

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Ai sensi del D.Lgs 152/06

Progetto:

RISTRUTTURAZIONE CENTRO ZOOTECNICO CON
AMPLIAMENTO SITO IN LOCALITA' LEBENE (VI)

Documento:

MODELLIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI IN
ATMOSFERA

Revisione/data

REV 01 del 19/11/2019



Ditte proponenti:

Villanova Paolo

Tecnico:

Dott. Baldo Gabriele



AGRICOLTURA & SVILUPPO s.r.l.s



Indice generale

PREMESSE.....	2
NORMATIVA.....	3
INQUINANTI.....	5
Ammoniaca - NH ₃	5
Polveri sottili – PM ₁₀	7
Impatto odorigeno.....	7
CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	14
MODELLO DI CALCOLO.....	18
Reticolo.....	19
Sorgenti ante e post intervento.....	19
Recettori.....	20
ANALISI INQUINANTI.....	21
Determinazione fattori di emissione NH ₃ del centro zootecnico Villanova Paolo.....	21
Polveri sottili– PM ₁₀	24
DATI UTILIZZATI PER LE ELABORAZIONI DI NH ₃ E PM ₁₀	27
Analisi odorimetriche.....	28
DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO.....	33
RISULTATI.....	33
Ammoniaca – NH ₃	34
Polveri sottili – PM ₁₀	36
Emissioni odorigene.....	41
CONCLUSIONI.....	48



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, l'idrogeno solforato e le polveri sospese, perché prodotte dai processi di allevamento sia in fase di stabulazione che di stoccaggio.

Scopo del presente studio è la quantificazione del contributo all'inquinamento atmosferico derivante dall'aumento di produzione dell'allevamento dell'azienda Villanova Paolo.

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 la diffusione dell'ammoniaca, delle polveri sottili e dell'odore. 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 di ammoniaca e polveri 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 permette inoltre di valutare la dispersione delle sostanze anche in presenza di situazioni di calma di vento, generando per tutti i casi analizzati una simulazione.



NORMATIVA

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.



Progetto di riesame della zonizzazione del Veneto D. Lgs. 155/2010

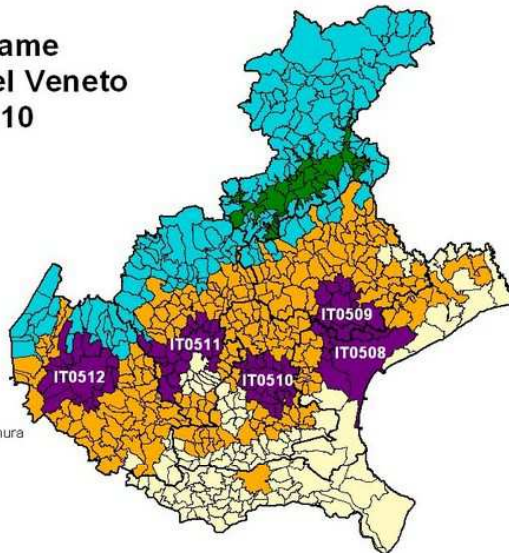
Legenda:

Zonizzazione

- IT0508 Agglomerato Venezia
- IT0509 Agglomerato Treviso
- IT0510 Agglomerato Padova
- IT0511 Agglomerato Vicenza
- IT0512 Agglomerato Verona
- IT0513 Pianura e Capoluogo bassa pianura
- IT0514 Bassa pianura e colli
- IT0515 Prealpi e Alpi
- IT0516 Valbelluna
- Confini Provinciali
- Confini Comunali



Scala 1: 1.200.000



Il Comune di Lusiana rientra nell'area IT0515 “Prealpi e Alpi”.

Si riportano inoltre i limiti normativi imposti per gli inquinanti trattati direttamente nel Decreto.

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	
Biossido di zolfo	Orario (non più di 24 volte all'anno)	350	µg/m ³
	Giornaliero (non più di 3 volte all'anno)	125	µg/m ³
Biossido di azoto	Orario (per non più di 18 volte all'anno)	200	µg/m ³
	Annuo	40	µg/m ³
Benzene	Annuo	5	µg/m ³
Monossido di carbonio	Media max giornaliera su 8 ore	10	mg/m ³
Particolato PM 10	Giornaliero (non più di 35 volte all'anno)	50	µg/m ³
	Annuo	40	µg/m ³
Particolato PM 2.5	Annuo al 2010 (+MT) [valore di riferimento]	29	µg/m ³
	Annuo al 2015	25	µg/m ³
Piombo	Anno	0.5	µg/m ³



INQUINANTI

Il Decreto legislativo 155/10 definisce come inquinante *qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso*. Di seguito si evidenzieranno le caratteristiche principali degli inquinanti trattati nella presente relazione:

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.

Come si evince dalla tabella del Decreto 155/2010 per l'ammoniaca la normativa nazionale non prevede un limite di emissione in riferimento alla salute umana.

Per tanto come limite verrà preso quello della soglia di tossicità TLV (*Threshold Limit Value* fissati dall'*American Conference of Governmental Industrial Hygienists* nel 2006) che indica la massima concentrazione cui un lavoratore può essere esposto durante la propria vita lavorativa (8 ore/giorno per 5 giorni/settimana per 50 settimane/anno) senza incorrere in effetti patogeni. Per l'ammoniaca è pari a **18.000 µg/mc**.

Si confronteranno inoltre i risultati anche con la soglia olfattiva dell'ammoniaca. Tale soglia però non risulta essere un valore unico assoluto, ma, essendo soggettiva la percezione dell'odore, varia da un minimo ad un massimo. Nello studio effettuato da APAT (Metodi Di Misura delle Emissioni Olfattive – APAT Manuali e Linee Guida 19/2003) vengono riportati i valori minimo e massimo, riscontrati in letteratura, di soglia olfattiva per l'ammoniaca.

Si riporta un estratto della tabella dei valori:



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Composto chimico	Soglia bassa	Soglia alta [mg/m ³]	Descrizione dell'odore	Concentrazione di Irritazione [mg/m ³]
Acenaphthene	0,5048	0,5048		
Acetaldehyde	0,0002	4,1400	Verde, dolce fruttato	90,00
Acetic acid	2,5000	250,0000	Agro, acetico	25,00
Acetic anhydride	0,5600	1,4400	Pungente, acido, agro	20,00
Acetone	47,4666	1613,8600	Mentolato, dolce	474,67
Acetonitrile	70,0000	70,0000	Etereo 875,00	
Acetophenone	0,8347	2,9460	Dolce, mandorla	
Acetyl acetone	0,0409	0,0409		
Acetylene	657,2000	657,2000		
Acrolein	0,0525	37,5000	Bruciato, dolce	1,25
Acrylic acid	0,2820	3,1200	Rancido, dolce	
Acrylonitrile	8,1000	78,7500	Pungente come cipolla e aglio	
Aldrin	0,2536	0,4027		
Allyl alcohol	1,9500	5,0000	Pungente, senape	12,50
Allyl alcohol (N-)	150,0000	150,0000		
Allyl amine	14,5080	14,5080		187,20
Allyl chloride	1,4100	75,0000	Verde, aglio, cipolla	75,00
Allyl disulfide	0,0005	0,0005		38,06
Allyl glycidyl ether	44,0000	44,0000	Dolce	1144,00
Allyl isocyanide	0,0610	5,4240	Dolce, ripugnante	17,02
Allyl isothiocyanate	0,0325	1,7052	Olio di senape	17,05
Allyl mercaptan	0,0002	0,0515	Aglio	454,50
Allyl sulfide	0,0007	0,0007		6500,64
Ammonia	0,0266	39,6000	Pungente, irritante	72,00
Amyl acetate (N-)	0,0265	37,1000	Fruttato, banana, pera	530,00
Amyl acetate (see-)	0,0107	0,0107		
Amyl alcohol (iso-)	25,2000	25,2000		
Amyl alcohol (N-)	0,4332	72,2000	Dolce	
Amyl alcohol (tert-)	0,8303	0,8303		
Amyl amine (N-)	56,6040	132,0760		
Amyl mercaptan	0,0001	0,0018		
Amyl mercaptan (iso-)	0,0018	0,0018		
Aniline	0,0002	350,0000	Pungente, di ammina	
Anisole	0,2210	0,2210		
Apiole	0,0570	0,0570		

È importante sottolineare che tali valori valgono essenzialmente per il singolo componente chimico, senza alcun altro elemento presente in aria.

Considereremo la soglia più bassa, pari a 0,0266 mg/mc, cioè pari a **26,6 µg/mc**.



Polveri sottili – PM10

PM (Particulate Matter) è il termine generico con il quale si definisce un mix di particelle solide e liquide (particolato) che si trovano in sospensione nell'aria. Il PM può avere origine sia da fenomeni naturali (processi di erosione del suolo, incendi boschivi, dispersione di pollini, ecc.) sia da attività antropiche, in particolar modo dai processi di combustione e dal traffico veicolare (particolato primario). In questo caso le emissioni di particelle, di dimensioni uguali o inferiori a 10 micrometri, deriveranno dai frammenti di mangime e di lettiera presenti all'interno dell'allevamento che verranno convogliate all'esterno tramite gli estrattori posti in testata ai capannoni.

Gli studi epidemiologici hanno mostrato una correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la manifestazione di malattie croniche alle vie respiratorie, in particolare asma, bronchiti, enfisemi. A livello di effetti indiretti inoltre il particolato agisce da veicolo per sostanze ad elevata tossicità, quali ad esempio gli idrocarburi policiclici aromatici ed alcuni elementi in tracce.

I limiti imposti dal Decreto lgs 155/2010 sono quelli, già visti, di:

- ♣ al giorno: **50 µg/mc** da non superare più di 35 volte all'anno;
- ♣ all'anno: **40 µg/mc**.

Impatto odorigeno

L'odore può essere definito come la risposta soggettiva ad una stimolazione di cellule olfattive, presenti nella sede nasale, da parte di molecole gassose; il disturbo che questo può provocare è generalmente il risultato di una serie di episodi di percezione che varia da individuo a individuo. La sensazione di odore dipende infatti da numerosi fattori che possono essere:

- oggettivi in quanto propri della sostanza o della miscela di sostanze (volatilità, idrosolubilità, etc.);
- soggettivi che quindi sono dovuti a cause fisiologiche e psicologiche dell'osservatore;



- ambientali (temperatura, pressione, umidità relativa dell'aria, velocità e direzione dei venti).

La percezione dell'odore avviene quindi solo quando una sostanza o miscela odorigena raggiunge in atmosfera una concentrazione minima, richiesta per provocare uno stimolo nel sistema ricettivo.

La principale caratteristica dell'odore è la soglia di percezione che può essere distinta in: soglia di rilevabilità dell'odore, soglia di riconoscimento delle sostanze responsabili dell'odore e infine la soglia di fastidio che è la concentrazione a cui un odore viene percepito come sgradevole.

L'odore è poi caratterizzato attraverso la definizione dell'intensità che è correlata alla concentrazione di odorante nell'aria ed è interpretabile come la forza dello stimolo olfattivo; la scala più utilizzata per la quantificazione dell'intensità prevede 6 crescenti livelli da zero (assenza di odore) a 5 (odore molto forte).

Molti degli odori tipici degli allevamenti avicoli hanno valori soglia di intensità piuttosto bassi, sono cioè rilevabili a concentrazioni pari a parti per miliardo (ppb), il che significa che essi hanno una elevata intensità a bassa concentrazione (Lacey et al., 2004). La relazione tra la concentrazione e l'intensità dell'odore è importante per stabilire l'effetto odorigeno sulla popolazione e di conseguenza per determinare strategie di abbattimento efficaci. Il fastidio dovuto alle sostanze odorogene è infatti legato anche all'intensità stessa dell'odore. Tuttavia la relazione tra la concentrazione e l'intensità dell'odore non è lineare: Misselbrook et al. (1993) hanno dimostrato che al continuo aumentare della concentrazione odorigena il tasso di incremento dell'intensità diminuisce. Pertanto la percezione dell'intensità da parte dell'olfatto umano mostra una risposta inferiore all'aumentare della concentrazione di odore.

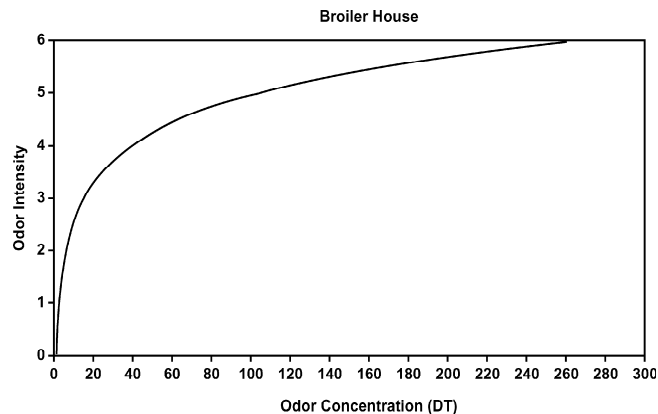


Figura 1: intensità vs concentrazione di odore (tratto da Misslebrook et al. 1993).

Infine un odore viene spesso definito attraverso la sua capacità di diffondersi (diffusibilità) e al tono edonico che rappresenta il livello di gradimento dell'odore stesso.

L'interesse crescente dell'uomo nei confronti dell'ambiente e la maggiore attenzione alla qualità della vita hanno portato negli ultimi decenni a definire gli odori molesti come inquinanti atmosferici attribuendovi una valenza spesso superiore alla reale problematica. La maggiore preoccupazione in questo contesto è soprattutto legata alla paura di rischio tossicologico poiché condizioni di cattivo odore vengono quasi sempre associate a situazioni insalubri dell'aria. A questo si deve aggiungere la progressiva espansione delle zone residenziali che spesso ha determinato frequenti attriti fra residenti e allevatori a causa del fastidio legato a questo genere di impianti. In particolare il problema dell'inquinamento olfattivo ha raggiunto negli ultimi anni una rilevanza pari ad altre forme di inquinamento (Cortellini, ARPA; Grande, 2000).

Le emissioni in atmosfera prodotte dagli animali sono costituite da gas semplici, da polveri, altri composti volatili e da bioaerosol che possono quindi generare odori. Si tratta quindi di sostanze derivanti dal metabolismo animale, dai processi di degradazione biologica delle sostanze organiche contenute nelle deiezioni, dalle stesse attività animali e dalla manipolazione dei mangimi. Le sostanze chimiche a essi associate appartengono a diverse classi di composti chimici in particolare: acidi grassi volatili, composti dell'azoto quali ammoniaca ed ammine, composti dello zolfo, indoli e fenoli. Per gran parte di queste sostanze



studi scientifici hanno rilevato che la concentrazione nell'aria è molto bassa essendo generalmente nell'ordine dei $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Solo la concentrazione di ammoniaca è generalmente superiore (Regione Piemonte, 2010).

Per la valutazione della tossicità si fa usualmente riferimento al parametro TLV. Normalmente la concentrazione dei composti odorigeni in atmosfera è di gran lunga inferiore alla TLV fissata dalle autorità sanitarie. Inoltre la loro soglia di rilevazione olfattiva (OT) è generalmente molto bassa così che la loro presenza può essere rilevata dal nostro olfatto prima che si possano verificare effetti tossici (Davoli et al., 2000). Anche la correlazione stimata da alcuni lavori presenti in letteratura tra l'esposizione agli odori degli allevamenti zootecnici e il rischio per la salute umana sembra sia principalmente dovuta alla componente psicologica poiché le concentrazioni di sostanze volatili al di fuori degli allevamenti sono generalmente troppo basse per causare reali problemi da salute (Nimmermark, 2004; Cole et al. 2000). Gli allevamenti intensivi quindi indubbiamente provocano dei disturbi a livello della comunità locale ma poiché alle concentrazioni riscontrabili nell'aria queste sostanze non possono essere definibili tossiche per l'uomo (APAT, 2003), il problema principale in termini di emissioni atmosferiche è l'odore.

C'è inoltre da considerare che, allo stato dell'arte attuale, le conoscenze sulle emissioni odorigene direttamente correlate agli allevamenti avicoli sono piuttosto limitate anche se vi è un significativo apporto alla ricerca in merito ad altre specie di animali allevati, in particolare per quanto riguarda i suini (Lacey et al., 2004). E' inoltre in fase di studio la possibile relazione tra l'effetto odorigeno e la tipologia di composto (O'Neill and Phillips, 1992; Mackie et al., 1998) ma per la forte complessità delle sostanze coinvolte, per le possibili correlazioni tra le stesse e per la mancanza di tecniche ufficiali di caratterizzazione delle emissioni tale relazione non è ancora definibile. L'unica metodologia affidabile per la misurazione degli odori è l'olfatto su cui è stato creato un metodo di misura codificato a livello europeo basato sull'olfattometria dinamica (UNI EN 13725:04).

Se da un lato, infatti, le cosiddette molestie olfattive non sono in genere pregiudizievoli per la salute (Miedema et al., 2000), dall'altro possono certamente configurarsi come un fattore di stress per la popolazione circostante, diventando spesso elemento di conflitto nel caso di



Agricoltura e Sviluppo srls

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

impianti esistenti o nella scelta del sito per la localizzazione di nuovi impianti produttivi. Per questa ragione si pone ormai necessaria la valutazione di questi aspetti e la relativa quantificazione. Tuttavia esistono alcune difficoltà oggettive che complicano la valutazione di questo genere di inquinamento e che determinano la lacuna normativa esistente in questo settore. Attualmente infatti non esistono, a livello nazionale, normative specifiche in materia di limiti di emissione o standard di qualità dell'aria come per i comuni contaminanti atmosferici. Queste lacune sono principalmente dovute alle particolari caratteristiche dell'odore, soprattutto alla complessità dei composti odorigeni e alla variabilità nella percezione olfattiva, che rendono quindi difficile una caratterizzazione standard e ufficiale delle emissioni odorigene.

Attraverso l'olfattometria si misura principalmente la concentrazione di odore, in relazione alla determinazione della soglia di percezione di un panel di valutatori. La concentrazione dell'odore è valutata mediante la determinazione della soglia di percezione ricorrendo a progressive diluizioni del campione con aria priva di odori fino ad eliminarne la percettibilità all'olfatto umano.

La soglia di percezione viene definita come la concentrazione di sostanze odorose percepibile dal 50% del gruppo di persone preposte all'analisi che corrisponde per definizione a 1UO/m³. Attualmente questa sembra essere la metodologia più adatta per la stima dell'impatto odorigeno, tuttavia resta in essere il problema della definizione dei limiti di odore accettabili.

La normativa italiana infatti non fa esplicito riferimento alle molestie olfattive e tratta il tema degli odori in un più ampio quadro di inquinamento ambientale. In particolare il testo unico sull'ambiente, il Dlgs 152/06, definisce l'inquinamento come 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. Questa definizione include di fatto anche i composti odorigeni ma, nella parte quinta del T.U., tra le "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera", si fa esplicito riferimento alla sola riduzione di sostanze rilevanti dal punto di vista tossicologico, manca quindi un diretto riferimento ai composti odorigeni. Anche in materia di gestione dei rifiuti (parte quarta del



T.U.) si definisce la necessità di limitare le emissioni odorose (art. 178, comma 2) nel recupero e nello smaltimento dei rifiuti ma anche in questo caso mancano dei riferimenti quantitativi.

Oltre al Dlgs 152/06 anche nella normativa sanitaria si possono riscontrare riferimenti alle emissioni odorose, in particolare il Testo Unico delle leggi sanitarie (R.D. n.1265/1934) indica i criteri per la localizzazione di determinate tipologie di impianti, in modo da limitare, a livelli accettabili, eventuali molestie alla popolazione. In dettaglio individua le lavorazioni insalubri, definite come le manifatture o fabbriche che producono vapori, gas o altre esalazioni insalubri o che possano riuscire in altro modo pericolose per la salute degli abitanti indicandole in due tipologie di insediamenti: le industrie insalubri di prima e di seconda classe. Secondo questa disciplina gli allevamenti animali rientrano nella prima classe e sono sottoposti all'obbligo di localizzazione al di fuori dei centri abitati ma anche in questo caso quindi manca un riferimento quantitativo alle emissioni di odore.

La necessità di tutelare i cittadini da danni o molestie provocate anche da emissioni in atmosfera, è riscontrabile anche nel codice civile (art. 844) e nel codice penale (art. 674) dove ancora una volta emerge la volontà di limitare le emissioni odorigene ma senza un'indicazione specifica di limiti di emissione.

In questo contesto per limitare l'impatto delle emissioni subentrano alcuni interventi regionali, in particolare si cita il caso della Regione Lombardia che con D.G.R. n.7/2003 definisce un limite alle emissioni odorose all'interno delle linee guida per la costruzione e l'esercizio di impianti di compostaggio. Tale limite è fissato a 300 UO/m³.

Uguale limite è posto anche dalla Regione Abruzzo con DGR n. 400/2004 per gli impianti di trattamento dei rifiuti urbani. Con DGR n. 1495/2011 la Regione Emilia Romagna nella definizione dei criteri tecnici per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti a biogas pone come valore guida all'uscita dell'impianto di trattamento del digestato, il limite di 400 UO/m³.

Solo recentemente la Regione Lombardia ha fatto un passo avanti in materia di emissioni odorigene emanando le linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno (DGR n. 3018/2012). Tale decreto si



Agricoltura e Sviluppo srls

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

applica a tutte le attività che danno luogo ad emissioni odorigene e che sono soggette ad autorizzazione integrata ambientale, ad autorizzazione alla gestione dei rifiuti o alla valutazione d'impatto ambientale. Al fine di eseguire una caratterizzazione delle emissioni odorigene, queste linee guida prevedono di ricercare tutte le possibili fonti di disturbo olfattivo, associandovi una portata d'odore (ouE/s) che per l'autorizzazione ai nuovi impianti può essere fatta tramite dati tratti da monitoraggi eseguiti su impianti simili o da pubblicazioni scientifiche. Successivamente sulla base dei dati meteorologici e orografici del territorio, è previsto l'utilizzo di un modello di dispersione per verificare l'entità del disturbo olfattivo provocato nel raggio di 3 km dai confini dello stabilimento sui ricettori presenti nell'area realizzando mappe di impatto riportanti le aree di iso-concentrazione a 1, 3 e 5 ouE/m³ (picco di odore al 98° percentile), tenendo presente che:

- per 1 ouE/m³ il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- per 3 ouE/m³ l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- per 5 ouE/m³ il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

Attualmente, tuttavia, non è ancora stato emesso alcun atto specifico. Pertanto per quanto riguarda il settore zootecnico **non vi sono riferimenti di emissioni applicabili, né a livello regionale, né a livello nazionale.** I criteri di valutazione riportati dalla Regione Lombardia (DGR n. 3018/2012) non sono applicabili al settore zootecnico per il quale si ribadisce l'attuale totale assenza di valori di riferimento.



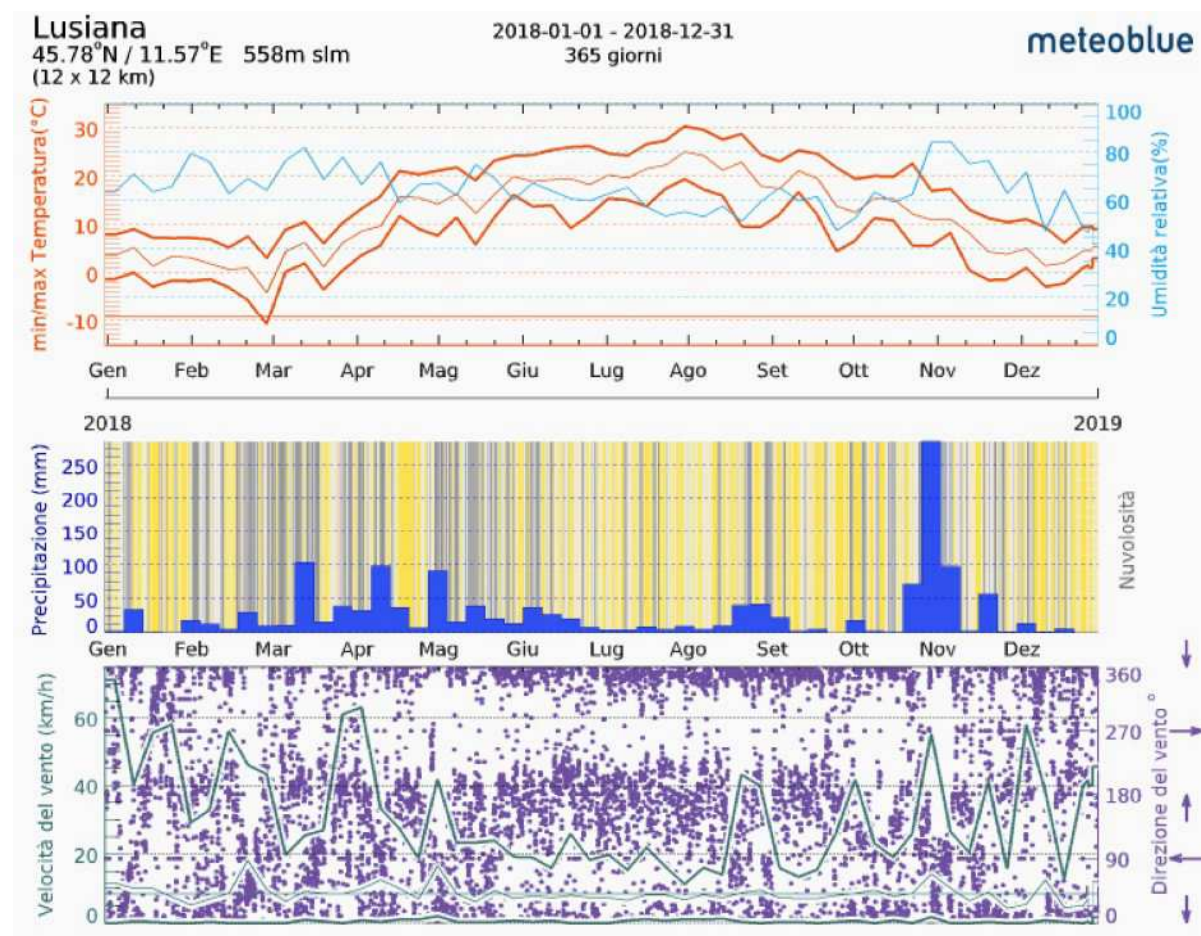
CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

I dati meteorologici utilizzati per l'implementazione del programma WinDimula si riferiscono all'anno solare 2018 e sono stati forniti dalla Stazione Meteorologica ARPAV di Malo, in quanto i dati risultano essere più completi di altre stazioni vicine.

L'area di studio si localizza in una zona pianeggiante posta sulla parte meridionale del pianoro dell'Altopiano dei Sette Comuni, dove forti pendenze lo congiungono con l'alta pianura vicentina, caratterizzata da un certo grado di continentalità.

Si riportano di seguito i dati climatici relativi al Comune di Lusiana relativi all'anno solare 2018, come da ricerca bibliografica eseguita.

(https://www.meteoblue.com/it/tempo/previsioni/archive/lusiana_italia_3174426?fcstlength=1y&year=2018&month=5).





Agricoltura e Sviluppo srls

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

In base alle medie climatiche del periodo la temperatura media del mese più freddo, marzo, è di $-3,0$ °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, è di $+25$ °C. L'umidità relativa presenta un minimo del 50% ad ottobre ed massimo del 85% a novembre.

Le precipitazioni sono meno frequenti in inverno ed aumentano in primavera, il picco massimo viene raggiunto in autunno (novembre) con oltre 250 mm.

Si riporta inoltre l'andamento dei giorni di nuvolosità (sfondo grigio) e di cieli sereni (sfondo giallo). Le barre rappresentate con un grigio più scuro indicano nubi più dense. I giorni di nuvolosità sono maggiori in primavera rispetto all'estate.

Nell'ultimo grafico sono rappresentate la velocità (km/h) e la direzione del vento, in gradi (0° = Nord, 90° = Est, 180° = Sud and 270° = Ovest). I punti viola rappresentano la direzione del vento come indicato sull'asse di destra.

Ne risulta che l'area presa in esame è prevalentemente soggetta ad un vento di provenienza est/sud-est, per cui il settore corrispondente (nord/nord-ovest) è tra i settori in cui si registra la massima velocità e frequenza di accadimento.

Dai dati meteo orari relativi al 2013, riferiti alla stazione meteo di Malo si sono ottenuti:

Classi di stabilità atmosferica

Dai dati meteorologici si può ricavare la distribuzione delle classi di stabilità di Pasquill, utile per determinare le turbolenze presenti nell'aria, che hanno effetti significativi sulla risalita e dispersione degli inquinanti atmosferici. Tale classificazione in incrementi definiti tiene conto della velocità del vento, della radiazione solare incidente o percentuale notturna di copertura nuvolosa. Le classi partono dalla A, che denota le maggiori turbolenze, fino alla F, più stabile.

Esistono diversi criteri empirici e teorici che permettono di definire il grado di turbolenza atmosferica. L'applicazione di modelli gaussiani come ISC3, AERMOD, CALINE, richiede generalmente la classificazione della stabilità in 6 classi, secondo lo schema di Pasquill-Gifford:



Classe Pasquill	Classe nei modelli	Descrizione
A	1	instabilità forte
B	2	instabilità moderata
C	3	instabilità debole
D	4	neutralità
E	5	stabilità debole
F	6	stabilità moderata
G		stabilità forte

L'attribuzione della classe di stabilità avviene attraverso diversi schemi analitici; nel seguito vengono citati i più utilizzati.

velocità vento (m/s)	radiazione solare totale (W/m ²)			cielo coperto	ore di transizione*	copertura nuvolosa (ottavi)		
	> 600	300-600	< 300			0-3	4-7	8
≤ 2	A	A - B	B	C	D	F o G**	F	D
2 - 3	A - B	B	C	C	D	F	E	D
3 - 5	B	B - C	C	C	D	E	D	D
5- 6	C	C - D	D	D	D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D	D	D	D

* 1 ora prima del tramonto e 1 ora dopo l'alba

** notte, 0 o 1 ottavi copertura nuvolosa, calma di vento

La classificazione della stabilità secondo lo schema empirico sopra riportato avviene mediante valutazione di alcune grandezze misurate al suolo: copertura nuvolosa, radiazione solare, velocità del vento.

I dati di nuvolosità derivano dalle osservazioni effettuate dall'aeronautica militare (dati SYNOP a cadenza tri-oraria).

Il metodo ritenuto attualmente più appropriato dal punto di vista operativo per la classificazione della stabilità atmosferica, data la disponibilità dei dati, è il metodo empirico di Pasquill; a tal fine si adotta la seguente tabella di classificazione (derivata da Mohan e Siddiqui, 1998):



Agricoltura e Sviluppo srls

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

		Giorno						Notte			
		Radiazione solare W/m ²					tramonto-1h alba-1h	Nuvolosità ottavi			
vento(m/s)	>750	600<<750	450<<600	300<<450	150<<300	<150		vento(m/s)	0-3	4-7	8
0<<1	A	A	A	B	B	C	D	<1	F	F	D
1<<2	A	A	B	B	B	C	D	<2	F	F	D
2<<3	A	B	B	B	C	C	D	<3	F	E	D
3<<4	B	B	B	B	C	C	D	<4	E	D	D
4<<5	B	B	C	C	C	C	D	<5	E	D	D
5<<6	C	C	C	D	D	D	D	<6	D	D	D
>6	C	C	D	D	D	D	D	>6	D	D	D

Come si può notare si fa la scelta di imporre classi instabili e al più neutre per il giorno e classi stabili e al più neutre per la notte; questa scelta, pur essendo ragionevole nella maggior parte dei casi, potrebbe avere alcune eccezioni specialmente nella stagione fredda quando sulla pianura sono presenti classi stabili anche di giorno, e in presenza di fronti freddi di notte quando l'irruzione di aria fredda può distruggere la stabilità.

Ad un dato sito viene attribuita la copertura nuvolosa interpolata dalle stazioni sinottiche disponibili a cadenza trioraria, e riportata a cadenza oraria con una ulteriore interpolazione.

Utilizzo del dato di pioggia

Data la difficoltà a reperire dati di copertura nuvolosa affidabili si utilizza il dato di precipitazione. Si attribuisce copertura 8/8 se entro le 3 ore almeno un dato di precipitazione è maggiore a 0.4mm.

Ricoprimento buchi nella copertura nuvolosa (tcc) dalle stazioni sinottiche

Quando la copertura nuvolosa interpolata dai dati sinottici non è disponibile (buchi nel database), essa viene stimata confrontando la radiazione teoria e la radiazione misurata, integrate su 24 ore per questioni di affidabilità del calcolo.

Nelle ore diurne non cambia nulla nella classificazione di Pasquill mentre l'altezza di rimescolamento può subire delle marginali variazioni.



Nelle ore notturne possono invece essere erroneamente classificate, tipicamente si sovrastima la stabilità perché difficilmente la copertura misurata potrà essere 8/8.

Altezza dello strato di rimescolamento e altre variabili micrometeorologiche

L'altezza dello strato di rimescolamento è stata stimata mediante il metodo del bilancio energetico, utilizzato anche nei processori meteorologici US_EPA: METRO, AIRMET, CALMET.

Questo metodo passa attraverso la stima del flusso di calore sensibile e il calcolo iterativo della lunghezza di Monin-Obukhov e della velocità di frizione superficiale. A partire da questi parametri si stima mediante due procedimenti diversi l'altezza di rimescolamento rispettivamente diurna e notturna.

Hmix diurna in condizioni convettive è ottenuta dalla conoscenza del flusso di calore superficiale e dal profilo verticale di temperatura, in condizioni non convettive mediante il metodo di Venkatram.

Hmix notturna è stimata mediante il confronto fra i valori ottenuti mediante due relazioni empiriche dovute a Venkatram e a Zilitinkevich.

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. Il programma (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. Poiché sono stati implementati i dati meteorologici orari dell'intero anno 2013, per ogni inquinante analizzato si sono potute calcolare diverse serie di valori medi, in base al arco temporale di confronto. Il programma restituisce quindi la concentrazione media (oraria, giornaliera, annua o sulle 8 ore) dell'inquinante considerato, per ogni punto del reticolo impostato e per i recettori indicati all'inizio della simulazione.

E' inoltre possibile creare una rappresentazione grafica dei valori ottenuti, con l'importazione delle tabelle nel programma RunAnalyzer. La successiva sovrapposizione con la Carta Tecnica Regionale (CTR) permette di valutare visivamente e più facilmente gli eventuali effetti sinergici, cioè la sovrapposizione dei pennacchi delle singole sorgenti, e l'area soggetta alla diffusione dell'inquinante.

Reticolo

Scelta l'origine, esterna all'area considerata, viene costruito un reticolo fittizio, da 1000 x 1000 metri, per rapportare le distanze delle sorgenti e dei recettori coinvolti nello studio. Il passo del reticolo è stato scelto di 50 x 50 metri, con 21 punti per lato. La simulazione quindi valuterà per 441 punti la situazione presente in ogni ora di ogni giorno dell'anno.

Sorgenti ante e post intervento

Nella valutazione della ricaduta degli inquinanti cagionati dall'allevamento avicolo, si è ritenuto opportuno effettuare una simulazione sulle emissioni e sulle relative ricadute analizzando come sorgenti sia i fabbricati avicoli nella situazione ante e post intervento gestiti dall'azienda agricola Villanova Paolo sia le sorgenti analoghe presenti nella zona circostante, cioè tutti gli allevamenti attivi e dismessi, anche di terzi, ciascuno considerato per tipologia e dimensioni caratteristiche.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Nell'area di studio sono state rilevate come sorgenti, oltre al capannone esistente ed in progetto dell'azienda agricola Villanova Paolo, un allevamento attiguo di tacchine ad aria forzata ed un secondo allevamento posto a Sud, il quale risulta dismesso e attualmente non utilizzato ma che, per motivi cautelativi, è stato considerato come attivo.

Le coordinate delle sorgenti prese in considerazione vengono riportate nella tabella seguente.

COORDINATE SORGENTI		
	X	Y
CAPANNONE ESISTENTE 1	504	451
CAPANNONE IN PROGETTO	477	485
ALLEVAMENTO ATTIGUO	606	545
ALLEVAMENTO DISMESSO	529	382

Recettori

I recettori rappresentano le case di civile abitazione più vicine all'allevamento, e che quindi potrebbero essere maggiormente esposte alla diffusione degli inquinanti e degli odori originati dai cicli produttivi. Sono state identificate sei case di cui di seguito si riportano le coordinate prese per ogni recettore.

COORDINATE RECETTORI		
	X	Y
R1	326	205
R2	256	228
R3	212	359
R4	817	850
R5	905	27
R6	641	17



ANALISI INQUINANTI

Determinazione fattori di emissione NH3 del centro zootecnico Villanova Paolo

Le emissioni del centro zootecnico di Villanova Paolo comprendente il capannone esistente ed il capannone di progetto futuro, sono state calcolate con il Programma ERICA, dal quale si sono ottenuti i seguenti risultati:

SITUAZIONE POST INTERVENTO – 2 CAPANNONI TACCHINI FEMMINE				
ammoniaca	F.E. (kg/capo)	n° capi	kg NH3/anno	tonNH3/anno
stabilizzazione	ERICA	14025	1997	1,997
stoccaggio	ERICA	14025	0	0
spargimento	ERICA	14025	0	0
TOTALE			1997	1,997

È stato quindi stimato che l'allevamento nella situazione futura emetterà in atmosfera 1997 kg di ammoniaca all'anno. L'azienda vende tutta la pollina per cui non sono state conteggiate le emissioni da stoccaggio e spargimento.

Determinazione fattori di emissione allevamenti circostanti

Per determinare le emissioni degli altri allevamenti zootecnici, non è stato possibile recuperare dati di emissioni specifici. Quindi si è optato per una stima delle emissioni a metro quadrato di superficie coperta del centro zootecnico.

Si specifica che tale sistema di calcolo è fortemente cautelativo in quanto è stata considerata la superficie coperta dei capannoni e non quella stabulabile (sicuramente inferiore). Le superfici degli altri capannoni sono state stimate su mappa catastale. I valori vengono riportati nella tabella seguente.

	SUPERFICIE (mq)
CAPANNONE ATTIGUO	981
CAPANNONE DISMESSO	942

Si è provveduto a determinare il fattore di emissione a metro quadrato del centro zootecnico di Villanova Paolo e successivamente, con tale dato, sono state



Agricoltura e Sviluppo srls

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

calcolate le emissioni potenziali del capannone attiguo e di quello dismesso da inserire poi nel programma WinDemula 3.

Nella situazione post intervento, il centro zootecnico dell'azienda agricola Villanova Paolo, presenta i seguenti valori di emissione di NH₃.

NH ₃	Superficie	NH ₃			
	mq	kg/anno	kg/giorno	kg/sec	microg/sec
Capannone 1 esistente	903	1028,69	2,82	0,00003262	32619,50
Capannone 2 in progetto	850	968,31	2,65	0,00003070	30704,96
TOTALE	1753	1997	5,47	0,00006332	63324,45

Ai fini della relazione, è stato calcolato il fattore di emissione a metro quadrato di NH₃ dividendo i 1997 kg/anno per la superficie totale del centro zootecnico.

$$1997 \text{ kg/anno} / 1753 \text{ mq} = 1,139 \text{ kg/anno/mq di NH}_3$$

Con tale dato sono state calcolate le emissioni potenziali degli allevamenti circostanti moltiplicando il fattore di emissione a metro quadrato per la superficie coperta degli allevamenti stessi calcolate su mappa catastale e riportate nella tabella di pagina 21. I risultati vengono riportati nella tabella seguente.

	SUP (mq)	NH ₃				
		kg/anno/mq	kg/anno	kg/giorno	kg/sec	microg/sec
CAPANNONE ATTIGUO	981	1,139	1117,36	3,06	0,000035416	35416,66
CAPANNONE DISMESSO	942	1,139	1072,94	2,94	0,00003402	34027,77

Tali valori di emissioni verranno utilizzati nel programma WinDemula 3 per il calcolo e lo studio delle ricadute delle stesse sui recettori.

Verranno dunque elaborate le emissioni nello stato ante e dunque tenendo in considerazione il capannone esistente, il capannone attiguo e quello dismesso, e successivamente le emissioni post aggiungendo alle precedenti le emissioni potenziali del capannone di progetto dell'azienda agricola Villanova Paolo.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

I valori di NH₃ che verranno utilizzati nel programma WD3 per lo studio della ricaduta sui recettori, nella situazione ante e post sono i seguenti:

	NH3 STATO ANTE
	microgr/sec
CAPANNONE 1 ESISTENTE	32619
CAPANNONE ATTIGUO	35417
CAPANNONE DISMESSO	34028

	NH3 STATO POST
	microgr/sec
CAPANNONE 1 ESISTENTE	32619
CAPANNONE IN PROGETTO	30705
CAPANNONE ATTIGUO	35417
CAPANNONE DISMESSO	34028



Polveri sottili– PM10

I valori di emissioni delle polveri sottili PM10 derivano dai coefficienti ottenuti da INEMAR (INventario delle EMissioni in Aria): INEMAR 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 per numerosi tipi di attività e combustibili. Inizialmente realizzato nel periodo 1999-2000 dalla Regione Lombardia, con una collaborazione della Regione Piemonte, dal 2003 è gestito e sviluppato da Arpa Lombardia. Dal 2006 il suo utilizzo è condiviso nel quadro di un accordo interregionale, fra le regioni Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Puglia, Marche e le Provincie Autonome di Trento e di Bolzano. ARPA della Lombardia partecipa alla convenzione con funzioni di supporto tecnico, formazione e coordinamento.

Le informazioni raccolte nel sistema INEMAR sono le variabili necessarie per la stima delle emissioni: indicatori di attività, fattori di emissione, dati statistici necessari per la disaggregazione spaziale e temporale delle emissioni.

INEMAR contiene inoltre le procedure e gli algoritmi utilizzati per la stima delle emissioni secondo le diverse metodologie, nonché i valori di emissione stimati.

Per le deiezioni animali e la loro gestione è stato individuato un parametro pari a 0,011 kg/capo/anno di PM10 emesse (allegato: dati estratti INEMAR).

Con tale fattore di emissione si sono ricavati i dati *delle emissioni del capannone esistente e del capannone di progetto dell'azienda agricola Villanova Paolo*.

PM10	Capi accasati	F.E.	PM10		
	N°	kg/capo	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone 1 esistente	7225,00	0,011	79,48	0,22	2.520
Capannone 2 in progetto	6800,00	0,011	74,80	0,20	2.372
TOTALE	14025	0,022	154,28	0,42	4.892



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Ai fini della relazione, come descritto precedentemente, è necessario tenere in considerazione le emissioni cagionate dagli allevamenti presenti nelle zone circostanti al centro zootecnico dell'azienda agricola Villanova Paolo da aggiungere poi alle emissioni presenti nella tabella soprastante relative alla situazione di post intervento.

Per determinare le emissioni degli altri allevamenti zootecnici, non è stato possibile recuperare dati riguardo la presenza dei capi all'interno degli stessi. Si è optato dunque di effettuare una proporzione tra le superfici dei capannoni dell'azienda agricola Villanova Paolo e le superfici calcolate su mappa catastale dei capannoni presenti nelle aree circostanti, calcolando successivamente il numero di capi ipotetico e le emissioni di PM10 potenziali da aggiungere a quelle calcolate per la situazione post intervento.

Le superfici del capannone attiguo e dismesso misurate da mappa catastale sono riportate nella tabella seguente.

	SUPERFICIE (mq)
CAPANNONE ATTIGUO	981
CAPANNONE DISMESSO	942

Come è possibile osservare nella tabella sottostante, l'allevamento zootecnico dell'azienda agricola Villanova Paolo è caratterizzato da una presenza media di 8 capi/mq all'interno del capannone esistente e in progetto.

	SUP	N° CAPI	capi/mq
CAPANNONE 1 ESISTENTE	903	7225	8
CAPANNONE 2 IN PROGETTO	850	6800	8

Con tale parametro sono stati stimati i capi potenziali del capannone attiguo e di quello dismesso al fine di calcolare le emissioni di PM10 cagionate dagli stessi.

	SUP	capi/mq	N° CAPI
CAPANNONE ATTIGUO	981	8	7848
CAPANNONE DISMESSO	942	8	7536



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Vengono poi calcolate le emissioni di PM10 di tali allevamenti, come riportato nella tabella seguente.

	Capi accasati	F.E.	PM10		
	n°	kg/capo	kg/anno	kg/giorno	microgr/sec
CAPANNONE ATTIGUO	7848	0,011	86,32	0,2397	2774
CAPANNONE DISMESSO	7536	0,011	82,89	0,23	2662

Verranno poi elaborate le ricadute degli inquinanti della situazione ante intervento e dunque prendendo in considerazione il capannone esistente di Villanova Paolo, il capannone attiguo e quello dismesso e successivamente la ricaduta degli inquinanti nella situazione post intervento tenendo in considerazione oltre alle emissioni precedentemente citate anche quelle potenziali del capannone futuro dell'azienda agricola Villanova Paolo.

I valori di PM10 che verranno utilizzati sul programma WD3 nella situazione ante e post sono i seguenti riportati nelle tabelle sottostanti:

	PM10 STATO ANTE
	microgr/sec
CAPANNONE 1 ESISTENTE	2520
CAPANNONE ATTIGUO	2774
CAPANNONE DISMESSO	2662

	PM10 STATO POST
	microgr/sec
CAPANNONE 1 ESISTENTE	2520
CAPANNONE IN PROGETTO	2372
CAPANNONE ATTIGUO	2774
CAPANNONE DISMESSO	2662



DATI UTILIZZATI PER LE ELABORAZIONI DI NH3 E PM10

L'elaborazione dei dati inerenti l'ammoniaca e le polveri sottili sono state effettuate utilizzando valori riportati in letteratura e non misurati nel caso specifico poiché non è stato possibile organizzare tecnicamente le misurazioni di NH3 e PM10 in quanto il ciclo degli animali è terminato il 24/09/2019. I tacchini sono stati poi riacasati l'8 novembre 2019 e date le tempistiche richieste per le integrazioni (entro il 21/11) e data la durata del ciclo degli animali di circa 110 giorni, non è possibile effettuare le misurazioni nella situazione più critica.

Se le misurazioni venissero fatte in questo periodo si avrebbe una sottostima dei parametri in quanto la massima potenzialità di inquinamento si ha quando gli animali sono a fine ciclo.

Relativamente agli odori, è stata effettuata una misurazione in data 23/09/2019 e dunque negli ultimi giorni di ciclo.

Per stimare la concentrazione di odore emessa dall'impianto allo stato ante e post intervento sono state utilizzate le misure effettuate nel centro zootecnico di analisi con la tecnica dell'olfattometria dinamica.

Considerato che il ricovero di allevamento, attualmente presente, non è dotato di ventilazione artificiale, bensì naturale, per la quale la quantificazione della portata di aria estratta risulta molto problematica da determinare attraverso misure dirette, si è stabilito di quantificare la portata di aria di ricambio attraverso una misura indiretta, basata sulla ventilazione specifica riferita al peso vivo presente (ottenuta da rilievi di CPRA in numerosi studi su analoghi allevamenti riferiti alla stagione), moltiplicata per il peso vivo presente al momento del monitoraggio.



ANALISI ODORIMETRICHE

La quantificazione della concentrazione di odore è stata invece effettuata mediante misure dirette, prelevando un campione all'interno del ricovero in prossimità dei punti di fuoriuscita dell'aria e effettuando la misura della concentrazione di odore con olfattometria dinamica, in accordo alla UNI EN 13725:04 "Qualità dell'aria – Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica".

I campioni prelevati sono stati analizzati in un laboratorio di olfattometria appositamente attrezzato denominato "AGROLAB Italia S.r.l.", utilizzando uno strumento, l'olfattometro, che consente la presentazione dei campioni, raccolti presso lo stabilimento, a un gruppo di persone specificamente addestrate (di norme si impiegano 8 valutatori), che fungono da commissione di valutazione.

I campioni sono stati prelevati in data 23/09/2019 e la misura della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica è stata effettuata entro 30 ore dal momento del prelievo, come richiesto dalla UNI:EN 13725.

Le principali prescrizioni contenute nella norma riguardano:

- MODALITA' DI CAMPIONAMENTO: il campione di aria odorosa viene raccolto in un sacchetto di capacità sufficiente allo svolgimento di un test. Il campionamento deve avvenire evitando che l'aria odorosa campionata entri in contatto con materiali diversi da quelli ammessi per l'olfattometria ottenuto con "VACUUM" ovvero un dispositivo di campionamento costituito da un serbatoio cilindrico rigido all'interno del quale viene posta la sacca per la raccolta del campione. Una pompa a vuoto crea una depressione nel serbatoio fra la sacca e la parete del cilindro, provoca l'espansione della sacca ed il suo riempimento con l'aria da campionare. Materiale plastico NALOPHAN conserva il campione d'aria nelle 30 ore senza che venga alterato. Il campione deve essere analizzato entro 30 ore dal prelievo;*
- I materiali per la costruzione dell'olfattometro e per i dispositivi di campionamento devono essere inerti;*



Agricoltura e Sviluppo srls

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

- *MODALITA' DI SELEZIONE E GESTIONE DEL PANEL: la selezione viene effettuata utilizzando un odorante di riferimento il N-BUTANOLO. La selezione deve essere effettuata preventivamente all'inserimento del soggetto nella commissione di valutazione e anche successivamente con regolarità, dopo un certo numero di test;*
- *I test devono essere ripetuti e devono essere valutate e monitorate le qualità e i requisiti degli strumenti;*
- *MODALITA' DI REGISTRAZIONE, ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI RISULTATI. È previsto che nell'elaborazione dei risultati dei singoli test olfattometrici, vengano effettuati dei controlli sull'affidabilità delle risposte dei singoli valutatori verificando che, nell'ambito di una sequenza di misura, il singolo valutatore non commetta più del 20% di errori sui "bianchi" e che il valore medio delle risposte del singolo valutatore non si discosti troppo dal valore medio del gruppo (risposta anomala). In entrambi questi casi il soggetto deve essere escluso dall'elaborazione della misura. La misura odorimetrica viene ritenuta valida se, dopo questi controlli ed eventuali esclusioni, sono rimasti almeno 4 valutatori sulle cui risposte effettuare l'elaborazione dei dati per fornire la misura di concentrazione di odore.*

Il laboratorio individuato ha dichiarato di rispettare le norme UNI EN 13725:2004, quindi ha preso tutti gli accorgimenti previsti per un corretta valutazione della misurazione.

Per il calcolo delle emissioni odorigene sono state prese in considerazione le indicazioni forniteci dalla ditta Villanova Paolo riferite alla fine del ciclo dell'allevamento delle tacchine.

L'ultimo giorno di ciclo in data 24/09/2019, l'allevamento presentava:

- *6380 capi, con un peso vivo medio di 9,4 kg/capo.*



1. DETERMINAZIONE ODORE MEDIO

Le analisi effettuate dal laboratorio hanno permesso di determinare le concentrazioni di odore all'interno del capannone ad inizio e fine dello stesso con i seguenti valori:

- L'odore calcolato ad inizio capannone è pari a 95 ouE/mc;*
- L'odore calcolato a fine capannone è pari a 234 ouE/mc.*

L'odore medio viene calcolato facendo la media dei due valori:

$$(95+234)/2 = 164,50 \text{ ouE/mc}$$

2. CALCOLO DEL PESO VIVO MEDIO

Le indicazioni forniteci dalla ditta e precedentemente citate, hanno permesso di calcolare il peso vivo medio presente al momento del monitoraggio pari a:

$$9,4 \text{ kg/capo medio} * 6380 \text{ capi} = 59972 \text{ kg pari a } 59,972 \text{ ton}$$

3. CALCOLO EMISSIONE ODORI

Da ricerche effettuate dal CRPA, per il calcolo della portata dell'aria è stata utilizzata come portata di estrazione un valore pari a 800 mc/h/t pv. È stata poi calcolata la porta d'aria in in questo modo:

$$800 \text{ mc/h/t pv} * 59,972 \text{ t} = 47.977,60 \text{ mc/h.}$$

Attraverso il valore della portata d'aria appena calcolato sono stata calcolate le UO dell'odore in questo modo:

$$(47.977,60 \text{ mc/h} * 164,5 \text{ ouE/mc})/3600 \text{ secondi} = 2192,30 \text{ UO}$$

CHE DIVISE PER IL N° DEI CAPI

$$2192,30/6380 = 0,34 \text{ UO/capo.}$$

Con questi fattori di emissioni si sono calcolati i dati di emissione odorigena del capannone esistente e in progetto dell'azienda agricola Villanova Paolo.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

U.O. ALLEVAMENTO VILLANOVA PAOLO			
	Capi accasati	Emissione odorigena	Emissione totale
	n.	uo/s/animale	
Capannone 1 esistente	7225	0,34	2456,50
Capannone 2 in progetto	6800	0,34	2312,00

Come determinato precedentemente, i capi ipotetici dei capannoni avicoli presenti nelle zone circostanti all'allevamento dell'azienda agricola Villanova Paolo, vengono riportati nella tabella seguente e, con il dato di 0,34 uo/s/animale vengono calcolate direttamente le emissioni odorigene potenziali di tali capannoni.

U.O.			
	Capi accasati	Emissione odorigena	Emissione totale
	n°	uo/s/animale	
CAPANNONE ATTIGUO	7848	0,34	2668,32
CAPANNONE DISMESSO	7536	0,34	2562,24

Tali emissioni verranno utilizzate nel programma WD3 nella situazione ante e post come riportato nelle tabelle seguenti.

	ODORI STATO ANTE
	uo/sec
CAPANNONE 1 ESISTENTE	2456
CAPANNONE ATTIGUO	2668
CAPANNONE DISMESSO	2562

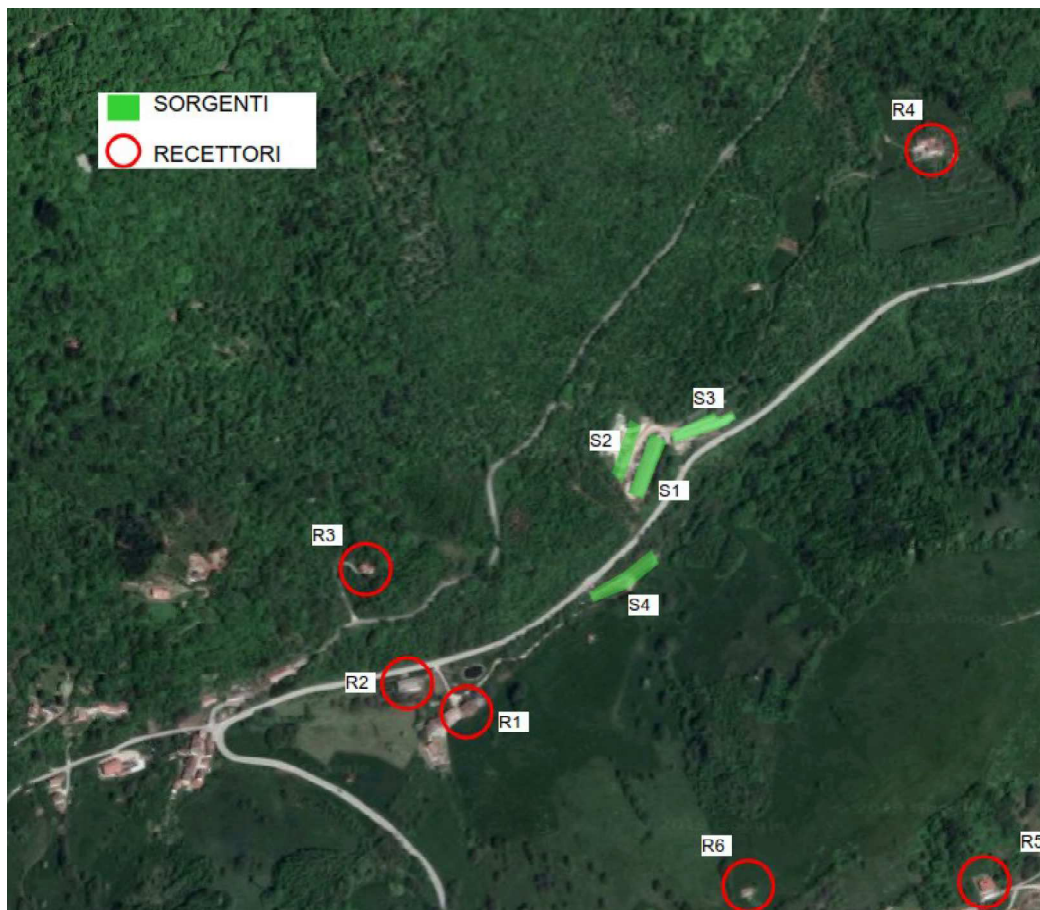
	ODORI STATO POST
	uo/sec
CAPANNONE 1 ESISTENTE	2456
CAPANNONE IN PROGETTO	2312
CAPANNONE ATTIGUO	2668
CAPANNONE DISMESSO	2562



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Si riporta infine la foto aerea della località Lebene in cui sono indicate sia le sorgenti sia i recettori presi in considerazione nello studio.





DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO

All'interno di WD3 (Windimula3) 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 microgrammi/metro cubo ($\mu\text{g}/\text{mc}$), per essere immediatamente confrontabili con i valori limite o di soglia indicati dalla normativa vigente. Le simulazioni create identificano il massimo delle medie annue o giornaliere. In pratica, per garantire la determinazione del massimo valore, non vengono prese in considerazione le minime variazioni di intensità o direzione del vento e la naturale degradazione delle molecole (come per esempio avviene per NH_3)

Si sottolinea inoltre che le rappresentazioni, nonché i dati ricavati dalla postprocessazione, non tengono conto della complessità e rugosità del terreno. Trattandosi infatti di una zona pressoché pianeggiante, con abitazioni sparse e priva di edifici di rilevante altezza, non si è ritenuto di dover appesantire l'elaborazione. Di contro si vuole però evidenziare che il centro zootecnico disporrà di una barriera arborea che limiterà la diffusione degli inquinanti che non è stato possibile inserire nell'applicazione.

Si deve infine considerare che le simulazioni identificano la componente orizzontale della diffusione dell'inquinante, non considerando quella verticale, comunque presente, e la naturale degradazione a cui vanno incontro le molecole a causa delle reazioni chimiche.

RISULTATI

Si riportano in seguito i dati ricavati dalle simulazioni presso i recettori, in base al limite normativo indicato e di conseguenza all'arco temporale (orario, giornaliero, annuo o sulle 8 ore) e all'inquinante esaminato. Si allegano inoltre le analisi grafiche delle simulazioni effettuate per gli inquinanti in esame.



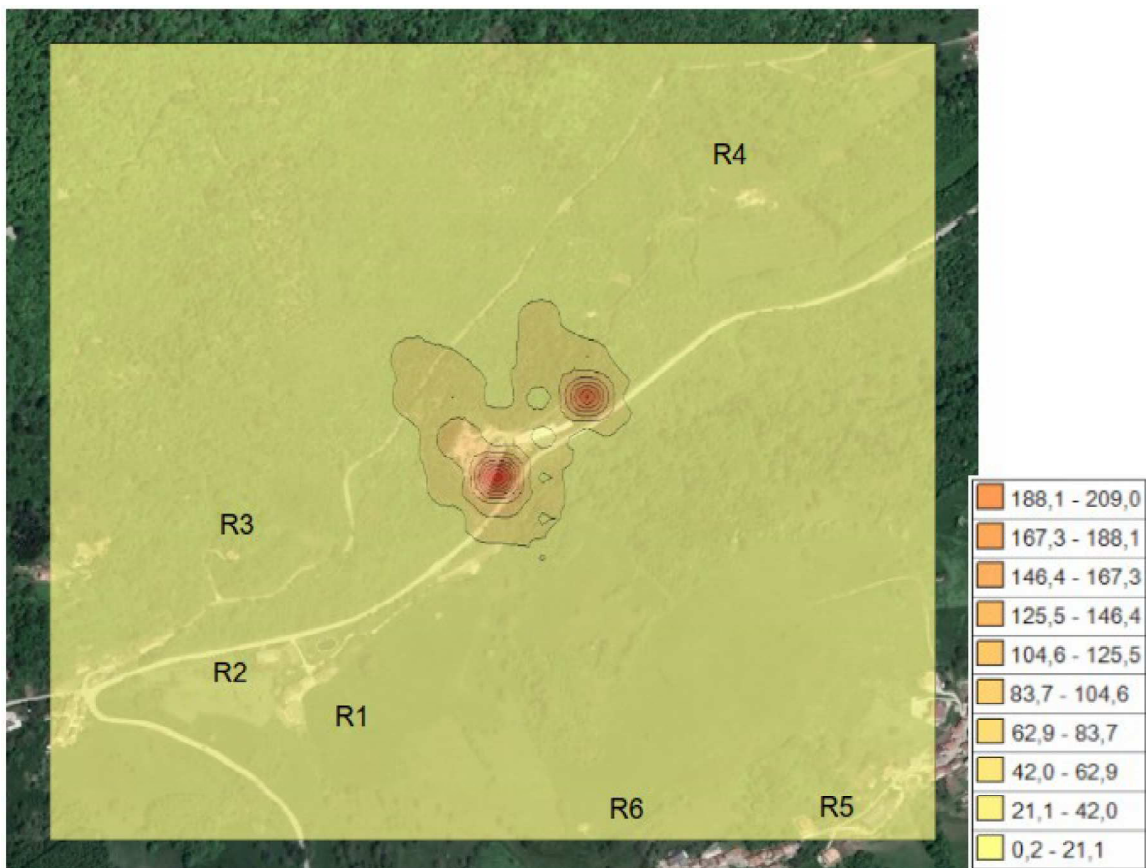
Ammoniaca – NH3

Si riportano di seguito i risultati ottenuti per ogni recettore: valori medi e massimi ottenuti dalla media di 8 ore lavorative per il confronto con la TLV (soglia di tossicità).

AMMONIACA NH3 (microgr/mc)				
RECETTORI	X (m)	Y (m)	ANTE Media giornaliera	POST media giornaliera
R1	326	205	0,84476	1,074
R2	256	228	0,72978	0,90761
R3	212	359	0,99453	1,2643
R4	817	850	0,61769	0,81
R5	905	27	0,5479	0,69126
R6	641	17	0,69678	0,88974

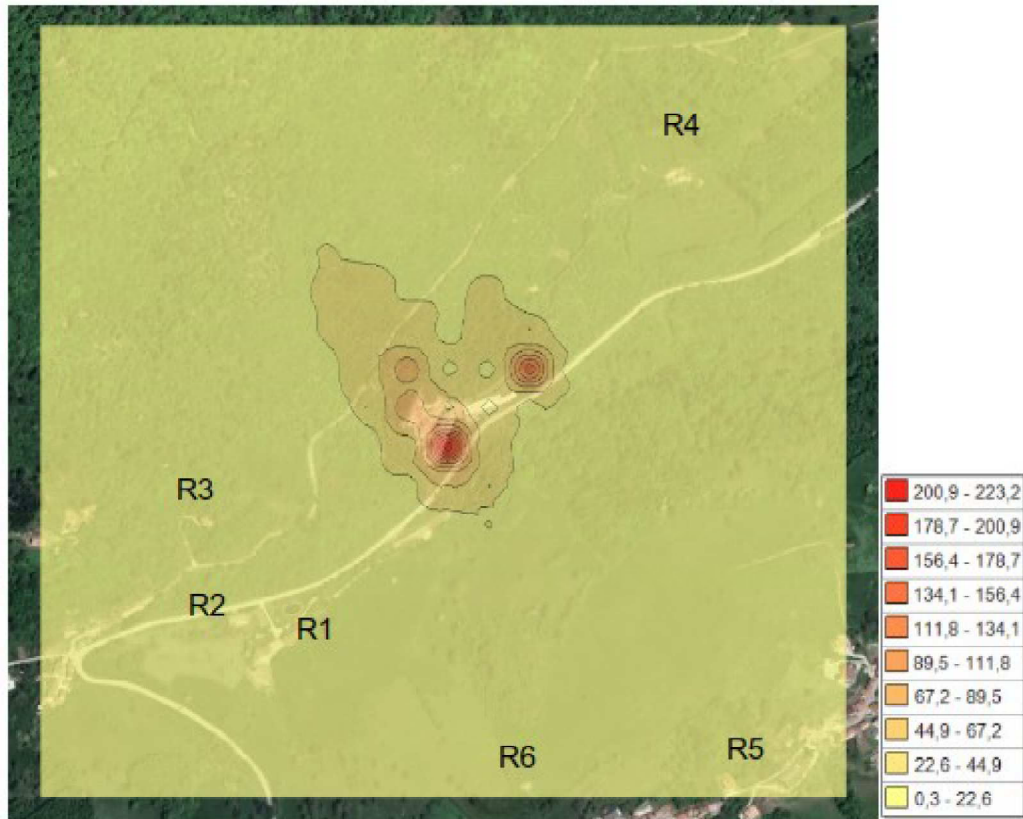
Di seguito si riportano le mappe con individuazione delle emissioni di NH3.

NH3 VALORI MEDI ANTE INTERVENTO





NH3 VALORI MEDI POST INTERVENTO



Come si riscontra dalle immagini non vi è superamento della soglia in nessuno dei recettori presi in considerazione nello studio.



Polveri sottili – PM10

Si riportano di seguito i valori medi e massimi ottenuti dalla simulazione delle dispersioni delle PM10:

POLVERI SOTTILI PM10 (microgr/mc)						
RECETTORI	X (m)	Y (m)	ANTE Media giornaliera	POST media giornaliera	ANTE Valori massimi	POST Valori massimi
R1	326	205	0,0654	0,0831	1,024	1,025
R2	256	228	0,0563	0,07	1,222	1,228
R3	212	359	0,0775	0,0983	1,243	1,683
R4	817	850	0,0481	0,063	0,761	0,791
R5	905	27	0,0425	0,053	0,444	0,628
R6	641	17	0,0542	0,069	1,273	1,624

I valori riportati corrispondono ai valori medi calcolati su base giornaliera, ottenuti dalla post-processione dei valori orari. Non si hanno superamenti della soglia imposta per legge, pari a 50 µg/mc, presso i recettori. La media annua non viene calcolata in quanto, essendo la media giornaliera già bassa, una ulteriore media abbasserebbe ancora di più il valore, non superando mai i 40 µg/mc.

I valori massimi corrispondono ai valori massimi della media giornaliera, ottenuti dalla post-processione dei valori orari. Non si hanno e non si avranno superamenti della soglia imposta per legge, pari a 50 µg/mc presso i recettori.

Si riportano nelle pagine seguenti le foto aeree con l'individuazione delle emissioni di PM10.

Si precisa che nelle immagini le emissioni che rappresentano il livello indicato in bianco nella legenda risultano essere trasparenti, indice del fatto che nei recettori può essere considerata trascurabile.



Agricoltura e Sviluppo srls

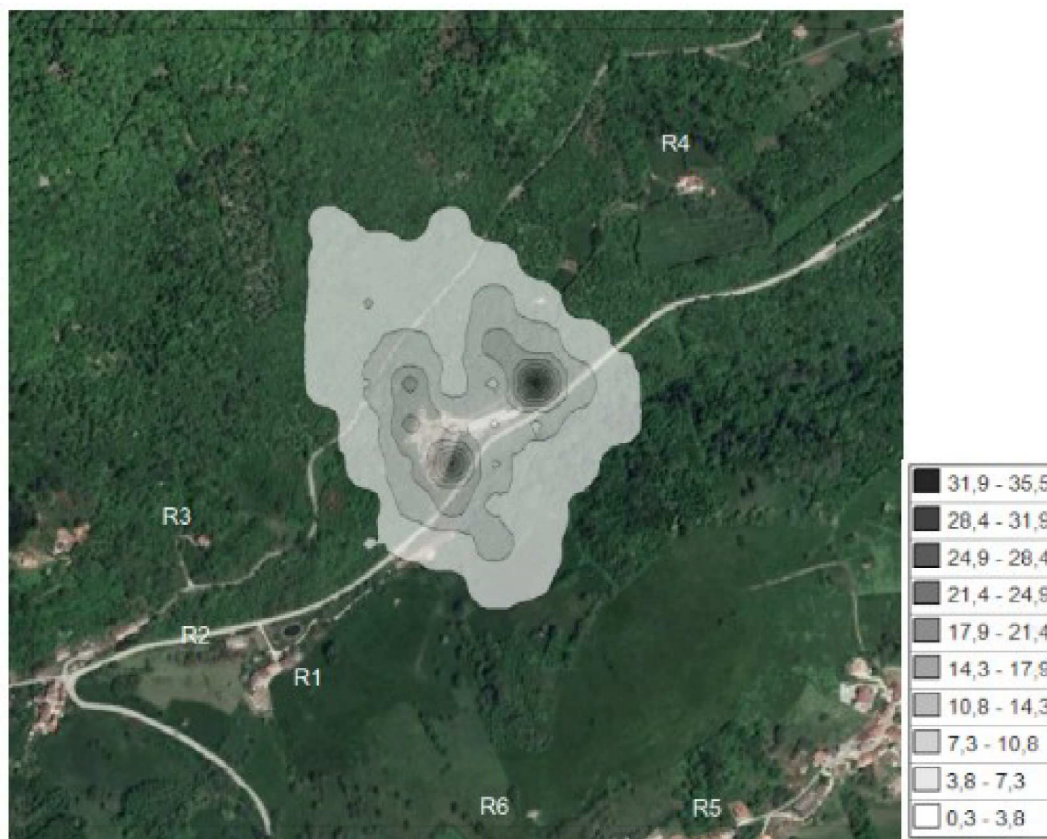
Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

PM10 VALORI MEDI ANTE INTERVENTO





PM10 VALORI MASSIMI ANTE INTERVENTO





Agricoltura e Sviluppo srls

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

PM10 VALORI MEDI POST INTERVENTO

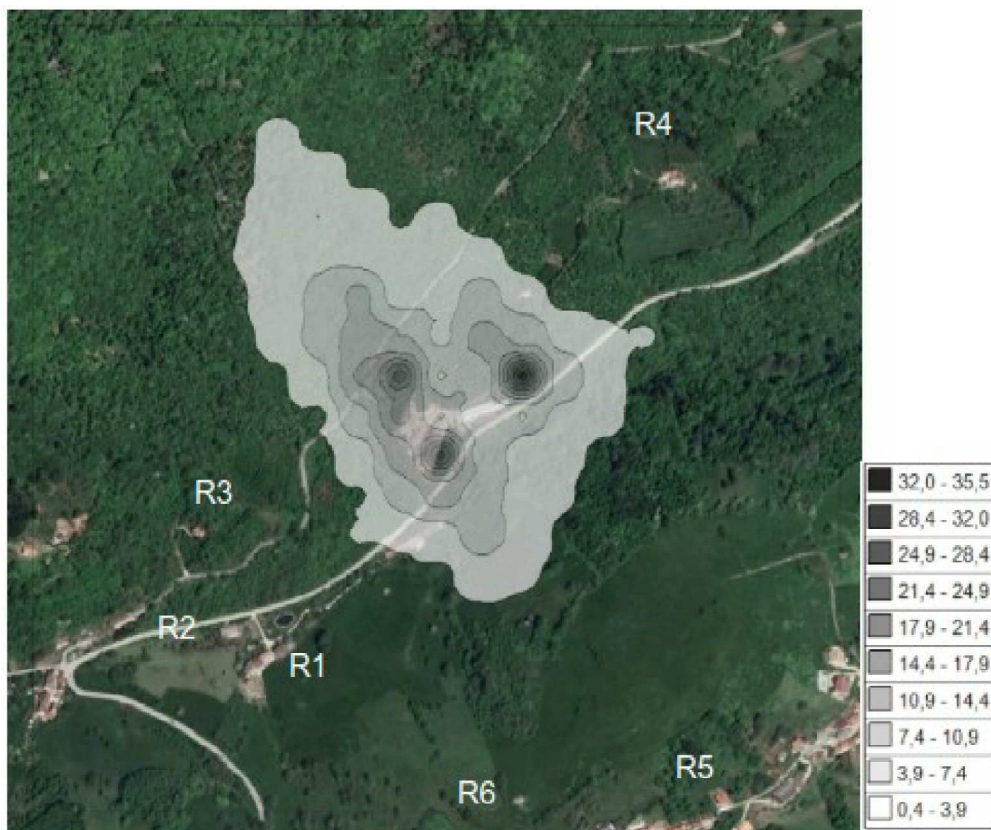




Agricoltura e Sviluppo srls

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

PM10 VALORI MASSIMI POST INTERVENTO





EMISSIONI ODORIGENE

Dall'elaborazione si è estrapolata la concentrazione dell'odore a due metri di altezza nei recettori. Si riportano i valori medi ed i valori al 98 percentile ottenuti.

EMISSIONI ODORIGENE (uo/sec)						
RECETTORI	X (m)	Y (m)	ANTE Valori Medi	POST Valori Medi	ANTE 98° Percentile	POST 98° Percentile
R1	326	205	0,145	0,185	1,094	1,735
R2	256	228	0,125	0,55	0,829	1,36
R3	212	359	0,172	0,218	2,097	2,515
R4	817	850	0,107	0,14	0,291	0,793
R5	905	27	0,094	0,119	0,881	1,081
R6	641	17	0,119	0,152	1,118	1,469

Come si può osservare i recettori che presentano la concentrazione più alta, nella situazione post intervento, sono il recettore R3 per i valori medi ed i recettori R1 e R3 per i valori al 98 percentile. Non vi sono però attualmente delle soglie di concentrazione di odore da rispettare come limiti normativi.

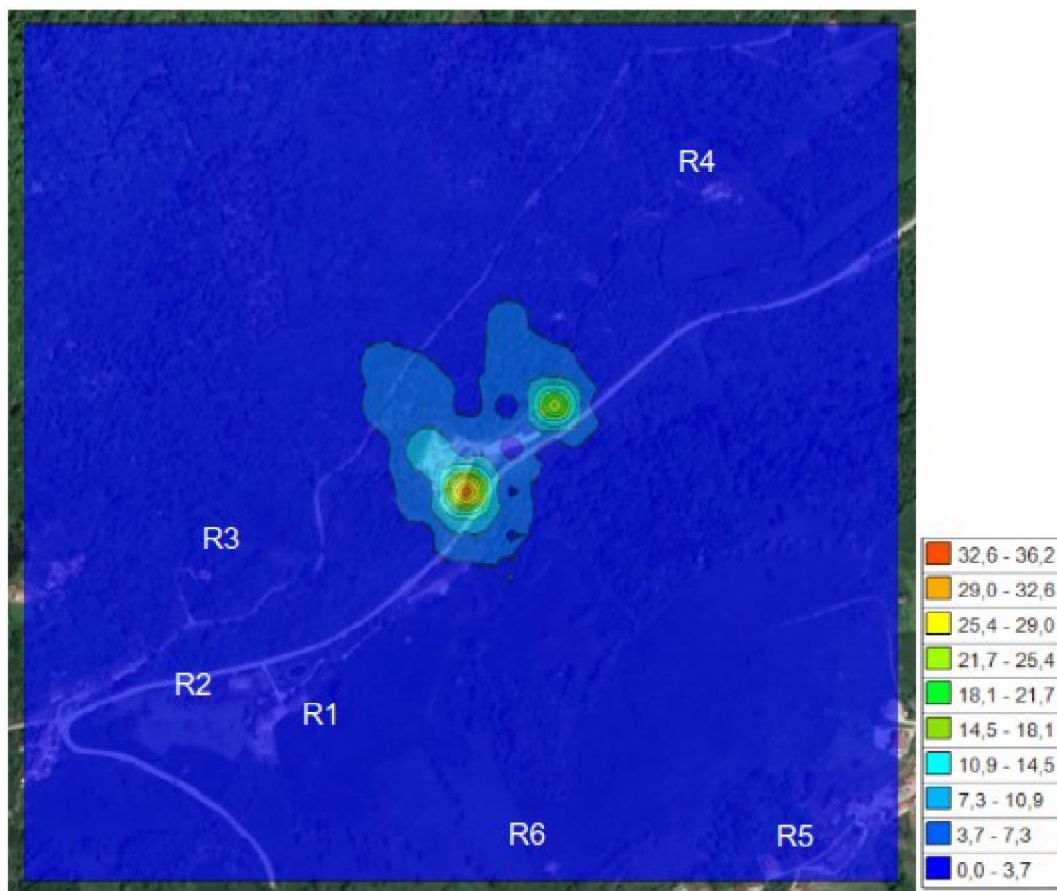
Si riportano nelle pagine seguenti le foto aeree con l'individuazione delle emissioni odorigene.



Agricoltura e Sviluppo srls

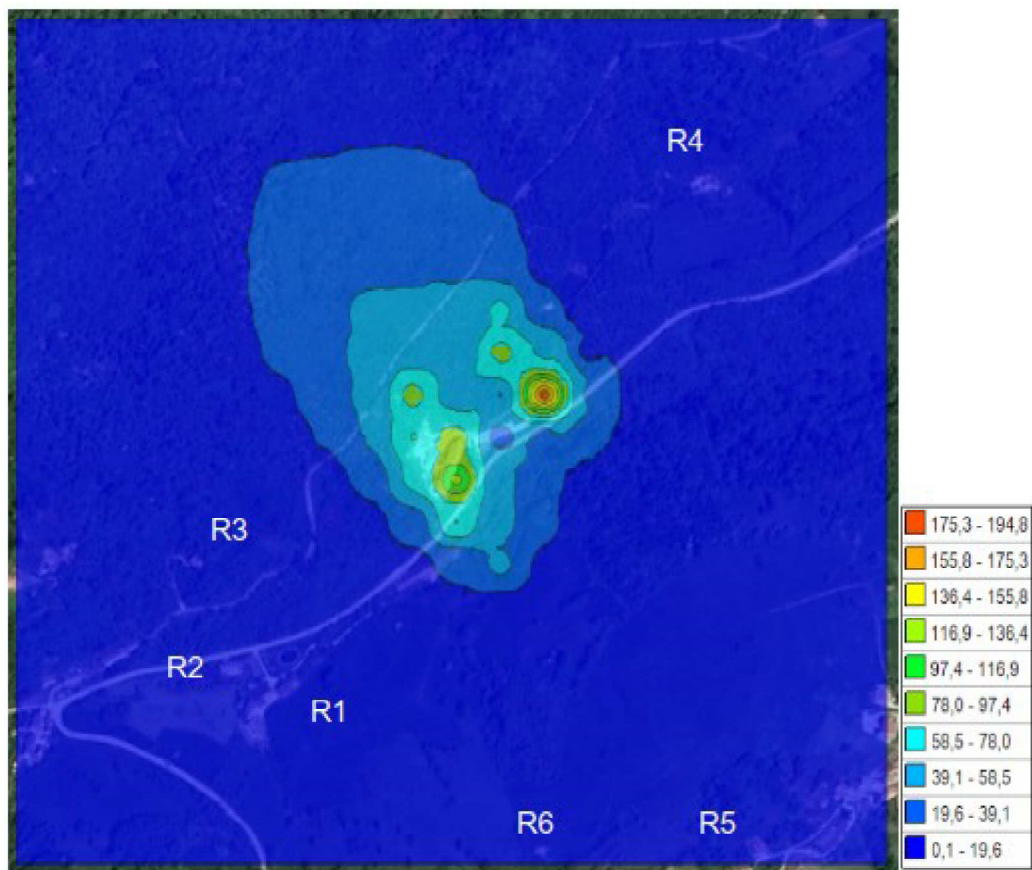
Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

ODORI VALORI MEDI ANTE INTERVENTO





ODORI VALORI AL 98° PERCENTILE ANTE INTERVENTO

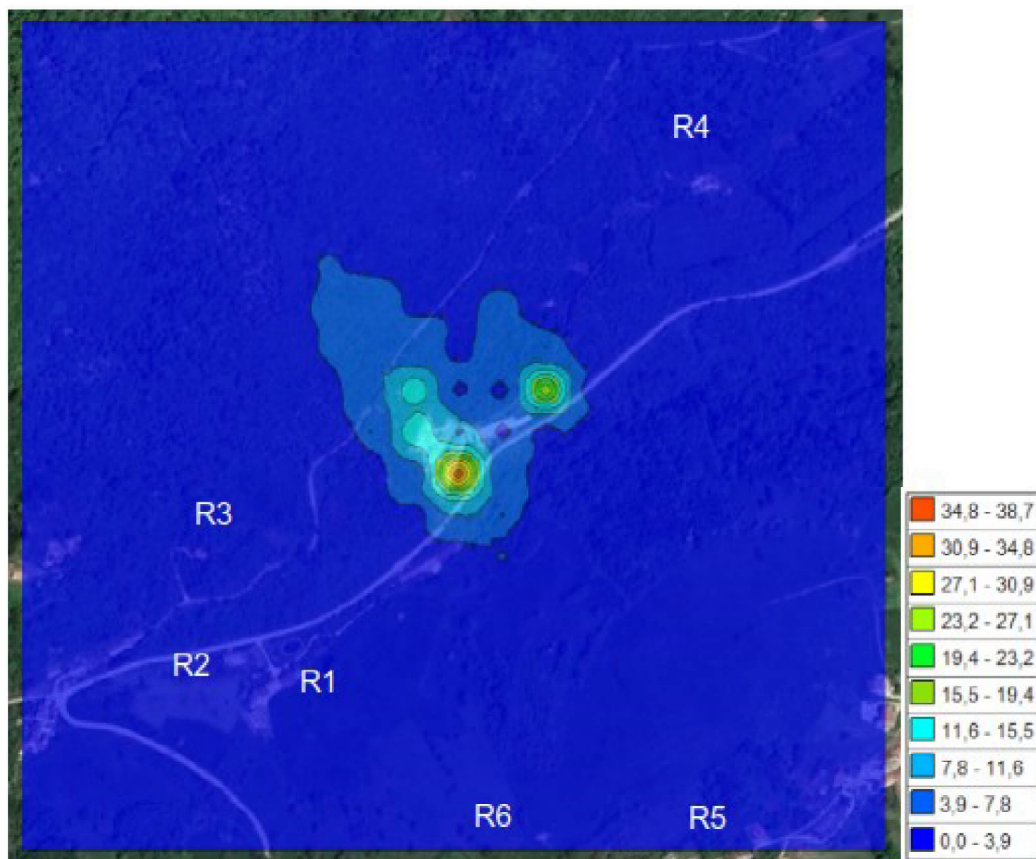




Agricoltura e Sviluppo srls

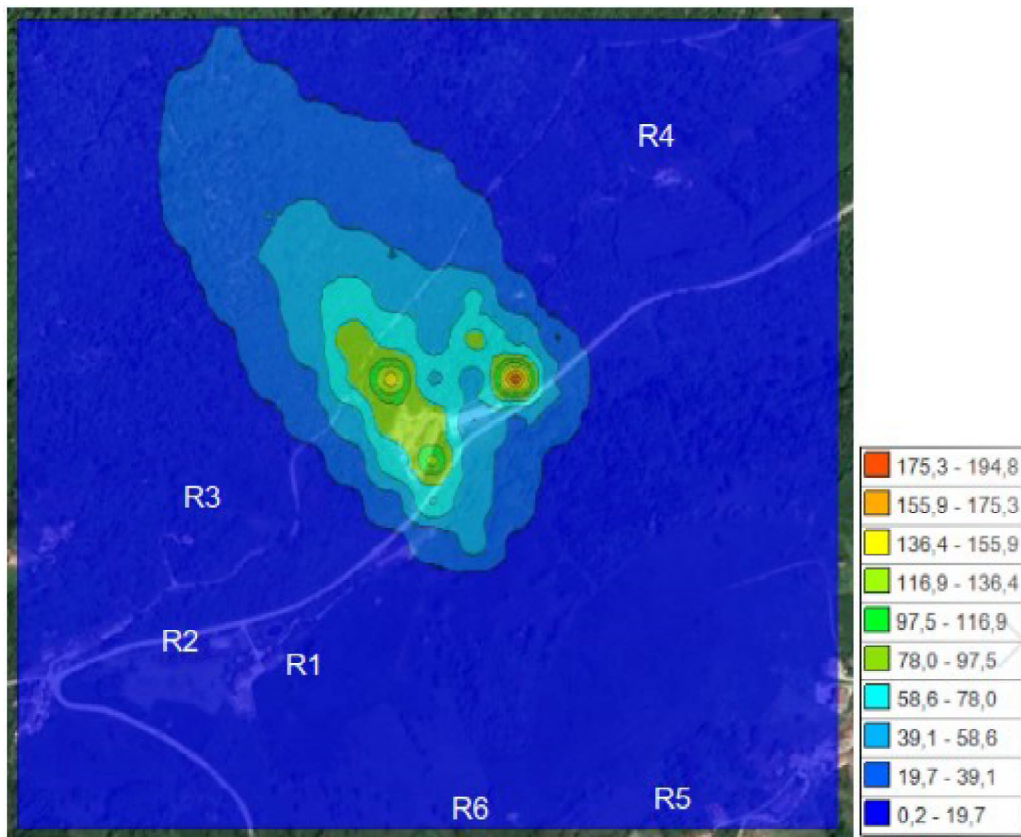
Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

ODORI VALORI MEDI POST INTERVENTO





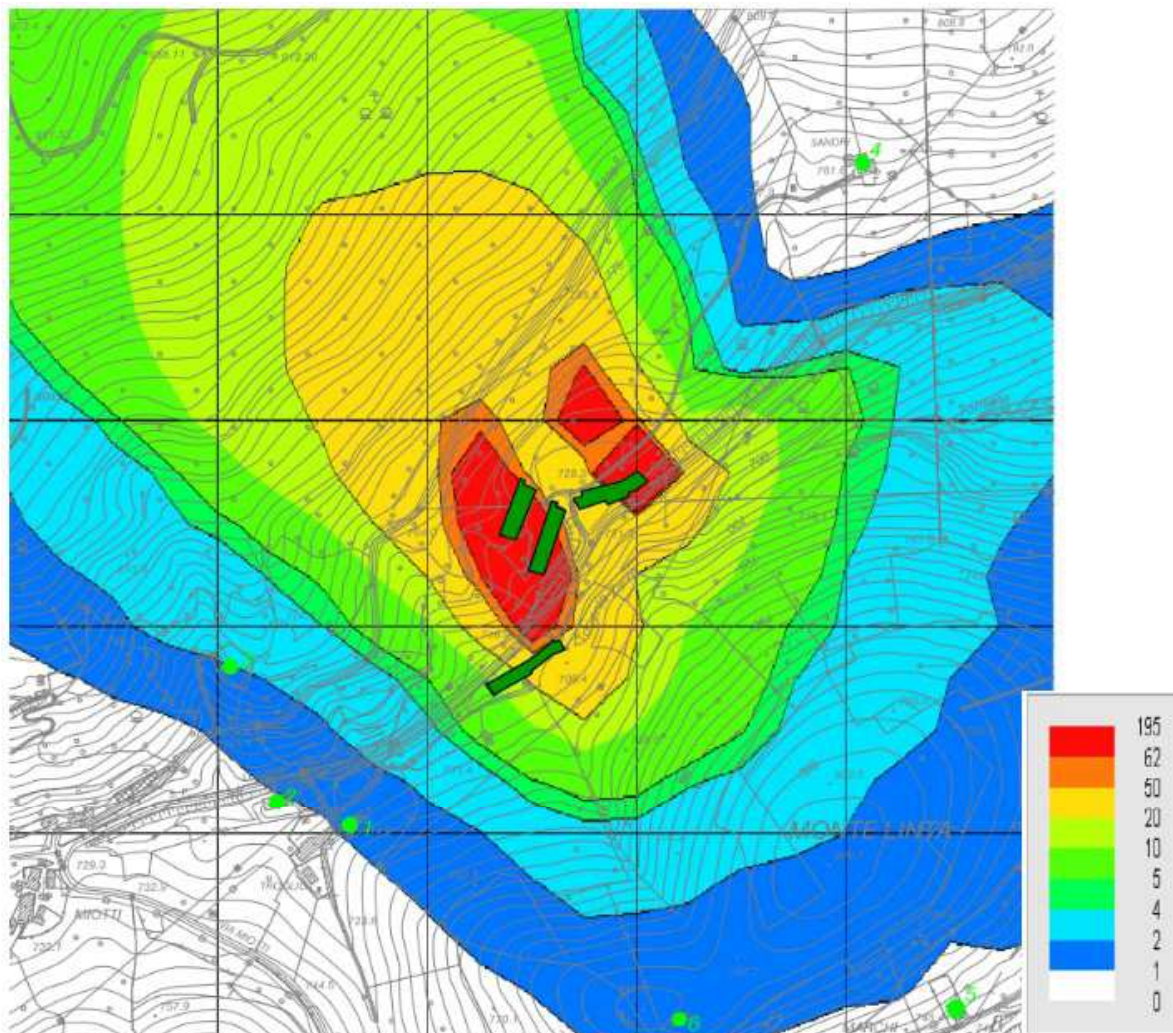
ODORI VALORI AL 98° PERCENTILE POST INTERVENTO



Verranno inoltre riportati nelle pagine seguenti i risultati dei valori odorimetrici al 98° percentile nella situazione ante e post intervento conformemente al Punto 14 dell'Allegato 1 all'Allegato A alla DGR 15 febbraio 2012 n.IX/3018 della Regione Lombardia sia per quanto concerne il punto 14.2 (Risultati di impatto presso i recettori sensibili) che il punto 14.3 (Mappa di impatto).



IMPATTI ODORIMETRICI 98° PERCENTILE SITUAZIONE ANTE INTERVENTO

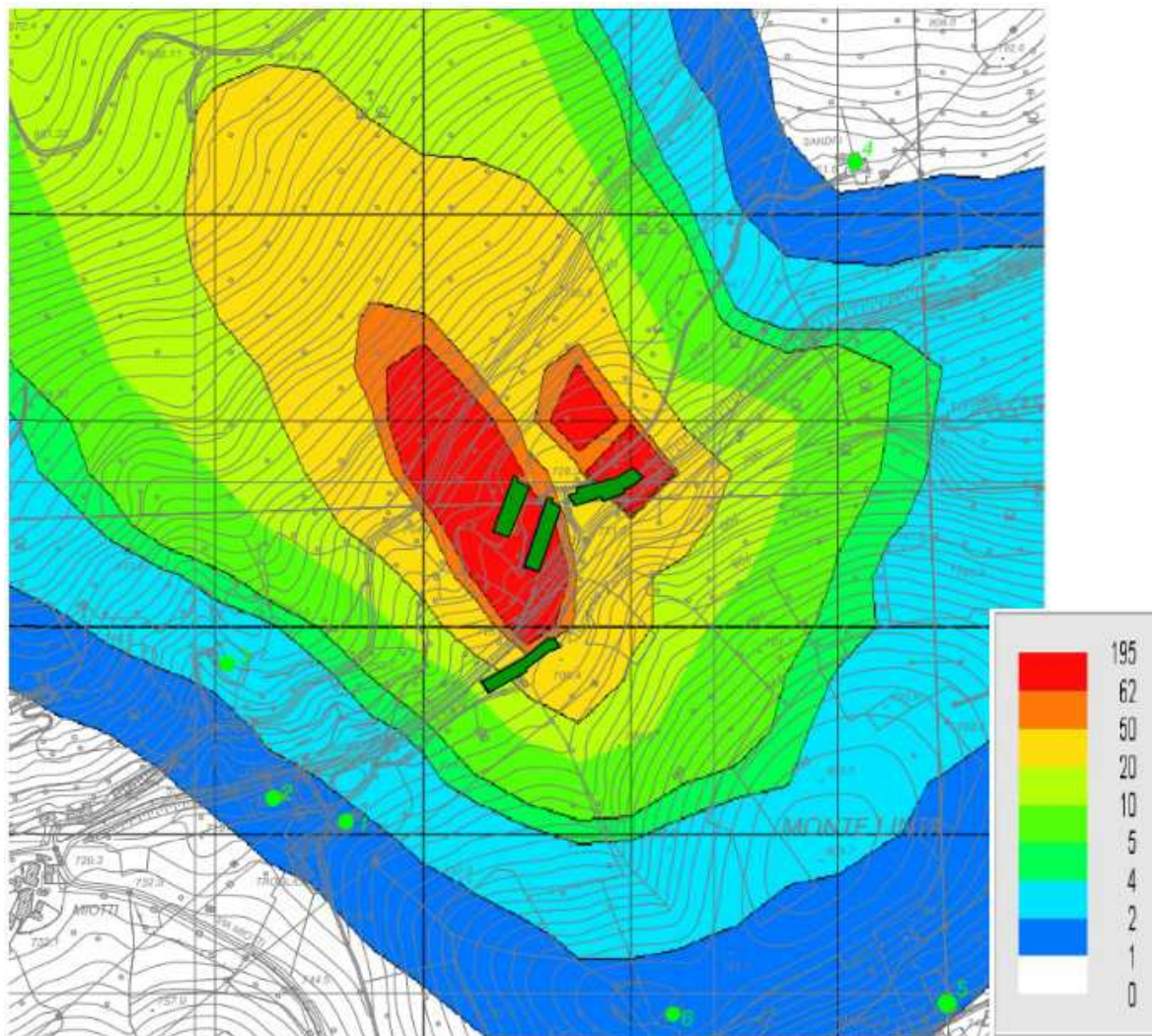


E' opportuno precisare che nell'immagine in verde scuro sono indicate le sorgenti, mentre in verde chiaro numerati sono riportati i recettori considerati nel corso dell'indagine.

La legenda indica le ISOPLETE delle unità odorimetriche considerate nell'elaborazione.



IMPATTI ODORIMETRICI 98° PERCENTILE SITUAZIONE POST INTERVENTO



E' opportuno precisare che nell'immagine in verde scuro sono indicate le sorgenti, mentre in verde chiaro numerati sono riportati i recettori considerati nel corso dell'indagine.

La legenda indica le ISOPLETE delle unità odorimetriche considerate nell'elaborazione.



CONCLUSIONI

Analizzando i dati ottenuti dall'elaborazione informatica con il programma WinDimula3 si può riscontrare che per l'ammoniaca non vi è il superamento del valore limite di tossicità (18.000 µg/mc) in prossimità dei recettori prescelti, né per i valori medi né per quelli massimi. Anche la soglia olfattiva minima dell'ammoniaca (26,6 µg/mc) non verrà superata nei valori medi di emissione presso i recettori.

Nel caso delle polveri sottili PM10 la simulazione riporta che i valori medi e massimi che vengono calcolati all'interno di ogni cella del reticolo fittizio, sono al di sotto del limite medio giornaliero (50 µg/mc) e annuale (40 µg/mc) in prossimità dei recettori.

Si tenga presente la difficoltà di definizione dell'impatto odorigeno che dipende da numerosi fattori.

Si deve tenere in considerazione come attualmente sia totalmente assente, a livello normativo, una concreta definizione dei limiti di odore accettabili. La normativa lombarda riporta la volontà di definire delle mappe di iso-concentrazione di odore con le indicazioni delle isoplete, senza definire però dei valori soglia specifici per gli allevamenti zootecnici.

Tuttavia, come riportato nelle Linee Guida della Provincia di Vicenza relative a "La gestione della problematica degli odori da allevamenti avicoli", come valore minimo di soglia si farà riferimento al valore di 3 U.O./mc al 98 percentile, considerando che i recettori sono situati in zona E agricola, area extra urbana con presenza ridotta di abitanti.

Pertanto, le emissioni odorigene sia nei valori medi che al 98 percentile ottenuti dalla simulazione risultano ben al di sotto della soglia minima appena descritta.

Si precisa anche che le stime effettuate dal programma WD3 sono fortemente cautelative per i seguenti motivi:

- il programma non tiene conto del decadimento delle sostanze organiche compostive dell'odore dato dall'ossidazione dell'atmosfera;
- sono stati presi come dati di input quelli di un'emissione odorigena costante nel tempo:



in realtà tale emissione è massima a fine ciclo e quasi nulla durante il vuoto sanitario e a inizio ciclo. La valutazione è stata effettuata considerando l'emissione odorigena massima in tutto l'anno, come se gli animali fossero sempre presenti e con il peso vivo massimo;

- *Nei calcoli è stato considerato che tutti gli allevamenti presi come sorgenti, producessero contestualmente la massima emissione odorigena. Nella realtà gli accasamenti non vengo fatti contestualmente, in quanto vi sono date diverse di accasamento degli animali;*
- Non è stata considerata la barriera arborea, in quanto il programma non lo consente: tale barriera funziona da bio-filtro nei confronti di tali emissioni;
- *La stima delle emissioni cagionate da allevamenti di terzi è stato sovrastimato in quanto il calcolo ha preso in considerazione le superfici coperte degli edifici e non quelle stabulabili;*
- *La valutazione degli odori è stata fatta con misurazione effettuata su allevamento in aria naturale. A post intervento, l'allevamento di Villanova Paolo verrà convertito in aria forzata e, come dimostrato da diverse ricerche, gli allevamenti con ventilazione naturale emettono più odore rispetto a quelli con aria forzata.*

Lo studio dimostra che l'incremento di emissioni generato dall'ampliamento dell'allevamento tenendo in considerazione le fonti di emissione dei capannoni avicoli presenti nell'area circostante è trascurabile.

San Bonifacio, 19/11/2019

Il Tecnico

dott. Baldo Gabriele