in modo che in ogni arco di circonferenza (circonferenza centrata nell'impianto) di 120° sia collocato almeno un ricettore sensibile se esistente.

Rispetto al confine aziendale sono stati considerati 12 recettori di cui 7 tra i 200 m e i 500 m, e 5 oltre 500 m. Il centro abitato più vicino (San Pietro in Vincoli) è situato a sud est dell'allevamento a circa 2 Km.

Le posizione geografica dei Recettori è riassunta nella seguente tabella (la distanza dal confine è riferita rispetto al centroide del ricettore) e rappresentata nella relativa mappa.

N° ricevitore	Distanza dal confine (m)	Tipo	UTM32 N Long (Km)	UTM32 N Lat (Km)
1	210	Edificio civile	748,763	4911,614
2	229	Edificio civile	748,879	4911,874
3	300	Edificio civile	748,676	4911,458
4	308	Edificio civile	748,96	4911,223
5	337	Edificio civile	748,724	4911,308
6	370	Edificio civile	748,788	4911,221
7	403	Edificio civile	749,167	4911,153
8	577	Edificio civile	748,645	4912,132
9	616	Edificio civile	748,374	4911,362
10	674	Edificio civile	749,446	4912,254
11	698	Edificio civile	749,481	4910,981
12	807	Edificio civile	749,886	4911,895

Di seguito l'ubicazione planimetrica dei recettori individuati



Planimetria recettori considerati (CTR e Ortofoto AGEA 2014)

5 MODELLO DI DISPERSIONE

Per la simulazione della dispersione delle emissioni è stato utilizzato il software CALWin, sistema integrato in ambiente MS Windows per la gestione dei modelli CALMET, CALPUFF (modello lagrangiano a puff) e dei loro postprocessori PRTMET e CALPOST sviluppati da *Earth Tech Inc.* Il sistema considera i modelli citati come due moduli sequenziali di una stessa applicazione.

Il modello è tra i “*preferred/recommended models*” indicati dall’agenzia per la protezione dell’ambiente americana (“*EPA, Environmental Protection Agency*”) ed è anche tra i modelli più utilizzati e universalmente riconosciuti nel mondo come supporto di studi di impatto ambientale.

Inoltre il modello appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 della linea guida RTI CTN_ACE 4/2001 “Linee guida per la selezione e l’applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell’aria”, Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente, Centro Tematico Nazionale — Aria Clima Emissioni, 2001.

5.1. DESCRIZIONE DEL MODELLO

CALPUFF, modello lagrangiano a puff sviluppato da Earth Tech Inc., è associato a un modello diagnostico per la ricostruzione di campi di vento su aree ad orografia complessa (CALMET) e ad un postprocessore (CALPOST) per la analisi dei dati calcolati.

Il software può simulare l'evoluzione spazio temporale di emissioni di varia natura (areali, puntiformi e volumetriche) anche variabili nel tempo simulando fenomeni di rimozione (sia secca che umida) e semplici interazioni chimiche. CALPUFF può utilizzare come input i campi meteorologici variabili prodotti dal modello CALMET o utilizzare dati provenienti da una stazione al suolo (come i più semplici modelli gaussiani).

Gli algoritmi inseriti nel modello gli consentono di trattare sia effetti vicini alla sorgente, quali *building downwash* degli edifici, *transitional plume rise*, penetrazione parziale del *plume rise* in inversioni in quota, sia effetti di lungo raggio quali deposizione secca e umida, trasformazioni chimiche, presenza di *vertical wind shear*, *overwater* and *coastal transport*.

CALPUFF utilizza diverse possibili formulazioni per il calcolo dei coefficienti di dispersione e per il calcolo del *plume rise*. Il modello calcola le concentrazioni orarie delle specie di inquinanti simulate e i flussi di deposizione secca e umida.

CALPUFF è applicabile in ogni situazione dove i semplici modelli gaussiani non rappresentano più una soluzione accettabile.

I modelli a Puff rappresentano la naturale evoluzione dei modelli gaussiani in quanto introducono nella semplice formulazione di base la variabilità delle condizioni meteorologiche, delle emissioni e le disomogeneità del territorio. Dal punto di vista matematico l'emissione di inquinante da parte di una sorgente viene schematizzato in questi modelli attraverso l'emissione di una successione di elementi, chiamati puff, che si spostano sul territorio seguendo un campo di vento tridimensionale variabile sia nello

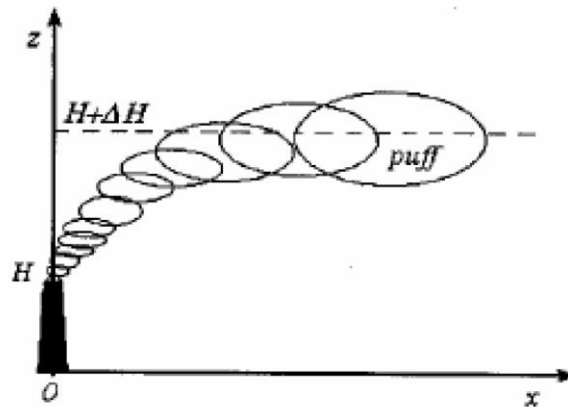
spazio che nel tempo.

L'equazione che rappresenta la concentrazione di inquinante C in un punto (x,y,z) dovuta ad un *puff* centrato nel punto (x',y',z') e di massa M è data da:

$$C(x,y,z) = \frac{M}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{(x-x')^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(y-y')^2}{2\sigma_y^2} - \frac{(z-z')^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

La concentrazione totale in un punto è ottenuta sommando il contributo di tutti i *puff*.

Questa equazione rappresenta una distribuzione gaussiana che evolve nel tempo e nello spazio. I *puff* emessi da ogni sorgente si muovono nel tempo sul territorio: il centro del *puff* viene trasportato dal campo di vento tridimensionale mentre la diffusione causata dalla turbolenza atmosferica provoca l'allargamento del *puff* ed è descritta da funzioni di dispersione analoghe a quelle usate nei modelli gaussiani (funzioni σ).



Rispetto ai semplici modelli gaussiani i modelli a *puff* sono particolarmente indicati nelle situazioni di orografia complessa dove il campo meteorologico non può essere supposto costante: per questo motivo questi modelli sono spesso accoppiati con modelli diagnostici *mass-consistent* che permettono di ricostruire un campo di vento tridimensionale per ogni intervallo temporale simulato a partire da dati locali misurati. E' inoltre interessante osservare che tali modelli possono essere applicati anche in condizioni di calma di vento in quanto il termine di velocità del vento a denominatore presente nell'equazione gaussiana non è presente nell'equazione che descrive il moto dei *puff*.

5.2. ALGORITMI DI CALCOLO

Di seguito si riporta una breve descrizione degli algoritmi che costituiscono l'architettura complessiva del modello Calpuff:

CALMET (J. Scire, F. Robe, M. Fernau, R. Yamartino): modello meteorologico, dotato di modulo diagnostico di vento, inizializzabile attraverso dati da stazioni (a terra e profilometriche), operando su domini che vanno da pochi Km a centinaia di Km, è in grado di ricostruire i campi 3D di vento e temperatura

Il dominio di calcolo del modello di simulazione è suddiviso in celle all'interno delle quali viene calcolato un valore di concentrazione medio per una determinata ora (riferito al suo angolo in basso a sinistra). La simulazione è stata effettuata per un periodo di un anno solare pari a 8760 ore.

6 PRESENTAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI

6.1. SOGLIE DI RIFERIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

Per quel che riguarda le concentrazioni di ammoniaca derivate dalla simulazione di dispersione si è proceduto ad un confronto con gli intervalli di soglia olfattiva reperibili in letteratura e con il valore di **TLV-TWA** (*Threshold Limit Values - Time Weighted Average*). Si riportano nelle seguente tabella gli intervalli di soglia olfattiva e il valore di TLV-TWA per l'ammoniaca reperibili in letteratura:

Sostanza	Intervallo di soglia olfattiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite TLV-TWA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Ammoniaca	140 (26,6 ⁴) ÷ 3485	18000

Nel caso delle polveri si è preso come riferimento i valori limite definiti dalla direttiva 99/30/CE, recepita in Italia dal Decreto Ministeriale 02/4/2002, n. 60.

Limiti attualmente in vigore per il particolato Sospeso (PM ₁₀) (DM 60 2/4/2002, DLgs 155/2010)		
Valore limite per la protezione della salute	Media 24 ore da non superare più di 35 volte in un anno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore limite per la protezione della salute	Media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Per quel che riguarda gli odori si è fatto riferimento alle linee guida della Regione Lombardia le quali propongono i seguenti **criteri di valutazione**, in quanto i **criteri di accettabilità** sono in corso di definizione e saranno riportati in una futura revisione delle linee guida.

Concentrazione di Odore	% di Popolazione che percepisce odore
1 OU	50 %
3 OU	85 %
5 OU	90-95%

Dalla lettura delle linee guida del dipartimento dell'ambiente del Regno Unito (Department for Environment, Food and Rural Affairs Nobel House 17 Smith Square LONDON SW1P 3JR In) si possono fare queste considerazioni⁵:

⁴ Le linee guida della regione Lombardia riportano per l'ammoniaca un valore di soglia bassa pari a 140 $\mu\text{g}/\text{mc}$. Il valore di 26,6 $\mu\text{g}/\text{mc}$ è relativo a impianti di compostaggio negli Stati Uniti (Williams T.O. e Miller F.C., 1992).

⁵ AS Modelling & Data: An Odour Dispersion Modelling Study for the Proposed Poultry Unit at Land North-East of

- **1,0 OU_E/m³**, è la soglia olfattiva in condizioni di laboratorio;
- **2,0 – 3,0 OU_E /m³**, un particolare odore potrebbe essere percepito in ambiente esterno dove è già presente un odore di fondo;
- **5 OU_E /m³**, l'odore se percepito viene descritto dai soggetti come debole;
- **10,0 OU_E /m³**, l'odore viene percepito con una intensità variabile da distinta, moderata e forte a seconda dei soggetti. Se l'odore è persistente la sensazione è di fastidio.

Studi di ricerca effettuati da Hayes et al. suggeriscono l'utilizzo di un criterio basato sul valore di concentrazione di odore di 9,7 OU calcolato come media oraria al 98° percentile. Questo standard è stato derivato da analisi e test con i "panelist" in laboratorio di campioni di aria proveniente da allevamenti di polli da carne, galline e tacchini. In sostanza una intensità pari a 3 è stata considerata come rappresentativa di un grado di fastidio medio (odore distinto) corrispondente a una concentrazioni medie orarie di 9,7 OU/m³ ⁶ oltre le quali occorre adottare opportune opere di mitigazione (che possono essere sia strutturali che gestionali).

Per quel che riguarda i valori di accettabilità è possibile anche fare riferimento alle linee guida dell'agenzia ambientale del Regno Unito⁷.

Per quel che riguarda gli odori di fondo esistenti in un determinato ambiente le linee guida riportano le seguenti considerazioni:

"Gli odori non sono generalmente additivi nello stesso modo del rumore. Un nuovo odore non può essere aggiunto a un fondo esistente per avere un valore assoluto dell'odore. Questo è dovuto al modo in cui il cervello risponde agli odori, in quanto ha la tendenza a schermare o ignorare quegli odori che sono sempre presenti nell'ambiente, facendo sorgere una forma di tolleranza ad un fondo costante di odore ambientale. Un odore intermittente o fluttuante, nuovo può distinguersi dall'odore di fondo.

L'Odore di fondo proviene da più fonti come ad esempio il traffico, taglio erba, piante, allevamenti esistenti, spandimenti agronomici ecc. e mediamente è compreso tra 5 – 40 OU/m³. Un nuovo odore a una concentrazione molto più bassa può essere ancora percepito in questo contesto più o meno facilmente a seconda dell'intensità dell'odore di fondo. Alte concentrazioni di odore di fondo comportano un certo affaticamento degli apparati olfattivi che hanno come diretta conseguenza una minor sensibilità nel 'percepire un nuovo odore a più basse concentrazioni. Viceversa in situazioni dove l'odore di fondo non è a concentrazioni elevate gli apparati olfattivi sono più sensibili e riescono a percepire con più facilità un nuovo odore a basse concentrazioni."

Froghall Bungalow, Naunton Road, Upton Snodsbury in Worcestershire.

⁶ Environmental Protection Authority of Victoria: Broiler Farm Odour Environmental Risk Assessment

⁷ Environment Agency published H4 Odour Management guidance (H4). Appendix 3 – Modelling Odour Exposure.

Tenendo conto di questo fatto e della possibilità dei recettori di essere esposti ad un mix di odori industriali di un certo tipo sono stati stabiliti i seguenti limiti di accettabilità:

- 1,5 OU_E/m³ per odori molto fastidiosi;
- 3,0 OU_E/m³ per odori moderatamente fastidiosi;
- 6,0 OU_E/m³ per odori poco fastidiosi.

Come indicato nella seguente tabella estratta dalle linee guida UK Nel caso degli allevamenti intensivi (“Intensive Livestock rearing”) un valore di concentrazione restituito dal modello pari a 3,0 OU_E /m³ calcolato come media oraria al 98° percentile è considerato un valore di esposizione accettabile, all’interno di un contesto in cui è presente un mix odorigeno di fondo proveniente dalle più svariate fonti.

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

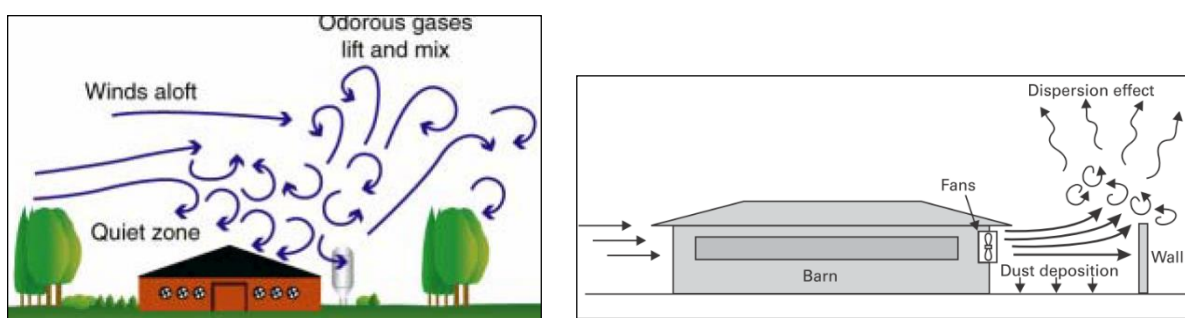
Tabella di riferimento per i criteri di accettabilità

6.2. MITIGAZIONI

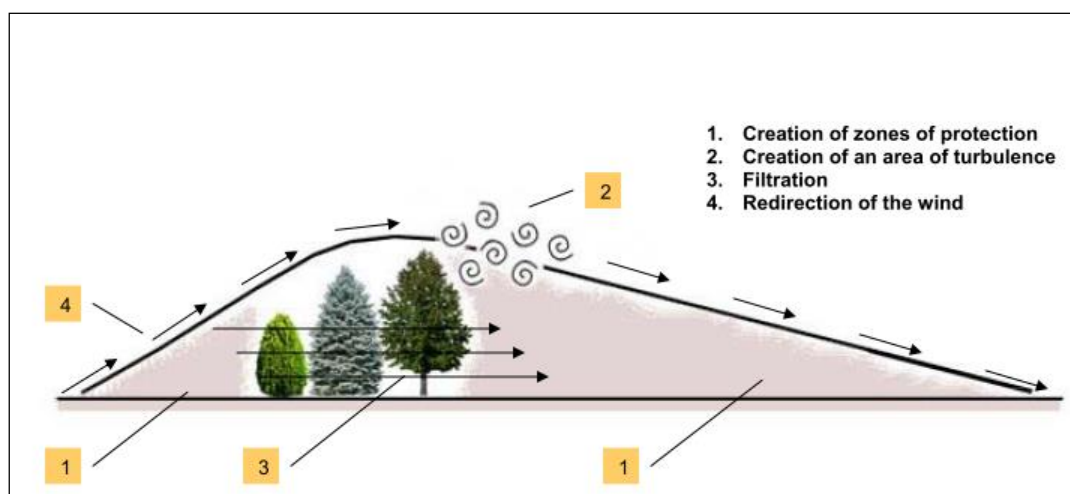
Allo stato autorizzato perimetralmente all'insediamento produttivo sarà piantumata nella prossima stagione utile una **barriera verde** che avrà lo scopo, una volta raggiunta la necessaria maturazione, di **creare delle zone di quiete per facilitare la deposizione delle polveri**.

Le barriere verdi⁸ (VEB) modificano il flusso emissivo, determinando un aumento di turbolenza e una maggiore facilità di diluizione delle sostanze gassose, mentre la creazione di zone di quiete favorisce la deposizione delle polveri.

Inoltre, **le piante hanno la capacità di utilizzare ammoniaca attraverso gli stomi delle foglie⁹ e, le conifere in particolare, avendo una forma fogliare complessa con maggiore superficie esposta, hanno maggiore capacità nel catturare le polveri.**



Schema dell'effetto Barriera: La Barriera rallenta il flusso orizzontale determinando la deposizioni delle polveri veicolanti gli odori nella zona di quiete. La parte di flusso d'aria diretta verso l'alto, grazie ad un incremento della turbolenza, viene più velocemente diluita con aria "pulita"



**Schema dell'effetto delle barriere verdi :1- Zone di protezione; 2 – Zona di turbolenza;
3 – Filtrazione; 4 - Modifica del flusso d'aria**

E' ben documentato che, le molecole odorigene sono veicolate dalle polveri ("Burnett, 1969") e

⁸ Tyndall e Colletti (2000)

⁹ Yin et.al, 1998

sperimentalmente il **contenimento delle polveri può contribuire ad una diminuzione degli odori compresa tra il 65% e 75%** (“Hartung 1985”).

Indicativamente per quanto riguarda la diminuzione delle concentrazioni per **l'ammoniaca e le polveri si ha un abbattimento di circa il 50%**¹⁰. Per quanto riguarda gli **odori**, ancora oggi oggetto di continua ricerca, dai dati disponibili è possibile affermare un **abbattimento variabile tra il 26%¹¹ e il 66%¹²**.

Questo tipo di mitigazioni, non essendo applicate alla sorgente (intesa come prima dell'immissione in atmosfera), dipendono dalle condizioni ambientali esterne e la loro efficacia è soggetta a variabilità, comunque è prassi comune in Italia, e all'estero, adottare questo tipo di mitigazioni per il contenimento degli impatti provocati dagli allevamenti (Questo tipo di tecnica, assieme ad altre, è inserita nelle BAT per la riduzione delle emissioni odorigene dagli allevamenti (BAT 13 Tecnica c: “*effective placement of external barriers to create turbulence in the outgoing air flow (e.g. vegetation)*”) ¹³.

Viste le considerazioni precedenti si ritiene possibile, ottenere una riduzione delle concentrazioni ai recettori fornite direttamente dal modello di almeno il 50% per quel che riguarda Ammoniaca, e Polveri e di almeno il 30% per gli odori.

6.3. TABELLE DI CONCENTRAZIONE

I risultati della simulazione sono riassunti in forma tabellare riportando i valori di concentrazione ai recettori individuati in precedenza.

- **Per l'ammoniaca** è stato calcolato il valore di picco (1 episodio in 365 giorni), e il valore mediato su un arco di tempo di 24 ore (media giornaliera);
- **Per le Polveri** sono stati calcolati i valori massimi ai recettori tenendo conto della concentrazione di fondo, con valore mediato su un arco di tempo di 24 ore (media giornaliera) e 365 giorni (media annuale);
- **Per gli odori** sono state calcolate le concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale ottenute dalle medie orarie **con e senza** il fattore moltiplicativo *peak to mean* ratio di 2,3.

Ipotizzando che, dopo qualche tempo dalla realizzazione del progetto, la barriera verde abbia raggiunto la necessaria maturazione vengono anche ipotizzati i valori di concentrazione ai recettori tenendo conto dell'effetto riduttivo delle concentrazioni ai recettori.

¹⁰ EPR 6.09 Sector Guidance Note: Assessing dust control measures on intensive poultry installations

¹¹ University of Delaware: *Efficacy of Vegetative Environmental Buffers to Mitigate Emissions from Tunnel-Ventilated Poultry Houses*. I dati si riferiscono a barriere verdi formate da 2-3 filari di piante, posizionati di fronte ai ventilatori.

¹² Parker, Malone, Walter, 2012: *Research Site NW Missouri June 2009*

¹³ “*Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs, FINAL Draft - August 2015*”

6.3.1. AMMONIACA (NH₃)

Concentrazioni Ammoniacca NH ₃ (valore di picco, µg/m ³) (Soglia olfattiva: 140 (26,6 ¹⁴) ÷ 3485)			
Recettore	Stato autorizzato	Stato di progetto	Stato di progetto mitigato
R1	174,86	186,96	93,5
R2	203,90	217,96	109,0
R3	107,92	114,94	57,5
R4	51,55	62,72	31,4
R5	57,66	64,02	32,0
R6	48,62	54,85	27,4
R7	44,45	48,87	24,4
R8	75,53	82,69	41,3
R9	48,91	54,88	27,4
R10	53,43	61,17	30,6
R11	26,65	30,33	15,2
R12	32,02	36,99	18,5

Concentrazioni Ammoniacca NH ₃ (media su 24 h µg/m ³) (Soglia olfattiva: 140 (26,6) ÷ 3485)			
Recettore	Stato autorizzato	Stato di progetto	Stato di progetto mitigato
R1	16,92	18,99	9,5
R2	18,33	20,02	10,0
R3	6,87	7,68	3,8
R4	4,27	4,76	2,4
R5	3,84	4,38	2,2
R6	2,88	3,28	1,6
R7	3,29	3,58	1,8
R8	7,33	8,14	4,1
R9	3,48	3,91	2,0
R10	13,02	14,58	7,3
R11	3,01	3,37	1,7
R12	6,04	7,03	3,5

6.3.2. POLVERI (PM₁₀)

Concentrazioni PM ₁₀ (media su 24 h, µg /m ³) (limite per la protezione della salute 50 µg/m ³) ¹⁵			
Recettore	Stato autorizzato	Stato di progetto	Stato di progetto mitigato
R1	4,70	5,28	2,64
R2	5,09	5,57	2,79
R3	1,91	2,14	1,07
R4	1,19	1,32	0,66
R5	1,07	1,22	0,61
R6	0,80	0,91	0,46
R7	0,91	1,00	0,50
R8	2,04	2,27	1,13
R9	0,97	1,09	0,54
R10	3,62	4,06	2,03
R11	0,84	0,94	0,47
R12	1,68	1,96	0,98

¹⁴ Le linee guida della regione Lombardia riportano per l'ammoniacca un valore di soglia bassa pari a 140 µg/mc. Il valore di 26,6 µg/mc è relativo a impianti di compostaggio negli Stati Uniti (Williams T.O. e Miller F.C., 1992).

¹⁵ media 24 ore da non superare più di 35 volte in un anno

Concentrazioni PM ₁₀ (media annuale, µg/m ³) (limite per la protezione della salute 40 µg/m ³) ¹⁶			
Recettore	Stato autorizzato	Stato di progetto	Stato di progetto mitigato
R1	0,36	0,41	0,21
R2	0,42	0,47	0,24
R3	0,12	0,13	0,07
R4	0,06	0,07	0,04
R5	0,07	0,08	0,04
R6	0,05	0,06	0,03
R7	0,05	0,06	0,03
R8	0,16	0,17	0,09
R9	0,05	0,06	0,03
R10	0,29	0,32	0,16
R11	0,02	0,03	0,02
R12	0,07	0,09	0,05

6.3.3. ODORE

Odore (98° percentile peak-to-mean ratio di 2.3, OU _E /m ³)			
Recettore	Stato autorizzato	Stato di progetto	Stato di progetto mitigato
R1	0,72	0,81	0,57
R2	0,93	1,01	0,71
R3	0,26	0,30	0,21
R4	0,19	0,22	0,15
R5	0,19	0,22	0,15
R6	0,17	0,19	0,13
R7	0,16	0,18	0,13
R8	0,35	0,41	0,29
R9	0,11	0,12	0,08
R10	1,18	1,31	0,92
R11	0,08	0,10	0,07
R12	0,17	0,21	0,15

Odore (98° percentile mediazione su su 24 h, OU _E /m ³) (valore di esposizione accettabile = 3)			
Recettore	Stato autorizzato	Stato di progetto	Stato di progetto mitigato
R1	0,31	0,35	0,25
R2	0,40	0,44	0,31
R3	0,12	0,13	0,09
R4	0,08	0,10	0,07
R5	0,08	0,10	0,07
R6	0,07	0,08	0,06
R7	0,07	0,08	0,05
R8	0,15	0,18	0,12
R9	0,05	0,05	0,04
R10	0,51	0,57	0,40
R11	0,04	0,04	0,03
R12	0,07	0,09	0,06

¹⁶ media annuale ore da non superare

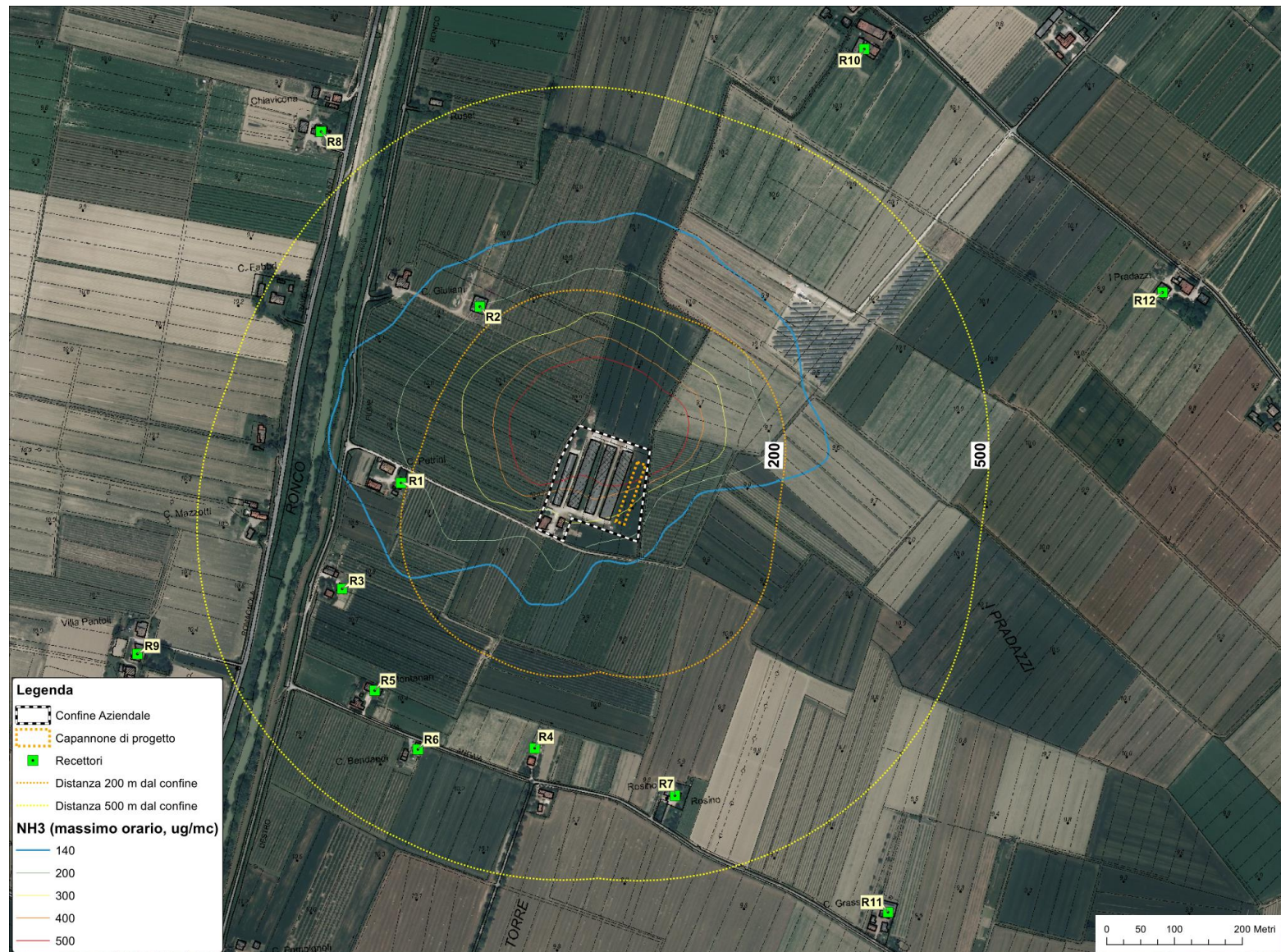
6.3.4. MAPPE D'ISOCONCENTRAZIONE

Vengono rappresentate di seguito le seguenti mappe di isoconcentrazione **per lo stato autorizzato e di progetto**. Le mappe di isoconcentrazione rappresentano **mappe di massimo impatto nei vari punti dell'area studio**, ma non “fotografano” una situazione reale, in quanto i valori calcolati sui punti griglia dal modello si riferiscono a istanti temporali differenti.

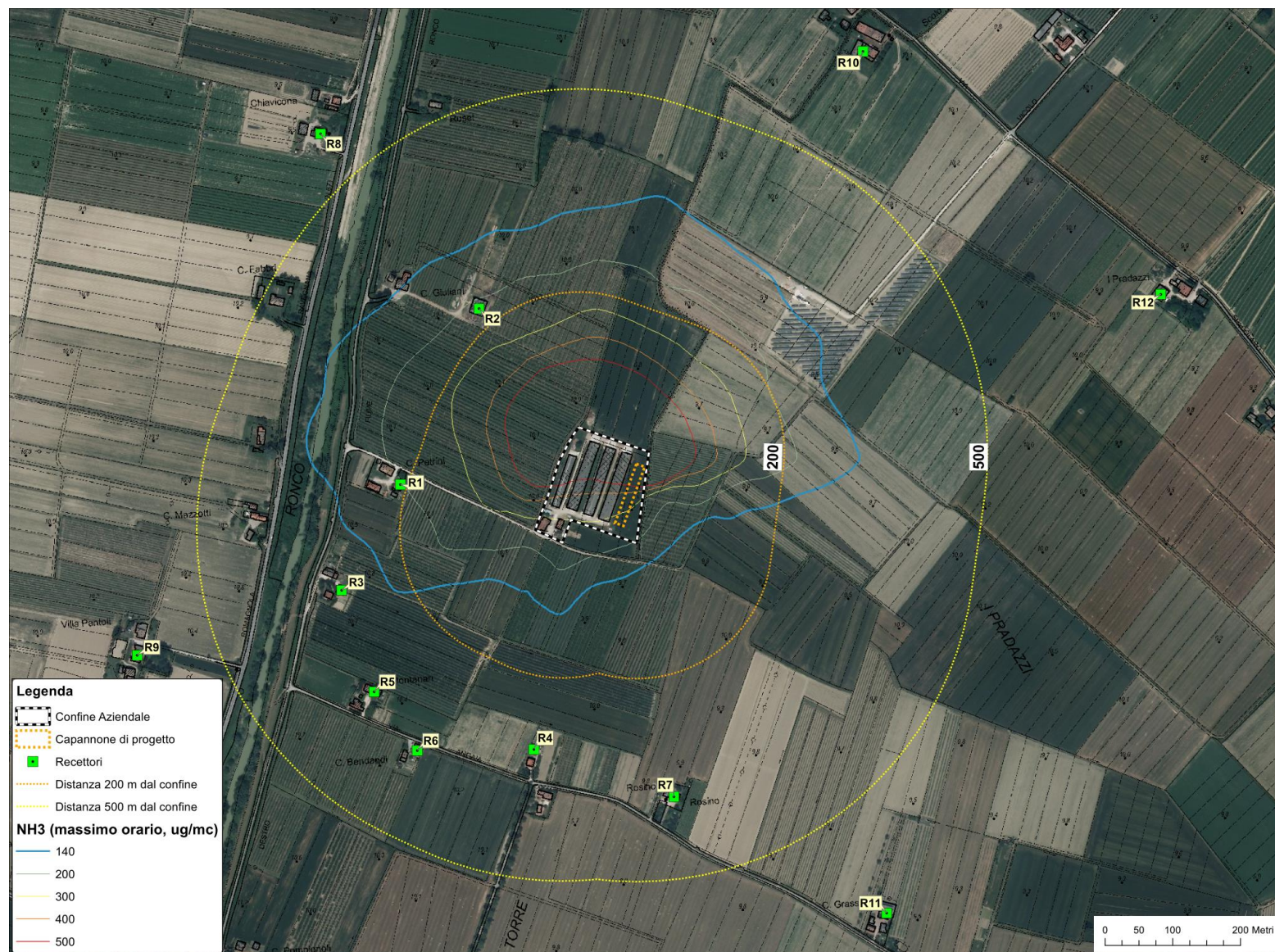
Rappresentano in sostanza il massimo valore di concentrazione, calcolato sul periodo di 8760 ore, che si ha in un punto del dominio di calcolo e da punto a punto questo massimo si potrebbe avere in istanti (ore o giorni) differenti.

- **Ammoniaca NH₃**: valore massimo restituito dal modello (mediazione pari a 1 ora e 24 ore);
- **Polveri PM₁₀**: valore massimo restituito dal modello (mediazione pari a 24 ore);
- **Odore**: valore massimo restituito dal modello calcolato al 98° percentile con mediazione pari a 1 minuto (derivata dalla mediazione oraria applicando il fattore “peak to mean ratio” pari a 2,3) e pari a 1 ora (dato reale restituito dal modello).

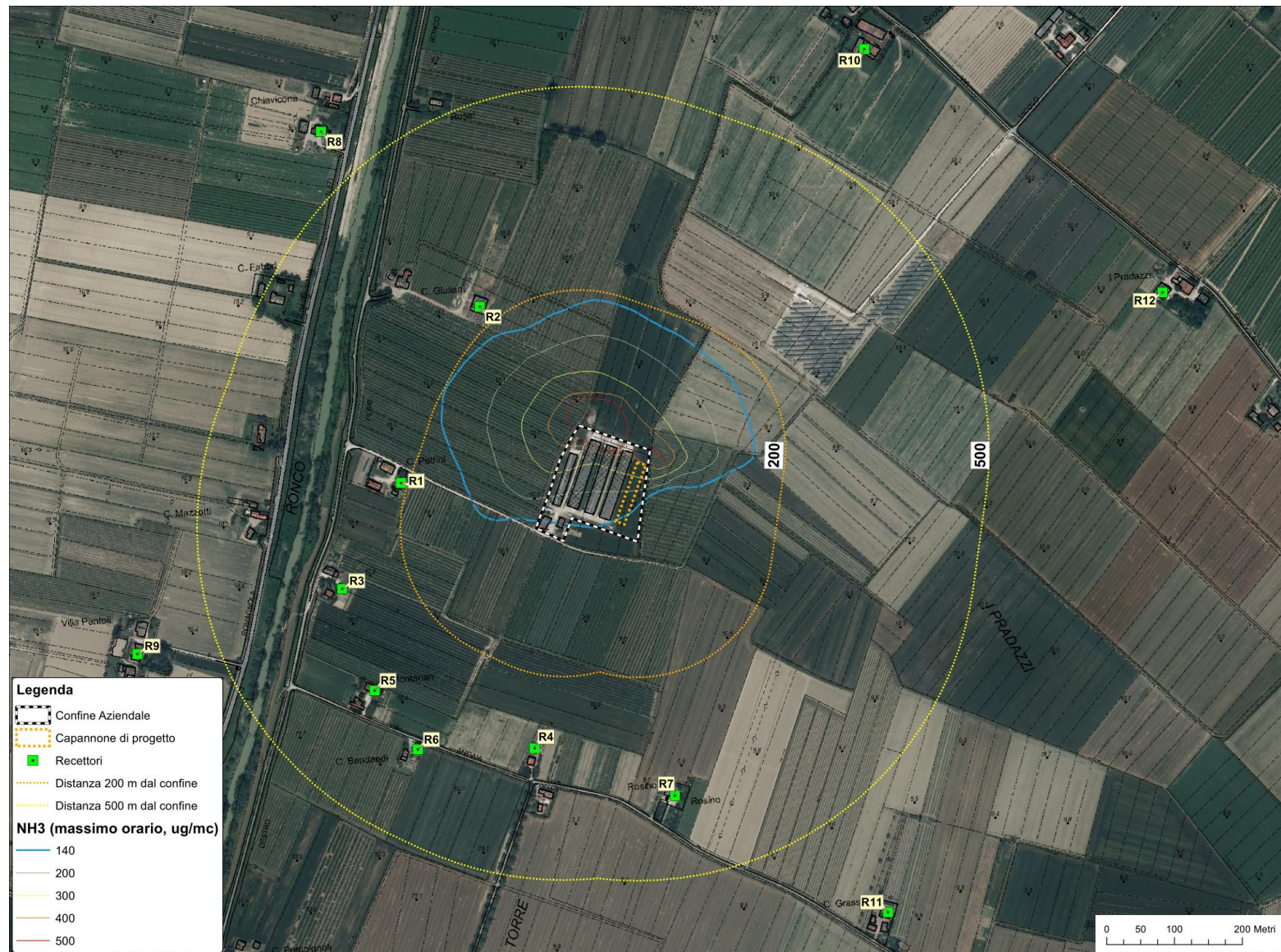
Ipotizzando che, dopo qualche tempo dalla realizzazione del progetto, la barriera verde abbia raggiunto la necessaria maturazione sono state elaborate anche le mappe di impatto che tengono conto dell'effetto riduttivo delle concentrazioni ai recettori.



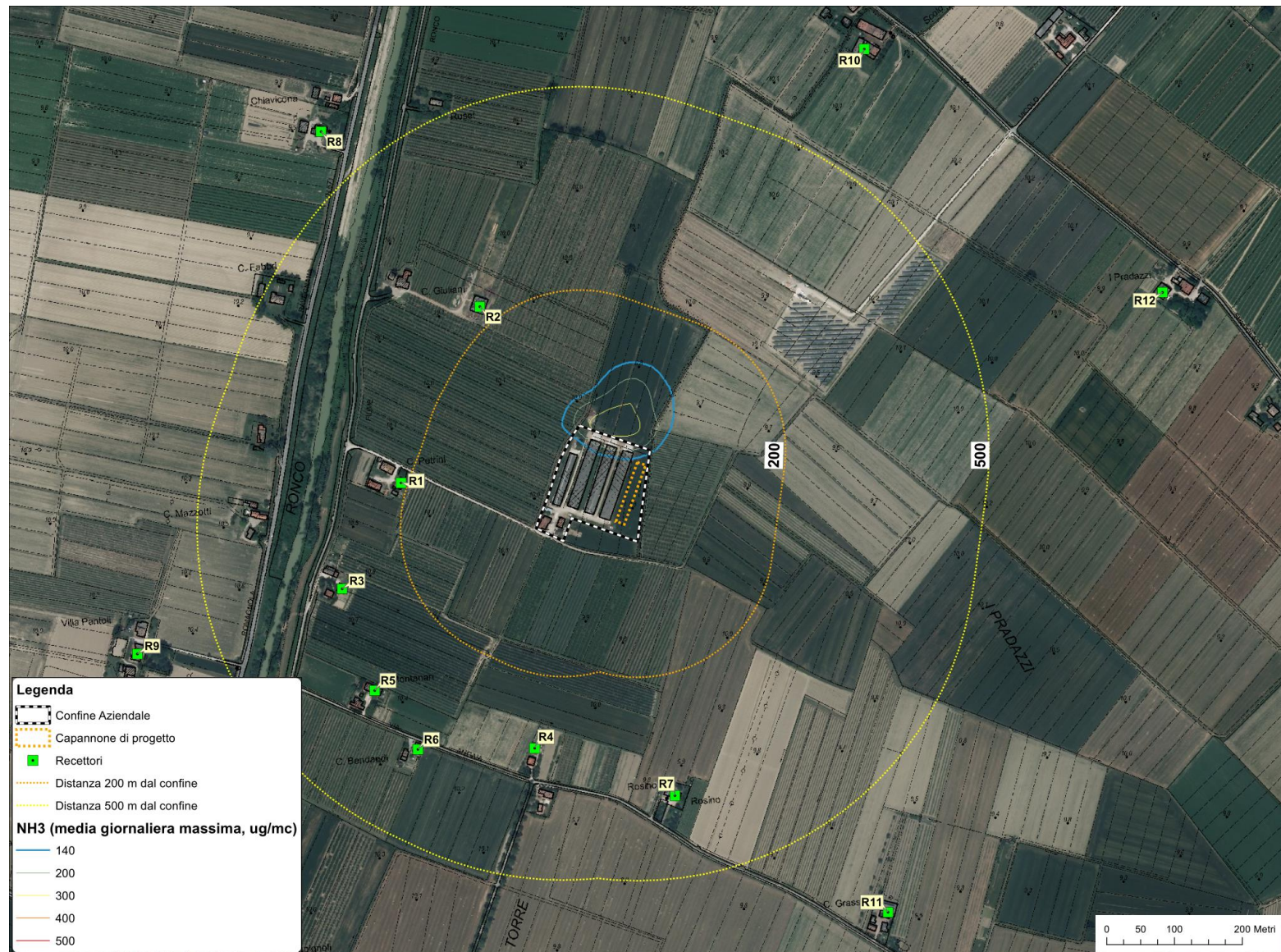
Stato autorizzato: Concentrazione massima assoluta (media su 1 h) di NH₃ (µg/m³)



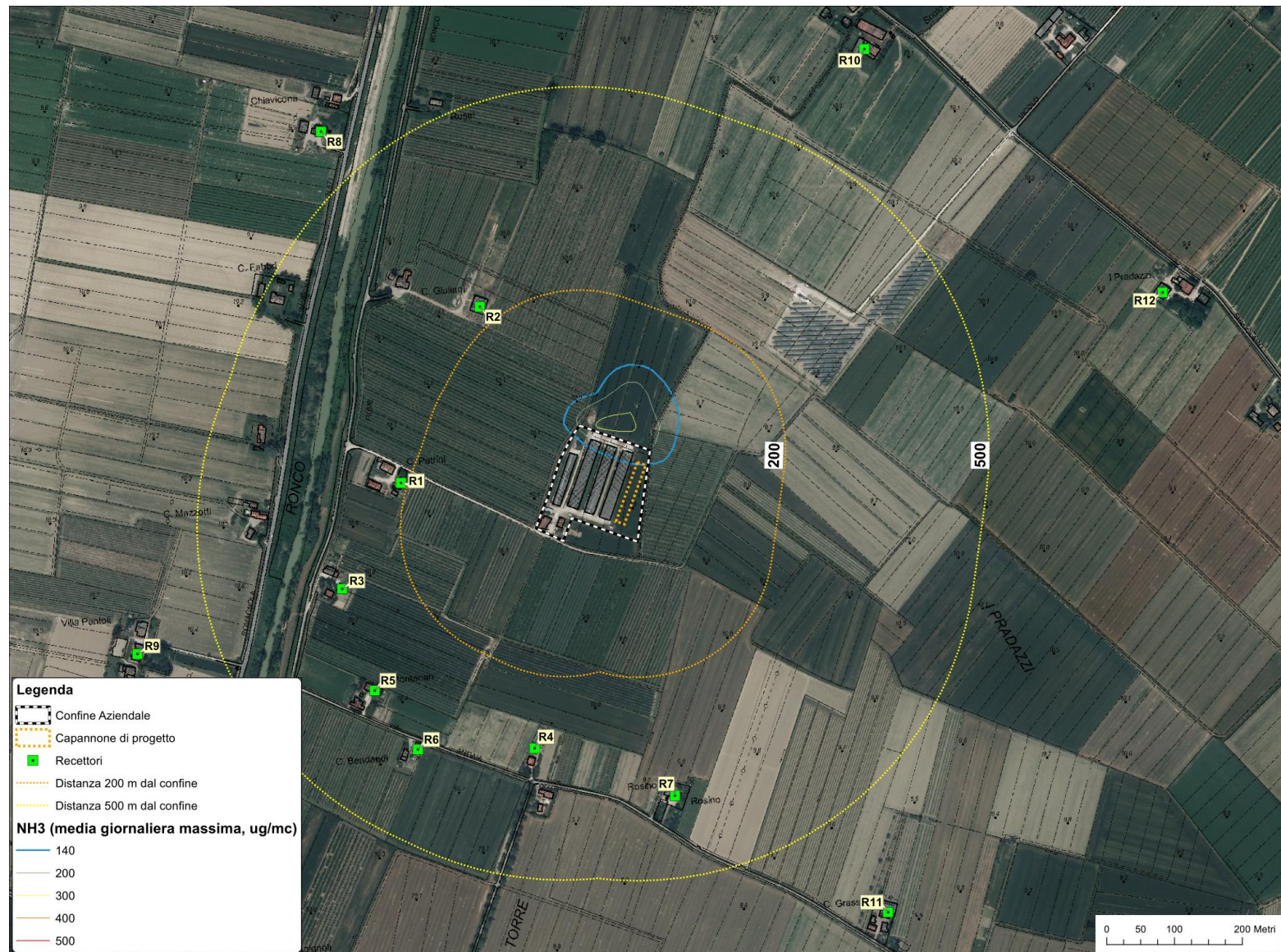
Stato di progetto: Concentrazione massima assoluta (media su 1 h) di NH_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



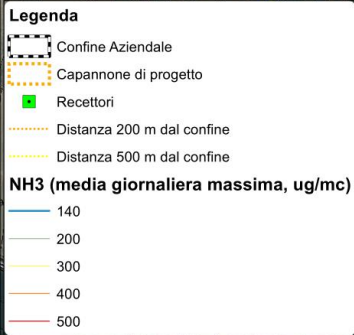
Stato di progetto con Barriera verde: Concentrazione massima assoluta (media su 1 h) di NH_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Stato autorizzato: Concentrazione massima (media su 24 h) di NH_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Stato di progetto: Concentrazione massima (media su 24 h) di NH₃ (µg/m³)





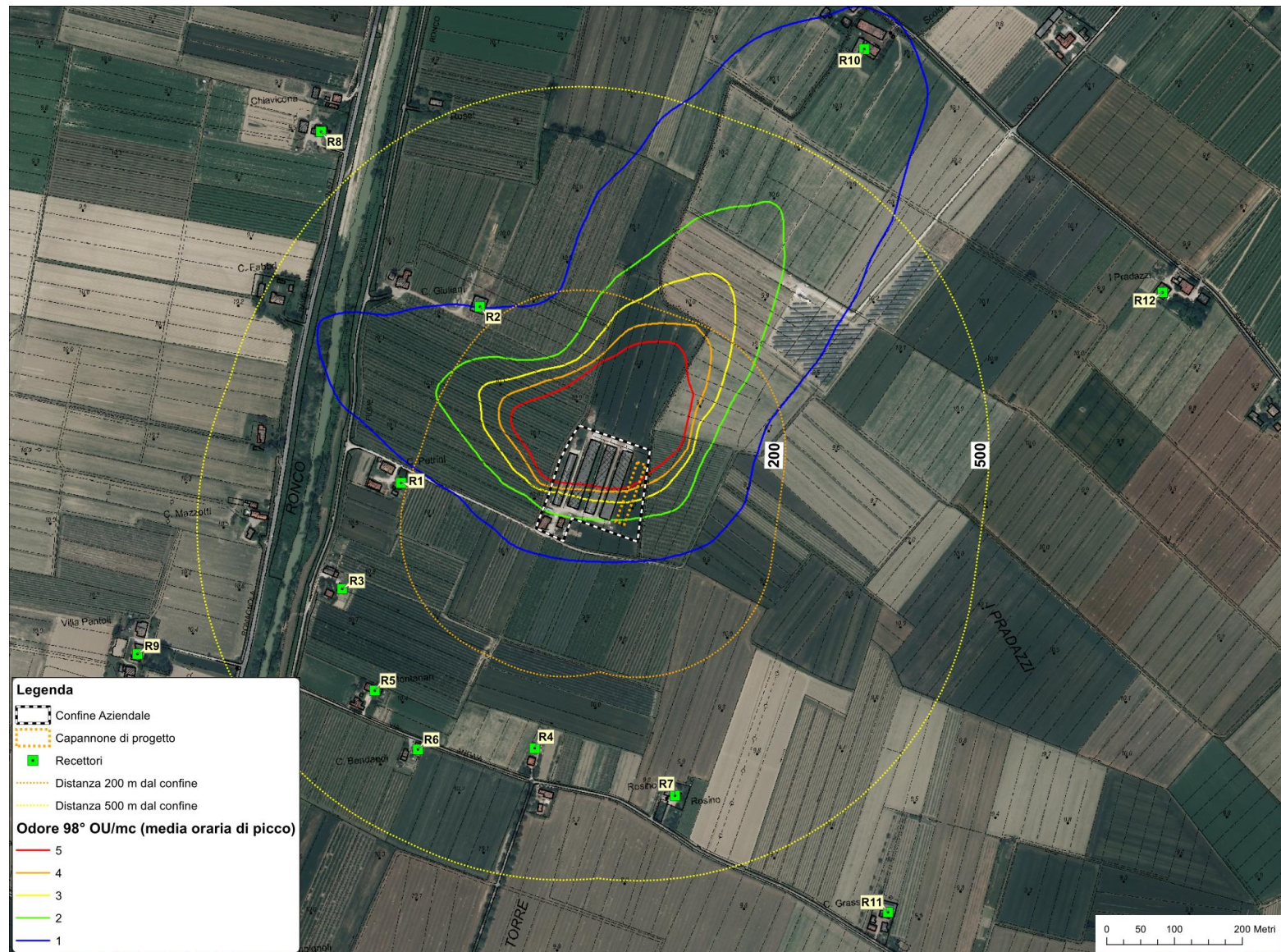
Stato autorizzato: Concentrazione massima (media su 24 h) di PM₁₀ (µg/m³)



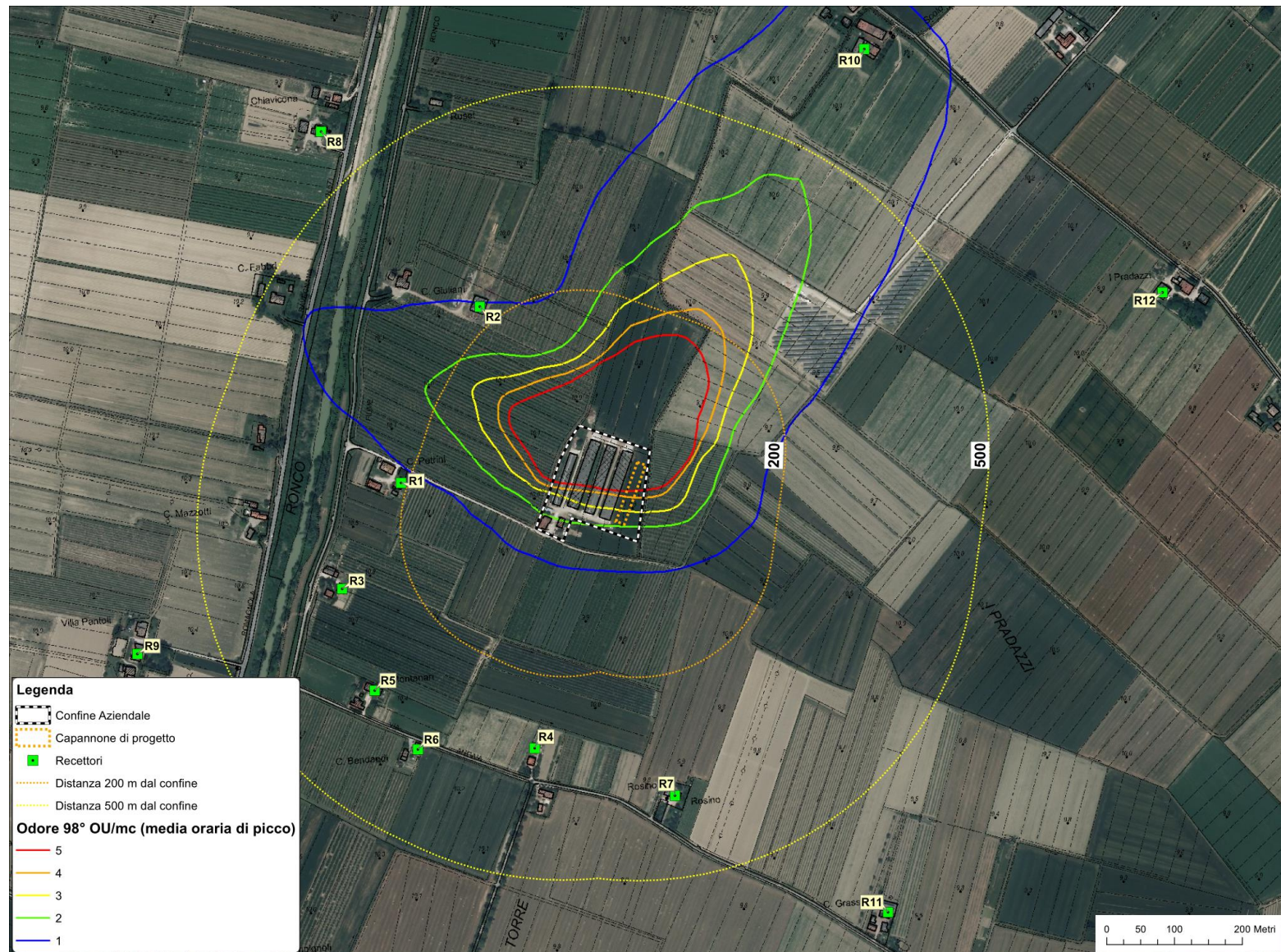
Stato di progetto: Concentrazione massima (media su 24 h) di PM₁₀ (µg/m³)



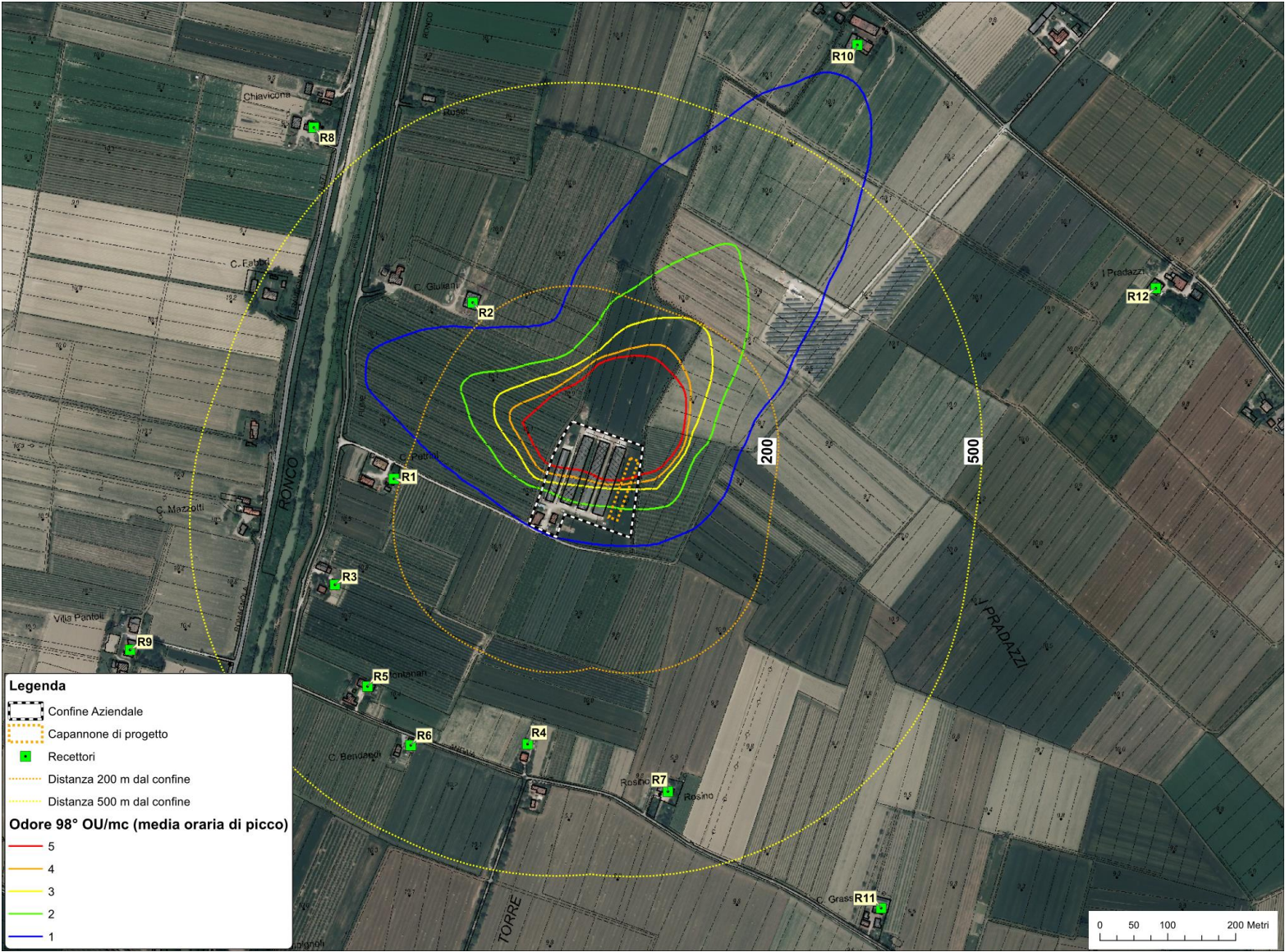
Stato di progetto con Barriera verde: Concentrazione massima (media su 24 h) di PM₁₀ (µg/m³)



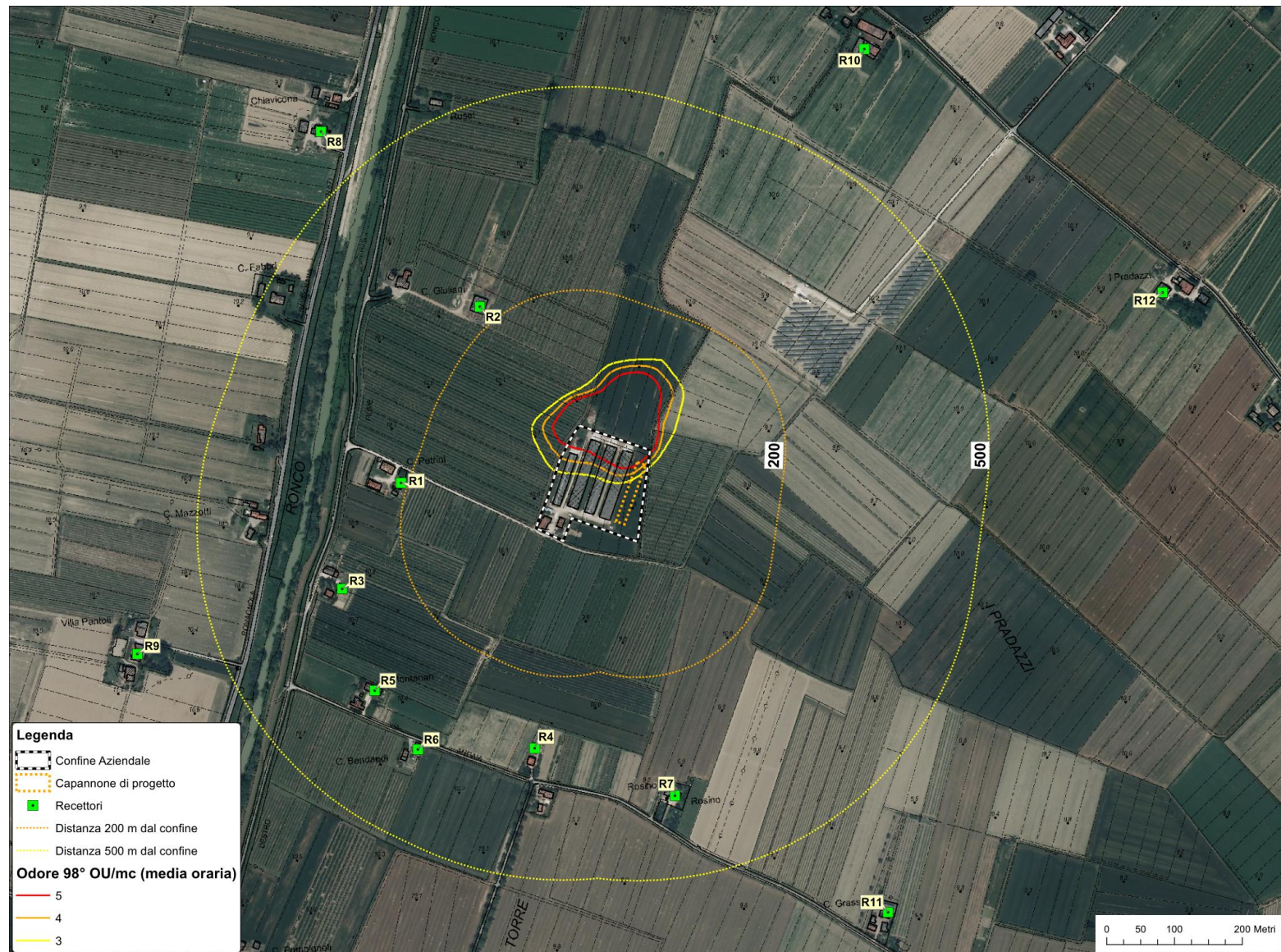
Stato autorizzato: Concentrazione Odore 98° Percentile Peak to mean ratio 2,3 (OU_E/m³)



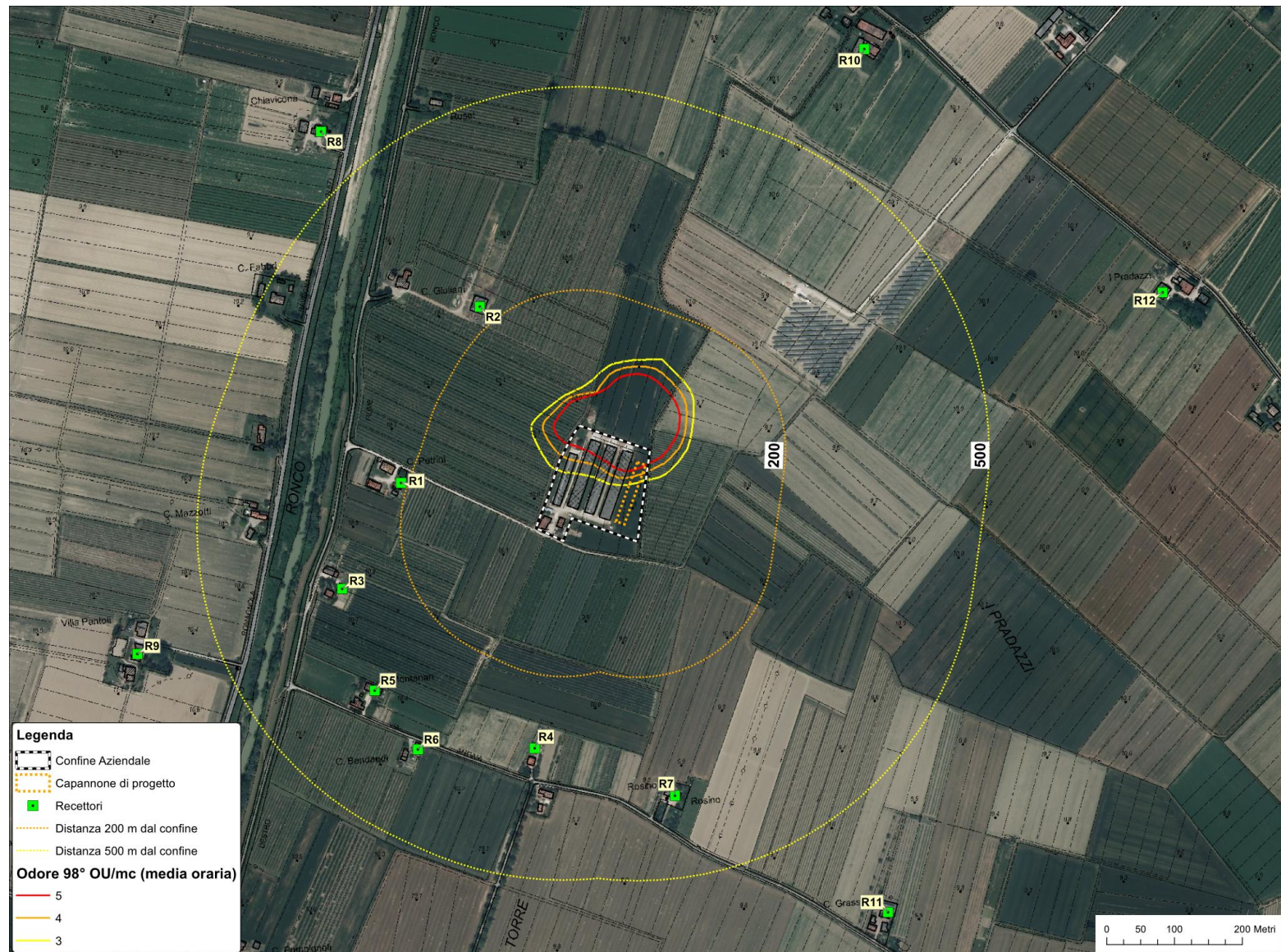
Stato di progetto: Concentrazione Odore 98° Percentile Peak to mean ratio 2,3 (OU_E/m³)



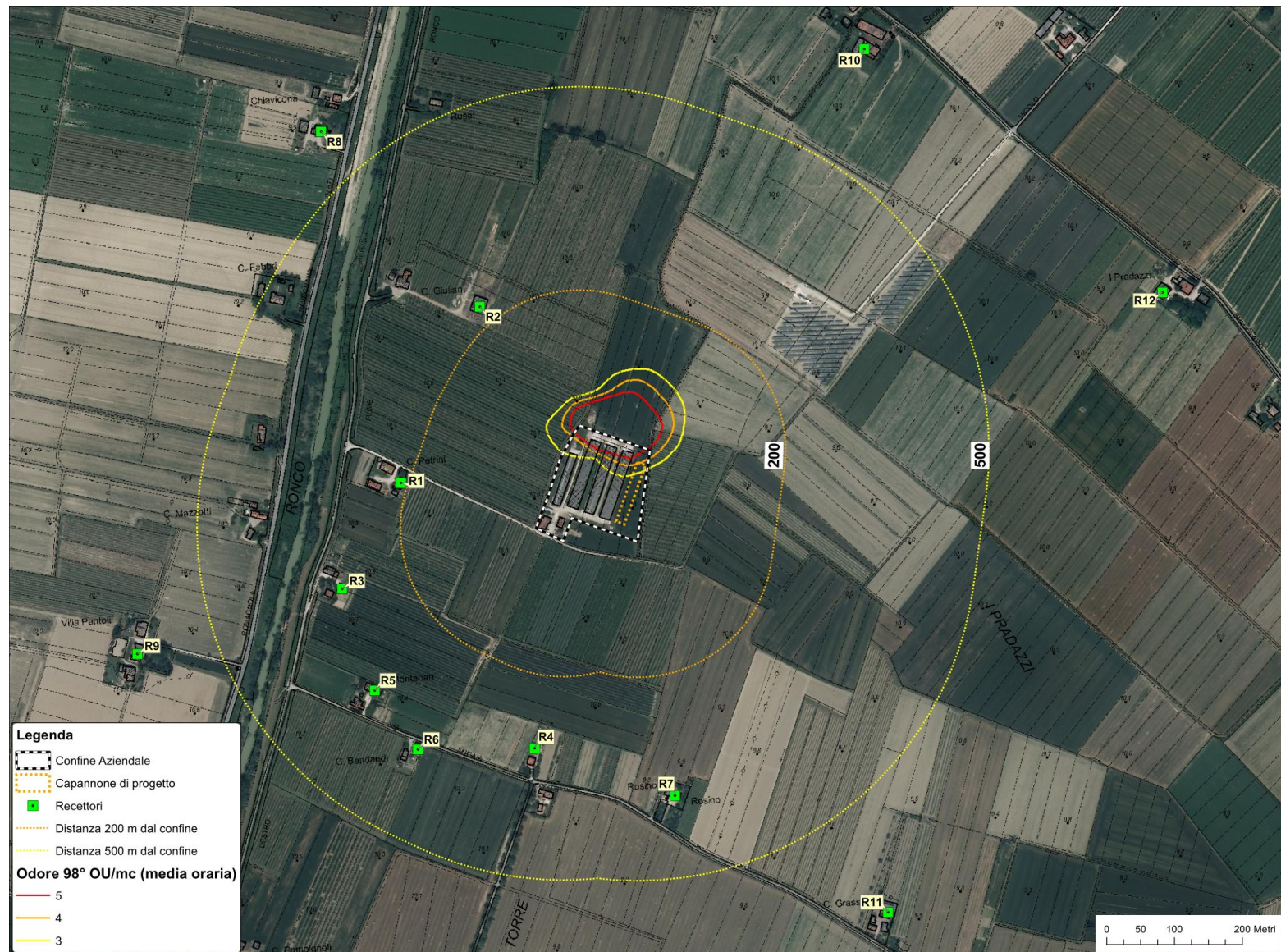
Stato di progetto con Barriera verde: Concentrazione Odore 98° Percentile Peak to mean ratio 2,3 (OU_E/m³)



Stato autorizzato: Concentrazione Odore 98° Percentile media oraria (OU_E/m^3)



Stato di progetto: Concentrazione Odore 98° Percentile media oraria (OU_E/m^3)



Stato di progetto con Barriera verde: Concentrazione Odore 98° Percentile media oraria (OU_E/m^3)

7 CONCLUSIONI

Lo studio riguarda la valutazione degli **impatti in atmosfera relativi alle sostanze** emesse dall'allevamento avicolo, sito in Comune di Ravenna S. Pietro in vincoli, Via Destra Ronco 144.

La Società Agricola TAM s.a.s. con sede legale in Comune di Predappio, Via Trivella 28/A, svolge l'attività di allevamento di pollastre presso l'insediamento localizzato nel comune di Ravenna, Loc. San Pietro in Vincoli, per la quale ha ottenuto il rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale con Provvedimento n. 291 del 19/02/2016 rilasciato dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia Romagna (ARPAE) Struttura Autorizzazioni e Concessioni di Ravenna.

Il sito produttivo è composto da n. 4 fabbricati ed è autorizzato all'allevamento di 65000 pollastre con tipologia di stabulazione a terra su lettiera.

L'azienda intende ora ampliare ulteriormente l'attività realizzando un nuovo capannone all'interno dell'area di proprietà per l'allevamento di pollastre, incrementando la capacità massima di allevamento fino a 73.000 capi, con una densità di allevamento finale pari a 12,8 capi/mq.

I fattori emissivi sono stati quantificati mettendo a confronto i dati forniti da fonti bibliografiche e **sono stati considerati quelli più conservativi, tra quelli analizzati in relazione alla categoria allevata e al tipo di stabulazione.**

Dal punto di vista delle emissioni complessive tra lo stato autorizzato e di progetto si ha un aumento delle emissioni di circa il 12%

I recettori sensibili che potrebbero venire interessati dalle sostanze emesse dall'allevamento, nel dominio geografico considerato, sono prevalentemente fabbricati residenziali. Sono stati considerati soltanto i fabbricati residenziali civili **esterni alla proprietà dell'azienda**

L'area di studio è costituita da un quadrato di 2 km di lato con al centro il sito di progetto.

Il dominio di calcolo del modello di simulazione è suddiviso in celle all'interno delle quali viene calcolato un valore di concentrazione medio (riferito al suo angolo in basso a sinistra) per una determinata ora. La simulazione è stata effettuata per un periodo di un anno solare pari a 8760 ore.

Per quel che riguarda le concentrazioni di ammoniaca derivate dalla simulazione di dispersione si è proceduto ad un confronto con gli intervalli di soglia olfattiva reperibili in letteratura e con il valore di **TLV-TWA** (*Threshold Limit Values - Time Weighted Average*).

Nel caso delle polveri si è preso come riferimento i valori limite definiti dalla direttiva 99/30/CE, recepita in Italia dal Decreto Ministeriale 02/4/2002, n. 60.

Per quel che riguarda le concentrazioni orarie di picco di odore al 98° ottenute dalle medie orarie con il

fattore moltiplicativo “*peak to mean ratio*” di 2,3 non sono ancora definiti dei criteri di accettabilità, ma dei criteri di valutazione.

Nel caso degli allevamenti intensivi (“*Intensive Lovestock rearing*”) un valore di concentrazione restituito dal modello pari a 3,0 OU_E /m³ calcolato come media oraria al 98° percentile è considerato un valore di esposizione accettabile, all’interno di un contesto in cui è presente un mix odorigeno di fondo proveniente dalle più svariate fonti.

Per quel che riguarda gli impatti ai recettori è possibile osservare che:

- **Ammoniaca:** I recettori più esposti sono principalmente 1,2,3 e 8, con valori di concentrazione di picco (massimo assoluto) molto bassi prossimi alla soglia olfattiva bassa (140 µg/m³);
- **Polveri PM₁₀:** I recettori più esposti sono principalmente 1,2,3 e 8 e 10, con valori di concentrazione massimi (media giornaliera massima) molto bassi e dell’ordine di qualche µg/m³;
- **Odori:** come nel caso delle polveri i recettori più esposti sono principalmente 1,2,3 e 8 e 10 con valori al di sotto o prossimi alla soglia olfattiva. **Sia nella situazione autorizzata che di progetto gli odori sono al di sotto dei criteri di accettabilità UK su tutti i recettori.**

Ipotizzando che, dopo qualche tempo dalla realizzazione del progetto, la barriera verde abbia raggiunto la necessaria maturazione sono stati anche calcolati i valori e elaborate le mappe di impatto che tengono conto dell’effetto riduttivo delle concentrazioni ai recettori.

L’effetto della barriera a piena maturazione sarà quello di ridurre le concentrazioni ai recettori al di sotto di quelle attuali.