



Indice generale

PREMESSE.....	2
NORMATIVA.....	3
INQUINANTI.....	5
Ammoniaca - NH ₃	5
Polveri sottili – PM10.....	7
Impatto odorigeno.....	8
ANALISI ODORIMETRICA.....	15
Scenario emissivo testato.....	17
Risultati dei test odorimetrici condotti.....	18
CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	19
MODELLO DI CALCOLO.....	27
Reticolo.....	28
Sorgenti post intervento.....	28
Recettori.....	29
ANALISI INQUINANTI.....	32
Ammoniaca – NH ₃	32
Polveri sottili– PM10.....	34
Analisi odorimetriche.....	35
DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO.....	37
RISULTATI.....	38
Ammoniaca.....	38
PM10 – media giornaliera.....	39
Risultati emissioni odorigene.....	40
CONCLUSIONI.....	43
ALLEGATI.....	44



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 dalla costruzione del nuovo allevamento avicolo dell'azienda Avi Zen Società Agricola Semplice, nel comune di Isola Vicentina – 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.

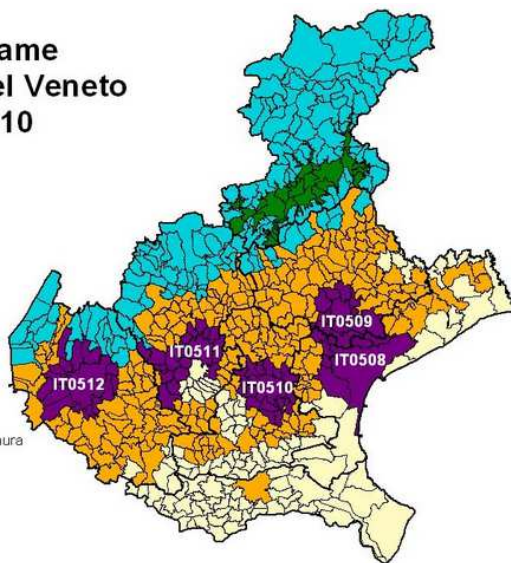


Progetto di riesame della zonizzazione del Veneto D. Lgs. 155/2010

Legenda:

Zonizzazione

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



Scala 1: 1.200.000

Il Comune di isola Vicentina 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 - 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:



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

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

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



Polveri sottili – PM10

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

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

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

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



Impatto odorigeno

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

- oggettivi in quanto propri della sostanza o della miscela di sostanze (volatilità, idrosolubilità, etc.);
- soggettivi che quindi sono dovuti a cause fisiologiche e psicologiche dell'osservatore;
- ambientali (temperatura, pressione, umidità relativa dell'aria, velocità e direzione dei venti).

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

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

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

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



hanno dimostrato che al continuo aumentare della concentrazione odorigena il tasso di incremento dell'intensità diminuisce. Pertanto la percezione dell'intensità da parte dell'olfatto umano mostra una risposta inferiore all'aumentare della concentrazione di odore.

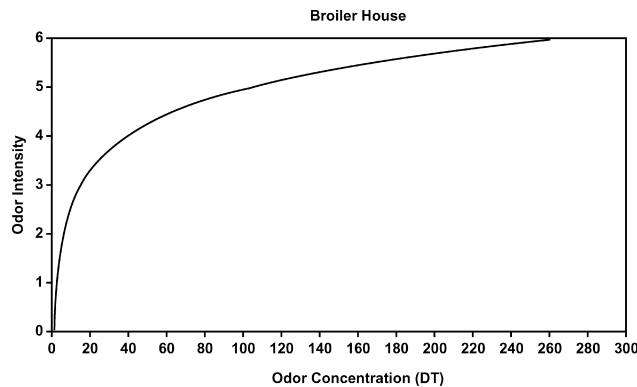


Figura 1: intensità vs concentrazione di odore (tratto da Misslebrook et al. 1993).

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

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

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



ammoniacale 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 ammoniacale è generalmente superiore (Regione Piemonte, 2010).

Per la valutazione della tossicità si fa usualmente riferimento al parametro 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. Normalmente la concentrazione dei composti odoriferi 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 della comunità locale ma poiché alle concentrazioni riscontrabili nell'aria queste sostanze non possono essere definiti tossici 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 odorifere 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 odorifero 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/m³. Attualmente questa sembra essere la metodologia più adatta per la stima dell'impatto odorigeno, tuttavia resta in essere il problema della definizione dei limiti di odore accettabili.

La normativa italiana infatti non fa esplicito riferimento alle molestie olfattive e tratta il tema degli odori in un più ampio quadro di inquinamento ambientale. In particolare il testo unico sull'ambiente, il Dlgs 152/06, definisce l'inquinamento come l'introduzione di agenti fisici, nell'aria, nell'acqua o nel suolo, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento di beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi. Questa definizione include di fatto anche i composti odorigeni ma, nella parte quinta del T.U., tra le "Norme in materia di tutela



dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”, si fa esplicito riferimento alla sola riduzione di sostanze rilevanti dal punto di vista tossicologico, manca quindi un diretto riferimento ai composti odorigeni. Anche in materia di gestione dei rifiuti (parte quarta del T.U.) si definisce la necessità di limitare le emissioni odorose (art. 178, comma 2) nel recupero e nello smaltimento dei rifiuti ma anche in questo caso mancano dei riferimenti quantitativi.

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

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

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

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

Solo recentemente la Regione Lombardia ha fatto un passo avanti in materia di emissioni



odorigene emanando le linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno (DGR n. 3018/2012). Tale decreto si applica a tutte le attività che danno luogo ad emissioni odorigene e che sono soggette ad autorizzazione integrata ambientale, ad autorizzazione alla gestione dei rifiuti o alla valutazione d'impatto ambientale. Al fine di eseguire una caratterizzazione delle emissioni odorigene, queste linee guida prevedono di ricercare tutte le possibili fonti di disturbo olfattivo, associandovi una portata d'odore (ouE/s) che **per l'autorizzazione ai nuovi impianti può essere fatta tramite dati tratti da monitoraggi eseguiti su impianti simili o da pubblicazioni scientifiche**. Successivamente sulla base dei dati meteorologici e orografici del territorio, è previsto l'utilizzo di un modello di dispersione per verificare l'entità del disturbo olfattivo provocato nel raggio di 3 km dai confini dello stabilimento sui ricettori presenti nell'area realizzando mappe di impatto riportanti le aree di iso-concentrazione a 1, 3 e 5 ouE/m³ (picco di odore al 98° percentile), tenendo presente che:

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

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

I valori di concentrazione odorigena sopra indicati si riferiscono alla soglia di percezione dell'odore di una definita quota di popolazione. Tuttavia la soglia di percezione di un odore è diversa dalla soglia di riconoscimento dello stesso. La soglia di percezione è una concentrazione odorigena per cui è possibile definire la presenza di un certo odore mentre la soglia di riconoscimento rappresenta la concentrazione alla quale tale odore può essere chiaramente riconosciuto, categorizzato comunque ben descritto. Tale valore è ovviamente superiore al primo. In particolare, in riferimento alle prove di laboratorio (IPPC H4, 2002) la soglia di riconoscimento dell'odore è stata stimata essere tre volte superiore alla soglia di percezione. Tale valore può inoltre essere più elevato in ambiente reale.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Se quindi consideriamo che 1 OU/mc sia la soglia alla quale metà dei rinoanalisti rileva la presenza di un odore si può altrettanto affermare che 3 OU/mc rappresentino la concentrazione alla quale tale odore può essere chiaramente riconosciuto.

Con l'obiettivo di dare una quantificazione più chiara ai valori di concentrazione odorigena si riportano le percezioni associate a tre classi di concentrazioni di odore (IPPC H4, 2002):

- 1 OU/mc: percezione dell'odore; 1 OU/mc: percezione dell'odore;
- 5 OU/mc: sensazione debole; 5 OU/mc: sensazione debole;
- 10 OU/mc: sensazione distinta 10 OU/mc: sensazione distinta;

Tuttavia si tratta di valori di riferimento che devono essere sempre contestualizzati all'ambiente in esame poiché le sensazioni dovute all'odore dipendono anche dal tono edonico e dall'odore di fondo. La soglia di riconoscimento può quindi essere inferiore in caso di sostanze odorigene poco offensive mentre possono essere superiori in caso di composti particolarmente fastidiosi.

La presente relazione valuterà l'impatto odorigeno dell'allevamento zootecnico in progetto per l'azienda AVI ZEN Società Agricola Semplice. A tale scopo, per rispondere alle richieste della Commissione VIA (Nota del 20/11/2017 prot. n. 78671) sono state condotte delle analisi odorimetriche su un allevamento con caratteristiche similari, che andremo successivamente ad esporre.



ANALISI ODORIMETRICA

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.

Nel presente studio per la stima di odore emesso dal futuro allevamento AVI ZEN Società Agricola Semplice sono stati valutati alcuni dati pubblicati dal CRPA (Centro Ricerche Produzioni Animali – Reggio Emilia) elaborati dalla Dottoressa Laura Valli, su campagne di monitoraggio per valutare l'efficacia di alcune tecniche considerate MTD, nella riduzione delle emissioni di odori dai ricoveri zootecnici. Nella tabella che segue vengono mostrati i risultati medi sia della concentrazione di odore che dell'emissione di odore relativi a diverse categorie zootecniche. I valori misurati dimostrano come le concentrazioni e le emissioni di odore siano inferiori nel caso di tecniche di stabulazione che comportino sistemi di rimozione rapida o superfici fessurate ridotte confermando che le MTD risultano efficaci, oltre che nella riduzione delle emissioni ammoniacali, anche in quella dei composti odorigeni. Per le galline ovaiole in aviario, purtroppo non ci sono dati precisi e questo è stato confermato anche dalla Dtt.ssa Valli, ma considerando che il sistema di allevamento adottato non prevede la presenza di lettiera e che tutta la pollina viene allontanata frequentemente dal locale di allevamento, possiamo associarlo al sistema di stabulazione con nastro ventilato.

Tabella - Concentrazione ed emissione di odore in ricoveri zootecnici.

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

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



Agricoltura e Sviluppo srls

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

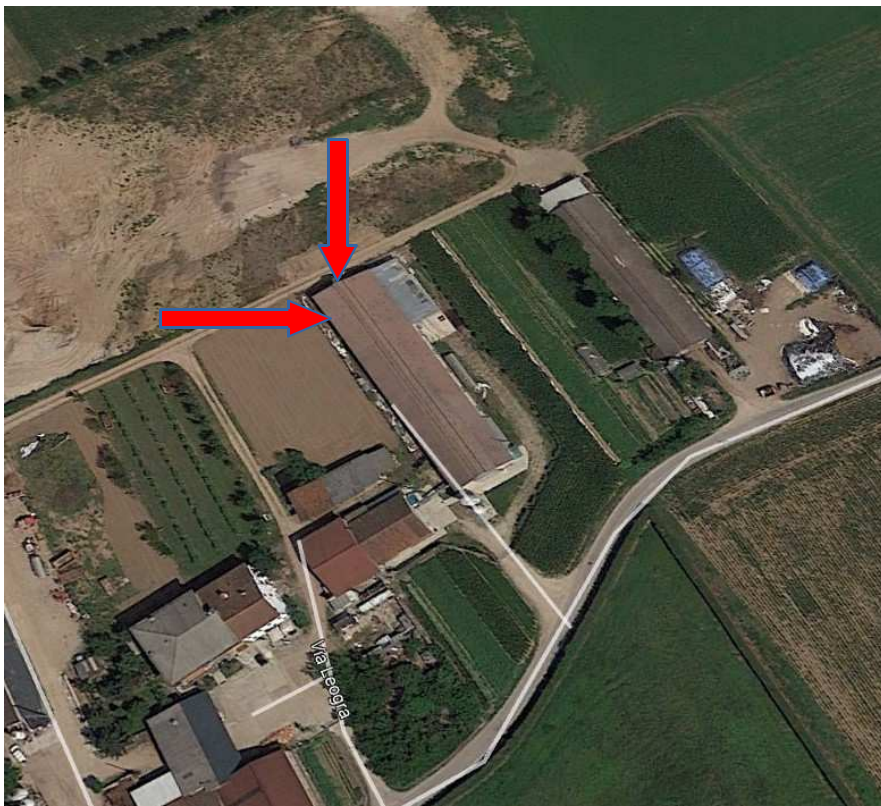
Per maggior dettaglio, si è proceduto con l'analisi della concentrazione di odore in un altro allevamento della zona con le caratteristiche molto simili di quello in progetto. Si tratta dell'allevamento dell'azienda FATTORIA ZEN sita nel comune di Isola Vicentina in via Leogra dove, vengono allevate galline ovaiole in aviario, con sistema di nastri trasportatori che allontanano la pollina almeno due volte alla settimana e asportazione manuale ogni 15 giorni di quella che rimane al pavimento. Anche in questo caso la pollina viene trasportata direttamente dall'area di stabulazione a quella di stoccaggio, concimaia coperta.

Non è stato possibile fare una campagna di misurazioni, visti i tempi ridotti a disposizione, ma un'unica analisi condotta secondo le Linee Guida della Regione Lombardia e quindi secondo i riferimenti riportati nelle UNI En 13725:2004. I campionamenti odorigeni sono stati condotti secondo la tecnica dell'olfattometria ritardata la quale prevede che una frazione d'aria venga aspirata in opportuni sacchetti realizzati con materiali olfattivamente neutri, e che sia analizzata all'olfattometro il più velocemente possibile. Questa parte del lavoro è stata commissionata ad un laboratorio di analisi ambientali: OSMOTECH, il quale ha effettuato i prelievi di campioni d'aria in data 26 gennaio 2018, in allegato i referti



Scenario emissivo testato

Le analisi condotte dal laboratorio Osmotech sono state eseguite nell'unico capannone dell'azienda FATTORIA ZEN che alla data del rilievo presentava un ciclo in corso di 33.255 galline ovaiole. I due campioni di aria eseguiti, sono stati fatti in corrispondenza dei ventilatori/estrattori, posti sulla testata nord-ovest del capannone avicolo, indicati con le frecce rosse nell'immagine seguente.



Secondo le informazioni fornite dall'azienda esaminata, al momento del prelievo funzionavano solamente due ventilatori con valore di portata di 33.900 mc/h ciascuno. Pertanto tutta l'aria convogliata attraverso questi è stata aspirata attraverso sacchetti idonei allo scopo ed olfattivamente neutri.



Risultati dei test odorimetrici condotti

Nella tabella seguente si riportano i risultati forniti dal Laboratorio OSMOTECH (in allegato).

I prelievi di aria sono stati condotti all'esterno di due ventilatori la cui portata è di 9,41 mc/s ciascuno (33.900 mc/h). I risultati indicano la concentrazione di odore per ogni sorgente.

Punto di campionamento	Campione n.	Valore riscontrato (OUE/mc)	Ventilatori attivi / portata totale normalizzata mc/s	Emissioni odorigene medie (OUE/s)	Emissione odorigena (OUE s/capo)
Uscita ventilatori Lato Nord	Rapporto di prova: 18/000047916	495	2 / 9,41	9.322	0,28
Uscita ventilatori Lato Ovest	Rapporto di prova: 18/000047917	585	2 / 9,41	10.170	0,33

Rielaborazione dei risultati

La letteratura scientifica non presenta particolari studi per la valutazione dell'impatto odorigeno tuttavia i dati ottenuti per l'azienda FATTORIA ZEN, possono essere confrontati con altri studi ad esempio quello sulle emissioni degli allevamenti zootecnici (Valli et al., 2013) che riporta valori di portata di odore/capo per le galline ovaiole fra 0,05 e 2,7 OUE s⁻¹ per capo, con valori più bassi per le MTD. Ovviamente come già sottolineato in precedenza non ci sono studi fatti su allevamenti in voliera ma in gabbie con nastro ventilato, che anche secondo la stessa Valli possono essere assimilati.

Utili dati di confronto possono essere quelli pubblicati nel documento “Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs “ aggiornato 2017 che riporta nella tabella 4.56 dei valori di emissione odorigene per galline ovaiole in voliera con sistema ventilato **di 0,34 OUE s⁻¹ per capo.**

Possiamo quindi considerare i valori misurati presso l'azienda Fattoria Zen, come valori coerenti con i casi di studio citati, e non molto diversi da quelli usati per la determinazione delle emissioni odorigene del nuovo allevamento in progetto.

Si ritiene opportuno sottolineare nuovamente che non esiste uno studio specifico su una tipologia di allevamento uguale a quella in progetto, per poter stimare correttamente le emissioni odorimetriche. L'allevamento che si sta valutando adotterà tutte le tecniche MTD e



non ancora MTD, per ridurre al massimo le emissioni, a partire dalla rimozione continua di tutta la pollina (nastri e raschiatori), allo stoccaggio diretto del refluo in concimaia coperta senza passaggi nell'area esterna ai fabbricati e al suo allontanamento frequente verso impianti di trasformazione non aziendali.

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 del 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 (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} ≥ 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



Agricoltura e Sviluppo srls

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

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

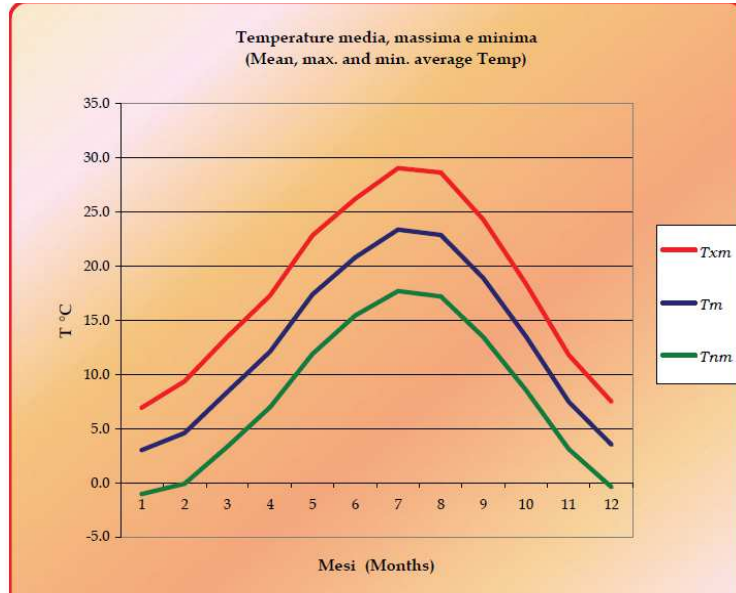
Di seguito i valori delle temperature minima, massima e media, distinte per mese e stagione.

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	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	3.4	
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	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	-16.5	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	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	3.3	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



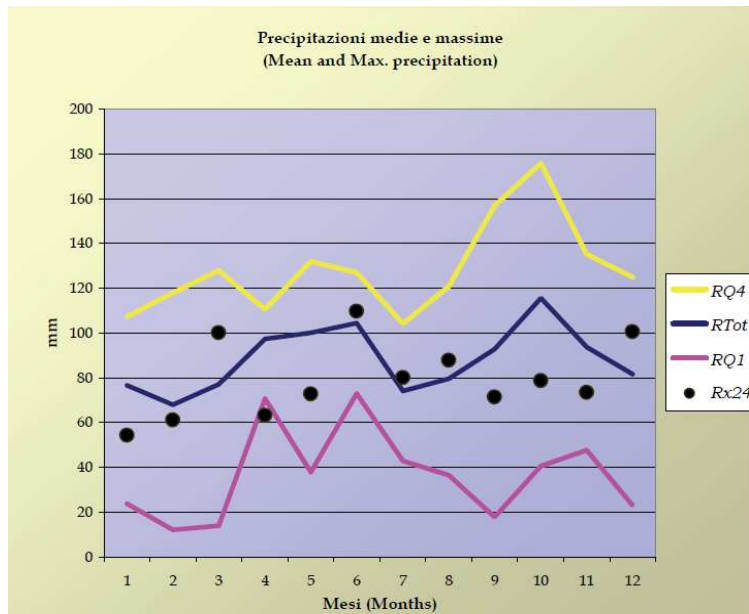
Di seguito i valori delle precipitazioni minima, massima e media, distinte per mese e stagione.

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	72.5	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)	81.5	0.2	23.1	60.5	76.5	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)	7.5	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

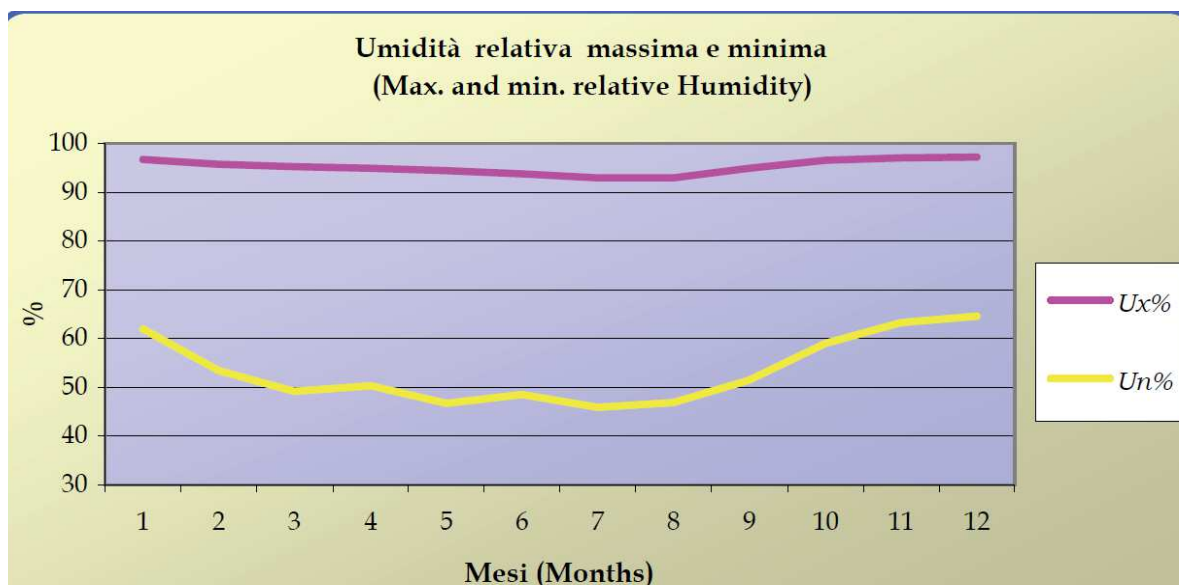


Agricoltura e Sviluppo srls

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.

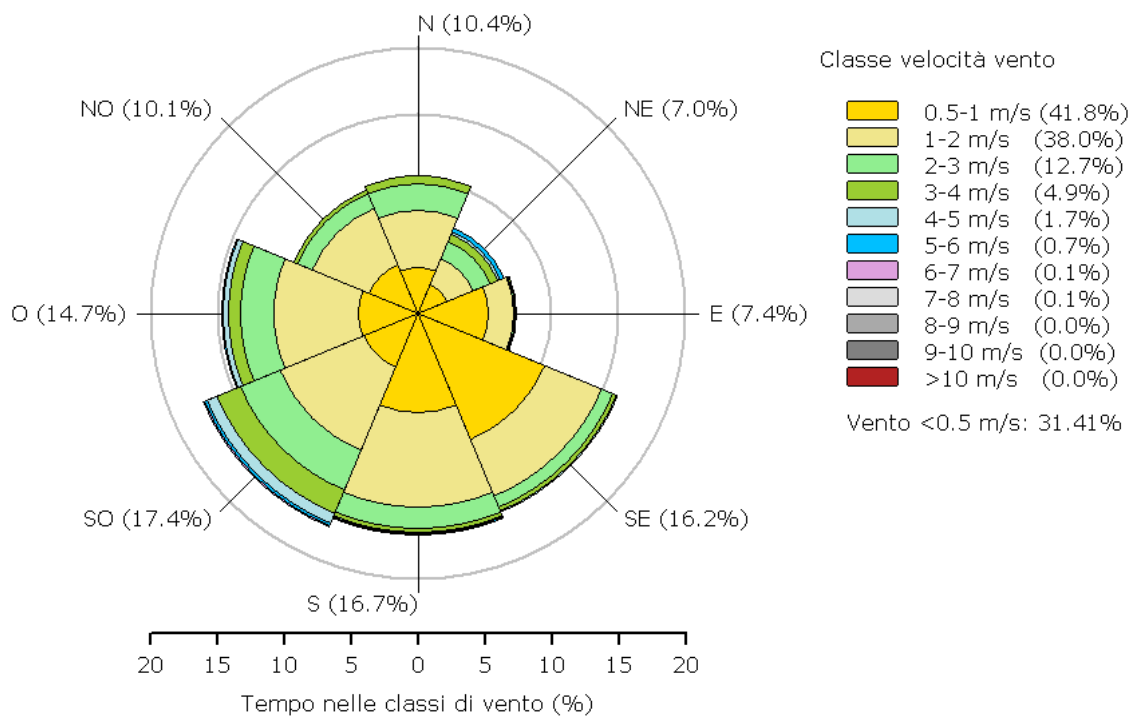


Dai dati meteo orari relativi al 2013, richiesti al centro meteo Arpav di Teolo, riferiti alla stazione meteo di Quinto Vicentino si sono ottenuti:



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

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 0.4 mm.

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

Si procede con l'integrazione dell'elaborazione delle diffusioni in atmosfera secondo quanto richiesto della Commissione di VIA, mantenendo quanto già esposto e integrando con la valutazione su un ulteriore recettore, R6 casa di riposo "Fondazione Luigia Gaspari Bressan".

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 calcolare diverse serie di valori medi, in base all'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.

Inoltre è 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.



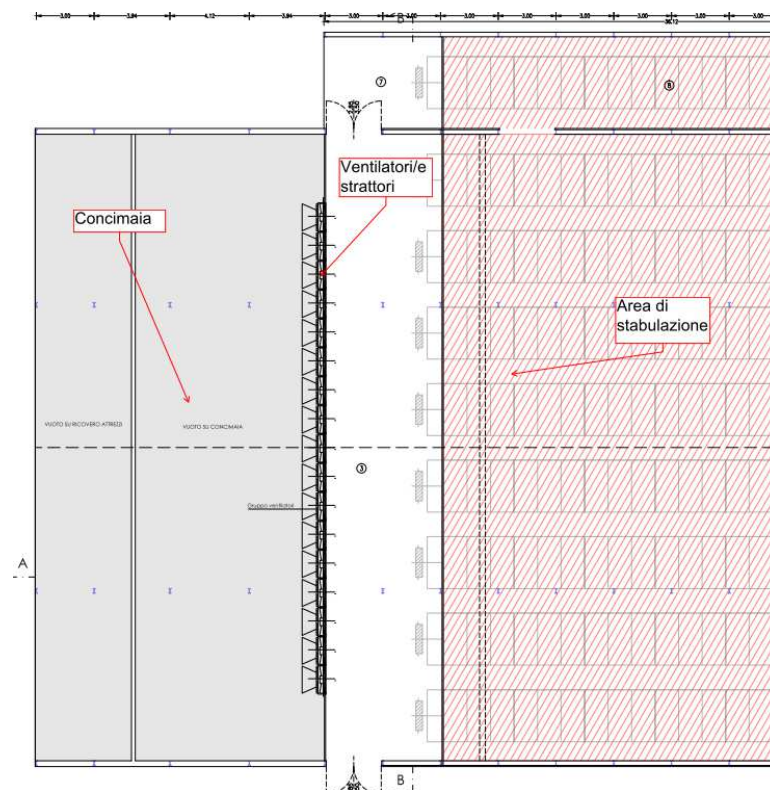
Reticolo

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.

In riferimento alla nota dell'ULSS 8, prot. 110041 del 17/11/2017, viene allargato il reticolo per inserire tra i recettori coinvolti la casa di riposo “Fondazione Luigia Gaspari Bressan” posta a sud ovest del centro zootecnico, pertanto il reticolo sarà di 1500 x 1500 metri. Il passo del reticolo rimarrà 50 x 50 metri, con 31 punti per lato. La simulazione quindi valuterà per 961 punti la situazione presente in ogni ora di ogni giorno dell'anno.

Sorgenti post intervento

In genere le sorgenti coincidono con i capannoni avicoli, con emissione dal lato dei ventilatori, e con la concimaia.





Agricoltura e Sviluppo srls

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

Nel progetto specifico si avrà un'unica sorgente in corrispondenza della concimaia posta in aderenza al locale di stabulazione. Tutti i ventilatori estrattori (n. 48) sono posizionati sul lato corto, posto ad ovest, dell'unico capannone avicolo e riversano l'aria estratta nella concimaia coperta, come da elaborato progettuale di cui si riporta un estratto.

Nella seguente tabella sono riportate le coordinate X,Y della sorgente, [su un reticolo di 1000 x 1000 metri](#);

POST INTERVENTO		
Sorgente	x	y
Concimaia	433	462

Mentre le coordinate X e Y della sorgente [su un reticolo di 1500 X 1500 metri](#), considerando un recettore in più, saranno:

POST INTERVENTO		
Sorgente	x	y
Concimaia	683	712

Recettori

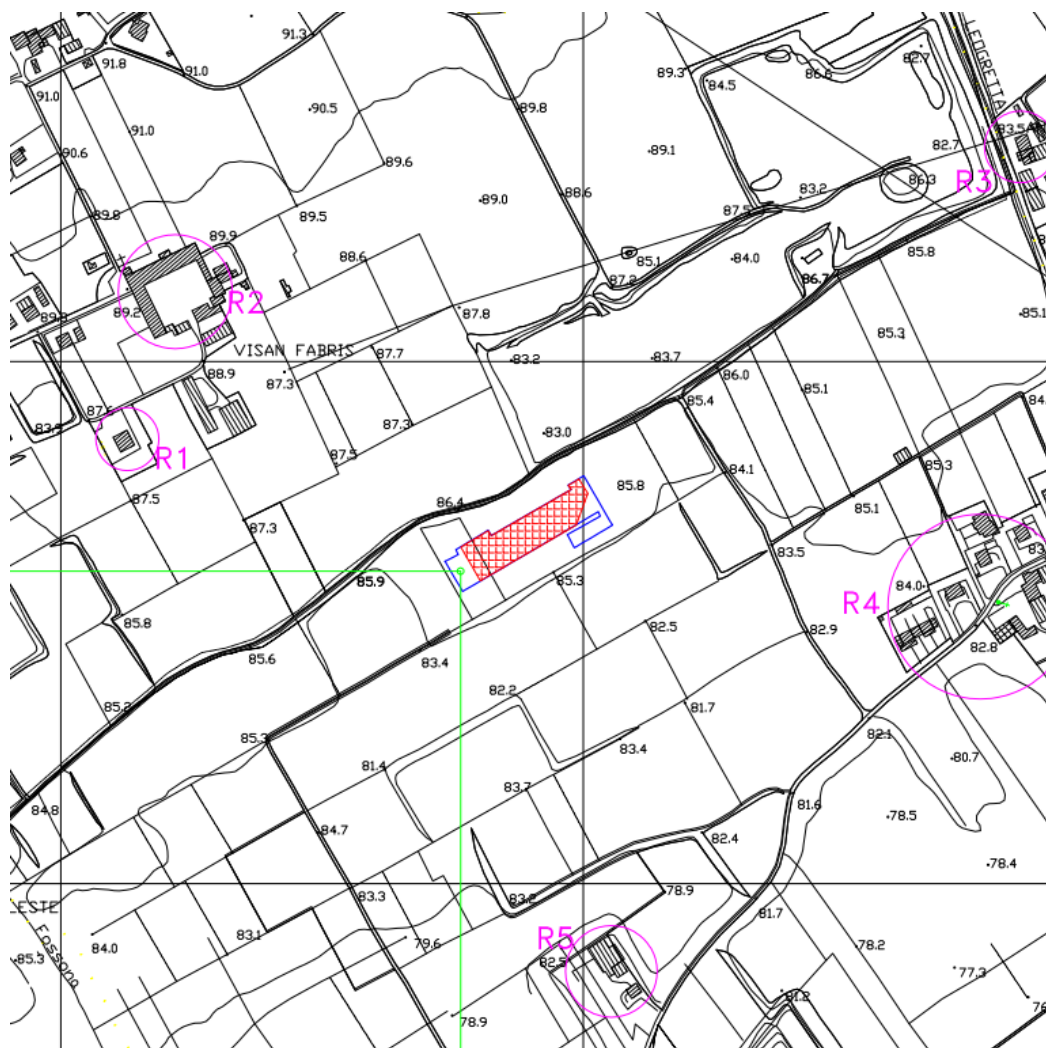
I recettori rappresentano le case di civile abitazione più vicine all'allevamento oltre al nucleo edificato Visan-Fabris, e che quindi potrebbero essere maggiormente esposte alla diffusione degli inquinanti e degli odori originati dai cicli produttivi. Sono state identificate [inizialmente](#) cinque case o nuclei abitativi nell'arco di 360° intorno all'allevamento, [ma a seguito della richiesta di integrazioni da parte degli enti valutatori, è stato inserito un sesto recettore in corrispondenza della casa di riposo "Fondazione Luigia Gaspari Bressan" posta a sud ovest.](#) Segue pertanto alla prima presentazione, una rappresentazione su CTR dei sei recettori analizzati.

Di seguito si riportano le coordinate prese per ogni recettore.



Agricoltura e Sviluppo srls

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



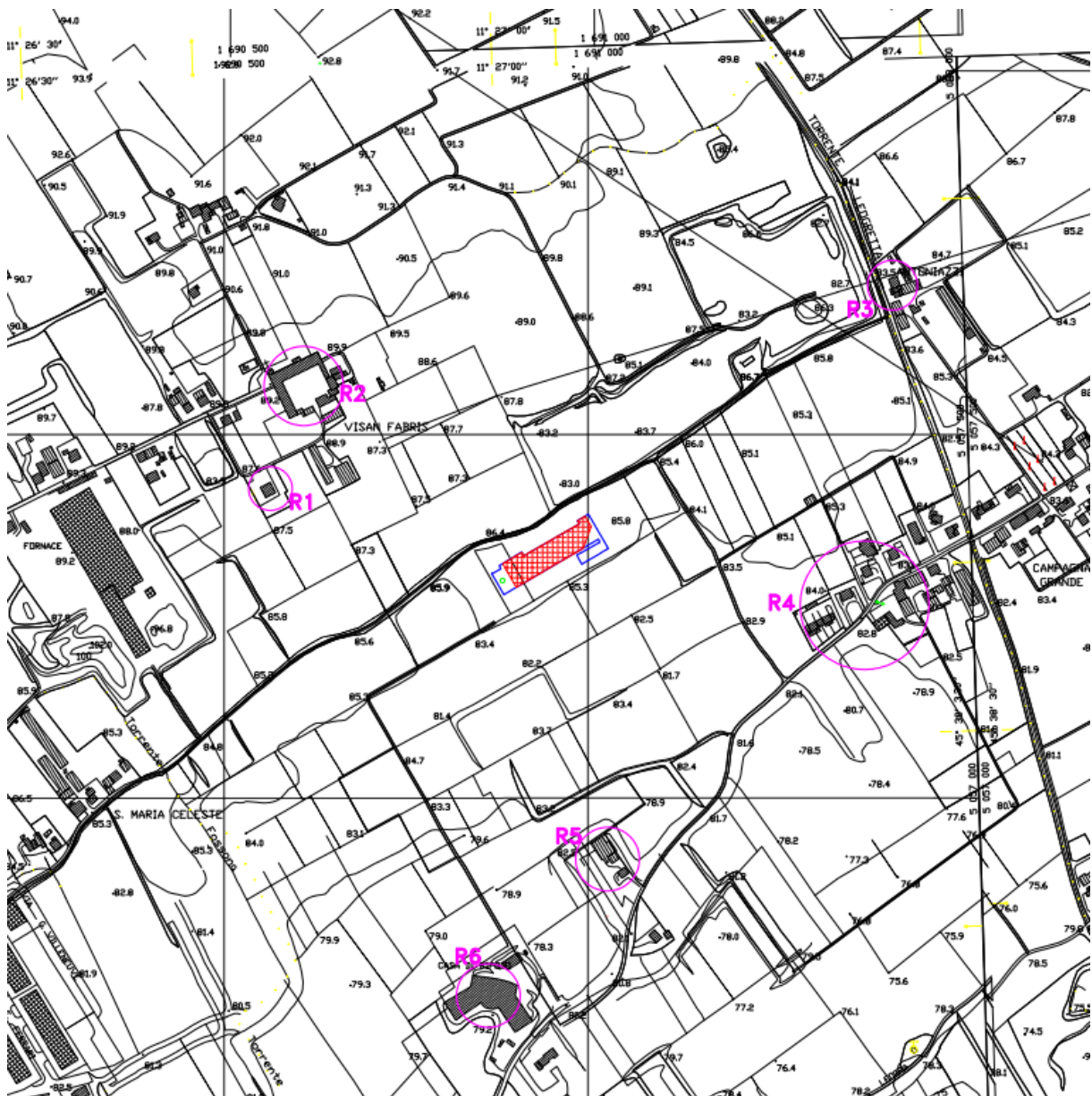
Estratto CTR con 5 Recettori

Recettori	x	y
R1	114	589
R2	160	730
R3	968	869
R4	930	428
R5	577	79



Agricoltura e Sviluppo srls

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



stratto CTR con 6 Recettori

Recettori	x	y
R1	364	839
R2	410	980
R3	1218	1119
R4	1180	678
R5	827	329
R6	663	142



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 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:

SITUAZIONE POST INTERVENTO – OVAIOLE A IN AVIARIO 4.2.4			
ammoniaca	F.E. (kg/capo)	n° capi	kg NH ₃ /anno
stabilizzazione	0,090	150.003	13.500
stoccaggio	0,060	150.003	9.000
spargimento	0,100	150.003	15.000
TOTALE			37.501

È stato quindi stimato che l'allevamento emetterà potenzialmente 1,35 ton/anno di ammoniaca dal capannone avicolo e 0,9 ton/anno dalla concimaia.

Le emissioni da distribuzione in campo, pari a 1,5 ton. di ammoniaca all'anno, non sono state conteggiate per la simulazione, in quanto [è prevista la vendita di tutta la pollina ad impianti per la trasformazione](#). ~~la loro distribuzione può essere più o meno ampia e parte della pollina può essere venduta. Da quanto dichiarato dall’azienda potranno essere utilizzati terreni in asservimento.~~



I dati inseriti nel programma per la simulazione delle emissioni da capannone e concimaia sono i seguenti:

POST INTERVENTO				
MTD 4.2.4	capi	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone	150.003	13.500,3	36,99	428.091
CONCIMAIA		9.000,2	24,66	285.394

Secondo le nuove BAT, Decisione di esecuzione (UE) 2017/302, alla **Tabella 3.1 – BAT-AEL delle emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti da ciascun ricovero zootecnico per le galline ovaiole**, vengono riportati due parametri di riferimento:

Tabella 3.1

BAT-AEL delle emissioni nell'aria di ammoniaca provenienti da ciascun ricovero zootecnico per galline ovaiole

Parametro	Tipo di stabulazione	BAT-AEL (kg NH ₃ /posto animale/anno)
Ammoniaca, espressa come NH ₃	Sistema di gabbie	0,02 — 0,08
	Sistema alternativo alle gabbie	0,02 — 0,13 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Per gli impianti esistenti che usano un sistema di ventilazione forzata e una rimozione infrequente dell'effluente (in caso di lettiera profonda con fossa profonda per gli effluenti di allevamento), in combinazione con una misura che consenta di realizzare un elevato contenuto di materia secca nell'effluente, il limite superiore del BAT-AEL è 0,25 kg NH₃/posto animale/anno.

Considerando il sistema di allevamento ad Aviaro in progetto con asportazione frequente della pollina e mancanza di lettiera, e ricordando le valutazioni esposte nel Quadro programmatico del SIA, possiamo sostenere la comparazione al sistema di stabulazione con Gabbie anche per i parametri di emissione nell'aria di ammoniaca provenienti dal ricovero di allevamento. Questi parametri risultano essere inferiori a quelli previsti nelle vecchie BAT e presi a riferimento per la stima delle emissioni, che a questo punto possiamo considerare sovrastimate.



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, pari a **0,011 kg/capo/anno** di PM10 emesse.

Con tale fattore di emissione si sono ricavati i dati da inserire nel programma per le simulazioni post intervento:

POST INTERVENTO		F.E.	PM10		
MTD 4.2.4	n° capi	kg/capo	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone	150.003	0,0110	1.650,0	4,52	52.322



Analisi odorimetriche

Per stimare la concentrazione di odore emessa dall'impianto allo stato 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.

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.

Type of animal rearing	Odour emission factors (ou _g /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 _g /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 _g /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]			

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

Gli stessi dati sono stati pubblicati anche nel documento “Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs “ aggiornato 2017, nella tabella 4.56.

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.

Considerando la difficoltà nel reperire dati scientifici sulle emissioni odorigene, lo studio preso a riferimento fornisce un dato misurato su un allevamento di galline ovaiole in gabbia con asportazione frequente della pollina verso uno stoccaggio posto nel piano inferiore dell’area di stabulazione. Indipendentemente dal numero di animali e dal peso vivo degli stessi, i risultati si riferiscono alle UO/sec per mq di superficie ricoperta da effluente zootecnico.

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:

POST INTERVENTO MTD 4.2.4	UO/sec/capo	n. capi	UO/sec
Capannone	0,34	150.003	51.001

	UO/sec/mq	mq	UO/sec
CONCIMAIA	1,0	580,2	580,2



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 capannone di allevamento si caratterizza per la presenza di ventilatori nella parete adiacente alla concimaia dove si riverserà l'aria estratta, con un potenziale abbattimento delle polveri e limitata diffusione degli inquinati, aspetto questo 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.

Le simulazioni sono state integrate considerando anche il recettore n. 6 corrispondente alla casa di riposo “Fondazione Luigia Gaspari Bressan” posta a sud ovest. I valori emissivi già valutati precedentemente non hanno manifestato variazioni.

Ammoniacca

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

AMMONIACA POST 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"	114	589	38,10	2.230	18.000	26,60	39.600
"R2"	160	730	32,50	1.930	18.000	26,60	39.600
"R3"	968	869	5,52	837	18.000	26,60	39.600
"R4"	930	428	5,90	1.320	18.000	26,60	39.600
"R5"	577	79	7,38	1.760	18.000	26,60	39.600

AMMONIACA POST 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"	364	839	38,10	2.230	18.000	26,60	39.600
"R2"	410	980	32,50	1.930	18.000	26,60	39.600
"R3"	1218	1119	5,52	837	18.000	26,60	39.600
"R4"	1180	678	5,90	1.320	18.000	26,60	39.600
"R5"	827	329	7,38	1.760	18.000	26,60	39.600
"R6"	663	142	6,07	1070	18000	26,60	39.600

Si evidenzia il non superamento della TLV (soglia di tossicità) pari a **18.000 µg/mc neanche per il recettore n. 6**, mentre la soglia olfattiva più bassa, calcolata per l'ammoniacca pari a 26,6 µg/mc, viene superata nelle emissioni medie per i recettori più vicini.



Le emissioni massime di ammoniaca non sono state confrontate con tale valore, in quanto rappresentano un singolo momento all'anno.

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

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

PM10 POST INTERVENTO			Media giornaliera
Recettori	X (m)	Y (m)	µg/mc
"R1"	114	589	2,88
"R2"	160	730	2,47
"R3"	968	869	0,42
"R4"	930	428	0,44
"R5"	577	79	0,57

PM10 POST INTERVENTO			Media giornaliera
Recettori	X (m)	Y (m)	µg/mc
"R1"	364	839	2,88
"R2"	410	980	2,47
"R3"	1218	1119	0,42
"R4"	1180	678	0,44
"R5"	827	329	0,57
"R6"	663	142	0,46

I valori riportati corrispondono ai valori medi calcolati su base giornaliera, ottenuti dalla postprocessione dei valori orari. Non si hanno e non si avranno superamenti della soglia imposta per legge, pari a **50 µg/mc presso i recettori, nemmeno per il recettore n. 6.**

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 WD3 si è estrapolata la concentrazione dell'odore a tre 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 come media ~~oraria~~ giornaliera in U.O./mc:

ODORI POST INTERVENTO			
Recettori	X (m)	Y (m)	U.O./mc
"R1"	114	589	2,75
"R2"	160	730	2,35
"R3"	968	869	0,40
"R4"	930	428	0,43
"R5"	577	79	0,55

ODORI POST INTERVENTO			
Recettori	X (m)	Y (m)	U.O./mc
"R1"	364	839	2,75
"R2"	410	980	2,35
"R3"	1218	1119	0,40
"R4"	1180	678	0,43
"R5"	827	329	0,55
"R6"	663	142	0,44

Come si può osservare il recettore che presenta picchi di concentrazione più alta, nella situazione post intervento, è il n°1, che è la casa più vicina all'allevamento.

Non vi sono però attualmente delle soglie di concentrazione di odore da rispettare come limiti normativi.



La valutazione degli odori è stata integrata considerando la diffusività della molecola di ammoniaca, in quanto è la principale causa di odore. La tabella sottostante indica la concentrazione media di odore calcolata sulla media giornaliera e il 98° percentile.

ODORI POST INTERVENTO				
Recettori	X (m)	Y (m)	Valore medio OU/mc	98° percentile
"R1"	364	839	2,75	13,60
"R2"	410	980	2,35	11,80
"R3"	1218	1119	0,40	3,10
"R4"	1180	678	0,43	3,84
"R5"	827	329	0,55	4,87
"R6"	663	142	0,44	4,37

Come si osserva nella tabella sopra, i recettori che presentano picchi di concentrazione più bassi sono ovviamente quelli più lontani dal centro zootecnico. In corrispondenza di questi punti quindi arriverà mediamente poco odore. I picchi medi più elevati di odore corrispondono quindi ai recettori denominati R1 e R2, che si localizzano a nord ovest.

Il 98° percentile della concentrazione di picco di odore indica la concentrazione odorigena stimata in corrispondenza del recettore per il 2% delle ore in un anno. Pertanto se presso un dato recettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie è di 5 OU/mc, significa che la concentrazione di picco di odore presso quel recettore è stata stimata inferiore al 5 OU/mc per il 98% delle ore nell'anno considerato.

Pertanto come si può osservare dalla tabella sopra la concentrazione odorigena stimata presso la maggior parte dei recettori è inferiore a 5UO/mc (IPPC H4, 2002), ossia al livello al quale corrisponde una percezione debole dell'odore, mentre per i recettori numero 1 e 2 si riscontrano dei valori superiore a 5 UO/mc, il che si traduce che nella peggiore delle ipotesi si avvertirà una sensazione di odore.

In riferimento alla richiesta della Commissione di VIA di valutare i risultati previsionali rispetto al valore limite di 3 UO/mc proposto, riteniamo utile sottolineare che tale valore sia puramente arbitrario, poiché non si ritrovano riscontri scientifici né tecnici a supporto.

In Italia, come già sottolineato, si riscontra una lacuna normativa in merito alla valutazione odorigena e se alcuni tentativi di ordinamento regionale sono stati fatti per la valutazione



Agricoltura e Sviluppo srls

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

degli odori emessi da impianti industriali di diverso genere, non si può dire lo stesso per quanto riguarda gli odori emessi dagli allevamenti.

Già con questa premessa risulta quindi difficile poter imporre dei limiti da far rispettare. La legiferazione che al momento porta maggior luce in materia di odori è data dalle Linee Guida della Regione Lombardia (2012) che tuttavia indicano esplicitamente la difficoltà di stima e caratterizzazione delle emissioni odorigene delle attività zootecniche. Tali Linee definiscono pertanto, per settore zootecnico la necessità di prevedere specifici approcci, già descritti a pagina 13 del presente documento.

Inoltre, ad ulteriore dimostrazione dell'insensatezza dell'impostazione del valore di 3 UO/mc, si deve considerare che l'odore di sottofondo in ambienti agricoli ed urbani può raggiungere ordinariamente valori di 10-12 UO/mc senza arrecare fastidi alla popolazione. Questo dipende dal fatto che l'essere umano rileva facilmente le variazioni di odore ma per odori di sottofondo subentra invece un fenomeno di assuefazione che rende irrilevante tale tipologia di odore.

La fase B delle Linee Guida della regione Lombardia indica poi la necessità di svolgere specifiche analisi delle emissioni tramite olfattometria dinamica, qualora sussistano **reiterati disagi della popolazione**.

A tale proposito con riferimento alle BAT 12 per prevenire o, se non è possibile, ridurre le emissioni di odori da un'azienda agricola, è necessario predisporre, attuare e riesaminare regolarmente, nel Piano di Gestione Ambientale, un piano di gestione degli odori. Questo sarà applicabile ai casi in cui gli odori molesti presso i recettori sensibili siano **probabili e/o comprovati**. Si rimanda pertanto alla valutazione del documento "Sistema di Gestione Ambientale" predisposto e allegato alle integrazioni, in particolare al capitolo 11 che prevede un Piano di Gestione degli odori nel quale viene fatta una proposta sulla base dei metodi di monitoraggio citati nella BAT 26. Quest'ultima BAT è applicabile limitatamente ai casi in cui gli odori molesti presso i recettori sensibili sono **probabili o comprovati**.

Si riportano in allegato le rappresentazioni grafiche di tutte le simulazioni effettuate e le mappe di isoconcentrazione delle unità odorimetriche individuate.



CONCLUSIONI

Analizzando i dati ottenuti dall'elaborazione informatica con il programma WinDimula3 si può riscontrare che per l'ammoniaca non vi è il superamento del valore limite di tossicità (18.000 µg/mc) in prossimità dei recettori prescelti, né per i valori medi né per quelli massimi.

Nel caso delle polveri sottili PM10 la simulazione riporta che i valori medi giornalieri, 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.

Per quanto riguarda l'impatto odorigeno si tenga presente la difficoltà di definizione, 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.

Si precisa anche che la stima odorimetrica effettuata dal programma WD3 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;
- i dati di portata di emissione utilizzati come input al programma sono riferiti alla capacità massima di allevamento che risulta essere la più gravosa dal punto di vista emissivo, mentre nelle reali condizioni operative la presenza di animali all'interno del capannone potrà essere anche decisamente inferiore.
- 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/arbustiva in quanto il programma non lo consente: tale barriera funzionerà da biofiltro nei confronti delle emissioni e sarà da ostacolo alle correnti d'aria che potrebbero indirizzare maggiormente le varie componenti analizzate verso i recettori.
- Non è considerato l'aspetto progettuale dei fabbricati, al fatto che l'area di stoccaggio degli effluenti è a ridosso di quella di stabulazione e che tutti i ventilatori non convogliano la massa d'aria in uscita direttamente all'esterno, ma all'interno della concimaia che funziona da barriera fisica alla dispersione delle emissioni.

Lo studio dimostra che l'entità di odore generato dalla realizzazione del nuovo allevamento ~~può ritenersi trascurabile~~ stimata secondo dati scientifici, ma non particolarmente associabili alla tipologia e al progetto che si sta valutando, possa essere considerata cautelativa e per tale motivo l'azienda sarà pronta a rispettare quanto previsto nel Sistema di Gestione ambientale per gli odori, nel caso questi si dimostrino probabili e comprovati presso i recettori sensibili.

San Bonifacio, 12/02/2018

Il Tecnico
dott. Baldo Gabriele

ALLEGATI

- Rapporto di prova 18/000047917
- Rapporto di prova 18/000047916
- Analisi grafiche emissioni integrate con nuovo recettore
- Analisi grafiche emissioni