STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Ai sensi del D.Lgs 152/06

Progetto:

ADEGUAMENTO TECNOLOGICO DI UN IMPIANTO DI GALLINE OVAIOLE NEL COMUNE DI ZANE'

Documento:	Revisione/data
MODELLIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI IN ATMOSFERA	00 del 28 maggio 2015

Ditta proponente:

SOC, AGR. FATTORIE VENETE S.R.L.

FATTORIE VENETE SRL
UNIPERSONALE
Via Galvani, 65 - 36010 Zanè (VI)
Tel. / Fax 0445.314041
C.F. e P.I. 03567160241 - REA VI-335[illegible]

Tecnico:

Dott. Baldo Gabriele

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI
Dott.
Baldo Gabriele
N° 410

Studio Agronomico Forestale
Dott. Gabriele Baldo

Studio Agronomico Forestale dott. Baldo Gabriele
Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

Indice generale

PREMESSE....2
NORMATIVA....3
INQUINANTI....5
Ammoniaca - NH3....5
Polveri sottili – PM10....5
Impatto odorigeno....6
CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA....13
MODELLO DI CALCOLO....21
Reticolo....22
Sorgenti ante e post intervento....22
Recettori....22
ANALISI INQUINANTI....24
Ammoniaca – NH3....24
Ammoniaca ante intervento....24
Ammoniaca post intervento....26
Polveri sottili– PM10....27
Analisi odorimetriche....29
Il programma Odi Gauss....30
DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO....36
RISULTATI....37
Ammoniaca....37
PM10 – media giornaliera e media annua....38
Risultati emissioni odorigene....38
CONCLUSIONI....40
ALLEGATI....42

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 dal miglioramento tecnologico dell'allevamento della Società Agricola Fattorie Venete, 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

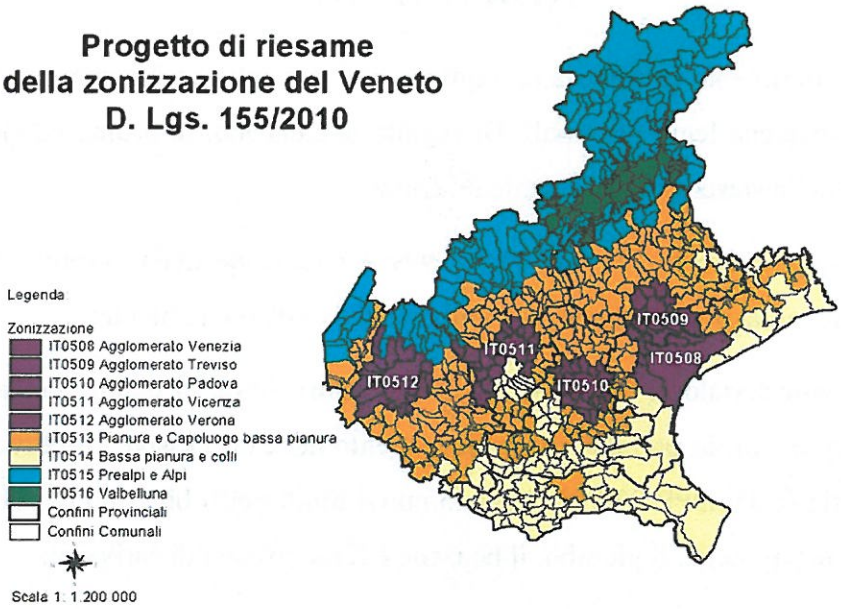
La normativa di riferimento in materia di inquinamento atmosferico è numerosa e comprende sia direttive europee che leggi nazionali. Di seguito si elencano, in ordine temporale, quelle più significative nella stesura della presente relazione.

- 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.



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	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 - NH_3

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**.

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 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.

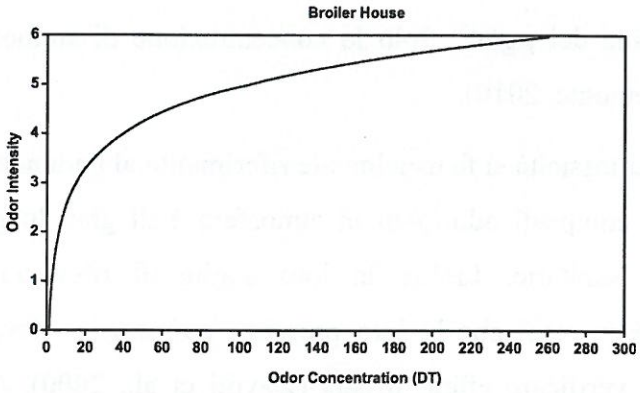


Figura 1: intensità vs concentrazione di odore (tratto da Misslebrook et al. 1993).

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 $\mu g/m^3$. 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 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/m^3. 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/m^3.

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/m^3.

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 metereologici 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% delle popolazione percepisce l'odore;
- per 3 ouE/m3 l'85% delle popolazione percepisce l'odore;

- 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.

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 è deciso pertanto di valutare i risultati ottenuti con il limite di **5 UO/mc al 98° percentile.**

Studio Agronomico Forestale dott. Baldo Gabriele
Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

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'Aereonautica 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 (1979)	6,6 (1986)	8,6 (1991)	8,0 (1995)	4,8 (1972)	-3,6 (1997)	-6,8 (1988)	-10,4 (1996)	-20,0	-7,0	6,6	-6,8	-20,0
Giorni di calura ($T_{max} \geq 30$ °C)	0	0	0	0	0	5	13	12	1	0	0	0	0	0	30	1	31
Giorni di gelo ($T_{min} \leq 0$ °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.

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.

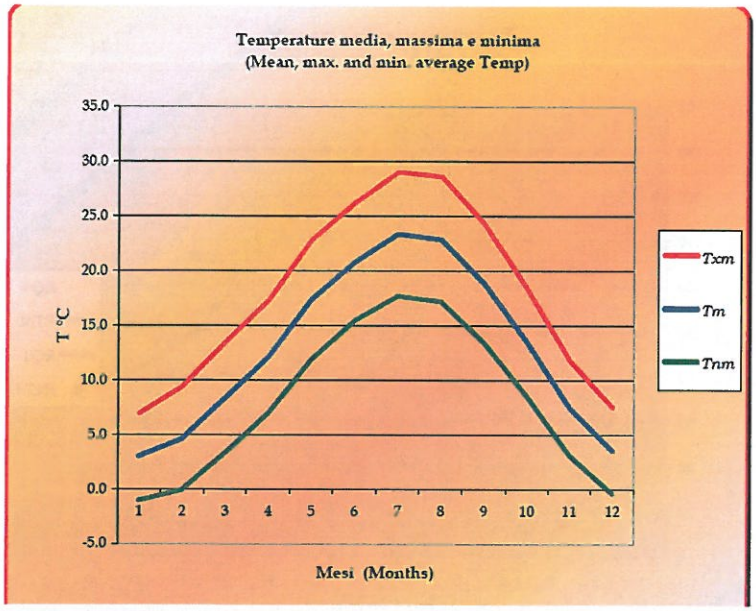
VICENZA AEROPORTO (1951-2008)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. assoluta (°C)	15,9 (1992)	21,7 (1990)	26,8 (1997)	30,0 (2000)	34,8 (2001)	37,4 (2003)	37,4 (1952)	38,2 (2003)	33,2 (1997)	29,4 (1956)	24,4 (2004)	17,8 (1983)	21,7	34,8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

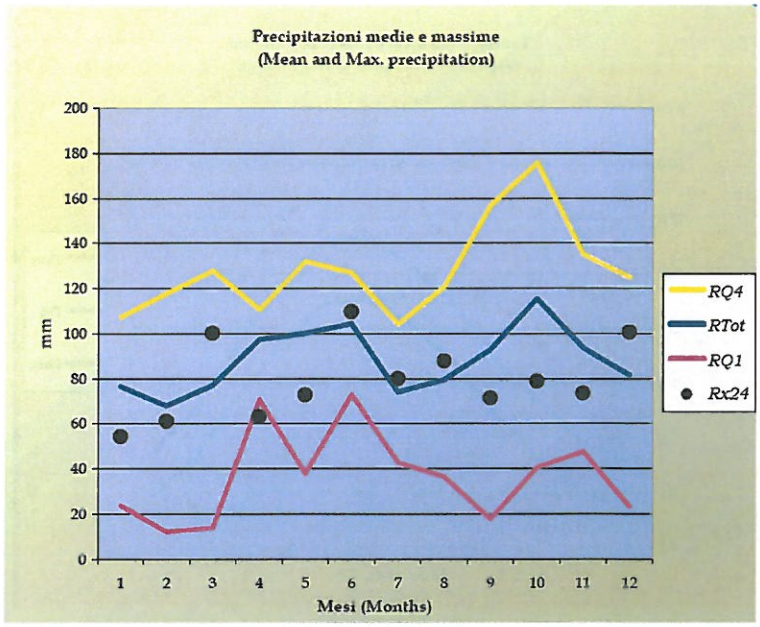
MM	Tm	Tx 1d	Tx 2d	Tx 3d	Txm	Tn 1d	Tn 2d	Tn 3d	Tnm	Tx P85-15	Tn P85-15
Gen(Jan)	3.0	6.3	6.6	7.8	7.0	-1.4	-1.1	-0.6	-1.0	6.8	8.2
Feb(Feb)	4.6	8.5	9.0	10.8	9.3	-0.7	0.0	0.5	-0.1	7.6	7.4
Mar(Mar)	8.4	11.7	13.7	14.9	13.5	1.9	3.2	4.7	3.3	8.0	7.0
Apr(Apr)	12.1	16.3	16.9	18.7	17.3	6.5	6.1	8.3	7.0	7.8	6.1
Mag(May)	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	26.8	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	8.6	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)	3.6	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	Txx	An Tx	Tnn	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	-16.6	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	1986
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	555	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	3.9	0.0	0.0	112	0	436	17.8	1983	-10.4	1996

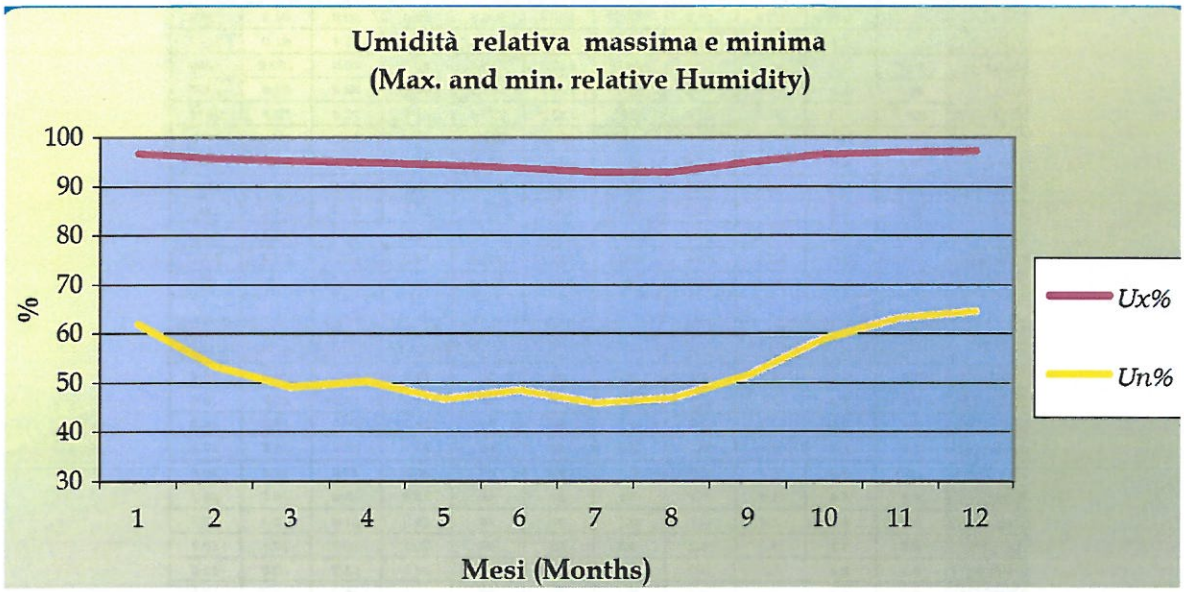


Di seguito i valori delle precipitazioni minima, massima e media, distinte per mese e stagione.

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	72.5	107.4	226.8	36.0	38.0	54.2	1972
Feb(Feb)	67.9	1.1	12.0	31.2	53.2	117.8	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	4.8	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)	93.7	0.6	47.7	68.6	89.3	135.1	335.0	34.2	48.2	73.4	2000
Dic(Dec)	81.6	0.2	23.1	60.6	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%	Un%	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)	7.6	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	16.5	14.4
Dic(Dec)	6.4	4.0	2.7	0.2	9.8	97	65	14.2	16.6	16.4	16.3



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

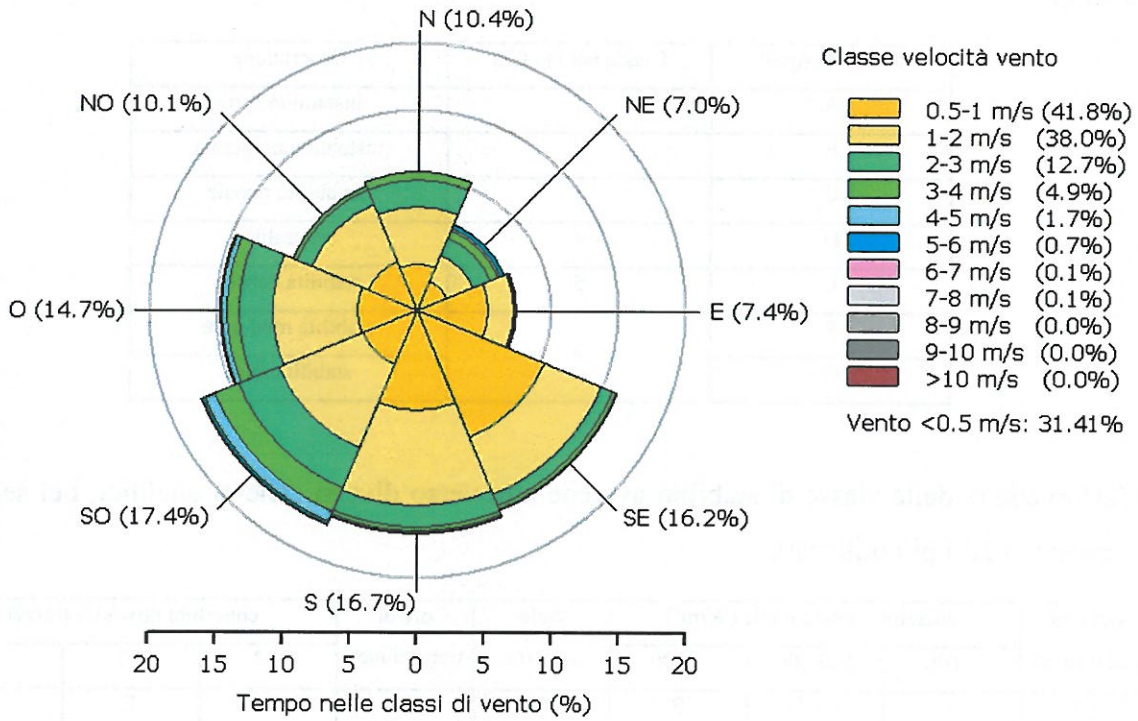


Dai dati meteo orari relativi al 2013, richiesti al centro meteo Arpav di Teolo, riferiti alla

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 evelocità) 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

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/m²					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 ti 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 aVenkatram 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 (WDPostProc) 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 calcolate 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.

É 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 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

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

Nel caso ante intervento le sorgenti sono i 7 capannoni avicoli, con emissione dal lato lungo con i ventilatori (6 per capannone), le vasche di stoccaggio dei liquami e il mangimificio (solo per le polveri).

Nella fase post intervento le sorgenti sono i 6 capannoni avicoli, con emissione dal lato corto con i nuovi ventilatori (9 per capannone), la concimaia e il mangimificio.

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

sorgenti ante intervento		
	x	y
Cap.1	515	463
Cap.2	525	548
Cap.3	486	467
Cap.4	496	550
Cap.5	471	467
Cap.6	490	554
Cap.7	563	562
mangimificio	549	503
vasca A	475	439
vasca B	491	581
vasca C	504	432
vasca D	538	596

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
mangimificio	549	503
concimaia	516	396

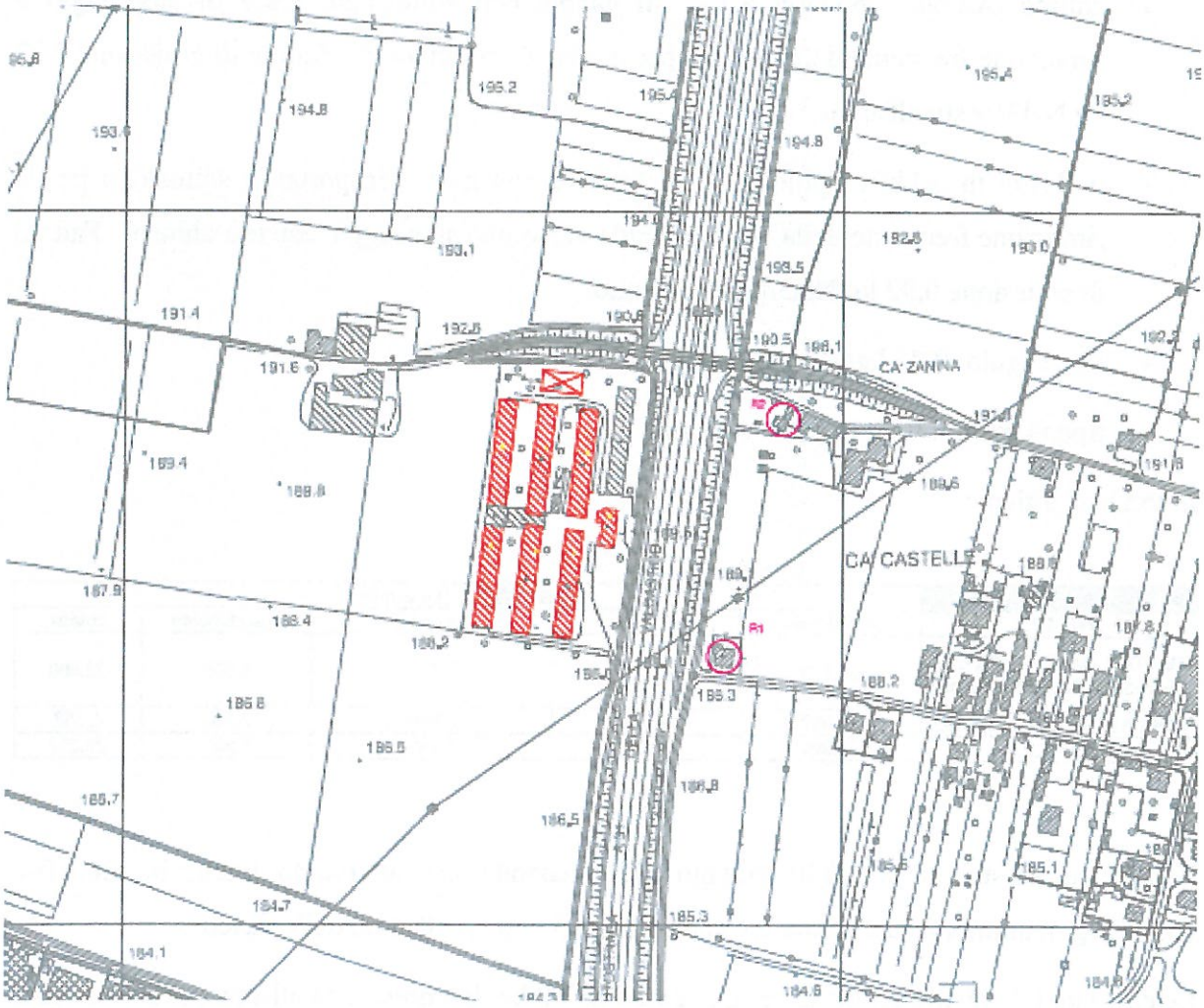
Recettori

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 due case, in quanto il gruppo di edifici a nord ovest dell'impianto è un allevamento di bovini e non vi sono case di abitazione.

Di seguito si riportano le coordinate prese per ogni recettore.

Recettori		
	x	y
R1	629	412
R2	670	578



ANALISI INQUINANTI

Ammoniaca – NH_3

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 4.1.2 "in gabbie con sottostante fossa di stoccaggio e rimozione frequente della pollina per mezzo di raschiatore". Fattore di emissione 0,22 kg NH3/posto all'anno.
- pollastre in gabbia, tipologia 4.1.3 "gabbie con nastri trasportatori sottostanti per la rimozione frequente della pollina umida verso uno stoccaggio esterno chiuso". Fattore di emissione 0,92 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	AMMONIACA (kg/anno)				
MTD 4.1.2	posti/ciclo	ricovero	stoccaggio	spandimento	totale
OVAIOLE IN BATTERIA CON FOSSA E RASCHIATORE	60.000	13.200	3.600	6.000	22.800
POLLASTRE CON NASTRO	26.000	2.392	1.560	2.600	6.552
TOTALE	86.000	15.592	5.160	8.600	29.352

È stato quindi stimato che l'allevamento alla situazione ante intervento emette in atmosfera 15.592 kg di ammoniaca all'anno dai capannoni e 5.160 kg all'anno dalle vasche.

Le emissioni da distribuzione in campo, pari a 8.600 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 conduzione e in asservimento.

La superficie totale, utilizzata per lo smaltimento della pollina, risulta pari a 149,6461 ettari.

Rapportando le emissioni di ammoniaca (kg) alla superficie agricola utile (SAU) si ottengono:

8.600 kg/149,6461 ha = 57,5 kg di NH3/ha all'anno.

COMUNI	Ha	kg NH3 / ha	kg NH3 / anno
MALO	107,4732	57,5	6.176,4
MARANO VICENTINO	11,5602	57,5	664,4
THIENE	0,2285	57,5	13,1
DUEVILLE	1,9278	57,5	110,8
SANTORSO	15,9919	57,5	919,0
SCHIO	5,6481	57,5	324,6
ZANE'	0,4013	57,5	23,1
ZUGLIANO	1,2429	57,5	71,4
MONTE DI MALO	0,664	57,5	38,2
VILLAVERLA	4,5082	57,5	259,1
TOTALE	**149,6461**		**8.600**

Il Comune che avrà il maggior carico di emissioni di ammoniaca da pollina sarà quello di Malo, con 6.176,4 kg di ammoniaca all'anno. Si specifica però che i terreni non sono in conduzione all'azienda, ma sono stati concessi con atti di asservimento con validità da 1 a 5 anni. Pertanto la destinazione della pollina potrà negli anni cambiare.

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

ANTE INTERVENTO				
MTD 4.1.2	**n° capi**	**kg/anno**	**kg/giorno**	**microg/sec**
Capannone 1	12.000	2.640	7,23	83.714
Capannone 2	12.000	2.640	7,23	83.714
Capannone 3	9.000	1.980	5,42	62.785
Capannone 4	9.000	1.980	5,42	62.785
Capannone 5	9.000	1.980	5,42	62.785
Capannone 6	9.000	1.980	5,42	62.785
Capannone 7 (pollastre)	26.000	2.392	6,55	75.850
TOTALE	**86.000**	**15.592**		
	MQ	**kg/anno**	**kg/giorno**	**microg/sec**
VASCA A	160	1.859	5,09	58.956
VASCA B	174	2.030	5,56	64.387
VASCA C	72	835	2,29	26.482
VASCA D	37	435	1,19	13.797
TOTALE	**443**	**5.160**		

Ammoniaca post 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:

POST INTERVENTO	AMMONIACA (kg/anno)				
MTD 4.2.4	posti/ciclo	ricovero	stoccaggio	spandimento	totale
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 post intervento emetterà 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 aumenteranno in base all'aumento del numero dei capi. Il fattore ad ettaro sarà pari a 70,6 kg NH3: si specifica però che la pollina in eccesso potrà essere venduta e gli ettari per lo spargimento potrebbero aumentare in base alle esigenze di smaltimento dell'azienda.

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				
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		9.511,0		
CONCIMAIA		6.340,7	17,37	201.062

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, Puglie, 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"*.

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 4.1.2	n° capi	kg/capo	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone 1	12.000	0,0110	132,0	0,36	4.186
Capannone 2	12.000	0,0110	132,0	0,36	4.186
Capannone 3	9.000	0,0110	99,0	0,27	3.139
Capannone 4	9.000	0,0110	99,0	0,27	3.139
Capannone 5	9.000	0,0110	99,0	0,27	3.139
Capannone 6	9.000	0,0110	99,0	0,27	3.139
Capannone 7 (pollastre)	26.000	0,0110	286,0	0,78	9.069
TOTALE	86.000		946,0	2,6	29.997,5
mangime consumato (ton)		kg/ton lavorata	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
MANGIMIFICIO	3.058	0,0170	52,0	0,14	1.648
TOTALE			997,98	2,73	31.645,66

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
TOTALE	105.678		1.162,5	3,2	36.861,3
mangime consumato (ton)		kg/ton lavorata	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
MANGIMIFICIO	4.219	0,0170	71,7	0,20	2.274
TOTALE			1.234,18	3,38	39.135,74

Analisi odorimetriche

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

Per stimare la concentrazione di odore emessa dal futuro ampliamento 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 28,3 UO / sec per 500 AU (Animal Unit of 500 kg), oppure in 1,00 UO / sec / mq di superficie ricoperta da pollina. Pertanto, rapportando il risultato alle tonnellate di peso vivo medio, si ottiene un'emissione di odori pari a 56,6 UO/sec / tonnellata.

Con questi dati si sono calcolate le emissioni odorigene potenziali, ante e post intervento.

ANTE INTERVENTO	peso vivo medio	F.E.	Odore
MTD 4.1.2	tonnellate	UO/Ton /sec	Uo / sec
Capannone 1	19,2	56,6	1.084,7
Capannone 2	19,2	56,6	1.084,7
Capannone 3	14,4	56,6	813,5
Capannone 4	14,4	56,6	813,5
Capannone 5	14,4	56,6	813,5
Capannone 6	14,4	56,6	813,5
Capannone 7 (pollastre)	14,6	56,6	824,6
TOTALE	110,4		6.248,1

POST INTERVENTO	peso vivo medio	F.E.	UO/SEC
MTD 4.2.4	tonnellate	UO/Ton /sec	(56,6 uo/t/sec)
Capannone 1	28,1	56,6	1.592,0
Capannone 2	28,1	56,6	1.592,0
Capannone 3	28,1	56,6	1.592,0
Capannone 4	28,1	56,6	1.592,0
Capannone 5	28,1	56,6	1.592,0
Capannone 6	28,1	56,6	1.592,0
TOTALE	168,8	56,6	9.552,3
Stoccaggio	MQ	UO/sec/mq	Uo / sec
Concimaia	324,0	1	324,0
TOTALE			9.876,3

Tali valori sono stati inseriti nel programma Odi Gauss per il calcolo delle emissioni UO/mc.

Il programma Odi Gauss

Al fine di valutare sul territorio circostante le possibili ricadute delle emissioni odorigene è stata utilizzata l'applicazione OdiGauss 3.1, sviluppata dal Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali dell'Università di Udine da Francesco Danuso e Alvaro Rocca.

Il calcolo della dispersione avviene secondo modelli statici di tipo gaussiano. Si tratta di modelli relativamente semplici che descrivono la dispersione del pennacchio di odore come una curva di tipo Gaussiano. Questi modelli partono dall'assunzione che anche se le concentrazioni istantanee di un pennacchio derivato da una sorgente puntiforme sono irregolari, un periodo di tempo sufficientemente lungo (ad esempio, un'ora) genera, in molti casi, una distribuzione di concentrazione che può essere approssimata con ragionevole accuratezza da una distribuzione gaussiana sia nella direzione orizzontale che verticale. Questo tipo di modello funziona bene con territori omogenei e pianeggianti (Mc Cartney e Fitt, 1985) poiché considerano che le condizioni meteorologiche possano essere ritenute omogenee e stazionarie nell'area modellata. I modelli gaussiani necessitano di parametri meteorologici facili da misurare o reperire permettendo una maggiore facilità di applicazione alle situazioni reali. Modelli statistici più complessi sarebbero invece di difficile applicazione poiché richiederebbero spesso dati più complessi, difficili da ottenere e da trattare. Benché la formulazione basilare del modello sia ottenuta teoricamente, nella pratica vengono utilizzate

relazioni empiriche per poter calcolare molti dei parametri richiesti dal calcolo.

L'utilizzo dell'applicativo Odigauss è dovuto ai seguenti motivi:

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

Si riporta di seguito una breve descrizione del modello, tratta dal Manuale OdiGauss.

- *Modello base*

Il modello OdiGauss rappresenta la concentrazione all'equilibrio degli odori nelle tre dimensioni spaziali (x,y,z) con l'equazione (Hanna et al., 1982):

$$\frac{C}{Q} = \left(\frac{1}{2} \cdot \Pi \cdot \sigma y \cdot \sigma z \cdot u\right) \cdot e^{-\frac{y^2}{2}\sigma y^2} \cdot \left(e^{-\frac{(z-h)^2}{2}\sigma y^2}\right) + \left(e^{-\frac{(z+h)^2}{2}\sigma y^2}\right)$$

dove:

C = concentrazione di odore nello spazio circostante (OU/mc);

Q = tasso di emissione di odore (OU s^{-1});

σy e σz = coefficienti di dispersione in senso orizzontale (y) e verticale (z). I coefficienti di dispersione σy e σz, vengono determinati sulla base delle equazioni proposte da Briggs (1973) e seguendo le tipologie di turbolenza di Pasquill (1961), indicate con lettere dalla A alla F (tabelle 1 e 2).

h = altezza a cui avviene il rilascio (m).

u = velocita del vento a livello dell'altezza del rilascio (m/s).

Il modello gaussiano, per le sue caratteristiche, è in grado di fornire risultati solo in presenza di vento. Con velocità del vento inferiore a 1 m/s si assume una direzione del vento pari a quella dell'ultima ora precedente senza calma di vento e una velocità del vento pari a 1 m/s.

- *Correzione della velocità del vento*

La velocità del vento all'altezza del rilascio viene ottenuta dalla velocità del vento misurata dalla stazione meteorologica, in funzione dell'altezza di misura, analogamente al modello WinDimula 3.0, con la relazione:

$$u = u_0 \cdot \left(\frac{h - Z_0}{Zmis}\right)^P$$

dove:

u_0 = velocità del vento in m/s, rilevata dalla stazione meteorologica ad altezza Zmis;

Z_0 = rugosità del suolo, espressa in metri;

Z_{mis} = altezza di misura del vento. Tale valore viene considerato pari a 10 m (non modificabile)

P = coefficiente esponenziale in funzione della classe di turbolenza Pasquill (tabella 5).

- *Calcolo di tipo short-term e climatologico*

OdiGauss permette solo simulazioni di tipo short-term. Si ritiene che, data l'efficienza di calcolo del software e la potenza attuale dei computer, l'aspetto climatologico possa essere facilmente superato (ed anche in modo meno approssimato) semplicemente effettuando simulazioni con serie dati meteorologici orari della durata di diversi anni.

L'aspetto climatologico viene considerato in OdiGauss calcolando i dati di concentrazione media e di tempo sopra la soglia per periodi di tempo più lunghi.

- *Abbattimento degli odori causato dalle precipitazioni*

Dopo aver calcolato la concentrazione potenziale degli odori (C) alla fine di un'ora, questa viene corretta in relazione alla quantità di pioggia caduta nella stessa ora, secondo un concetto di "scavenging". Si assume che, quanto più piove, tanto più l'atmosfera venga ripulita. Il processo di dilavamento (washout) porta a una concentrazione effettiva (C_{eff}) calcolata con un modello esponenziale che costituisce una modifica di quello riportato da Perin (2004):

$$C_{eff} = C \cdot e^{-Sc \cdot Rain}$$

Dove:

Ceff = concentrazione degli odori dopo la pioggia (OU/m3);

C = concentrazione degli odori calcolata dal modello di dispersione (OU/m3);

Sc = coefficiente di abbattimento (1/mm di pioggia);

Rain = pioggia (mm/ora).

- *Determinazione della classe di turbolenza di Pasquill*

La determinazione della classe di stabilità atmosferica secondo Pasquill (1961), in quanto fortemente dipendente dall'andamento meteorologico, deve essere ottenuto per ciascuna ora da simulare. In OdiGauss, la classe di stabilità, indicata con una lettera dalla A alla F, può essere:

1) fornita come variabile input del file meteo (Pasc);

2) calcolata sulla base delle variabili meteorologiche.

Il calcolo determina la tipologia di turbolenza per ciascuna ora presente di file di dati meteo. Il computo richiede l'ora del giorno (con valori da 1 a 24), la data (nei formati dd-mm-yyyy, mm-dd-yyyy oppure yyyy-mm-dd), la temperatura (°C), la radiazione (kJ/m2/h), la velocità del vento (m/s) e la direzione del vento (gradi da nord, senso orario).

Il calcolo prevede un algoritmo diverso per le ore diurne e per quelle notturne: di giorno il calcolo è basato sulla radiazione mentre per la notte si considerano le variazioni di temperatura e di direzione del vento. A tale scopo viene, innanzitutto, determinata l'ora del alba e del tramonto con la stima della durata astronomica del giorno.

Per le ore diurne la classe di Pasquill viene determinata in funzione della radiazione e della velocità del vento, secondo quanto riportato in tabella.

		Velocità del vento (m/s)					
		>2	2-3	3-4	4-5	5-6	>6
Radiazione (kJ/m²/h)	>2500	A	A	B	B	C	C
	2000-2500	A	B	B	B	C	C
	1500-2000	B	B	B	C	C	D
	1000-1500	B	B	C	C	C	D
	500-1000	C	C	C	D	D	D
	<500	D	D	D	D	D	D

Tabella: Classe di stabilità di Pasquill per le ore diurne, in relazione alla velocità del vento e radiazione

Per le ore notturne si considera la differenza assoluta di direzione del vento (Δwdir, in gradi da nord) e la diminuzione di temperatura, entrambe rispetto all'ora precedente (Δtemp, °C). Successivamente le classi di Pasquill vengono determinate in funzione di Δwdir, Δtemp e velocità del vento, secondo quanto riportato nella tabella.

		Velocità del vento (m/s)					
Δwdir	Δtemp	>2	2-3	3-4	4-5	5-6	>6
<180	<1	E	E	D	D	D	D
<180	>1	F	F	E	E	D	D
>180		D	D	D	D	D	D

Tabella Classi di stabilità di Pasquill per le ore notturne, in relazione alla velocità del vento e variazione della direzione del vento e della temperatura rispetto all'ora precedente.

Δwdir = differenza assoluta direzione vento dall'ora precedente

Δtemp = differenza temperatura aria dall'ora precedente

Si considera che, se Δwdir >180, l'atmosfera è ritenuta instabile; se Δwdir <180 e Δtemp <1 (la temperatura aumenta) l'atmosfera è mediamente instabile; se Δwdir <180 e Δtemp>1 (la temperatura sta diminuendo), allora l'atmosfera è molto stabile (forte irraggiamento notturno).

- *Modelli applicati per calma di vento (<0.5 m/s) o vento debole (0.5-1 m/s)*

La calma di vento è quella situazione meteorologica nella quale gli strumenti di misura non riescono a definire una direzione e una intensità del vento precisa perché al di sotto dei limiti di rilevazione dello strumento oppure a causa di un elevato "sbandieramento" dell'anemometro. La gestione modellistica delle calme di vento presenta i problemi della mancanza di dati per inizializzare i modelli.

I modelli gaussiani, in particolare, non sono in grado di gestire le calme di vento per ragioni fisiche, in quanto contrastano con le ipotesi di derivazione della formulazione gaussiana e per ragioni matematiche in quanto la velocità del vento è presente al denominatore.

In genere, si considera "calma di vento" una situazione caratterizzata da vento con velocità inferiore a 0,5 m/s. Vento con velocità compresa tra 0.5 e 1 m/s è considerato"vento debole". Con vento normale (velocità ≥1 m/s) viene applicato il modello gaussiano standard. In caso di calma di vento l'utente può scegliere tra due opzioni: applicazione della procedura adottata dal modello ISCST3 (Industrial Source Complex, vers 3) oppure l'applicazione del modello di Cirillo-Poli (1992). La procedura ISCST3 prevede che, con vento inferiore a 1 m/s, per il calcolo della diffusione degli odori, si utilizzi la direzione del vento del primo giorno precedente con velocità del vento superiore 1 m/s, assumendo inoltre una velocità del vento pari 1 m/s.Evidentemente, questo può portare a forti alterazioni, e no è più accettabile quando la percentuale di ore con calma di vento supera il 2%. Il modello Cirillo-Poli è basato sull'integrazione temporale dell'equazione gaussiana a puff ed è stato sviluppato per la valutazione della dispersione vicino alla sorgente in presenza di condizioni atmosferiche di vento debole. Nel caso di assenza di vento, è possibile scegliere tra la procedura ISCST3 e il modello Cirillo-Poli ridotto.

- *Il modello Cirillo-Poli*

L'equazione completa per il calcolo della concentrazione è del modello Cirillo-Poli per vento debole (0.5-1 m/s) è la seguente:

$$\begin{cases} C(\vec{r}) = \sum_{i=1}^{2} \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \alpha\beta\gamma \cdot T_i^3} \exp\left(-\frac{r^2}{2\alpha^2}\right)\left[1+\sqrt{\frac{\pi}{2}}\cdot\frac{vr}{\alpha^2 T_i}\exp\left(\frac{v^2r^2}{2\alpha^2 T_i^2}\right)\operatorname{erfc}\left(-\frac{vr}{\sqrt{2}\cdot\alpha^2 T_i}\right)\right] \\ T_1^2 = \frac{x^2}{\alpha^2}+\frac{y^2}{\beta^2}+\frac{(z+H)^2}{\gamma^2} \\ T_2^2 = \frac{x^2}{\alpha^2}+\frac{y^2}{\beta^2}+\frac{(z-H)^2}{\gamma^2} \end{cases}$$

- *Il modello di calcolo della deposizione secca*

Il calcolo della deposizione secca viene effettuato con la stessa metodologia riportata in WinDimula (3.0).

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 (µg/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 NH3)

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 inquinati 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'inquinate 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 orario (micrg/mc)	valore massimo orario (micrg/mc)	valore limite (TLV) microg/mc
R1	26,8	845,0	18.000,0
R2	36,4	986,0	18.000,0

AMMONIACA POST INTERVENTO			
	valore medio orario (micrg/mc)	valore massimo orario (micrg/mc)	valore limite (TLV) microg/mc
R1	37,5	2.790,0	18.000,0
R2	25,0	1.010,0	18.000,0

Si evidenzia il non superamento della TLV (soglia di tossicità).

PM10 – media giornaliera e media annua

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

PM 10 ANTE INTERVENTO			
	valore medio giornaliero (µg/mc)	Limite media giornaliera (µg/mc)	n° sup. media giorn
R1	1,35	50,0	0
R2	2,14	50,0	0

PM 10 POST INTERVENTO			
	valore medio giornaliero (µg/mc)	Limite media giornaliera (µg/mc)	n° sup. media giorn
R1	1,64	50,0	0,0
R2	2,09	50,0	0,0

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.

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 odorigene

Dall'elaborazione con il programma Odigauss si è estrapolata la concentrazione dell'odore a due metri di altezza nei recettori, e per facilitare la lettura i dati sono stati riportati in tabella.
Per ogni singolo recettore è stato determinato l'odore:

- media annua della media oraria espresso in $\mathbf{OU_E\ m^{-3}}$;
- Il 98° percentile annuale della media oraria espresso in $\mathbf{OU_E\ m^{-3}}$;
- La percentuale di superamenti in un anno del valore di 5 $\mathbf{OU_E\ m^{-3}}$ (tempo sopra soglia).

ODORI – ANTE INTERVENTO ODIGAUSS					
Name	CoordY	CoordX	Med	98°	Tempo sopra soglia %
Rec1	412	629	0,1727555	2,772681	0,8107799
Rec2	578	670	0,2508188	3,51502	1,141944

ODORI – POST INTERVENTO ODIGAUSS					
Name	CoordY	CoordX	Med	98°	Tempo sopra soglia%
Rec1	412	629	0,6584473	4,629596	1,781228
Rec2	578	670	0,6043226	4,140232	1,393012

Come si può osservare il recettore che presenta picchi di concentrazione più alta, nella situazione post intervento, è il n°1.

Dalla tabella si vede anche che la concentrazione odorigena stimata presso i due recettori è **inferiore a 5 UO/mc,** calcolate al 98° percentile, cioè è inferiore alla soglia di odore che prevede la normativa francese.

Si riportano in allegato le rappresentazioni grafiche di tutte le simulazioni effettuate.

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.

La concentrazione media oraria più alta al 98° percentile è di 4,6 UO/mc nei pressi del recettore R1.

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 Odi Gauss è fortemente cautelativa per i seguenti motivi:

- il programma non tiene conto del decadimento delle sostanze organiche compositive 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.

- Non è stata considerata la barriera arborea attuale e futura, in quanto il programma non lo consente: tale barriera funzionerà 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, 30/05/2015

Il Tecnico
dott. Baldo Gabriele

Studio Agronomico Forestale dott. Baldo Gabriele
Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

ALLEGATI

- Estratto INEMAR emissioni pm10
- Analisi grafiche emissioni

10_10_7_Galline_ovaiole_senza_comb

Marco Moretti
14:59 18/06/2013

Table of Contents

Att. 10 10 7 Galline ovaiole 3

Attività precedente

Attività successiva

Att. 10 10 7 Galline ovaiole

Macrosettore	10	Agricoltura
Settore	10	Emissioni di particolato dagli a
Attivita	7	Galline ovaiole

Combustibile	senza combustibile
Nome indicatore	Numero di capi
Unità di misura	UNITA'
Dettaglio spaziale	Solo diffuso
Dettaglio temporale	Dato annuale
Incertezza indicatore (minima)	B - Dati statistici
Eventuali dettagli metodologia	**LOMBARDIA**: Per il calcolo delle emissioni è stata usata la meto
Note	**LOMBARDIA INVENTARIO 2010**: Il numero di capi presenti i fonte SIARL 2011.

Proxy comunale	Galline (id_proxy = 30105)	
Fonte Proxy	ERSAF - SIARL 2011	Link alla Fonte
Note proxy	**LOMBARDIA INVENTARIO 2010**: Il dato è stato disaggregato utilizzando il numero di capi a livello comunale di for	

Numero massimo di risultati:

Fonti Fattori di emissione

Inquinante	FE	UM	Priorità	Fo
Indicatore	1000000.0	* / *	1	EI
PM10	11.0	g / capo*anno	1	In
PM2.5	5.5	g / capo*anno	1	In
PTS	15.7	g / capo*anno	1	In

7) { var obj = document.getElementById("fepre"); obj.style.height = '168px'; obj.style.maxHeight = '168px'; }

10_10_8_Pollastri_senza_comb

Marco Moretti
15:00 18/06/2013

Table of Contents

Att. 10 10 8 Pollastri 3

Attività precedente

Attività successiva

Att. 10 10 8 Pollastri

Macrosettore	10	Agricoltura
Settore	10	Emissioni di particolato dagli a
Attivita	8	Pollastri

Combustibile	senza combustibile
Nome indicatore	Numero di capi
Unità di misura	UNITA'
Dettaglio spaziale	Solo diffuso
Dettaglio temporale	Dato annuale
Incertezza indicatore (minima)	B - Dati statistici
Eventuali dettagli metodologia	**LOMBARDIA**: Per il calcolo delle emissioni è stata usata la meto
Note	**LOMBARDIA INVENTARIO 2010**: Il numero di capi presenti i fonte SIARL 2011.

Proxy comunale	Pollastri (id_proxy = 30106)	
Fonte Proxy	ERSAF - SIARL 2011	Link alla Fonte
Note proxy	**LOMBARDIA INVENTARIO 2010**: Il dato è stato disaggregato utilizzando il numero di capi a livello comunale di fo

Numero massimo di risultati:

Fonti Fattori di emissione

Inquinante	FE	UM	Priorità	Fo
Indicatore	1000000.0	* / *	1	El
PM10	11.0	g / capo*anno	1	In
PM2.5	5.5	g / capo*anno	1	In
PTS	15.7	g / capo*anno	1	In

7) { var obj = document.getElementById("fepre"); obj.style.height = '168px'; obj.style.maxHeight = '168px'; }