

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Ai sensi del D.Lgs 152/06

Progetto:

AUMENTO DELLA POTENZIALITÀ DI UN CENTRO AVICOLO
COMUNE DI ZANE' (VI)

Documento:

MODELLIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI IN
ATMOSFERA

Revisione/data

00 del 06 febbraio 2017



Ditta proponente:

Soc. Agr. Fattorie del Summano s.s.
di Milan Luca e Rasotto Sabrina

Tecnico:

Dott. Baldo Gabriele



AGRICOLTURA & SVILUPPO srls



Indice generale

PREMESSE.....	2
NORMATIVA.....	3
INQUINANTI.....	5
Ammoniaca - NH ₃	5
Polveri sottili – PM10.....	6
Impatto odorigeno.....	7
CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	14
MODELLO DI CALCOLO.....	22
Reticolo.....	23
Sorgenti ante e post intervento.....	23
Recettori.....	24
ANALISI INQUINANTI.....	25
Ammoniaca – NH ₃	25
Ammoniaca ante intervento.....	25
Ammoniaca post intervento (fattori emissione invariati).....	26
Polveri sottili– PM10.....	28
Analisi odorimetriche.....	30
DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO.....	33
RISULTATI.....	34
Ammoniaca.....	34
PM10 – media giornaliera e media annua.....	35
Risultati emissioni odorigene.....	35
CONCLUSIONI.....	37
ALLEGATI.....	39



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 della Società Agricola Fattorie del Summano s.s., nel Comune di Zanè – Vicenza.

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.

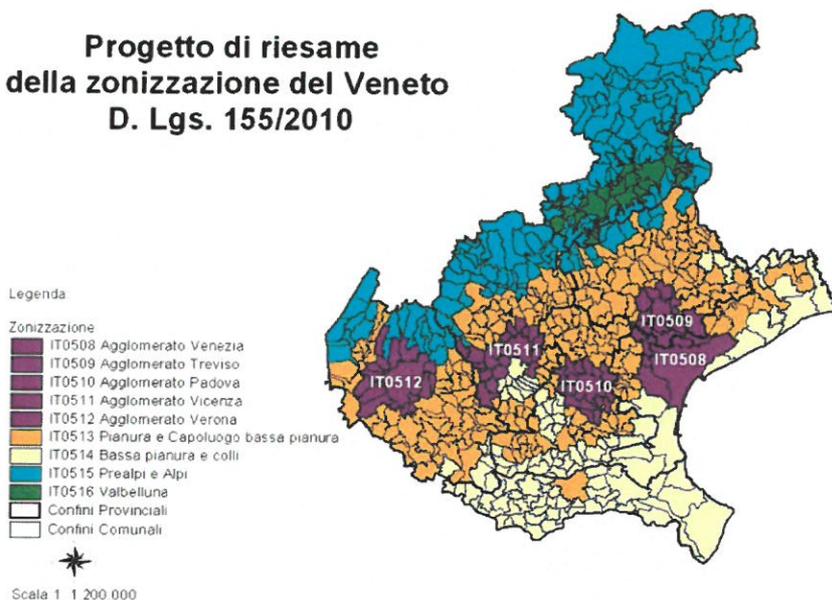
A partire dal 15 settembre 2010 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 155/2010, che ha effettivamente abrogato tutta la precedente normativa in materia di qualità dell'aria. Sostanzialmente però non vengono modificati i valori limite per gli inquinanti, già considerati nelle antecedenti leggi, ma 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



Il Comune di Zanè rientra nell'area IT0513 Pianura e Capoluogo bassa pianura.

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	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Giornaliero (non più di 3 volte all'anno)	125	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Biossido di azoto	Orario (per non più di 18 volte all'anno)	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Annuo	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzene	Annuo	5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
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	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Annuo	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Particolato PM 2.5	Annuo al 2010 (+MT) [valore di riferimento]	29	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Annuo al 2015	25	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piombo	Anno	0.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$



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	0,2620	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.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

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 odorigene 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.

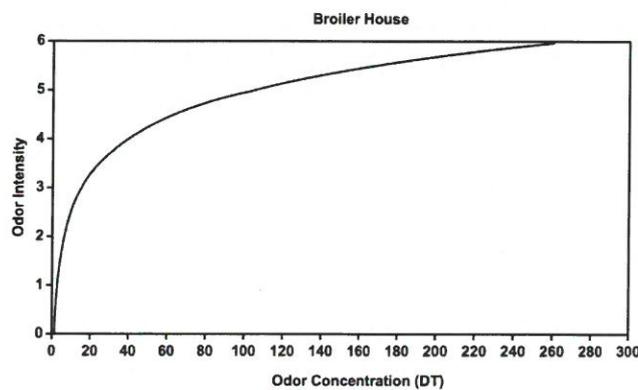


Figura 1: intensità vs concentrazione di odore (tratto da Misselbrook et al. 1993).

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.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

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 di salute (Nimmermark, 2004; Cole et al. 2000). Gli allevamenti intensivi quindi indubbiamente provocano dei disturbi a livello



Agricoltura e Sviluppo srls

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

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 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



Agricoltura e Sviluppo srls

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

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.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

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 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;



Agricoltura e Sviluppo srls

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

- per 5 ouE/m³ il 90-95% delle 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 2013 e sono stati forniti dalla Stazione Meteorologica ARPAV di Quinto Vicentino, in quanto i dati risultano essere più completi di altre stazioni vicine.

L'area di studio si localizza in una zona pianeggiante dell'alto vicentino, caratterizzata da un clima temperato – umido.

Per uno studio più approfondito sull'andamento climatico, si riportano le medie climatiche ufficiali registrate nel trentennio 1971 – 2000 pubblicate nell'Atlante climatologico d'Italia del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

VICENZA AEROPORTO (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T max. media (°C)	7,0	9,3	13,5	17,3	22,8	26,2	29,1	28,7	24,3	18,4	11,8	7,5	7,9	17,9	28,0	18,2	18,0
T min. media (°C)	-1,0	-0,1	3,3	7,0	11,9	15,5	17,7	17,2	13,5	8,5	3,1	-0,4	-0,5	7,4	16,8	8,4	8,0
T max. assoluta (°C)	15,9 (1992)	21,7 (1990)	26,8 (1997)	30,0 (2000)	32,2 (1993)	36,6 (1996)	37,2 (1998)	37,0 (1998)	33,2 (1997)	26,9 (1986)	20,4 (1972)	17,8 (1983)	21,7	32,2	37,2	33,2	37,2
T min. assoluta (°C)	-20,0 (1985)	-16,5 (1991)	-7,0 (1971)	-0,6 (1997)	1,5 (1978)	6,6 (1986)	8,6 (1991)	8,0 (1995)	4,6 (1972)	-3,6 (1997)	-6,8 (1988)	-10,4 (1996)	-20,0	-7,0	6,6	-6,8	-20,0
Giorni di calura (T_{max} ≥ 30 °C)	0	0	0	0	0	5	13	12	1	0	0	0	0	0	30	1	31
Giorni di gelo (T_{min} ≤ 0 °C)	19	16	6	0	0	0	0	0	0	0	8	19	54	6	0	8	68
Precipitazioni (mm)	76,5	67,9	76,9	97,3	100,0	104,3	74,0	79,5	92,7	115,5	93,7	81,5	225,9	274,2	257,8	301,9	1 059,8
Giorni di pioggia	7	5	6	10	10	9	7	7	6	8	7	6	18	26	23	21	88
Giorni di nebbia	13	8	6	2	1	0	0	0	3	7	9	10	31	9	0	19	59
Umidità relativa media (%)	80	75	72	73	71	72	70	70	73	78	80	81	78,7	72	70,7	77	74,6

In base alle medie climatiche del periodo la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di +3,0 °C, mentre quella del mese più caldo, luglio, è di +23,4 °C; mediamente si contano 68 giorni di gelo all'anno e 31 giorni con temperatura massima uguale o superiore ai +30 °C.

Le precipitazioni medie annue si attestano a 1.060 mm, mediamente distribuite in 88 giorni di pioggia, con minimo relativo in inverno, picco massimo in autunno e massimo secondario in primavera per gli accumuli.

L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 74,6% con minimi di 70% a luglio e ad agosto e massimo di 81% a dicembre; mediamente si contano 59 giorni di nebbia all'anno.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Nella tabella sottostante sono riportate le temperature massime e minime assolute mensili, stagionali ed annuali dal 1951 al febbraio 2008, con il relativo anno in cui si queste si sono registrate. La massima assoluta del periodo esaminato di +38,2 °C è dell'agosto 2003, mentre la minima assoluta di -20,0 °C è del gennaio 1985.

VICENZA AEROPORTO (1951-2008)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. assoluta (°C)	15,9 (1992)	21,7 (1990)	26,8 (1997)	30,0 (2000)	34,8 (2001)	37,4 (2003)	37,4 (1952)	38,2 (2003)	33,2 (1997)	29,4 (1956)	24,4 (2004)	17,8 (1983)	21,7	34,8	38,2	33,2	38,2
T. min. assoluta (°C)	-20,0 (1985)	-18,6 (1956)	-10,0 (2005)	-3,2 (2003)	-0,8 (1957)	2,6 (1953)	8,6 (1991)	8,0 (1995)	3,8 (2004)	-3,6 (1997)	-8,0 (1965)	-13,0 (2005)	-20,0	-10,0	2,6	-8,0	-20,0

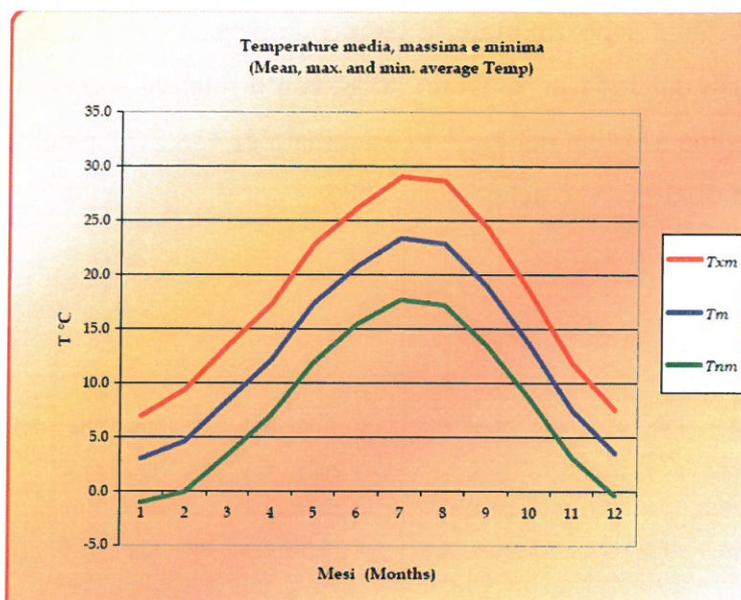
Di seguito i valori delle temperature minima, massima e media, distinte per mese e stagione.

VICENZA (VI) 53 m. s.l.m. (a.s.l.) TEMPERATURE												
MM	T _{mn}	T _{x 1d}	T _{x 2d}	T _{x 3d}	T _{mn}	T _{n 1d}	T _{n 2d}	T _{n 3d}	T _{mn}	T _{x P85-15}	T _{n P85-15}	
Gen(Jan)	3,0	6,3	6,6	7,8	7,0	-1,4	-1,1	-0,6	-1,0	6,8	8,2	
Feb(Feb)	4,6	8,5	9,0	10,8	9,3	-0,7	0,0	0,5	-0,1	7,6	7,4	
Mar(Mar)	8,4	11,7	13,7	14,9	13,5	1,9	3,2	4,7	3,3	8,0	7,0	
Apr(Apr)	12,1	16,3	16,9	18,7	17,3	6,5	6,1	8,3	7,0	7,8	6,1	
Mag(May)	17,4	21,2	23,0	24,2	22,8	10,3	12,2	13,1	11,9	8,8	6,2	
Giu(Jun)	20,8	25,6	25,8	27,2	26,2	14,8	15,2	16,4	15,5	8,1	5,6	
Lug(Jul)	23,4	28,5	29,1	29,5	29,1	17,2	17,9	17,9	17,7	6,2	5,1	
Ago(Aug)	22,9	29,7	29,3	27,1	28,7	18,0	17,7	16,1	17,2	7,4	5,8	
Set(Sep)	18,9	25,4	24,5	23,0	24,3	14,3	13,5	12,6	13,5	6,8	6,4	
Ott(Oct)	13,5	20,4	18,7	16,3	18,4	10,8	8,9	6,1	8,5	7,7	8,4	
Nov(Nov)	7,5	13,9	11,8	9,8	11,8	4,8	3,1	1,4	3,1	7,0	9,4	
Dic(Dec)	3,5	8,3	7,5	6,7	7,5	0,0	-0,4	-0,8	-0,4	6,2	8,2	
MM	NgTn ≤ 0	NgTn ≤ -5	NgTx ≥ 25	NgTx ≥ 30	GrGi >0	GrGi >5	GrGi _18	T _{xx}	An Tx	T _{mn}	An Tn	
Gen(Jan)	19,1	5,1	0,0	0,0	104	0	482	15,9	1992	-20,0	1985	
Feb(Feb)	15,8	2,1	0,0	0,0	133	0	377	21,7	1990	-16,5	1991	
Mar(Mar)	5,5	0,2	0,1	0,0	261	107	299	26,8	1997	-7,0	1971	
Apr(Apr)	0,2	0,0	0,7	0,0	364	214	177	30,0	2000	-0,6	1997	
Mag(May)	0,0	0,0	10,6	0,0	539	384	49	32,2	1993	1,5	1979	
Giu(Jun)	0,0	0,0	20,4	5,1	621	472	9	36,6	1996	6,6	1936	
Lug(Jul)	0,0	0,0	28,5	12,7	727	571	0	37,2	1998	8,6	1991	
Ago(Aug)	0,0	0,0	26,6	11,9	711	556	1	37,0	1998	8,0	1995	
Set(Sep)	0,0	0,0	13,7	1,0	558	408	21	33,2	1997	4,8	1972	
Ott(Oct)	0,4	0,0	1,1	0,0	417	262	143	26,9	1986	-3,6	1997	
Nov(Nov)	7,6	0,5	0,0	0,0	224	75	316	20,4	1972	-6,8	1988	
Dic(Dec)	18,5	3,3	0,0	0,0	112	0	436	17,8	1983	-10,4	1996	



Agricoltura e Sviluppo srls

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



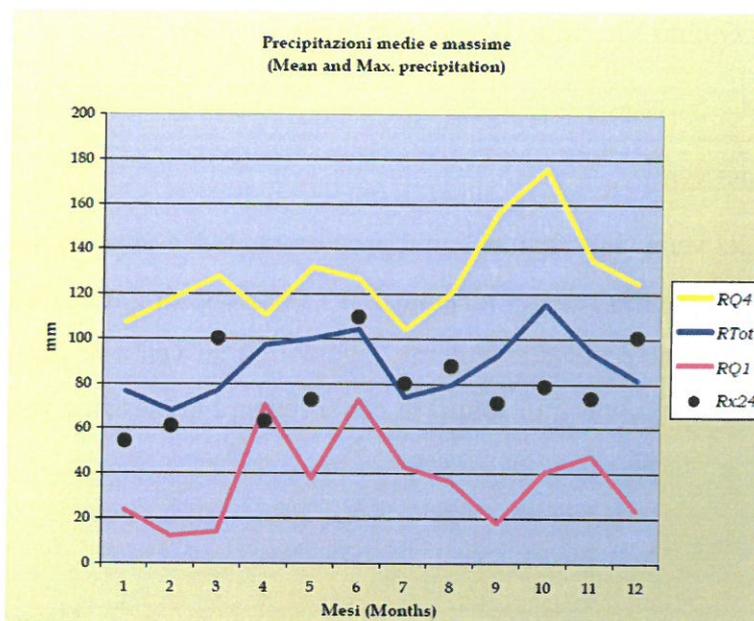
Di seguito i valori delle precipitazioni minima, massima e media, distinte per mese e stagione.

PRECIPITAZIONI E FENOMENI (PRECIPITATION AND PHENOMENA)											
MM	RTot	RQ0	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4	RQ5	Rx12a	Rx12b	Rx24	An Rx24
Gen(Jan)	76.5	0.0	23.8	54.2	72.6	107.4	226.8	36.0	38.0	54.2	1972
Feb(Feb)	67.9	1.1	12.0	31.2	53.2	117.6	243.0	41.0	35.4	61.0	1972
Mar(Mar)	76.9	4.1	13.8	53.9	86.0	127.8	215.7	51.0	80.0	100.0	1999
Apr(Apr)	97.3	4.6	70.6	84.2	97.3	110.5	241.5	48.4	36.8	63.0	1997
Mag(May)	100.0	6.5	37.9	91.6	105.6	132.0	225.4	44.8	72.6	72.6	1976
Giu(Jun)	104.3	11.7	72.8	81.7	108.3	126.9	258.8	56.4	94.0	109.6	1988
Lug(Jul)	74.0	4.4	42.8	60.6	73.0	104.0	194.9	52.8	80.0	80.0	1991
Ago(Aug)	79.5	19.9	36.4	59.6	76.1	120.8	214.6	59.4	45.2	87.8	1987
Set(Sep)	92.7	0.6	17.7	49.2	93.3	156.7	249.4	56.4	53.2	71.4	1992
Ott(Oct)	115.5	8.1	40.5	84.9	128.0	175.7	278.0	52.2	49.4	78.6	1991
Nov(Nov)	83.7	0.6	47.7	68.6	89.3	135.1	335.0	34.2	48.2	73.4	2000
Dic(Dec)	81.5	0.2	23.1	60.5	76.6	124.8	226.9	70.0	43.2	100.4	1983
MM	NgR >1	NgR >5	NgR >10	NgR >50	Ng Fog	Ux ⁰ %	Un ⁰ %	Ng h6 Nuv≤4	Ng h6 Nuv>4	Ngh18 Nuv≤4	Ngh18 Nuv>4
Gen(Jan)	7.0	4.2	2.9	0.1	12.8	97	62	14.2	16.6	14.4	16.4
Feb(Feb)	5.0	3.3	2.1	0.1	8.1	96	53	14.0	13.8	15.9	12.4
Mar(Mar)	6.4	4.0	2.7	0.2	5.7	95	49	14.2	16.7	16.0	14.9
Apr(Apr)	9.5	5.3	3.1	0.1	2.0	95	50	12.7	18.2	13.8	17.2
Mag(May)	10.0	5.9	3.4	0.2	0.9	94	47	15.3	15.8	14.3	16.6
Giu(Jun)	9.3	5.4	3.5	0.1	0.1	94	49	15.8	13.9	15.7	14.1
Lug(Jul)	6.8	3.8	2.6	0.1	0.1	93	46	19.2	11.8	20.3	10.7
Ago(Aug)	6.7	4.3	3.0	0.2	0.2	93	47	20.1	10.7	20.1	10.7
Set(Sep)	6.1	3.9	3.0	0.2	2.8	95	51	16.7	13.2	18.5	11.5
Ott(Oct)	7.5	5.3	3.6	0.4	7.1	97	59	14.6	16.4	17.1	13.7
Nov(Nov)	7.1	5.0	3.5	0.1	8.9	97	63	12.9	17.1	15.5	14.4
Dic(Dec)	6.4	4.0	2.7	0.2	9.8	97	65	14.2	16.6	15.4	15.3

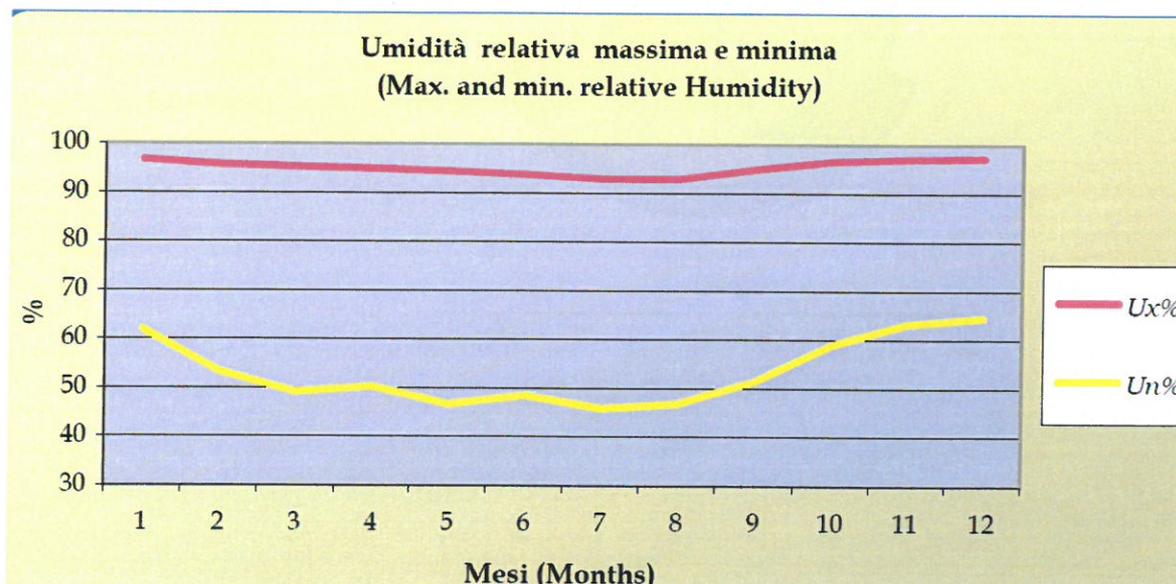


Agricoltura e Sviluppo srls

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



Si riporta anche il grafico riguardante all'umidità relativa massima e minima.



Dai dati meteo orari relativi al 2013, richiesti al centro meteo Arpav di Teolo, riferiti alla



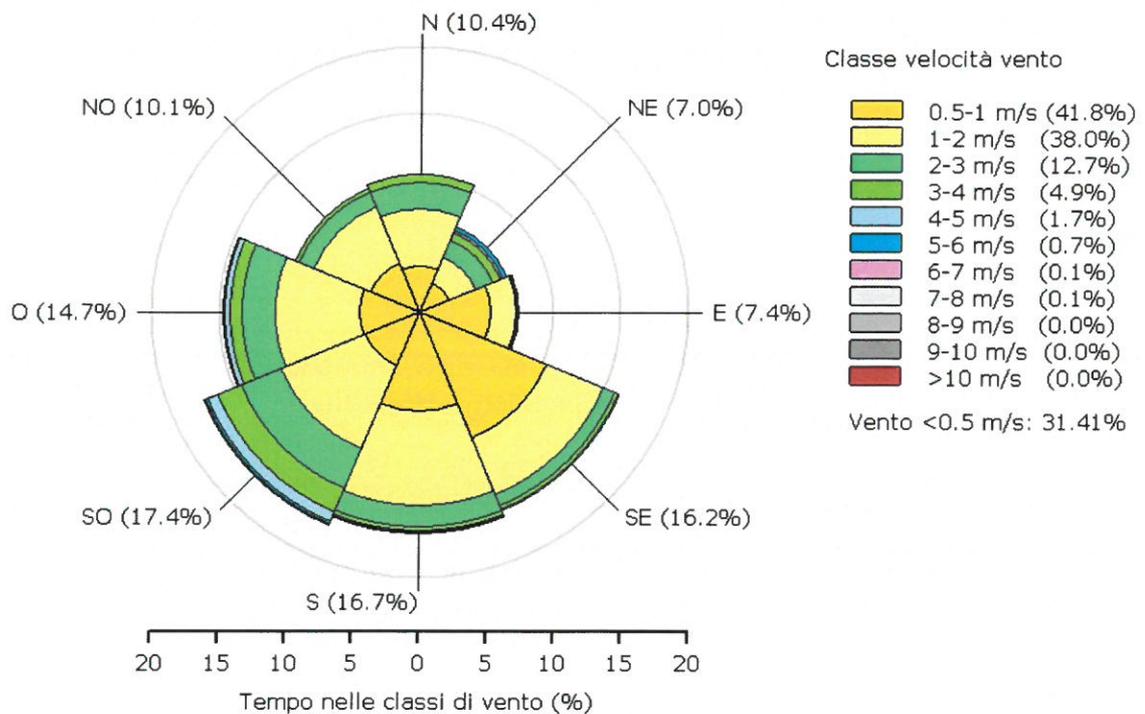
Agricoltura e Sviluppo srls

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

stazione meteo di Quinto Vicentino si sono ottenuti:

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 2013 (stazione di Quinto Vicentino). Ne risulta che l'area presa in esame è prevalentemente soggetta ad un vento di provenienza nord-est. Il settore corrispondente è infatti tra i settori in cui si registra la massima velocità e frequenza di accadimento.





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



Agricoltura e Sviluppo srls

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

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):

		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 (WDPPostProc) 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.

È inoltre possibile creare una rappresentazione grafica dei valori ottenuti, con l'importazione delle tabelle nel programma Analisi Grafica. 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 riportare 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

Le sorgenti delle emissioni sono differenti per le simulazioni ante e post intervento.

Nel caso ante intervento le sorgenti sono i 6 capannoni avicoli, con emissione dal lato corto con i ventilatori (9 per capannone), la concimaia coperta e il mangimificio (solo per le polveri).

Nella fase post intervento le sorgenti sono 7 capannoni avicoli, con emissione sempre dal lato corto, la concimaia e il mangimificio.

Nella seguente tabella sono riportate le coordinate X,Y delle sorgenti.

sorgenti ANTE intervento		
	x	y
Cap.1	517	425
Cap.2	535	584
Cap.3	487	428
Cap.4	506	588
Cap.5	460	432
Cap.6	478	591
mangimificio	549	503
concimaia	516	396

sorgenti POST intervento		
	x	y
Cap.1	517	425
Cap.2	535	584
Cap.3	487	428
Cap.4	506	588
Cap.5	460	432
Cap.6	478	591
Cap.7	562	600
mangimificio	549	503
concimaia	516	396



ANALISI INQUINANTI

Ammoniaca – NH₃

Le emissioni di ammoniaca vengono calcolate in base ai parametri individuati dal DM 29 gennaio 2007 “Emanazione di Linee Guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili”.

Tali parametri consistono in:

Ammoniaca ante intervento

- galline ovaiole, tipologia 4.2.4 “sistema ad aviario”. Fattore di emissione 0,090 kg NH₃/posto all’anno.
- Stoccaggio: 0,06 kg/capo all’anno;
- Spandimento: 0,10 kg/capo all’anno.

In totale si ottiene:

ANTE INTERVENTO 6 CAP.	AMMONIACA (kg/anno)				
	MTD 4.2.4	posti/ciclo	ricovero	stoccaggio	spandimento
OVAIOLE IN AVIARIO	105.678	9.511,0	6.340,7	10.567,8	26.419,5

È stato quindi stimato che l'allevamento alla situazione ante intervento emette in atmosfera 9.511 kg di ammoniaca all'anno dai capannoni e 6.340,7 kg all'anno dalla concimaia.

Le emissioni da distribuzione in campo, pari a 10.567,8 kg di ammoniaca all'anno, non sono state conteggiate per la simulazione, in quanto la loro distribuzione è ampia: da quanto dichiarato nella Comunicazione Nitrati l'azienda utilizza terreni in asservimento.

I dati inseriti nel programma per la simulazione sono i seguenti:



Agricoltura e Sviluppo srls

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

ANTE INTERVENTO 6 CAP.				
MTD 4.2.4	capi	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone 1	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 2	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 3	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 4	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 5	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 6	17.613	1.585,2	4,34	50.265
TOTALE	105.678	9.511,0		
CONCIMAIA		6.340,7	17,37	201.062

Ammoniaca post intervento (fattori emissione invariati)

- galline ovaiole, tipologia 4.2.4 “sistema ad aviario”. Fattore di emissione 0,090 kg NH₃/posto all'anno.
- Stoccaggio: 0,06 kg/capo all'anno;
- Spandimento: 0,10 kg/capo all'anno.

In totale si ottiene:

POST INTERVENTO 7 CAP.	AMMONIACA (kg/anno)				
MTD 4.2.4	posti/ciclo	ricovero	stoccaggio	spandimento	TOTALE
OVAIOLE IN AVIARIO	123.291	11.096,2	7.397,5	12.329,1	30.822,8

È stato quindi stimato che l'allevamento alla situazione post intervento emetterà in atmosfera 11.096 kg di ammoniaca all'anno dai capannoni e 7.397,5 kg all'anno dalla concimaia.

Le emissioni da distribuzione in campo aumenteranno in base all'aumento del numero dei capi. Il fattore ad ettaro però rimarrà invariato, in quanto aumenteranno anche gli ettari che potenzialmente la ditta dovrà concimare, secondo quanto riportato di seguito.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

	presenza media	Azoto nella pollina		ettari	Ammoniaca da spargimento	
		N/anno	kg N/ha		NH3/anno	NH3/ha
ANTE	93.760	38.442	170	226,1278	10.568	46,73
POST	109.387	44.849	170	263,8157	12.329	46,73

Non si ritiene che tale emissione possa creare particolari problematiche. Si sottolinea, inoltre, che a seguito del suo spargimento la pollina viene immediatamente interrata, nel rispetto delle MTD che indicano che *“comunque sia fatta la distribuzione, se l'interramento avviene entro 24 ore, è MTD”* (DM 27 gennaio 2007).

I dati inseriti nel programma per la simulazione post intervento sono:

POST INTERVENTO 7 CAP.				
MTD 4.2.4	capi	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone 1	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 2	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 3	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 4	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 5	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 6	17.613	1.585,2	4,34	50.265
Capannone 7	17.613	1.585,2	4,34	50.265
TOTALE	123.291	11.096,2		
CONCIMAIA		7.397,5	20,27	234.572



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, per le galline ovaiole e le pollastre, pari a 0,011 kg/capo/anno di PM10 emesse (allegato: dati estratti INEMAR).

Per le polveri emesse dal mangimificio, invece, si è ricorsi alla *“Linee Guida per la presentazione e il rilascio dell'autorizzazione alle emissioni di carattere generale relative ad allevamenti zootecnici effettuati in ambienti confinati”* (art. 272, comma 2, D.lgs n°152/2006) emesse dalla Regione Veneto con Dgr 1299 del 03 luglio 2012, allegato A4: *“Requisiti tecnologici e gestionali degli stabilimenti”*.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Per la macinazione di materie prime con mulino a martello e abbattimento polveri con ciclone viene stimato un fattore di emissione pari a 17 g/tonn di materiale trattato. In base al mangime calcolato per il fabbisogno di un anno, ante e post intervento, si sono ricavati i dati da inserire nel programma per la simulazione.

ANTE INTERVENTO		F.E.	PM10		
MTD 4.2.4	n° capi	kg/capo	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone 1	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 2	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 3	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 4	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 5	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 6	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
TOTALE	105.678		1.162,5	3,2	36.861,3

	mangime consumato	kg/ton lavorata			
MANGIMIFICIO	4.219	0,0170	71,7	0,20	2.274
TOTALE			1.234,18	3,38	39.135,74

POST INTERVENTO		F.E.	PM10		
MTD 4.2.4	n° capi	kg/capo	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone 1	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 2	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 3	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 4	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 5	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 6	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
Capannone 7	17.613	0,0110	193,7	0,53	6.144
TOTALE	123.291		1.356,2	3,7	43.004,9

	mangime consumato	kg/ton lavorata			
MANGIMIFICIO	4.922	0,0170	83,7	0,23	2.654
TOTALE			1.439,88	3,94	45.658,36



Analisi odorimetriche

Per stimare la concentrazione di odore emessa dall'impianto allo stato ante e post intervento si sono 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 ancora approvato in via definitiva per le BAT degli allevamenti in Italia.

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 partially 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 partially 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 partially 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]			



Agricoltura e Sviluppo srls

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

In questo documento si riportano i fattori di emissione utilizzati in Olanda, Germania e Danimarca. I fattori per la Germania e l'Olanda sono una media di valori annuali, mentre il fattore della Danimarca è una media di soli valori del periodo estivo.

Tra i valori di Germania e Olanda si è deciso pertanto di scegliere il fattore più cautelativo, cioè quello che ha stimato un'emissione maggiore. Quindi verrà utilizzato il valore dell'Olanda pari a:

- galline ovaiole in aviario con nastri ventilati: 0,34 UO/s/animale

Per stimare la concentrazione di odore emessa dalla concimaia si sono utilizzati i dati bibliografici della pubblicazione scientifica *“Air Quality Measurements at a Laying Hen House: Odor and Hydrogen Sulfide Emissions”*, di T.-T. Lim, A. J. Heber, J.-Q. Ni, della Purdue University (Indiana, USA), che nel maggio 2002 ha effettuato uno studio sulle emissioni odorigene di 250.000 galline ovaiole.

Le emissioni medie sono state misurate in 1,00 UO / sec / mq di superficie ricoperta da pollina.

Con questi fattori di emissione si sono calcolati i dati per la simulazione delle emissioni di odore da inserire nel programma WinDimula 3.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

ANTE INTERVENTO	UO/sec/capo	n° capi	UO/sec
MTD 4.2.4			
Capannone 1	0,34	17.613,0	5.988,42
Capannone 2	0,34	17.613,0	5.988,42
Capannone 3	0,34	17.613,0	5.988,42
Capannone 4	0,34	17.613,0	5.988,42
Capannone 5	0,34	17.613,0	5.988,42
Capannone 6	0,34	17.613,0	5.988,42
		105.678,0	35.930,5

	UO/sec/mq	mq	UO/sec
CONCIMAIA	1,0	324,0	324

POST INTERVENTO	UO/SEC	n° capi	UO/SEC
MTD 4.2.4			
Capannone 1	0,34	17.613	5.988
Capannone 2	0,34	17.613	5.988
Capannone 3	0,34	17.613	5.988
Capannone 4	0,34	17.613	5.988
Capannone 5	0,34	17.613	5.988
Capannone 6	0,34	17.613	5.988
Capannone 7	0,34	17.613	5.988
		123.291	41.919

	UO/sec/mq	mq	UO/sec
CONCIMAIA	1,0	324,0	324



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 di 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.

Ammoniaca

Si riportano di seguito i risultati ottenuti per ogni recettore: valori medi e massimi orari riferiti al periodo di un anno.

Ammoniaca ANTE intervento			valore medio	valore massimo	soglia TLV	soglia olfattiva più bassa	soglia olfattiva più alta
Recettore	X (m)	Y (m)	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
"R1"	629	412	38,0	1960	18.000	26,6	39.600
"R2"	670	578	23,3	1020	18.000	26,6	39.600

Ammoniaca POST intervento			valore medio	valore massimo	soglia TLV	soglia olfattiva più bassa	soglia olfattiva più alta
Descrizione	X (m)	Y (m)	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
"R1"	629	412	39,7	1970	18.000	26,6	39.600
"R2"	670	578	27,5	1030	18.000	26,6	39.600

Si evidenzia il non superamento della TLV (soglia di tossicità), mentre la soglia olfattiva più bassa, calcolata per l'ammonica pari a 26,6 µg/mc, viene superata.

Si ribadisce però che la percezione dell'odore è soggettiva e considerata in letteratura per il singolo elemento NH₃, senza altri componenti. La soglia massima, pari a 39.600 µg/mc, non viene mai superata.



PM10 – media giornaliera e media annua

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

pm10 ANTE intervento			media giornaliera
recettore	X (m)	Y (m)	µg/mc
"R1"	629	412	1,85
"R2"	670	578	1,89

pm10 POST intervento			media giornaliera
Recettore	X (m)	Y (m)	µg/mc
"R1"	629	412	2,06
"R2"	670	578	2,4

I valori riportati corrispondono ai valori medi calcolati su base giornaliera, ottenuti dalla postprocessione dei valori orari. Non si hanno superamenti della soglia imposta per legge, pari a 50 µg/mc, presso i recettori. L'incremento è pari a 0,51 µg/mc presso il recettore più sensibile.

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 di emissione si sono riscontrati presso il centro dell'impianto.

Risultati emissioni odorogene

Dall'elaborazione si è estrapolata la concentrazione dell'odore a tre metri di altezza nei recettori. Si riportano i valori medi ottenuti.

odori ANTE intervento			
Descrizione	X (m)	Y (m)	U.O./mc
"R1"	629	412	1,67
"R2"	670	578	1,66
odori POST intervento			
Descrizione	X (m)	Y (m)	U.O./mc
"R1"	629	412	1,87
"R2"	670	578	2,16



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Come si può osservare il recettore che presenta la concentrazione più alta, nella situazione post intervento, è il n°2. Non vi sono però attualmente delle soglie di concentrazione di odore da rispettare come limiti normativi.



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.

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 delle case recettrici.

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.

Inoltre non si deve dimenticare che le indicazioni della Regione Lombardia si riferiscono ad impianti che creano odori ad eccezione degli allevamenti zootecnici per i quali, invece, regolamenti o indicazioni specifiche sono tutt'ora assenti.

La normativa francese (JORF del 22 Aprile 2008) prevede per impianti di compostaggio che la concentrazione di odore imputabile all'impianto, valutata entro un raggio di 3000 m dai confini dell'impianto stesso, non deve superare il limite di 5 UO/mc per più di 175 ore all'anno, corrispondenti ad una frequenza del 2% (98° percentile).

Si precisa che la stima odorimetrica effettuata dal programma è fortemente cautelativa 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



Agricoltura e Sviluppo srls

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

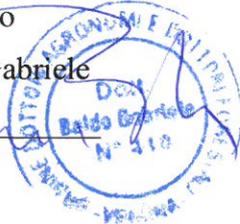
massima in tutto l'anno, come se gli animali fossero sempre presenti e con il peso vivo massimo.

- Non è stata considerata la barriera arborea, in quanto il programma non lo consente: tale barriera funziona da biofiltro nei confronti di tali emissioni.

Lo studio dimostra che l'entità di odore generato dalla modifica dell'allevamento è fortemente trascurabile.

San Bonifacio, 14.02.17

Il Tecnico
dott. Baldo Gabriele





Agricoltura e Sviluppo srls

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

ALLEGATI

- Analisi grafiche emissioni

