

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Ai sensi del D.Lgs 152/06

Progetto:

**PROGETTO PER LA RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DI UN
INSEDIAMENTO AVICOLO
COMUNE DI VAL LIONA (VI)**

Documento:

**MODELLIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI IN
ATMOSFERA**

Revisione/data

01 del 31 Maggio 2019



Ditte proponenti:

**Società Agricola Blu
Società Semplice**

Tecnico:

Dott. Baldo Gabriele



AGRICOLTURA & SVILUPPO srls



Sommario

Premesse.....	2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
STATO ATTUALE DELL'ATMOSFERA.....	5
EMISSIONI DELL'ATTIVITA' IN ESAME.....	9
CARATTERISTICHE METEO CLIMATICHE.....	11
MODELLO DI CALCOLO.....	13
Recettori.....	13
Sorgenti.....	14
Ammoniaca - NH ₃	15
Particolato – PM10.....	16
RISULTATI.....	17
NH3-Risultati.....	17
PM10-Risultati.....	18
CONCLUSIONI PER RICADUTE PM10 e NH3.....	19
VALUTAZIONE EMISSIONI SOSTANZE ODORIGENE.....	20
ASPETTI NORMATIVI - ODORI.....	20
MODELLO DI CALCOLO.....	24
CALCOLO DELLA PORTATA DI EMISSIONE.....	25
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI EMISSIONI ODORIGENE.....	29
CONCLUSIONI EMISSIONI ODORIGENE.....	30
SISTEMA DI ABBATTIMENTO – EFFETTO DI MITIGAZIONE.....	32
SISTEMA DI FITO-EVAPOTRASPIRAZIONE.....	34
Allegati:.....	36



Premesse

L'espansione dei centri abitati, a discapito delle zone agricole, può portare all'insorgere di problemi di convivenza tra la popolazione e le attività produttive naturalmente dislocate nel territorio.

Partendo dal presupposto che non è possibile ostacolare la produzione, indipendentemente dal bene realizzato, tutte le ditte devono tenere in considerazione le influenze negative che la loro attività può causare, ricercando le migliori soluzioni tecnologiche per eliminare, o quanto meno limitare, la generazione di inquinanti. Per quel che riguarda i centri zootecnici avicoli, il maggior disturbo arrecato agli abitanti è dato dall'emissione di sostanze gassose, alcune delle quali potenziali fonti di molestie olfattive. Le molecole maggiormente studiate sono l'ammoniaca, il metano, il protossido di azoto e le polveri sospese, perché prodotte dai processi di allevamento sia in fase di stabulazione che di stoccaggio.

L'azienda in esame intende convertire il proprio centro zootecnico da tacchini da carne a polli portandolo ad una massima capacità produttiva di 99.656 capi (richiedendo deroga ai 39 kg/mq). La conversione comporterà anche il miglioramento tecnologico dell'impianto grazie all'installazione degli impianti ad aria forzata, sistema cooling, nuovi impianti di riscaldamento e concimaia coperta. E' previsto inoltre lo spostamento di un'area di allevamento, a seguito della demolizione parziale di un fabbricato, in altro sedime limitrofo agli esistenti, mantenendo invariata l'attuale superficie allevabile.

Ogni allevamento avicolo genera inevitabilmente emissioni, dovute sia alla gestione produttiva, sia al traffico indotto. Gli inquinanti maggiormente impattanti nel caso degli allevamenti sono l'ammoniaca ed il particolato. Secondariamente vengono prodotti metano e protossido di azoto le cui concentrazioni ed emissioni sono tuttavia ridotte. Gli impatti dovuti al traffico sono invece correlati soprattutto agli ossidi di azoto e particolato.

Il presente studio ha lo scopo di quantificare il contributo che tali modificazioni hanno sull'inquinamento atmosferico.

L'analisi ha comportato l'indagine del clima che caratterizza l'area di osservazione, nonché le peculiarità degli inquinanti e l'inventario delle sorgenti di emissione e dei recettori presenti nella zona limitrofa. Nello specifico, la presente relazione tratterà esclusivamente la diffusione



dell'ammoniaca, delle polveri sospese e degli ossidi di azoto. L'emissione delle altre molecole può infatti essere considerata trascurabile sia per il quantitativo prodotto (in particolare il protossido di azoto) sia per le modalità di propagazione (il metano risulta più leggero dell'aria e quindi si propaga verticalmente). Le sostanze complesse come mercaptani, indolo, scatolo, ecc non vengono esaminate in quanto l'alto peso molecolare ne limita notevolmente la dispersione. Il programma utilizzato per la realizzazione delle simulazioni è il modello WinDimula 3.0 (WD3) dell'Enea (Cirillo e Cagnetti), modello gaussiano a plume che permette di svolgere calcoli di diffusione in atmosfera di inquinanti non reattivi da sorgenti multiple. Il modello di calcolo permette inoltre di valutare la dispersione delle sostanze anche in presenza di situazioni di calma di vento, generando per tutti i casi analizzati una esplicativa simulazione grafica.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento in materia di inquinamento atmosferico è numerosa e comprende sia direttive europee che leggi nazionali. Di seguito si elencano, in ordine temporale, quelle più significative nella stesura della presente relazione.

- Decreto Legislativo n. 351 del 04.08.1999 – attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- Decreto Ministeriale n. 60 del 02.4.2002 – valori limite di qualità dell'ambiente per alcuni inquinanti; in particolare, in recepimento delle successive Direttive CE, abroga alcuni articoli del DPR 230/88 fissando nuovi limiti per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle, il piombo, il benzene e il monossido di carbonio;
- Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21.05.08 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

A partire dal 15 settembre 2010 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 155/2010, che ha effettivamente abrogato tutta la precedente normativa in materia di qualità dell'aria. Sostanzialmente però non vengono modificati i valori limite per gli inquinanti, già considerati nelle antecedenti leggi, ma unificata tutta la legislazione (si parla infatti di Testo Unico sulla Qualità dell'Aria). Viene inoltre ribadito che la zonizzazione regionale, già obbligatoria ai sensi del D.Lgs. 351/99, è il presupposto sulla quale verrà organizzata la valutazione della qualità dell'aria.



Il Decreto Legislativo n. 155/2010 stabilisce che le Regioni redigano un progetto di riesame della zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri individuati in Appendice I al decreto stesso. La precedente zonizzazione era stata approvata con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3195/2006. Il progetto di riesame della zonizzazione della Regione Veneto, in ottemperanza alle disposizioni del Decreto Legislativo n.155/2010, è stato redatto da ARPAV - Servizio Osservatorio Aria, in accordo con l'Unità Complessa Tutela Atmosfera, ed è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale del Veneto n°2130 del 23/10/2012 il cui Allegato A individua per la Regione Veneto 5 agglomerati, come riportato nella Figura 1. L'area rientra nell'agglomerato IT0514 Bassa Pianura e Colli.

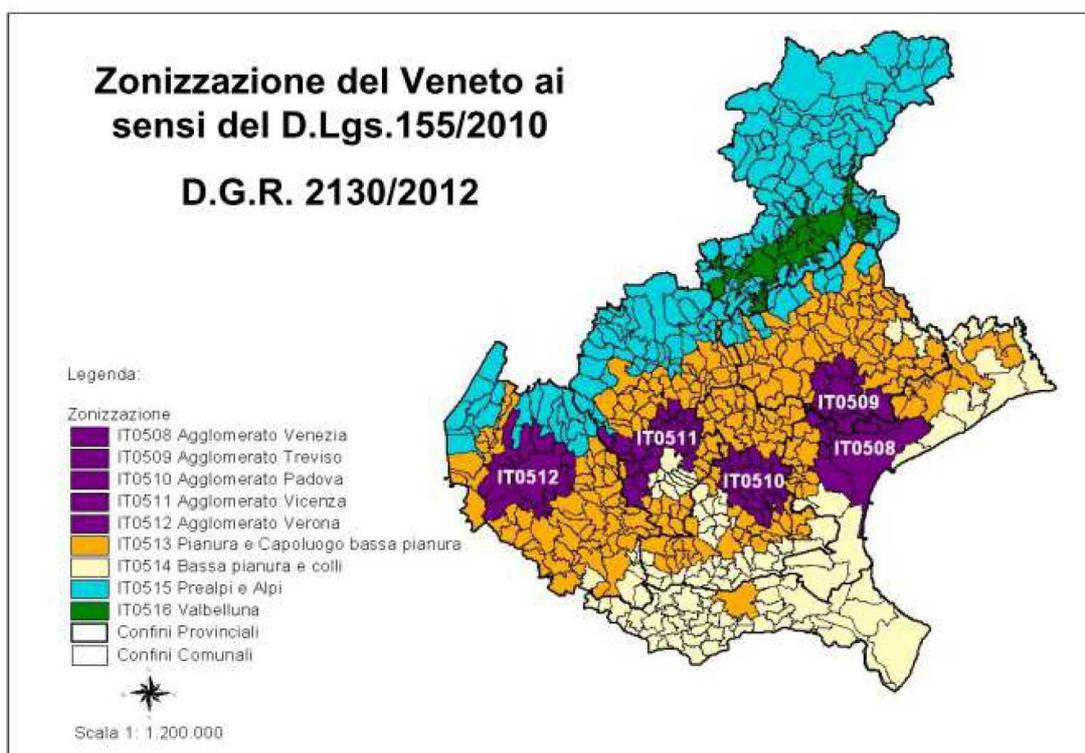


Figura 1: Zonizzazione del Veneto ai sensi del D.Lgs. 155/2010

In riferimento ai valori limite imposti dal D.Lgs 155/2010 s.m.i. per la protezione della salute umana si riporta un quadro riassuntivo per gli inquinanti previsti nel Decreto. Si evidenzia in particolare il limite previsto per le polveri sottili (PM10) poiché direttamente trattate nel presente studio. In questo contesto si analizzeranno anche le emissioni di ammoniaca per le quali però tale Decreto non riporta vincoli.



Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
SO ₂	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernate	20 µg/m ³
	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	500 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	400 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM10	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m ³ (in vigore dal 1° gennaio 2015) MDT per l'anno 2013 = 1 µg/m ³
CO	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	10 mg/m ³
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m ³
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m ³
C ₆ H ₆	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione	superamento del valore orario	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	superamento del valore orario	240 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m ³ ·h da calcolare come media su 5 anni
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ ·h
Ni	Valore obiettivo	Media Annuale	20.0 ng/m ³
As	Valore obiettivo	Media Annuale	6.0 ng/m ³
Cd	Valore obiettivo	Media Annuale	5.0 ng/m ³

Figura 2: Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione (D.Lgs 155/2010 s.m.i.)

STATO ATTUALE DELL'ATMOSFERA

Lo stato attuale

Lo stato di qualità dell'aria di seguito indicato fa riferimento alla Valutazione Arpav del 2013 per il Comune di San Germano dei Berici quando la centralina era stata posta in Via del Fante.

Sito di monitoraggio con stazione mobile a SAN GERMANO DEI BERICI Via del Fante - estratto carta tecnica regionale

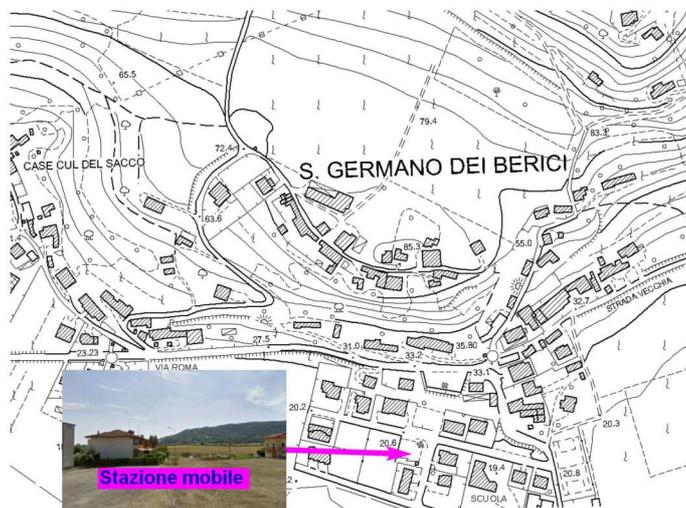


Figura 3: Estratto immagine dalla Relazione: "Monitoraggio della qualità dell'aria mediante stazione mobile. San Germano dei Berici Via del Fante. 2013".
L'inquinante risultato di maggiore



interesse è il particolato.

Segue una copia delle conclusioni del Report dell'Arpav.

(...)

Conclusioni in breve

- Durante le campagne di monitoraggio, su 73 giorni complessivi di misure valide si sono registrati **8** superamenti del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM10, limite pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; si tratta di un limite che non dovrebbe essere superato più di 35 volte nell'arco dell'anno civile, corrispondenti a circa il 10% dei giorni totali. Detto in termini statistici il 90° percentile dei valori giornalieri di un intero anno non dovrebbe superare i $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Questi superamenti sono concentrati esclusivamente nel primo intervallo, confermando la spiccata stagionalità di questo inquinante.
- Negli stessi intervalli le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso le altre due stazioni della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria scelte per i confronti hanno dato i seguenti risultati: 22 valori oltre il limite su 74 giorni di misure valide a VICENZA Quartiere Italia e 9 superamenti su 75 giorni validi nell'altro sito utilizzato per i confronti, SCHIO Via T. Vecellio.
- La media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM10 associata al sito di SAN GERMANO DEI BERICI, $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è risultata inferiore a quella di VICENZA Quartiere Italia, $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e praticamente uguale a quella di SCHIO, $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La normativa prevede un limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media, calcolata però su un intero anno.
- Considerato che la normativa attuale, nella definizione dei limiti del PM10, fa sempre riferimento a valori annuali e sfruttando l'ottima correlazione fra i valori misurati a SAN GERMANO DEI BERICI con quelli rilevati contemporaneamente a VICENZA, la serie annuale di questi valori, dal 1° luglio 2012 al 30 giugno 2013, è stata utilizzata, ricorrendo ad un algoritmo di simulazione sviluppato dall'Osservatorio Aria dell'ARPAV (ORAR), per estrapolare su 365 giorni le misure effettuate a SAN GERMANO DEI BERICI, come previsto anche dal nuovo D. Lgs. sulle stime modellistiche. I due valori statisticamente significativi stimati sono la media annuale ed il 90° percentile, precisamente:

	valore stimato PM10
90° percentile annuale dei valori giornalieri	52
media annuale valori giornalieri	27

Si tratta di valori stimati decisamente migliori di quelli effettivi di VICENZA ($69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come 90° percentile di un intero anno corrispondente a 87 superamenti, $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media).

- Un altro inquinante per il quale si registrano spesso superamenti dei limiti di legge relativi al breve periodo è l'Ozono. Questa problematica si verifica però quasi esclusivamente durante la stagione estiva. Dei due intervalli di monitoraggio solamente il secondo, dal primo maggio al 3 giugno, può essere considerato potenzialmente critico. In realtà la stagione estiva dal punto di vista meteo climatico nel 2013 è iniziata in ritardo per cui nel citato intervallo non sono stati registrati superamenti di alcun limite normativo. Ugualmente si sono messi a confronto i valori misurati a SAN GERMANO DEI BERICI con i valori contemporanei misurati a VICENZA Quartiere Italia e a SCHIO. Come risulta dai grafici allegati le differenze fra questi tre siti sono modeste, confermando la tipica ubiquitarità di questo inquinante.



- Relativamente agli altri inquinanti, BTEX IPA e Metalli, non risulta alcuna particolare evidenza relativamente ai due intervalli di monitoraggio. Per il dettaglio dei valori rilevati si faccia riferimento agli allegati.
- Infine si ribadisce che il Comune di SAN GERMANO DEI BERICI è classificato in zona “**bassa pianura e colli**” nella nuova zonizzazione adottata in Veneto (D.G.R.V n. 2130 del 23/10/2012).

Si consideri che il maggior apporto di questo tipo di inquinante è dovuto al Macrosettore (così come definiti dal CORINAIR) della combustione non industriale che è responsabile per il 65% degli apporti di PM10 e del 70% del PM2.5, seguito secondariamente dal macrosettore dei trasporti. In questo quadro l'agricoltura interessa solo il 2-4% delle emissioni di PM10. Il contributo dovuto al macrosettore 2 è soprattutto legato alla combustione di biomasse legnose in ambito residenziale.

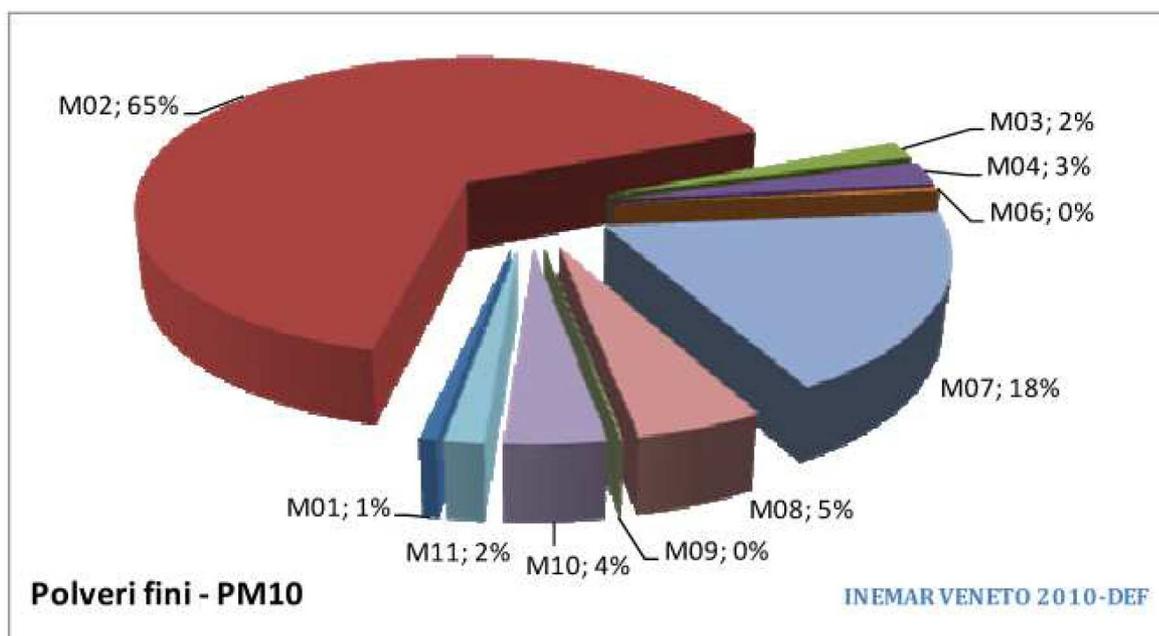


Figura 4: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2010 di PM10 (dati INEMAR Veneto 2010 in versione definitiva). Tratto dalla Relazione regionale qualità dell'aria 2014 del Veneto.

La serie storica delle emissioni calcolata dall'INEMAR, evidenzia come già precedentemente accennato, che le concentrazioni di PM10 per la Regione del Veneto sono in diminuzione.

Nel caso del PM10 la flessione è in gran parte attribuibile alla riduzione delle emissioni derivanti dalla combustione in ambito residenziale di biomasse legnose in parte dovuta ad una leggera riduzione dei consumi ed in parte alla rinnovazione degli impianti di riscaldamento domestico a biomasse.



All'analisi sopra indicata manca la valutazione delle emissioni più strettamente correlate agli allevamenti, in particolare l'ammoniaca ed il metano.

A questo scopo si utilizzano i dati dell'inventario Inemar. L'Inemar nel Settembre del 2013 ha presentato i risultati definitivi di qualità dell'aria del Veneto per il periodo 2007-2008. Rispetto all'Arpav, l'Inemar valuta anche una serie di inquinanti diversi tra cui i principali gas ad effetto serra ed SO₂ ed NH₃. I livelli delle emissioni di ammoniaca sono principalmente derivanti dal settore agricolo, sia a livello nazionale, sia regionale, sia a scala locale. L'ammoniaca regionale è in gran parte prodotta dalla gestione dei reflui degli allevamenti. I capi maggiormente inquinanti per questo genere di emissioni risultano essere i bovini, che causano circa il 58% delle emissioni, solo successivamente vi sono gli avicoli, causa del 28% di emissioni.

Da questo punto di vista, considerato il tipo di progetto di cui si richiede l'Autorizzazione AIA/VIA, particolare attenzione va data a questo tipo di inquinante. Senza ulteriori dati a livello Provinciale per la definizione delle concentrazioni di ammoniaca in atmosfera, si riporta di seguito la fotografia del rapporto INEMAR 2013 per il Veneto, dove si può osservare che il comune di Val Liona presentava livelli di emissioni annue tra 0-50 t. Per valutare il trend dell'emissione di questo inquinante si è valutato l'inventario nazionale ISPRA che per il Veneto indica un trend incerto per l'NH₃ (con una riduzione tra il 1990 ed il 2005 del 4%) mentre registra una netta diminuzione delle emissioni di SO₂ ed NO_x (-81% e -45% nello stesso periodo).

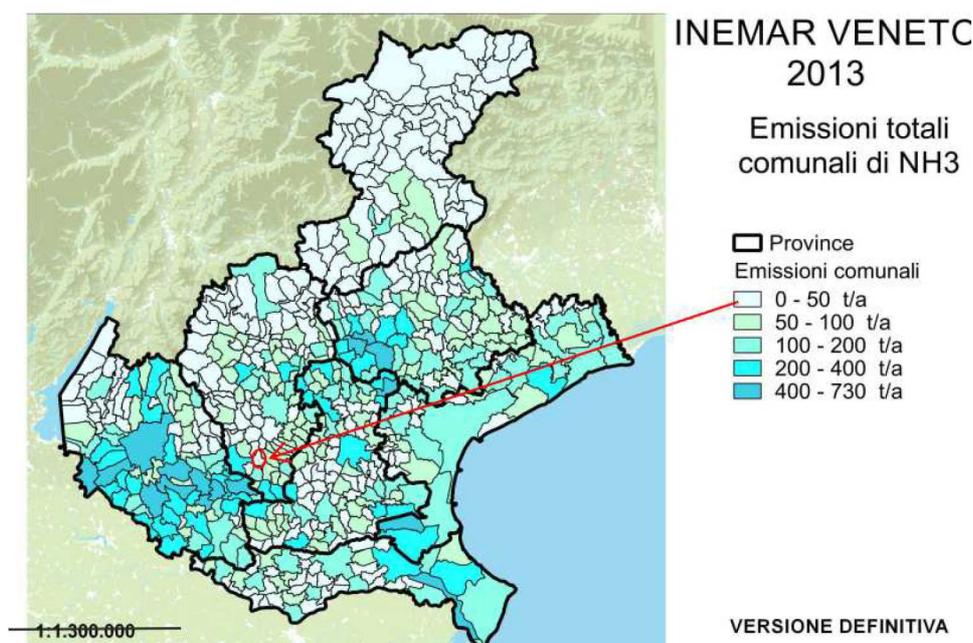


Figura 5: Emissioni ammoniacali relative al 2010. Cerchiata in rosso l'area di San Germano dei Berici



EMISSIONI DELL'ATTIVITA' IN ESAME

Come premesso le emissioni dell'allevamento avicolo allo stato di progetto sono dettate prevalentemente dall'attività di ingrasso degli animali e dalla gestione delle conseguente pollina.

Il centro zootecnico comporterà anche un relativo traffico indotto, tuttavia, come stimato nel Quadro Ambientale del S.I.A., il traffico di progetto avrà lo stesso ordine di grandezza rispetto alla situazione di confronto (allevamento di tacchini).

Si passa quindi di seguito ad analizzare le singole componenti considerate.

Emissioni da allevamento

Le emissioni in atmosfera degli allevamenti zootecnici derivano principalmente dagli scambi gassosi, fra le deiezioni prodotte dagli animali e l'aria, e dalle trasformazioni della sostanza organica per ossidazione e fermentazione anaerobica. Il composto maggiormente diffuso dagli allevamenti avicoli è l'ammoniaca (NH_3). Per una corretta determinazione delle emissioni in atmosfera degli insediamenti zootecnici si deve tenere conto delle seguenti fasi di gestione degli effluenti:

- ricoveri,
- stoccaggi (interno all'allevamento e concimaia coperta)
- distribuzione in campo (la ditta venderà tutta la pollina)

Le maggiori fonti di inquinamento degli allevamenti zootecnici sono costituite dai gas ammoniacali e nitrati prodotti dagli animali, che sono fortemente correlati con il peso vivo medio allevato. Per l'allevamento in esame si stima un livello massimo di emissioni come di seguito riportato:

Capi accasati	Stabulazione e stoccaggio (kg)			
	NH_3	N- NH_3	CH_4	N_2O
99.656	5246	4335	5724	274

Le emissioni sono state calcolate attraverso il programma ERICA. L'aerazione dei locali di allevamento garantirà l'inizio della disidratazione della pollina già all'interno dei capannoni, evitando la formazione dei cattivi odori ed assicurando le condizioni igienico-sanitarie per il contenimento dei patogeni.



Come riportato nella DGRV n. 1105 del 28/04/2009 si precisa che le emissioni provenienti dal reparto di stabulazione sono da considerarsi sempre di tipo non convogliato anche se convogliate tramite ventilatori. Il flusso di ricambio dei capannoni avicoli non è convogliato, né convogliabile e non sono ipotizzabili impianti di abbattimento degli inquinanti.

Le MTD, 2007 non riportano valori di emissioni di particolato tuttavia, anche in relazione alla realizzazione di un impianto di ventilazione forzata, si è ritenuto di dover valutare tali emissioni.

A tale scopo si utilizza l'inventario Inemar che per i polli e altre specie avicole definisce un valore emissivo di 11 g/capo all'anno. Tale inventario, INventario EMISSIONI ARia, è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, attualmente utilizzato in sette regioni e due provincie autonome. Il sistema permette di stimare le emissioni dei principali macroinquinanti (SO₂, NO_x, COVNM, CH₄, CO, CO₂, N₂O, NH₃, PM_{2.5}, PM₁₀ e PTS) e degli inquinanti aggregati (CO₂eq, precursori dell'ozono e sostanze acidificanti) per numerosi tipi di attività e combustibili.

Capi accasati	F.E. kg/capo	PM10 (kg)
99.656	0,011	812



CARATTERISTICHE METEO CLIMATICHE

Dal punto di vista climatico, i Colli Berici appartengono alla zona geografica subalpina, rappresentata da rilievi collinari che, da un lato, si legano alla zona prealpina e, dall'altro, si spingono nella pianura. Il clima della pianura vicentina e, in particolare dei Colli Berici, coincide dunque con quello classico dell'area padana, caratterizzato da contemporanee influenze di tipo temperato sub-continentale e di tipo marittimo, queste ultime favorite dalla vicinanza del Mare Adriatico. All'interno dei colli, poi, l'articolata morfologia del rilievo origina particolari microclimi locali, condizionati dall'esposizione dei versanti, dalla densità della copertura vegetale, dalla presenza e dall'orientamento di valli più o meno ampie e più o meno profondamente incise.

Precipitazioni

Riguardo alla distribuzione mensile delle precipitazioni, si è fatto riferimento ai valori rilevati da Arpav nella stazione di monitoraggio di Vicenza, dal 1996 al 2005. Emerge che la somma annuale media è di circa 1.078 mm., con valori medi mensili che oscillano tra i 41 mm. di Febbraio ed i 150 mm. di Novembre. Traspare un territorio caratterizzato da precipitazioni concentrate nei mesi primaverili ed autunnali, con Estati piuttosto secche, ad eccezione di qualche evento occasionale (Agosto 2005).

Temperatura ed umidità relativa

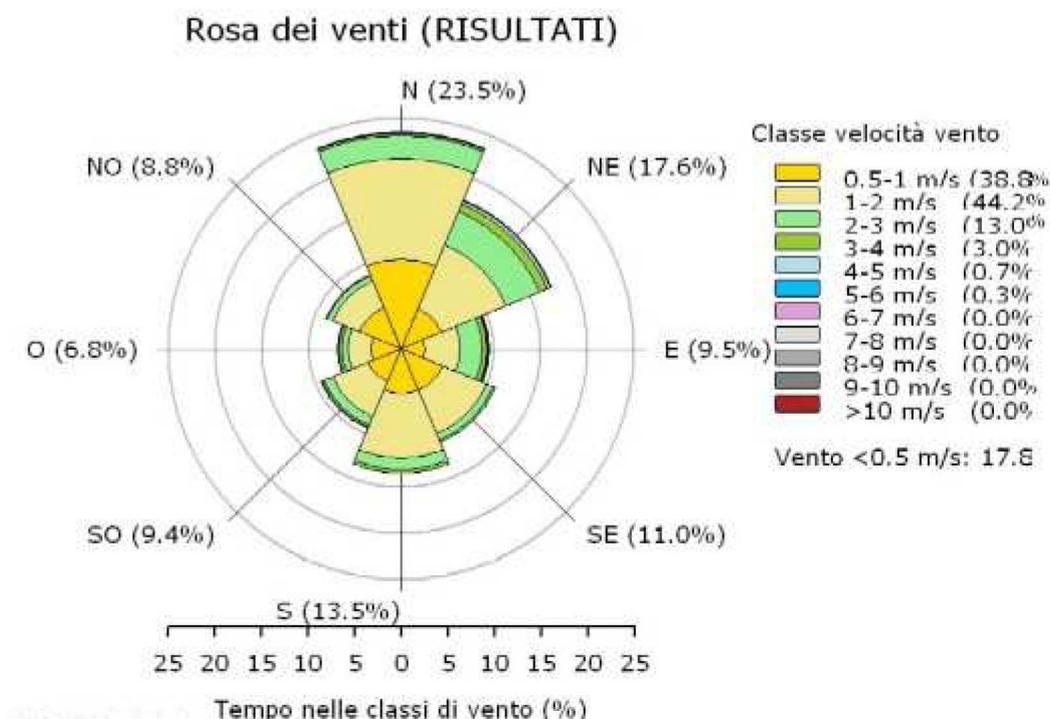
Osservando le temperature registrate dalla stazione meteorologica Arpav di Vicenza, i dati relativi al decennio (1996 - 2005) fotografano un clima caratterizzato da valori massimi estivi di circa 30°C nel mese di Agosto, mentre i picchi negativi si verificano in Dicembre e Gennaio, con circa -5°C; la media delle medie è di circa 13° ed emerge una tendenza all'abbassamento dei valori nel decennio considerato. Unitamente alla temperatura, si devono considerare i valori dell'umidità relativa, i quali presentano percentuali molto elevate, soprattutto nei mesi invernali, caratterizzati dalla formazione di nebbie e precipitazioni intense



La distribuzione dei venti

La distribuzione dei venti si è ottenuta con il programma Odi Gauss inserendo i dati meteo del vento (direzione e velocità) relativi all'anno 2016 per la zona in esame. Sono stati infatti richiesti i dati meteorologici a Maind srl, per la zona del Centro zootecnico.

Ne risulta che l'area presa in esame è prevalentemente soggetta ad un vento di provenienza nord e Nord-est. Segue la “rosa di venti”, costruita con le direzioni medie del vento, e le “distribuzioni delle frequenze di velocità”.





MODELLO DI CALCOLO

Come si è precedentemente scritto il modello utilizzato per il calcolo delle dispersioni in atmosfera è il WinDimula 3. I modelli gaussiani, come il WD3, sono caratterizzati da una relativa semplicità, che li rende adatti agli studi di impatto ambientale, e richiedono un set di dati iniziale ridotto e facilmente reperibile. Rispetto alle versioni precedenti è stata inoltre implementata la differenziazione tra gas e particolato e la possibilità di analizzare anche le situazioni in calma di vento (in questo caso il calcolo viene implementato con il modello di Cirillo-Poli basato sull'integrazione temporale dell'equazione gaussiana a puff, non potendo applicare l'altro modello per assenza di vento). Il calcolo impiegato è lo Short Term o puntuale, che definisce il calcolo istantaneo della concentrazione specificando in input un insieme di dati meteorologici, come la velocità del vento, la temperatura ambientale e la stabilità atmosferica.

Questa prima fase di elaborazione genera in output i dati che possono essere utilizzati per la postprocessione. L'applicazione (Runanalyzer) consente l'analisi dettagliata dei risultati dei calcoli diffusionali ottenuti con i modelli matematici. Nello specifico permette il confronto con i limiti di legge (possono essere impostati anche il numero di superamenti ammessi), il calcolo dei percentili e l'estrazione di serie numeriche di concentrazione sia temporali che spaziali.

I dati meteorologici utilizzati fanno riferimento all'anno 2016 per la zona in esame. Sono stati infatti appositamente richiesti a Maind srl, per la zona del Centro zootecnico.

La valutazione di ricaduta degli inquinanti è stata eseguita per un'area limitata, in cui sono state identificate le sorgenti emmissive e i potenziali recettori. Per la definizione delle coordinate di questi elementi nello spazio si è scelto di operare in una scala relativa, considerando un reticolo fittizio di forma quadrata avente lato di 3000 m. L'origine del reticolo è il punto di coordinate 0,0,0. La definizione dei recettori e delle sorgenti è stata fatta come segue.

Recettori

Rappresentano gli agglomerati di case di civile abitazione più vicini all'allevamento, che quindi potrebbero essere maggiormente esposti alla diffusione degli inquinanti e degli odori originati dai cicli produttivi. Sono stati identificati sette recettori come riportato nella figura sottostante.



Sorgenti

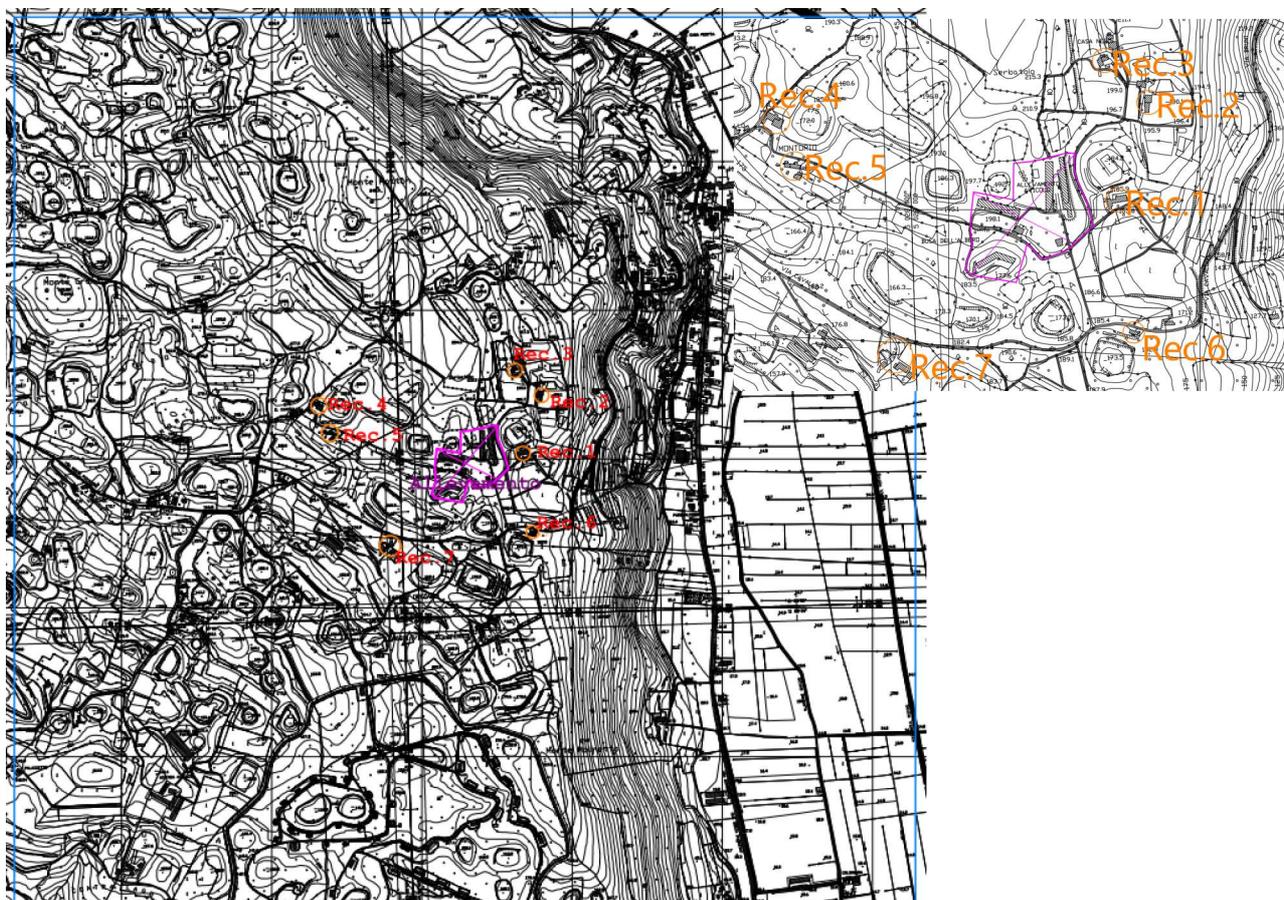
Le potenziali sorgenti inquinanti sono rappresentate dai capannoni avicoli e dalla concimaia. Allo stato di progetto quest'ultima sarà coperta e i capannoni saranno totalmente 4 per una superficie stabulabile complessiva pari a quella attuale: 4.530 mq. Allo stato attuale di valutazione la ditta era dotata di una concimaia scoperta.

Le coordinate delle sorgenti sono state calcolate in modo diverso tra lo stato attuale e di progetto poiché nel primo caso la ventilazione era di tipo naturale pertanto ciascuna coordinata è stata considerata dal centro di ciascuna struttura.

Per lo stato di progetto le coordinate sono state considerate in corrispondenza delle testate di estrazione dell'aria esausta.

WD3 analizza i dati territoriali di input, all'interno di aree prestabilite nella configurazione di analisi, nel presente caso le celle hanno superficie quadrata e pari a 500 m di lato.

Segue un'immagine del reticolo scelto dove il perimetro è indicato dalla linea blu, l'allevamento è posto centralmente ed indicato in viola e i sette recettori sono indicati in arancione.





Inquinanti considerati nella simulazione

Gli inquinanti valutati nella presente simulazione sono quelli maggiormente incidenti nella gestione di un allevamento avicolo ossia: particolato, ammoniaca.

Le dispersioni del metano e del protossido di azoto non sono state analizzate poiché, per quanto riguarda il metano, il basso peso molecolare lo rende particolarmente volatile, mentre la produzione di protossido d'azoto è sufficientemente bassa da non richiedere alcuna simulazione.

Segue un riepilogo dei valori di emissione per ciascun capannone utilizzati come dati di input nell'elaborazione WD3.

Ammoniaca - NH₃

In soluzione liquida è comunemente utilizzata come igienizzante ed è irritante a contatto con pelle e occhi. Negli allevamenti viene prodotta durante la fase di maturazione della pollina, come gas incolore e dall'odore pungente, che può essere tossico per inalazione di elevata quantità. Per questo tipo di inquinante la Normativa nazionale non prevede un limite di emissione pertanto, nel presente studio si è scelto di utilizzare i valori riportati dall'APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e dei servizi tecnici, 2003) riferiti al *Threshold Limit Value*- TLV. Questo parametro indica la massima concentrazione a cui un lavoratore può essere esposto durante la vita lavorativa (convenzionalmente 8 ore al giorno, 5 giorni alla settimana e 50 settimane l'anno) senza incorrere in effetti patogeni. Tale valore per l'ammoniaca è pari a 18.000 µg/mc.

Le emissioni calcolate per l'allevamento allo stato attuale sono pari a 9.478 kg, di cui 8.216 kg stimati per la fase di stabulazione e 1.262 kg sono stimati per la fase di stoccaggio.

Per lo stato di progetto le emissioni ammoniacali sono minori in quanto la ditta installerà un impianto di ventilazione forzata che garantirà una maggiore disidratazione della pollina con relative conseguenti minori fermentazioni.

Allo stato di progetto, le stime sono di: 5.246 kg annui di cui 5.060 kg per la stabulazione e 186 kg per lo stoccaggio. I dati di input per il programma WD3 devono essere dei valori di emissione, l'unità di tempo è il secondo. Si riportano di seguito le tabelle di confronto sulle emissioni.



Stato attuale			
	NH₃ (kg/anno)	NH₃ (µg/anno)	NH₃ (µg/s)
Cap.1	1921	1920914492577,67	60912
Cap.2	2415	2415007984106,84	76579
Cap.3	2533	2532673472766,4	80311
Cap.4	1347	1347404050549,09	42726
Concimaia scoperta	1262	1262000000000	40018
Tot	9478	9478000000000	300545

Stato di progetto			
	NH₃ (kg/anno)	NH₃ (µg/anno)	NH₃ (µg/s)
Cap.1	1213	1213066883954,64	38466
Cap.2	1525	1525089337045,34	48360
Cap.3	1340	1339644190941,81	42480
Cap.4	982	982199588058,215	31145
Concimaia Coperta	186	1860000000000	5898
Tot	5246	5246000000000	166350

Particolato – PM10

L'emissione di particolato PM10 deriva da frammenti di mangime e di lettiera che formano appunto il materiale sospeso nell'aria e visibile controluce. L'emissione di polveri PM10 deve essere inferiore a 50 µg/mc come media delle 24h, questo valore può essere tuttavia superato, ma non più di 35 volte all'anno. A livello annuale il valore medio da non superare è di 40 µg/mc.

Seguono i dati di input per le polveri, la concimaia non è stata considerata come sorgente di particolato. Si prevede un aumento della concentrazione di PM10 per lo stato di progetto poiché la ventilazione forzata ha il difetto di aumentare la movimentazione di polveri. Tuttavia la ditta ha in progetto di installare opere a verde e abbattitori ad acqua, che ridurranno la movimentazione del particolato. Il programma Windimula3 non permette tuttavia di valutare questi aspetti nella stima della ricaduta al suolo, pertanto si ipotizza che i risultati finali possano essere sovrastimati.



Stato attuale				
	Presenza media	PM10 (kg/anno)	PM10 (µg/anno)	PM10 (µg/s)
Cap.1	6090	67	66993135000	2124
Cap.2	7657	84	84224965000	2671
Cap.3	8030	88	88328625000	2801
Cap.4	4272	47	46991587500	1490
Tot	26049	287		9086

Stato di progetto				
	Presenza media	PM10 (kg)	PM10 (µg/anno)	PM10 (µg/s)
Cap.1	17254	190	189796508231,58	6018
Cap.2	21692	239	238615557593	7566
Cap.3	19055	210	209600800315,79	6646
Cap.4	15790	174	173690737578,95	5508
Tot	73791	812		25739

Determinazione delle concentrazioni al suolo

All'interno di WD3 è possibile usufruire del programma di Analisi Grafica che permette la visualizzazione grafica dei dati elaborati dai modelli gaussiani. I dati rappresentati sono espressi in µg/mc, per essere immediatamente confrontabili con i valori normativi, indicati nelle pagine precedenti.

Le simulazioni create identificano i valori medi e massimi della concentrazione totale annua. Si sottolinea che le rappresentazioni, nonché i dati ricavati dalla post-processazione, non tengono conto della complessità e rugosità del terreno per non appesantire troppo l'elaborazione.

RISULTATI

NH3-Risultati

Segue una tabella con i risultati inerenti la concentrazione di ammoniaca ai recettori valutati, sia per lo stato ante intervento, sia per lo stato di progetto. In riferimento al limite TLV precedentemente descritto, risultano concentrazioni di ammoniaca particolarmente bassi.

Come previsto i risultati di ricaduta di ammoniaca nel territorio circostante l'allevamento comportano una minore concentrazione ai Recettori, grazie all'installazione dell'impianto di aria



forzata. Poiché l'ammoniaca è tra le molecole maggiormente responsabili dell'odore si è scelto di fare riferimento alla concentrazione di questa molecola per la valutazione delle emissioni odorogene. La relativa soglia olfattiva è pari a 33mg/mc (APAT, 2003).

Tabella 3.4: Composti osmogeni con TLV minore della soglia olfattivi

Sostanza	Soglia olfattiva (mg/m ³)	TLV (mg/m ³)
Acroleina	0,49	0,25
Ammoniaca	33	18

Si osservi dai risultati ottenuti come la concentrazione di ammoniaca, per lo stato di progetto sarà notevolmente inferiore sia alla TLV precedentemente definita, sia alla soglia olfattiva di APAT. Il recettore maggiormente investito dai flussi emessi dal centro zootecnico sarà quello posto più a Nord.

Stato attuale			Stato progetto		
Descrizione	Valore medio (µg/mc)	Valore massimo (µg/mc)	Descrizione	Valore medio (µg/mc)	Valore massimo (µg/mc)
"REC_1"	1,74	25,10	"REC_1"	0,73	13,80
"REC_2"	1,49	25,60	"REC_2"	0,77	17,40
"REC_3"	3,35	49,10	"REC_3"	2,45	26,20
"REC_4"	0,49	6,20	"REC_4"	0,21	2,00
"REC_5"	0,52	6,08	"REC_5"	0,30	5,19
"Rec_6"	1,37	13,10	"Rec_6"	0,44	3,92
"Rec_7"	0,99	12,80	"Rec_7"	0,42	4,63

* massimo sulle media giornaliera

PM10-Risultati

I valori stimati ai recettori per le PM10 sono notevolmente inferiori al valore soglia definito dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i., posto pari a 40 µg/mc quale limite annuale per la protezione della salute umana. In nessun quadro del reticolo di analisi è stato stimato un superamento dei valori soglia.

Stato attuale			Stato progetto		
Descrizione	Valore medio (µg/mc)	Valore massimo (µg/mc)	Descrizione	Valore medio (µg/mc)	Valore massimo (µg/mc)
"REC_1"	0,037	0,79	"REC_1"	0,10	2,22
"REC_2"	0,043	0,99	"REC_2"	0,12	2,75
"REC_3"	0,140	1,48	"REC_3"	0,39	4,19
"REC_4"	0,010	0,10	"REC_4"	0,03	0,30
"REC_5"	0,015	0,28	"REC_5"	0,04	0,81
"Rec_6"	0,020	0,21	"Rec_6"	0,06	0,62
"Rec_7"	0,020	0,24	"Rec_7"	0,06	0,65

• massimo sulle media giornaliera



CONCLUSIONI PER RICADUTE PM10 e NH3

In seguito alla simulazione effettuata con WindImula 3 non si sono ottenuti risultati preoccupanti per i recettori considerati. L'ampliamento del centro zootecnico non comporterà quindi significativi aumenti di concentrazione di inquinanti ai recettori valutati. Si consideri inoltre che le simulazioni effettuate non valutano le opere mitigatorie esistenti, pertanto i risultati sono da ritenersi sovrastimati.

Si riportano in allegato gli elaborati grafici relativi a:

- Ricaduta PM10 Stato di progetto, valori medi;
- Ricaduta NH3 Stato di progetto, valori medi;

L'effetto mitigativo dei sistemi di abbattimento costituiti da barriera rigida reticolare inclinata con nebulizzazione d'acqua, previsti in progetto, comporteranno un abbattimento del 54,55% delle emissioni di PM10 e del 8,45 % delle emissioni di ammoniaca, come verrà dimostrato nei paragrafi successivi.



VALUTAZIONE EMISSIONI SOSTANZE ODORIGENE

Per lo studio della diffusione dell'odore si è utilizzata l'applicazione OdiGauss 3.1, sviluppata dal Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali dell'Università di Udine da Francesco Danuso e Alvaro Rocca. L'utilizzo dell'applicativo Odigauss è dovuto ai seguenti motivi:

- si tratta di un'applicazione studiata dal Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali dell'Università di Udine appositamente per gli allevamenti zootecnici;
- l'applicazione permette l'utilizzo di fattori di emissione variabili che rappresentano meglio la realtà degli allevamenti;
- l'applicazione è ad uso gratuito e quindi facilmente utilizzabile anche da altri enti che volessero replicare lo studio

ASPETTI NORMATIVI - ODORI

Non esiste attualmente una legislazione nazionale che affronti in modo organico il problema delle emissioni odorigene e tanto meno delle molestie olfattive. *Il testo unico sull'ambiente, il D.Lgs 152/06, fornisce una definizione di inquinamento che, nella sua ampiezza, può includere anche i composti odorigeni (“l'introduzione di agenti fisici, nell'aria, nell'acqua o nel suolo, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento di beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi”). Tuttavia la legge, nella parte quinta “Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”, considera la prevenzione e la limitazione delle emissioni di sostanze rilevanti dal punto di vista tossicologico, ma non fa riferimento in modo esplicito ai composti odorigeni. Solo la Regione Lombardia ha emanato una linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno, “Laura Valli – Centro ricerche produzioni animali – Regione Emilia”.*

Queste linee guida affrontano il problema in modo specifico e soprattutto dal punto di vista quantitativo definendo limiti di emissione e di esposizione odorigena, requisiti di rilevazione e campionamento degli odori, ed altri aspetti utili allo svolgimento delle valutazioni della



loro diffusione. Le linee guida stabiliscono inoltre che, a partire dai risultati dello studio, il progettista dovrà mettere in opera gli accorgimenti tali da non superare i valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale, per impianti esistenti con potenziali recettori in area agricola:

- 3 ou E /m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area agricola o industriale posto ad una distanza superiore ai 500 m del limite aziendale,
- 4 ou E /m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area agricola o industriale ad una distanza compresa fra i 200 e i 500 m,
- 5 ou E /m³ per il primo ricettore / potenziale ricettore in area agricola e industriale posto ad una distanza inferiori ai 200 m dal confine dello stabilimento.

Sempre secondo la Valli, “quello della Regione Lombardia è il primo tentativo, a livello nazionale, di definire un corpo normativo organico ed articolato per affrontare la problematica delle molestie olfattive. Altre regioni stanno muovendosi in questa direzione con proprie linee guida, anche se sarebbe auspicabile un’elaborazione concordata e attuata omogeneamente a scala nazionale. Riferendosi agli allevamenti zootecnici le normative che, pur non essendo specificatamente rivolte al contenimento degli odori, hanno avuto il maggiore impatto su una loro mitigazione sono la Direttiva IPPC e la Direttiva Nitrati: la prima imponendo agli allevamenti intensivi l’adozione delle così dette Migliori Tecniche Disponibili, ossia quelle tecniche che consentono la riduzione delle emissioni inquinanti nelle varie fasi della produzione zootecnica; la seconda richiedendo, attraverso i Programmi di azione, un’efficiente utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e il loro rapido interrimento dopo lo spandimento.

Caratteristiche delle Sorgenti ANTE e POST intervento

Le potenziali sorgenti inquinanti, già descritte in precedenza, sono rappresentate dai capannoni avicoli e dalla concimaia e vengono considerate come diffuse areali. Negli allevamenti zootecnici gli odori si possono produrre in tutte quelle fasi che prevedono la movimentazione degli effluenti, come ad esempio: ricovero degli animali, stoccaggio, trattamento e utilizzazione agronomica degli effluenti stessi. Per le ultime due fasi che possono essere quelle creano maggior lamentele da parte della popolazione, possiamo precisare che lo stoccaggio in concimaia verrà fatto solamente in caso di emergenza sanitaria e che lo spargimento è totalmente escluso perché l’azienda a fine ciclo vende



tutta la pollina a una ditta autorizzata nella trasformazione in composto per funghi coltivati.

Le sorgenti sia allo stato ante che post coincidono sempre con 4 locali di allevamento, anche se nello stato ante la sorgente è stata individuata al centro di ogni capannone dotato di ventilazione naturale mentre allo stato post la sorgente coincide con il centro della testata occupata dai ventilatori estrattori. Tra lo stato ante e quello post intervento i locali di allevamento cambiano la loro disposizione spaziale. Per le simulazioni che verranno elaborate graficamente le coordinate di riferimento delle sorgenti e dei recettori si riferiscono al modello Gauss-Boaga

Coordinate Gauss Boaga delle Sorgenti		
ANTE INTERVENTO		
	X	Y
Capannone 1	1692729	5028044
Capannone 2	1692700	5028046
Capannone 3	1692599	5028002
Capannone 4	1692595	5027904

Coordinate Gauss Boaga delle Sorgenti		
POST INTERVENTO		
	X	Y
Capannone 1	1692723	5028083
Capannone 2	1692701	5028095
Capannone 3	1692679	5028085
Capannone 4p	1692555	5028013

Area di Indagine

La località di San Germano dei Berici, nel Comune di Val Liona dove ricade l'area oggetto di intervento, è costituita prevalentemente da aree rurali e boschive. L'economia del paese è legata principalmente all'agricoltura, all'allevamento e all'artigianato. L'area non ricade in prossimità di centri abitati ma nell'intorno sono presenti alcuni fabbricati adibiti all'attività agricola e zootecnica.

Dimensione e passo della griglia di recettori di calcolo

Le dimensioni del dominio spaziale di simulazione, griglia di recettori di calcolo, sono state fissate come descritto nel capitolo "Modello di Calcolo", comprendendo:



- tutti i recettori presso cui è da valutare il definitivo criterio di accettabilità dell'impatto;
- piccoli nuclei abitativi presso cui il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate possano essere maggiore di 1 Oue/mc.

Definizione dei recettori sensibili

Sono stati identificati sette recettori, gli stessi usati per la simulazione delle polveri e dell'ammoniaca, che potrebbero essere maggiormente esposti alla diffusione degli inquinanti e degli odori originati dai cicli produttivi. Sono stati disposti in modo che in ogni arco di circonferenza di 120° (centrata nell'impianto) sia collocato almeno un ricettore sensibile. I potenziali recettori si identificano anche nella seguente foto aerea.



Google Maps – Indicazione dei Recettori



Di seguito si riportano le coordinate di ciascun recettore individuato per la simulazione

Coordinate Gauss Boaga dei Recettori ANTE e POST intervento		
Recettore	X	Y
R.1	1692823	5028015
R.2	1692893	1692893
R.3	1692812	5028299
R.4	1692165	5028168
R.5	1692192	5028089
R.6	1692868	5027754
R.7	1692411	5027688

MODELLO DI CALCOLO

Il programma utilizzato per le simulazioni è il modello OdiGauss 3.1 sviluppato presso il Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali dell'Università di Udine da Francesco Danuso e Alvaro Rocca, modello gaussiano che permette di svolgere calcoli di diffusione in atmosfera di inquinanti, odori e polveri da sorgenti multiple. OdiGauss è un'applicazione software per ambiente Windows che permette di stimare la dispersione sul territorio di odori o polveri provenienti da sorgenti puntiformi multiple (con modello gaussiano) e di creare le relative mappe per valutarne l'interazione con i siti sensibili. Il calcolo della dispersione avviene in funzione dei valori orari del regime dei venti (velocità e direzione), della pioggia, della temperatura e della radiazione.

Determinazione della classe di turbolenza di Pasquill: la classe di stabilità è un indicatore qualitativo dell'intensità della turbolenza atmosferica che influenza notevolmente la capacità di dispersione degli inquinanti del mezzo atmosferico. La classificazione più comune, detta di Pasquill-Gifford, considera sei possibili condizioni:

classe A	fortemente instabile:	gradiente termico verticale superadiabatico ($T/100m < -1^{\circ}C$), con velocità del vento significativa al suolo e moderato aumento con la quota: in queste condizioni si sviluppano moti turbolenti sia verticali che orizzontali;
classe B	moderatamente instabile	
classe C	debolmente instabile	
classe D	neutra	il gradiente termico verticale è adiabatico ($T/100m \approx -1^{\circ}C$), la velocità del vento è molto bassa presso il suolo e aumenta abbastanza rapidamente con la quota. L'effluente emesso si mantiene relativamente compatto e ricade al suolo a una distanza considerevole (coning). Questa condizione, molto ricorrente, si verifica con cielo coperto o debole insolazione e velocità del vento moderata o forte
classe E	debolmente stabile	
classe F	moderatamente stabile	gradiente termico verticale subadiabatico ($T/100m > -1^{\circ}C$), il profilo della velocità del vento parte con valori significativi da una certa quota, la sua componente verticale è trascurabile o nulla.



In OdiGauss, la classe di stabilità, indicata con una lettera dalla A alla F viene calcolata a partire dai valori di velocità e direzione del vento: di giorno il calcolo è basato sulla radiazione mentre per la notte si considerano le variazioni di direzione del vento. A tale scopo viene, innanzitutto, determinata l'ora del alba e del tramonto con la stima della durata astronomica del giorno a partire dalla latitudine della sorgente e dalla data.

Modelli applicati in calma di vento (<0.5 m/s) o con vento debole (0.5-1 m/s): il modello gaussiano, per le sue caratteristiche, è in grado di fornire risultati solo in presenza di vento. In particolare, non è in grado di gestire le calme di vento per ragioni fisiche, in quanto contrastano con le ipotesi di derivazione della formulazione gaussiana e per ragioni matematiche in quanto la velocità del vento è presente al denominatore. In genere, si considera “calma di vento” una situazione caratterizzata da vento con velocità inferiore a 0.5 m/s. Vento con velocità compresa tra 0.5 e 1 m/s è considerato “vento debole”. Con vento normale (velocità ≥ 1 m/s), in OdiGauss viene applicato il modello gaussiano standard. Con vento debole o nel caso di calma di vento viene applicato il modello di Cirillo-Poli (1992), basato sull'integrazione temporale dell'equazione gaussiana a puff.

CALCOLO DELLA PORTATA DI EMISSIONE

Odore – Fattore di emissione: La modellizzazione delle dispersioni degli odori in atmosfera richiede la conoscenza di valori emissivi che possono essere desunti dalla letteratura scientifica o stimati tramite apposite analisi odorimetriche.

Per stimare la concentrazione di odore emessa dall'impianto allo stato **ante intervento**, vista la scarsa disponibilità di fonti, sono stati utilizzati i dati pubblicati nel “Final Draft & Reference Document on Best Available Techniques (BAT) for intensive rearing of poultry and pig” Agosto 2015, tabella 3.81, anche se non approvato per le BAT degli allevamenti in Italia.

Per la stima di odore emesso dall'allevamento allo **stato di progetto** sono stati valutati alcuni dati pubblicati dal CRPA (Centro Ricerche Produzioni Animali – Reggio Emilia) elaborati dalla Dottoressa Laura Valli, su campagne di monitoraggio per valutare l'efficacia di alcune tecniche considerate MTD, nella riduzione delle emissioni di odori dai ricoveri zootecnici. Nella tabella che segue vengono mostrati i risultati medi sia della concentrazione di odore che



dell'emissione di odore relativi a diverse categorie zootecniche. I valori misurati dimostrano come le concentrazioni e le emissioni di odore siano inferiori nel caso di tecniche di stabulazione che comportino sistemi di rimozione rapida o superfici fessurate ridotte confermando che le MTD risultano efficaci, oltre che nella riduzione delle emissioni ammoniacali, anche in quella dei composti odorigeni.

Fattore di emissione odore:

STATO ANTE: Per lo stato ante intervento con tacchini maschi, dove le aree di stabulazione presentavano un sistema di ventilazione naturale, i fattori di emissione pubblicati nel documento indicato in precedenza sono utilizzati in Olanda, Germania e Danimarca.

Table 3.81: Odour emission factors for different animal categories and housing systems in the Netherlands, Germany and Denmark

Type of animal rearing	Odour emission factors (ou _e /s per animal)		
	NL	DE ⁽¹⁾	DK ⁽²⁾ (3)
Pig farms			
Gestating sows kept in individual crates	19	6.6	16 (7–39)
Gestating sows kept loose	19	NI	16 (7–39)
Farrowing sows and piglets kept in crates with partly slatted floor	28	10	72 (40–125)
Farrowing sows and piglets kept in crates with fully slatted floor	28	10	100 (56–280)
Weaners kept in pens with partly slatted floor	8	3	7 (4–14)
Weaners kept in pens with fully slatted floor	8	3	7 (4–14)
Finishers kept in pens with partly slatted floor	23	6.5	19 (8–48)
Finishers kept in pens with fully slatted floor	23	6.5	29 (13–78)
Finishers in deep litter	NI	4	NI
Poultry farms			
Layers in a floor system	0.35	0.142 8	1.53
Layers in cages (colonies), aerated manure belt	0.34	0.102	0.68
Layers in cages (colonies), manure belt, no aeration	NI	0.102	NI
Layers in aviary system, aerated belt	0.34	0.102	NI
Layers in aviary system, manure belt, no aeration	0.34	0.102	NI
Broilers on deep litter	0.24	0.12	0.4
Female turkeys on solid littered floor	NI	0.4	NI
Male turkeys on solid littered floor	NI	0.71	NI
Ducks on solid littered floor	NI	0.29	NI

⁽¹⁾ Factors are calculated from original figures given in ou_e/s/LU and the following weight factors for live animal mass: gestating sows: 150 kg, farrowing sows: 250 kg, weaners: 20 kg, finishers: 65 kg, layers: 1.7 kg, broilers: 1 kg, female turkeys: 6.25 kg, male turkeys: 11.1 kg, Pekin ducks: 1.9 kg.
⁽²⁾ The ranges for pigs correspond to 5th percentiles to 95th percentiles. Emissions were calculated from measurements in summer.
⁽³⁾ Odour emission factors for poultry are calculated from original figures given in ou_e/s/1 000 kg and the following weight factors per animal: layers: 1.7 kg, broilers: 1 kg.
NB: NI = no information provided.
Source: [445, VERA 2011] [645, Denmark 2005] [474, VDI 2011]

Nel caso dei tacchini maschi con allevamento a terra è presente un solo valore di riferimento quello della Germania pari a 0,71 UO/s/animale.

Con questo fattore di emissione si sono calcolati i dati per la simulazione delle emissioni di odore



Agricoltura & Sviluppo

Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

da inserire nel modello OdiGauss 3.1 considerando la presenza media.

Portata di emissione nella fase di stabulazione ANTE intervento – TACCHINI MASCHI		
	Presenza media	UO/sec
Capannone 1	6090	4324
Capannone 2	7657	5436
Capannone 3	8030	5701
Capannone 4	7272	3033
Totale	26049	18495

STATO POST: Per i polli da carne, dove le aree di stabulazioni presentano un controllo ambientale automatico, si ritiene di adottare come base di riferimento il valore del potenziale odorigeno reperito in bibliografia (Allevamenti zootecnici ed emissioni di odori di Laura Valli, CRPA spa – Reggio Emilia), pari a 126 ouE/s/t pv mediamente presente (immagine seguente):

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

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

Peso vivo mediamente presente: per il peso vivo medio si rimanda alla scheda della potenzialità degli accasamenti allo stato post intervento della quale si riporta un estratto, ricordando che durante il ciclo di allevamento dei polli da carne avviene anche la fase di sfoltimento.



Agricoltura & Sviluppo

Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

ALLEVAMENTO DI POLLI DA CARNE PORTATI A FINE CICLO													
FABBRICATO	SUPERFICIE ALLEVABILE mq	DENSITA' n° capi/mq	CAPI ACCASATI	% MORTALITA'	CAPI VENDUTI	PESO VIVO A FINE CICLO Kg/capo	PESO VIVO ALLEVATO A FINE CICLO t	DURATA CICLO gg	VUOTO SANITARIO gg	PRESENZA MEDIA n° capi	PESO MEDIO Kg/capo	PESO MEDIO ALLEVATO t	Benessere animale (39 kg/mq)
CAPANNONE 1	1059,18	13,33	14117,5	5,0%	13411,6	3,0	40,23	50	7	11765	1,50	17,65	37,99
CAPANNONE 2	1331,62	13,33	17748,7	5,0%	16861,3	3,0	50,58	50	7	14791	1,50	22,19	37,99
CAPANNONE 3	1169,70	13,33	15590,5	5,0%	14811,0	3,0	44,43	50	7	12992	1,50	19,49	37,99
CAPANNONE 4p	857,60	13,33	11430,7	5,0%	10859,1	3,0	32,58	50	7	9526	1,50	14,29	37,99
TOTALE=	4418,1		58887,4		55943		168			49073		74	
CAPI DA SFOLTIMENTO INTENSITA'													
FABBRICATO	SUPERFICIE ALLEVABILE mq	DENSITA' n° capi/mq	CAPI ACCASATI	% MORTALITA'	CAPI VENDUTI	PESO VIVO ASPORTATO DALLO SFOLTIMENTO Kg/capo	PESO VIVO ALLEVATO A FINE CICLO t	DURATA CICLO CAPI SFOLTITI gg	VUOTO SANITARIO VIRTUALE CAPI SFOLTITI gg	PRESENZA MEDIA n° capi	PESO MEDIO Kg/capo	PESO MEDIO ALLEVATO t	PESOMQ DURANTE SFOLTIMENTO
CAPANNONE 1	1059,18	9	9773,0	4,0%	9382,7	1,6	15,01	36	21	5926	0,8	4,74	34,65
CAPANNONE 2	1331,62	9	12287,6	4,0%	11796,1	1,6	18,87	36	21	7450	0,8	5,96	34,65
CAPANNONE 3	1169,70	9	10793,5	4,0%	10361,7	1,6	16,58	36	21	6544	0,8	5,24	34,65
CAPANNONE 4p	857,60	9	7913,5	4,0%	7597,0	1,6	12,18	36	21	4798	0,8	3,84	34,65
TOTALE=	4418,1		40768,2		39117		63			24718		20	
TOTALE PER INTERO CICLO													
	SUPERFICIE ALLEVABILE mq	DENSITA' n° capi/mq	CAPI ACCASATI	% MORTALITA'	CAPI VENDUTI	P.V. ALLEVATO A FINE CICLO t	DURATA CICLO	VUOTO SANITARIO gg	PRESENZA MEDIA n° capi	PESO MEDIO Kg/capo	PESO MEDIO ALLEVATO t		
	4418,1	22,6	99656	4,6%	95081	230,4	50	7	73791	1,27	93,38		

Portata di emissione nella fase di stabulazione: come detto la portata di odore media durante l'anno, è ottenuta dal prodotto fra il fattore di emissione e il peso vivo mediamente presente, in questo modo:

SITUAZIONE POST INTERVENTO: $126 \text{ ouE/s/t pv} * 93,384 \text{ t} = 11.766,38 \text{ ouE/s}$

Considerando che ogni capannone è stato individuato come sorgente di emissione di odore, la portata per ogni una di queste viene così individuata:

Portata di emissione nella fase di stabulazione POST intervento – POLLI		
	Peso vivo mediamente presente	Portata media annua ouE/s
Capannone 1	22,39	2821
Capannone 2	28,14	3546
Capannone 3	24,72	3115
Capannone 4p	18,13	2284
Totale	93,38	11766



PRESENTAZIONE DEI RISULTATI EMISSIONI ODORIGENE

Si riportano in seguito i risultati dalle simulazioni di diffusione effettuate mediante il software OdiGauss per gli odori allo stato ANTE e POST intervento. Il parametro è stato valutato sulla base delle portate di emissione calcolate come in precedenza e considerate costanti durante il corso dell'anno.

Odore – concentrazione media di picco massimo: Il valore della concentrazione media di picco è ottenuta moltiplicando il valore di concentrazione media del periodo per il fattore (peak to mean ratio) posto pari a 2,3.

Di seguito si riportano i risultati per ciascun recettore mettendo a confronto lo stato ANTE intervento con allevamento di Tacchini Maschi e sistema di ventilazione naturale con lo stato POST intervento con allevamento di Polli da carne e ventilazione forzata:

ODORE – CONCENTRAZIONE MEDIA DI PICCO (peak-to-mean ratio 2,3)						
Recettore	Coordinate		ANTE INTERVENTO TACCHINI MASCHI		POST INTERVENTO POLLI	
	X	Y	Concentrazione media di picco (OU/mc)	Concentrazione media oraria (OU/mc)	Concentrazione media di picco (OU/mc)	Concentrazione media oraria (OU/mc)
R.1	1692823	5028015	0,96	0,42	0,41	0,18
R.2	1692893	1692893	0,34	0,15	0,34	0,15
R.3	1692812	5028299	0,41	0,18	0,40	0,17
R.4	1692165	5028168	0,09	0,04	0,06	0,03
R.5	1692192	5028089	0,11	0,05	0,08	0,03
R.6	1692868	5027754	0,37	0,16	0,26	0,11
R.7	1692411	5027688	0,51	0,22	0,25	0,11



Odore – concentrazione orarie di picco al 98° percentile: la tabella seguente riporta i valori di concentrazione di picco al 98° percentile per ciascun recettore; ovvero quel valore di picco di odore che in quel determinato punto della griglia di calcolo, nel 98% dei casi non verrà superato:

ODORE – CONCENTRAZIONE DI PICCO AL 98° PERCENTILE				
	Coordinate		ANTE INTERVENTO TACCHINI MASCHI	POST INTERVENTO POLLI
Recettore	X	Y	Concentrazione media di picco (OU/mc)	Concentrazione media di picco (OU/mc)
R.1	1692823	5028015	8,44	1,56
R.2	1692893	1692893	4,07	1,80
R.3	1692812	5028299	8,88	7,76
R.4	1692165	5028168	1,76	1,03
R.5	1692192	5028089	2,10	1,60
R.6	1692868	5027754	6,25	4,73
R.7	1692411	5027688	9,88	4,93

Si riportano in allegato le mappe relative alla Concentrazione media di picco e alla concentrazione di picco al 98° percentile. Le mappe sono il risultato della sovrapposizione tra i risultati OdiGaus e l'ortofoto dell'area oggetto di analisi.

CONCLUSIONI EMISSIONI ODORIGENE

Valutando i dati ottenuti dall'elaborazione informatica con il programma OdiGauss dobbiamo definire la simulazione effettuata fortemente cautelativa per i seguenti motivi:

- il programma non tiene conto del decadimento delle sostanze organiche compostive dell'odore dato dall'ossidazione dell'atmosfera;
- i dati di portata di emissione utilizzati come input al programma sono riferiti alla capacità massima di allevamento che risulta essere la più gravosa dal punto di vista emissivo, mentre nelle reali condizioni operative la presenza di animali all'interno del capannone potrà essere anche inferiore.
- sono stati presi come dati di input quelli di un'emissione costante nel tempo: in realtà tale



emissione può leggermente aumentare dopo i primi mesi di ciclo ed essere quasi nulla durante il vuoto sanitario.

- non è stata considerata la barriera arborea/arbustiva in progetto in quanto il programma non lo consente: tale barriera funzionerà da biofiltro nei confronti delle emissioni e sarà da ostacolo alle correnti d'aria che potrebbero indirizzare maggiormente le varie componenti analizzate verso i recettori.

Dalle tavole progettuali allegate al SIA, si può rilevare la particolare consistenza della barriera vegetale esistente e in progetto composta prevalentemente da aree boscate lungo il perimetro del centro zootecnico.

- non viene considerato il sistema di abbattimento delle polveri costituito da una barriera rigida con rete a doppio strato, inclinata davanti agli estrattori d'aria e dotata di ugelli per la nebulizzazione dell'acqua. Questo sistema, come verrà dimostrato in seguito, non solo permette la deposizione a terra delle polveri ma la nebulizzazione ne permette un abbattimento di circa il 55 % oltre all'abbattimento dell'ammoniaca di circa 8,5 %. Nell'attività oggetto di indagine, le emissioni odorigene sono strettamente collegate alle emissioni di ammoniaca derivanti dalla fase di stabulazione essendo quest'ultimo composto il principale responsabile dei cattivi odori. Pertanto possiamo sostenere che una riduzione di ammoniaca non può che comportare una riduzione delle emissioni odorigene anche se non abbiamo studi specifici di riferimento, ma che potrebbero essere eseguiti in caso di segnalazione, quando l'azienda opererà a pieno regime.

Alla luce dello studio sulla propagazione degli odori, si ritiene di poter dimostrare che i valori di rilevabilità olfattiva presso i Recettori n.3, n. 6 e n. 7, che risultano essere sopra soglia suggerita dalle linee guida della Regione Lombardia possono essere considerati sovrastimati per i motivi sopra descritti.

Analizzando ulteriormente i risultati della simulazione effettuata, possiamo esporre nella seguente tabella la percentuale di ore nelle quali la concentrazione di picco raggiunge valori al di sopra della soglia prefissata, 3 UO/mc.

Allo stato post intervento questo numero di ore sopra soglia diminuiscono rispetto allo stato ante. Valutando i giorni di superamento e considerando che mediamente vengono conclusi 5 – 6 cicli anno, possiamo stimare che nei recettori maggiormente interessati il superamento della soglia si può

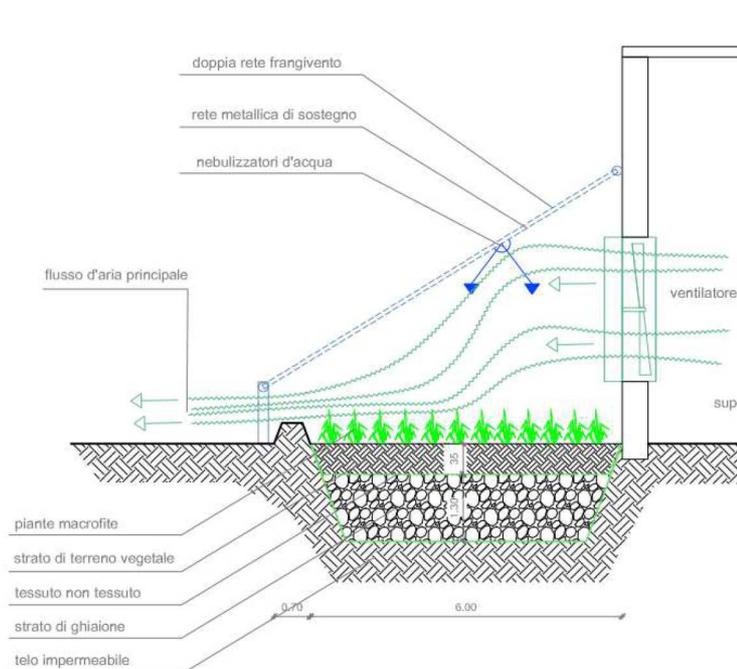


verificare in media 2 giorni per ciclo e con molta probabilità a fine ciclo.

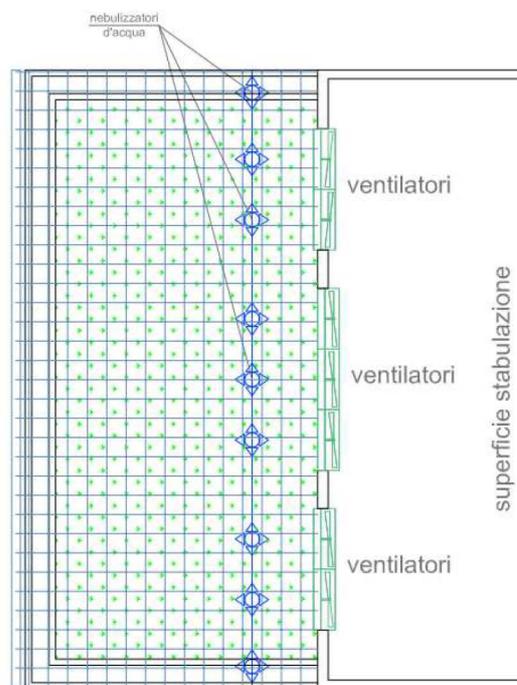
Recettore	ANTE INTERVENTO TACCHINI MASCHI		POST INTERVENTO POLLI	
	Tempo sopra soglia %	N° giorni sopra soglia	Tempo sopra soglia %	N° giorni sopra soglia
R.1	3,12	11	1,54	6
R.2	2,00	7	1,86	7
R.3	3,83	14	3,34	12
R.4	1,29	5	0,65	2
R.5	1,48	5	0,89	3
R.6	3,05	11	2,4	9
R.7	4,60	17	3,51	13

SISTEMA DI ABBATTIMENTO – EFFETTO DI MITIGAZIONE

Tra le opere di mitigazione adottate dall'azienda, oltre ad una fitta barriera vegetale, è prevista la presenza di un sistema di abbattimento delle polveri, in parte già installato, composto da una barriera rigida composta da doppia rete frangivento in posizione inclinata davanti agli estrattori d'aria delle testate nord dei capannoni n.1, n.2, n.4p e della testata ovest del capannone n. 3.



ABBATTIMENTO POLVERI
SEZIONE- sc. 1:50





Il sistema sarà dotato di ugelli per la nebulizzazione dell'acqua che al loro funzionamento garantiranno l'adesione delle particelle d'acqua al particolato in uscita dai capannoni, aumentandone il peso, la polvere si depositerà sul fondo dove sarà presente una vasca assorbente costituita come da schema precedente. Tale sistema sfrutta l'effetto "scrubber" in cui il passaggio dell'acqua permette di assorbire alcuni gas e la polvere.

La stima delle emissioni in atmosfera esposta nei paragrafi precedenti, calcolate attraverso il programma ERICA, non hanno considerato l'effetto del sistema di abbattimento e in bibliografia non è stato possibile ritrovare studi su tali tipologie di impianti, pertanto si è fatto riferimento ad una realtà già monitorata presso un centro zootecnico della provincia di Rovigo.

Anche in questo caso esiste un sistema di abbattimento costituito da ugelli nebulizzatori coadiuvati da una rete a maglia sottile, l'unica differenza è che la rete è posta verticalmente e non inclinata davanti ai ventilatori. La posizione inclinata potrebbe ridurre ulteriormente la dispersione. Le valutazioni sono state fatte su due parametri, le polveri sottili e l'ammoniaca, e condotte da un Laboratorio accreditato che ha provveduto ad eseguirle con impianto di ventilazione acceso e impianto di nebulizzazione in condizione di spegnimento e di accensione.

I risultati ottenuti con impianto acceso hanno dimostrato un abbattimento del 54,5% delle emissioni di particolato polveri sottili (PM10) e dell'ammoniaca del 8,45 %.

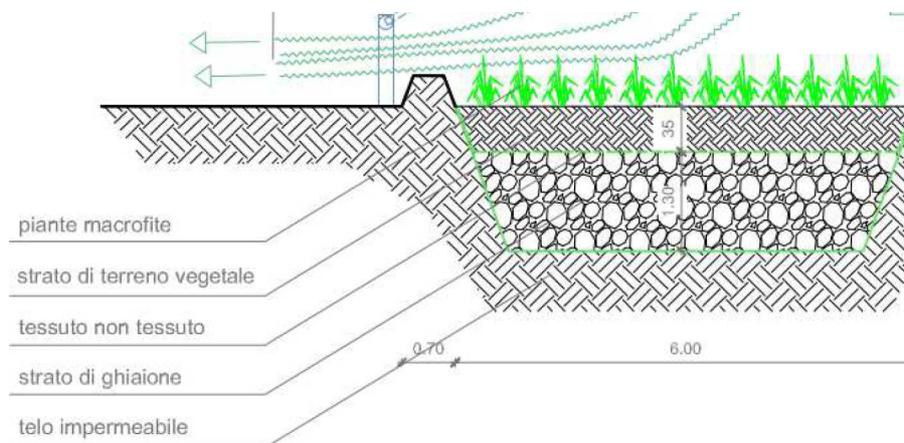
Si ritiene pertanto che i risultati delle ricadute degli inquinanti traducibili in potenziali impatti dell'allevamento, saranno molto inferiori rispetto a quanto determinato dal programma di simulazione adottato e si sottolinea che la riduzione dei livelli ammoniacali comporterà inevitabilmente una riduzione dell'impatto odorigeno vista la correlazione con la concentrazione di ammoniaca.

Si allegano ad esempio le analisi effettuate presso altro allevamento come sopra descritto.



SISTEMA DI FITO-EVAPOTRASPIRAZIONE

Il sistema di abbattimento delle polveri, come detto è dotato di ugelli per la nebulizzazione dell'acqua la quale intercetta le particelle di polvere che ricadranno a terra all'interno di una vasca assorbente composta da terra vegetale nella parte superiore e pietrisco nella parte inferiore. Sulla superficie verranno poi sistemate le piante macrofite radicate. Il flusso attraversa l'apparato radicale delle piante che riescono ad assorbire sostanze nutrienti e svolgere inoltre l'azione di evapotraspirazione.



Ogni capannone sarà dotato di una vasca di questo tipo, a ridosso delle testate dove si trovano i ventilatori. Ogni vasca avrà la larghezza del capannone di riferimento, una lunghezza di 3 metri, una profondità di 1,65 metri con la seguente stratificazione dal basso verso l'alto:

- strato con telo impermeabile;
- 130 cm strato di ghiaione;
- strato con tessuto non tessuto;
- 36 cm di terreno vegetale;

Complessivamente saranno presenti 4 vasche per una superficie totale di 182,10 mq.

Calcolo dell'evapotraspirazione potenziale di riferimento E_{tp0}

L'evapotraspirazione potenziale di riferimento E_{tp0} rappresenta l'evapotraspirazione da una copertura erbosa fitta ed uniforme, ben irrigata, alta 8-15 cm. Il suo calcolo dipende unicamente dalle condizioni climatiche e si possono utilizzare diversi metodi, a seconda della disponibilità di dati.



Il metodo scelto è quello di Blaney e Criddle poiché, oltre ai valori di temperatura prende in considerazione anche il minimo di umidità relativa, la durata effettiva dell'insolazione e la velocità del vento nelle ore diurne.

La formula utilizzata è la seguente:

$$Et_{p0} = k * p * (0,49T + 8) - 2$$

dove

k = coefficiente ricavato dalla tabella di riferimento, considerando le varie combinazioni di umidità relativa (minima), rapporto tra durata effettiva e durata teorica dell'insolazione e velocità del vento nelle ore diurne

p = media mensile della durata astronomica del giorno, espressa come percentuale sul totale delle ore diurne dell'anno; dipende dalla longitudine.

T = temperatura media del mese considerato.

Mese	ET	K	N	p	T media *
gennaio	1,11	1,66	9,3	0,21	1,8
febbraio	2,46	1,66	10,5	0,24	7,0
marzo	4,18	1,66	11,9	0,27	12,4
aprile	5,4	1,66	13,4	0,31	14,3
maggio	7,22	1,66	14,7	0,34	18,6
giugno	9,19	1,66	15,4	0,35	24,3
luglio	9,18	1,66	15,2	0,35	24,8
agosto	8,59	1,66	14	0,32	26,0
settembre	5,71	1,66	12,6	0,29	17,7
ottobre	4,08	1,66	11	0,25	14,3
novembre	2,36	1,66	9,7	0,22	8,4
dicembre	1,24	1,66	8,9	0,2	3,5

* fonte dato: http://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/Mappa_2017

Determinato il valore di evapotraspirazione potenziale per ogni mese, sono stati calcolati i flussi in entrata alla vasca, considerando le precipitazioni piovose e il funzionamento del sistema di nebulizzazione dell'acqua per l'abbattimento delle polveri, considerando che ogni ventilatore sarà dotato di un ugello (32 ugelli) e che da questi usciranno 0,25 litri di acqua/minuto. Il funzionamento del sistema di nebulizzazione è collegato a quello dei ventilatori che saranno attivati con tempi e di intensità variabile a seconda delle condizioni climatiche. Per semplificazione si riportano di seguito i calcoli in forma tabellare.



Agricoltura & Sviluppo

Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

MESE	T MEDIA MENSILE	Evapo-traspirazione mm/g	Evapo-traspirazione mm/mese	Precipitazioni medie mm *	mc acque reflue/mese	Superficie vasca	Quantità ingresso acqua reflue in mm	Quantità acqua totale presente nella vasca per mese in mm	Differenza
gennaio	1,8	1,11	33,35	19	69,12	182,1	37,96	56,96	23,61
febbraio	7,0	2,46	73,95	93,4	69,12	182,1	37,96	131,36	57,41
marzo	12,4	4,18	125,42	21,4	69,12	182,1	37,96	59,36	-66,06
aprile	14,3	5,4	162,1	63	172,8	182,1	94,89	157,89	-4,21
maggio	18,6	7,22	216,71	50,6	172,8	182,1	94,89	145,49	-71,22
giugno	24,3	9,19	275,8	50,6	172,8	182,1	94,89	145,49	-130,31
luglio	24,8	9,18	275,41	103,4	276,48	182,1	151,83	255,23	-20,18
agosto	26,0	8,59	257,72	30,4	276,48	182,1	151,83	182,23	-75,49
settembre	17,7	5,71	171,25	97,4	276,48	182,1	151,83	249,23	77,98
ottobre	14,3	4,08	122,32	13,6	69,12	182,1	37,96	51,56	-70,77
novembre	8,4	2,36	70,85	114,4	69,12	182,1	37,96	152,36	81,51
dicembre	3,5	1,24	37,25	73	69,12	182,1	37,96	110,96	73,71
		Totale	1822,13				Totale	1698,11	

Come si può notare dalla tabella, considerando il bilancio annuale, la quantità di acqua immessa nella vasca è di 1698,11 mm, a fronte di un'evapotraspirazione annua di 1822,13 mm e le dimensioni della vasche sono sufficienti.

Allegati:

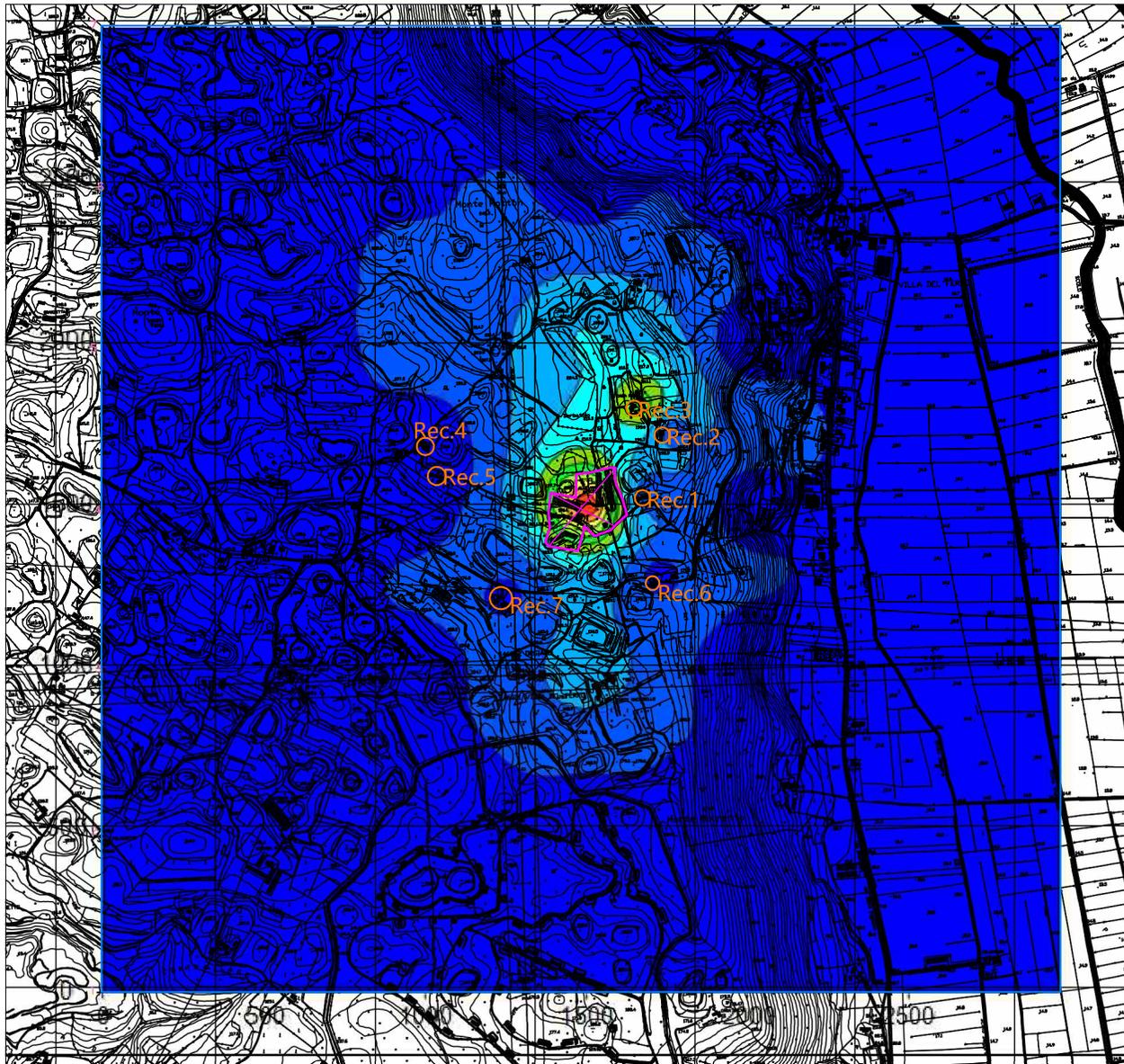
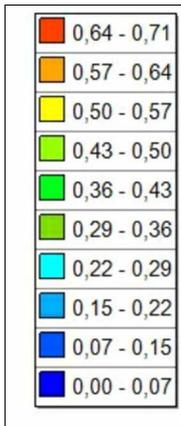
- Ricaduta PM10 Stato di progetto, valori medi;
- Ricaduta NH3 Stato di progetto, valori medi;
- Odori Concentrazione media di picco
- Odori concentrazione di picco al 98° percentile
- Analisi di laboratorio a dimostrazione dell'abbattimento delle polveri e dell'ammoniaca

San Bonifacio, -----

Il tecnico - Dott. Baldo Gabriele

PM10
 Valori medi giornalieri
 Post intervento

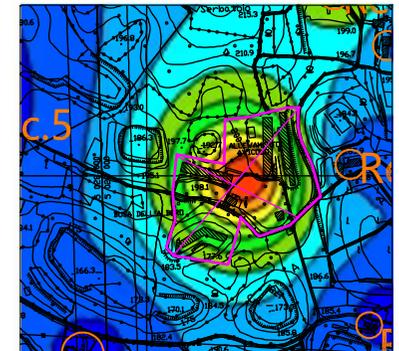
Legenda $\mu\text{g}/\text{mc}$



Scala 1: 15.000

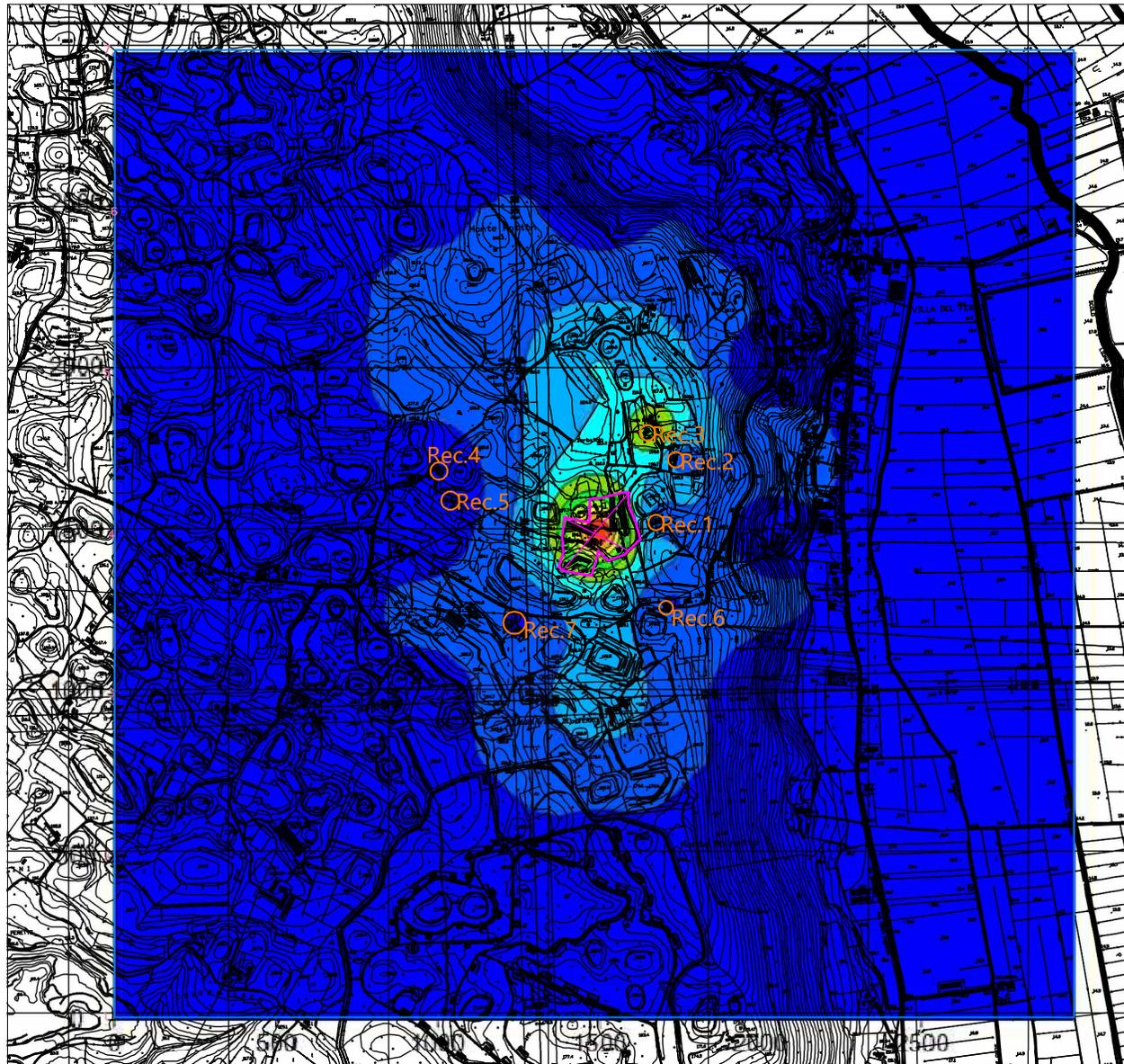
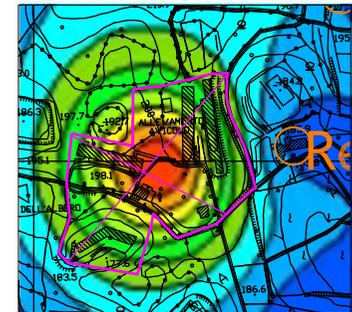
Limite annuale per la protezione della salute umana

40 $\mu\text{g}/\text{mc}$ (media annuale)



Ammoniaca-NH₃

Valori medi giornalieri POST INTERVENTO



Legenda $\mu\text{g}/\text{mc}$

4,1 - 4,6
3,7 - 4,1
3,2 - 3,7
2,8 - 3,2
2,3 - 2,8
1,9 - 2,3
1,4 - 1,9
0,9 - 1,4
0,5 - 0,9
0,0 - 0,5

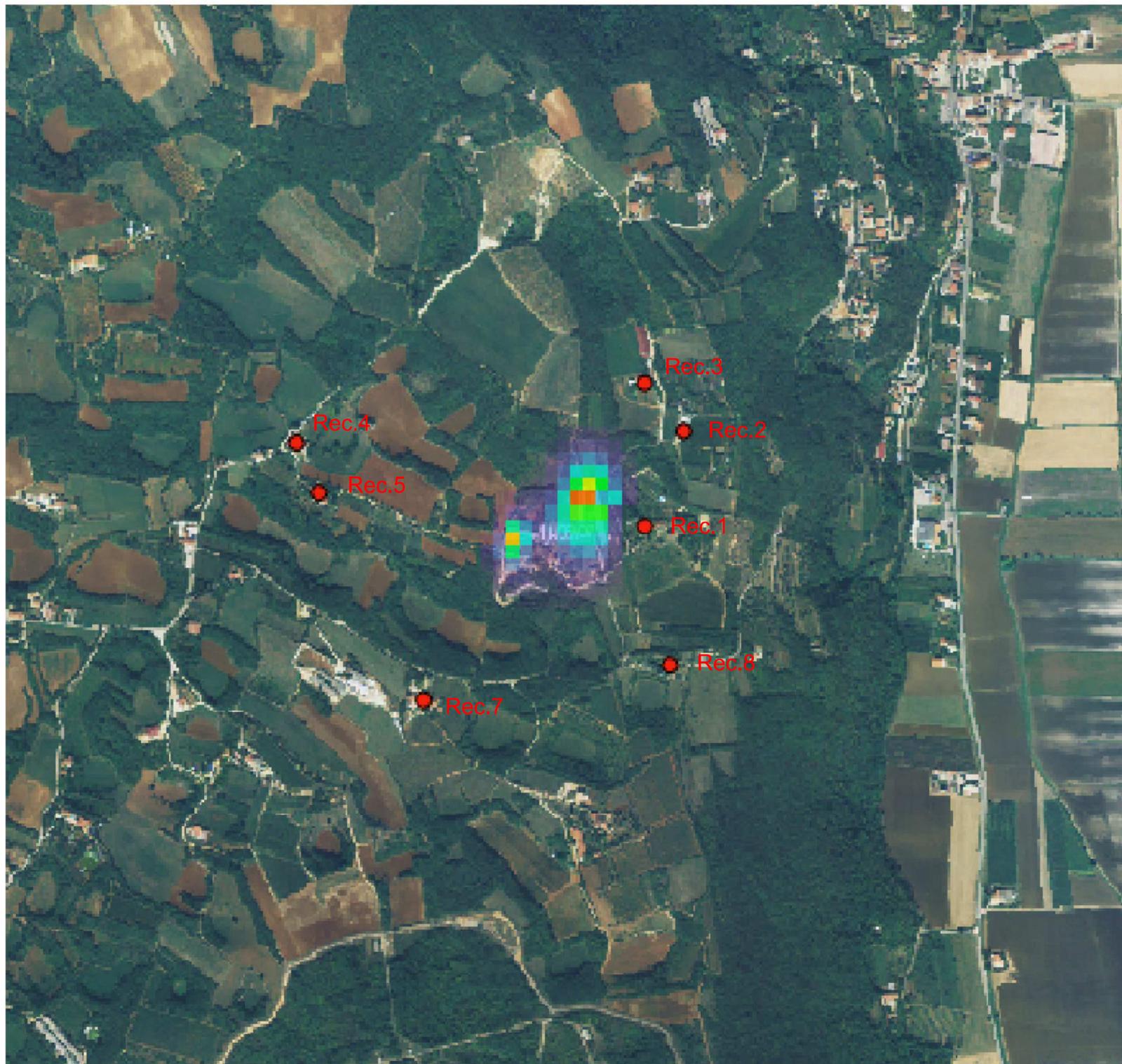
Scala 1:15.000

Valore limite 18000 $\mu\text{g}/\text{mc}$

(Massima concentrazione di esposizione durante la vita lavorativa senza il rischio di incorrere in effetti patogeni)

**RISTRUTTURAZIONE
INSEDIAMENTO AVICOLO
SOC. AGR. BLU S.S.S**

**EMISSIONI ODORIGENE
CONCENTRAZIONE MEDIA DI
PICCO
POST INTERVENTO**

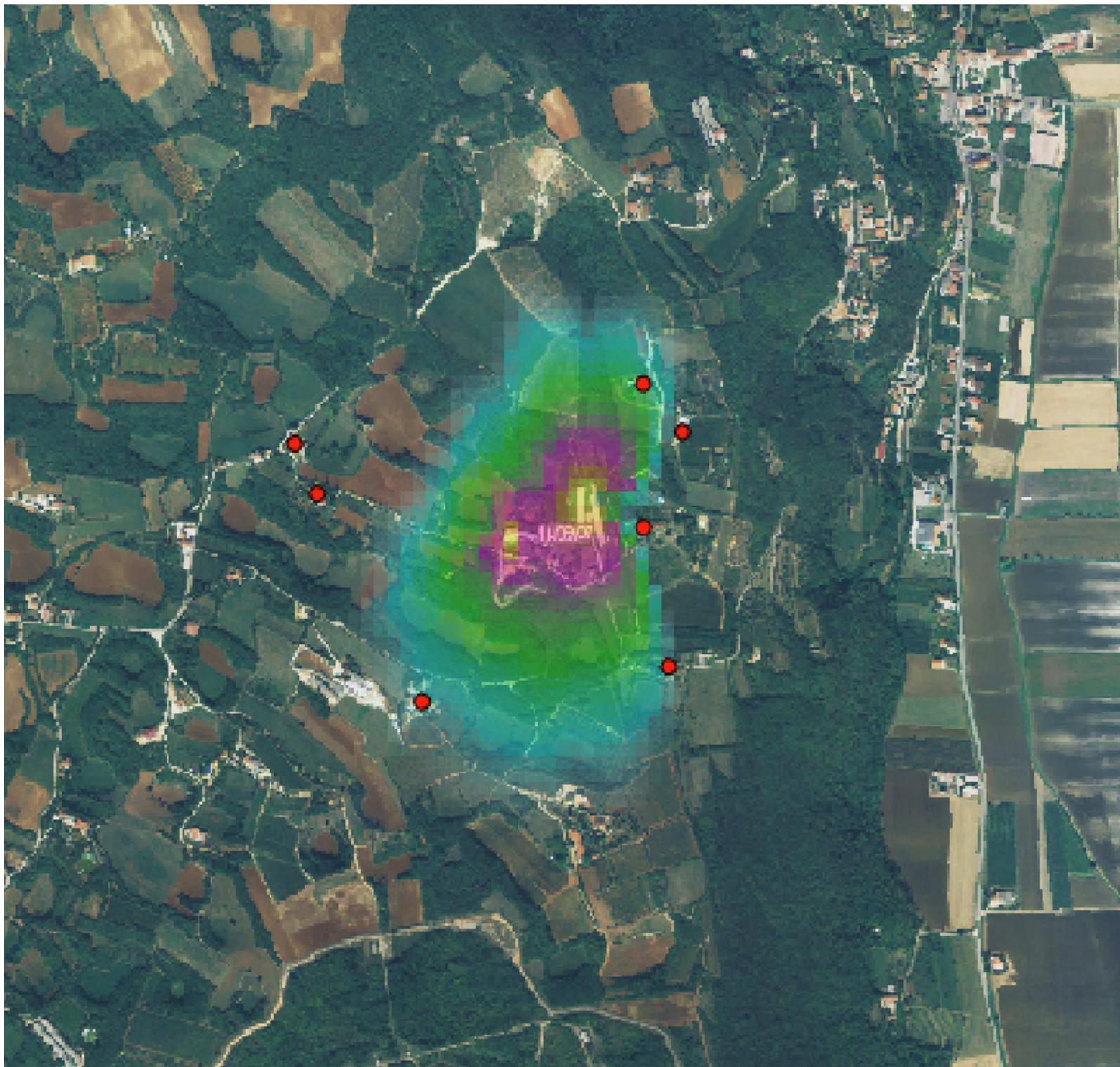


Legenda

- RECETTORI
- Med_RISULTATI
- 1
- 1-4
- 4-10
- 10-30
- 30-100

**RISTRUTTURAZIONE
INSEDIAMENTO AVICOLO
SOC. AGR. BLU S.S**

**EMISSIONI ODORIGENE
CONCENTRAZIONE DI PICCO AL
98° PERCENTILE
POST INTERVENTO**



Legenda

- RECETTORI
- Pct98_RISULTATI
- <3
- 3-5
- 5-10
- 10-30
- 30-100
- 100-300

scala: 1:10.000

AGROLAB Italia S.r.l.

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Your labs. Your service.

Data 12.10.2018

Cod. cliente

RAPPORTO DI PROVA 72140 - 220849

Ordine 72140
N. campione 220849 Aria ambienti
Ricevimento campione 04.10.2018
Data Campionamento 04.10.2018
Campionato da: AGROLAB Italia S.r.l. Giuliano Visonà
Descrizione: Postazione 1
Tipo di campionamento: Ambientale
Luogo di campionamento Taalio di Pò
Punto di campionamento Capannone 1 con impianto spento tra frangipolvere e rete

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valore limite	LOQ	Metodo
Ammoniaca						
Ammoniaca (NH ₃)	mg/m ³	0,330			0,006	NIOSH 6015 1994
Polveri e particolato in aria						
Frazione inalabile delle particelle aerodisperse	mg/m ³	0,57	+/- 0,17		0,1	M.U. 1998:13
Dati di campionamento aggiuntivi						
Volume d'aria campionato	l	20,0			0,01	NIOSH 6015 1994
Volume d'aria campionato	l	201			0,01	M.U. 1998:13

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un'analisi può essere quantificata. Il calcolo dell'incertezza combinata ed estesa è in genere effettuato secondo quanto riportato nel documento „ Guide To The Expression Of Uncertainty In Measurement” (GUM, JCGM 100:2008), specificato dal Nordtest Report TR 537. Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza). L'incertezza di misura riportata è valida per diverse tipologie di campioni e range di concentrazione.

Data inizio prove: 04.10.2018

Data fine prove: 12.10.2018

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove.



ARCI Guido Aquario, Tel. 0444/1620842
Fax 0444 349041, E-Mail guido.aquario@agrolab.it
CRM Ambientale

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 1

LAB N° 0147

I parametri riportati in questo documento sono accreditati in conformità alla norma ISO/IEC 17025:2005. I parametri non accreditati sono identificati con il simbolo " * " .

AGROLAB Italia S.r.l.

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it

Data 12.10.2018

Cod. cliente

RAPPORTO DI PROVA 72140 - 220850

Ordine **72140**
N. campione **220850 Aria ambienti**
Ricevimento campione **04.10.2018**
Data Campionamento **04.10.2018**
Campionato da: **AGROLAB Italia S.r.l. Giuliano Visonà**
Descrizione: **Postazione 2**
Tipo di campionamento: **Ambientale**
Luogo di campionamento **Taolio di Pò**
Punto di campionamento **Capannone 1 con impianto spento dopo rete**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valore limite	LOQ	Metodo
Ammoniaca						
Ammoniaca (NH3)	mg/m ³	0,284			0,006	NIOSH 6015 1994
Polveri e particolato in aria						
Frazione inalabile delle particelle aerodisperse	mg/m ³	0,220	+/- 0,066		0,1	M.U. 1998:13
Dati di campionamento aggiuntivi						
Volume d'aria campionato	l	20,0			0,01	NIOSH 6015 1994
Volume d'aria campionato	l	201			0,01	M.U. 1998:13

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato. Il calcolo dell'incertezza combinata ed estesa è in genere effettuato secondo quanto riportato nel documento „ Guide To The Expression Of Uncertainty In Measurement” (GUM, JCGM 100:2008), specificato dal Nordtest Report TR 537. Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza). L'incertezza di misura riportata è valida per diverse tipologie di campioni e range di concentrazione.

Data inizio prove: 04.10.2018

Data fine prove: 12.10.2018

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove .



ARCI Guido Aquario, Tel. 0444/1620842
Fax 0444 349041, E-Mail guido.aquario@agrolab.it
CRM Ambientale

AGROLAB Italia S.r.l.

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Your labs. Your service.

Data 12.10.2018

Cod. cliente

RAPPORTO DI PROVA 72140 - 220851

Ordine **72140**
N. campione **220851 Aria ambienti**
Ricevimento campione **04.10.2018**
Data Campionamento **04.10.2018**
Campionato da: **AGROLAB Italia S.r.l. Giuliano Visonà**
Descrizione: **Postazione 3**
Tipo di campionamento: **Ambientale**
Luogo di campionamento **Taglio di Pò**
Punto di campionamento **Capannone 5 con impianto spento tra frangipolvere e rete**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valore limite	LOQ	Metodo
Ammoniaca						
Ammoniaca (NH ₃)	mg/m ³	1,03			0,006	NIOSH 6015 1994
Polveri e particolato in aria						
Frazione inalabile delle particelle aerodisperse	mg/m ³	1,24	+/- 0,31		0,1	M.U. 1998:13
Dati di campionamento aggiuntivi						
Volume d'aria campionato	l	20,0			0,01	NIOSH 6015 1994
Volume d'aria campionato	l	201			0,01	M.U. 1998:13

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato. Il calcolo dell'incertezza combinata ed estesa è in genere effettuato secondo quanto riportato nel documento „ Guide To The Expression Of Uncertainty In Measurement” (GUM, JCGM 100:2008), specificato dal Nordtest Report TR 537. Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza). L'incertezza di misura riportata è valida per diverse tipologie di campioni e range di concentrazione.

Data inizio prove: 04.10.2018

Data fine prove: 12.10.2018

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove.



ARCI Guido Aquario, Tel. 0444/1620842
Fax 0444 349041, E-Mail guido.aquario@agrolab.it
CRM Ambientale



AGROLAB Italia S.r.l.

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Your labs. Your service.

Data 12.10.2018

Cod. cliente

RAPPORTO DI PROVA 72140 - 220852

Ordine **72140**
N. campione **220852 Aria ambienti**
Ricevimento campione **04.10.2018**
Data Campionamento **04.10.2018**
Campionato da: **AGROLAB Italia S.r.l. Giuliano Visonà**
Descrizione: **Postazione 4**
Tipo di campionamento: **Ambientale**
Luogo di campionamento **Taglio di Pò**
Punto di campionamento **Capannone 5 con impianto spento dopo rete**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valore limite	LOQ	Metodo
Ammoniaca						
Ammoniaca (NH ₃)	mg/m ³	<0,00600			0,006	NIOSH 6015 1994
Polveri e particolato in aria						
Frazione inalabile delle particelle aerodisperse	mg/m ³	0,220	+/- 0,066		0,1	M.U. 1998:13
Dati di campionamento aggiuntivi						
Volume d'aria campionato	l	20,0			0,01	NIOSH 6015 1994
Volume d'aria campionato	l	201			0,01	M.U. 1998:13

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato. U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato. Il calcolo dell'incertezza combinata ed estesa è in genere effettuato secondo quanto riportato nel documento „ Guide To The Expression Of Uncertainty In Measurement" (GUM, JCGM 100:2008), specificato dal Nordtest Report TR 537. Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza). L'incertezza di misura riportata è valida per diverse tipologie di campioni e range di concentrazione.

Data inizio prove: 04.10.2018

Data fine prove: 12.10.2018

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove .



ARCI Guido Aquario, Tel. 0444/1620842
Fax 0444 349041, E-Mail guido.aquario@agrolab.it
CRM Ambientale

C.F. e P.IVA 03378780245
cap. soc. € 150.000,00 i.v.
reg. imp. di VI 03378780245
Direzione e Coordinamento
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 1

LAB N° 0147

I parametri riportati in questo documento sono accreditati in conformità alla norma ISO/IEC 17025:2005. I parametri non accreditati sono identificati con il simbolo " * " .

AGROLAB Italia S.r.l.

Via Retrone 29/31
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it

Data 12.10.2018

Cod. cliente

RAPPORTO DI PROVA 72140 - 220853

Ordine **72140**
N. campione **220853 Aria ambienti**
Ricevimento campione **04.10.2018**
Data Campionamento **04.10.2018**
Campionato da: **AGROLAB Italia S.r.l. Giuliano Visonà**
Descrizione: **Postazione 5**
Tipo di campionamento: **Ambientale**
Luogo di campionamento **Taglio di Pò**
Punto di campionamento **Capannone 1 con impianto acceso dopo rete**

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valore limite	LOQ	Metodo
Ammoniaca						
Ammoniaca (NH ₃)	mg/m ³	0,260			0,006	NIOSH 6015 1994
Polveri e particolato in aria						
Frazione inalabile delle particelle aerodisperse	mg/m ³	<0,10			0,1	M.U. 1998:13
Dati di campionamento aggiuntivi						
Volume d'aria campionato	l	20,0			0,01	NIOSH 6015 1994
Volume d'aria campionato	l	201			0,01	M.U. 1998:13

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato. U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un'analisi può essere quantificata. Il calcolo dell'incertezza combinata ed estesa è in genere effettuato secondo quanto riportato nel documento „Guide To The Expression Of Uncertainty In Measurement” (GUM, JCGM 100:2008), specificato dal Nordtest Report TR 537. Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza). L'incertezza di misura riportata è valida per diverse tipologie di campioni e range di concentrazione.

Data inizio prove: 04.10.2018

Data fine prove: 12.10.2018

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove.



ARCI Guido Aquario, Tel. 0444/1620842
Fax 0444 349041, E-Mail guido.aquario@agrolab.it
CRM Ambientale

AGROLAB Italia S.r.l.

 Via Retrone 29/31
 36077 Altavilla Vicentina VI - Italy
 Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041
 altavilla@agrolab.it www.agrolab.it

Data 12.10.2018

Cod. cliente

RAPPORTO DI PROVA 72140 - 220854

Ordine	72140
N. campione	220854 Aria ambienti
Ricevimento campione	04.10.2018
Data Campionamento	04.10.2018
Campionato da:	AGROLAB Italia S.r.l. Giuliano Visonà
Descrizione:	Postazione 6
Tipo di campionamento:	Ambientale
Luogo di campionamento	Taallo di Pò
Punto di campionamento	Capannone 5 con impianto acceso dopo rete

	U.M.	Risultato	Incertezza	Valore limite	LOQ	Metodo
Ammoniaca						
Ammoniaca (NH ₃)	mg/m ³	<0,00600			0,006	NIOSH 6015 1994
Polveri e particolato in aria						
Frazione inalabile delle particelle aerodisperse	mg/m ³	<0,10			0,1	M.U. 1998:13
Dati di campionamento aggiuntivi						
Volume d'aria campionato	l	20,0			0,01	NIOSH 6015 1994
Volume d'aria campionato	l	201			0,01	M.U. 1998:13

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato. U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato. Il calcolo dell'incertezza combinata ed estesa è in genere effettuato secondo quanto riportato nel documento „ Guide To The Expression Of Uncertainty In Measurement" (GUM, JCGM 100:2008), specificato dal Nordtest Report TR 537. Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza). L'incertezza di misura riportata è valida per diverse tipologie di campioni e range di concentrazione.

Data inizio prove: 04.10.2018

Data fine prove: 12.10.2018

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove .



ARCI Guido Aquario, Tel. 0444/1620842
Fax 0444 349041, E-Mail guido.aquario@agrolab.it
CRM Ambientale