

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Ai sensi del D.Lgs 152/06

Progetto:

**PROGETTO PER AMPLIAMENTO FABBRICATI AZIENDALI NEL
COMUNE DI VILLAGA (VI)**

Documento:

**MODELLIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI IN
ATMOSFERA**

Revisione/data

01 del 10/05/2019



Ditte proponenti:

Crivellaro Cristian

Tecnico:

Dott. Baldo Gabriele

**ORDINE DEI DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI
VERONA - VERONA - VERONA**
Dott.
Baldo Gabriele
N° 410



AGRICOLTURA & SVILUPPO srls



Indice generale

PREMESSE.....	2
NORMATIVA.....	3
INQUINANTI.....	5
Ammoniaca - NH ₃	5
Polveri sottili – PM ₁₀	7
Odori.....	8
CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	11
MODELLO DI CALCOLO.....	19
Reticolo.....	20
Sorgenti ante e post intervento.....	20
Recettori.....	20
ANALISI INQUINANTI.....	22
Ammoniaca – NH ₃	22
Polveri sottili– PM ₁₀	24
Odori.....	25
DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO.....	27
RISULTATI.....	28
Ammoniaca.....	28
PM ₁₀ – media giornaliera.....	29
Odori.....	30
CONCLUSIONI.....	31
ALLEGATI (solo quelli aggiunti con la revisione, i precedenti sono invariati).....	33



PREMESSE

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

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

Scopo del presente studio è la quantificazione del contributo all'inquinamento atmosferico derivante dall'aumento della potenzialità dell'allevamento di Crivellaro Cristian nel comune di Villaga – 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 e delle polveri sottili. 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.



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

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

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



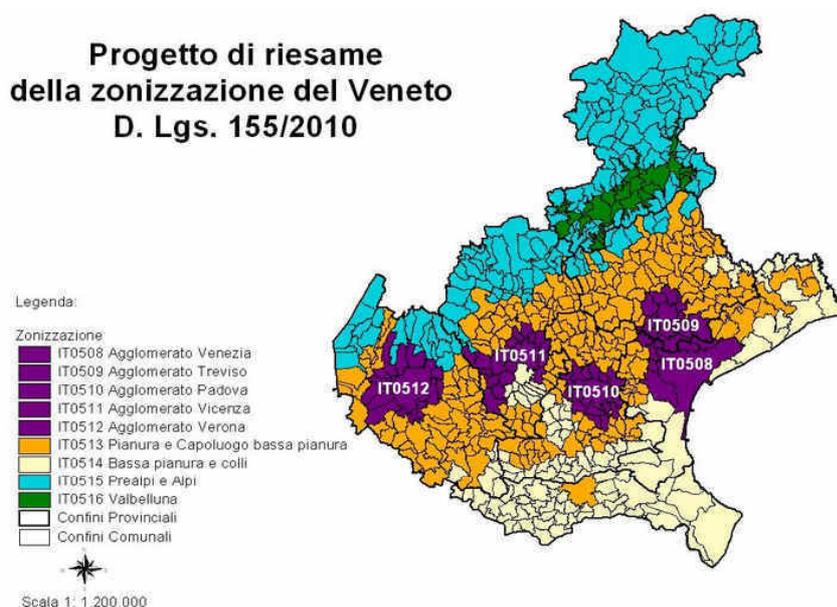
Agricoltura e Sviluppo srls

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

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 Villaga rientra nell'area di bassa pianura e colli IT0514.



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

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

INQUINANTI

Il Decreto legislativo 155/10 definisce come inquinante *qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.*

Di seguito si evidenzieranno le caratteristiche principali degli inquinanti trattati nella presente relazione:

Ammoniaca - 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**.

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**.

Odori

L'odore può essere definito come la risposta soggettiva ad una stimolazione di cellule olfattive, presenti nella sede nasale da parte di molecole gassose e 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.



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 come 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.

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.

La concentrazione dell'odore viene misurata attraverso l'olfattometria, in relazione alla determinazione della soglia di percezione di un panel di valutatori. La valutazione avviene 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.

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;
- 5 OU/mc: sensazione debole;
- 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



Agricoltura e Sviluppo srls

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

sostanze odorigene poco offensive mentre possono essere superiori in caso di composti particolarmente fastidiosi. Uno studio condotto in Olanda sulla valutazione della percezione odorigena nelle persone ha dato punteggi edonici comparabili con altri studi simili condotti nel Regno Unito (IPPC H4, 2002). Ciò ha permesso di classificare le attività produttive (industriali ed agricole) in tre classi in relazione al livello indicativo di concentrazione odorigena oltre la quale la popolazione può percepire fastidio.

In questa classificazione gli allevamenti animali sono posti ad un livello intermedio e ad essi è associato un valore del 98° percentile di concentrazione media oraria annua pari a 3 OU/mc.

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.

Pertanto vengono prese come riferimento le linee guida della Regione Lombardia (DGR n. 3018/2012), anche se non prevedono il settore zootecnico, con il limite di 3 OU/mc. al 98° percentile.



CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

I dati meteorologici utilizzati per l'implementazione del programma WinDimula si riferiscono all'anno solare 2016 e sono stati forniti dalla Maind srl per la stazione di **San Germano dei Berici (VI)**.

L'area di studio si localizza in una zona pianeggiante del basso 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 (1987)	-6,8 (1988)	-10,4 (1996)	-20,0	-7,0	6,6	-6,8	-20,0
Giorni di calura ($T_{max} \geq 30 \text{ °C}$)	0	0	0	0	0	5	13	12	1	0	0	0	0	0	30	1	31
Giorni di gelo ($T_{min} \leq 0 \text{ °C}$)	19	16	6	0	0	0	0	0	0	0	8	19	54	6	0	8	68
Precipitazioni (mm)	76,5	67,9	76,9	97,3	100,0	104,3	74,0	79,5	92,7	115,5	93,7	81,5	225,9	274,2	257,8	301,9	1 059,8
Giorni di pioggia	7	5	6	10	10	9	7	7	6	8	7	6	18	26	23	21	88
Giorni di nebbia	13	8	6	2	1	0	0	0	3	7	9	10	31	9	0	19	59
Umidità relativa media (%)	80	75	72	73	71	72	70	70	73	78	80	81	78,7	72	70,7	77	74,6

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

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

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



Agricoltura e Sviluppo srls

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

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

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

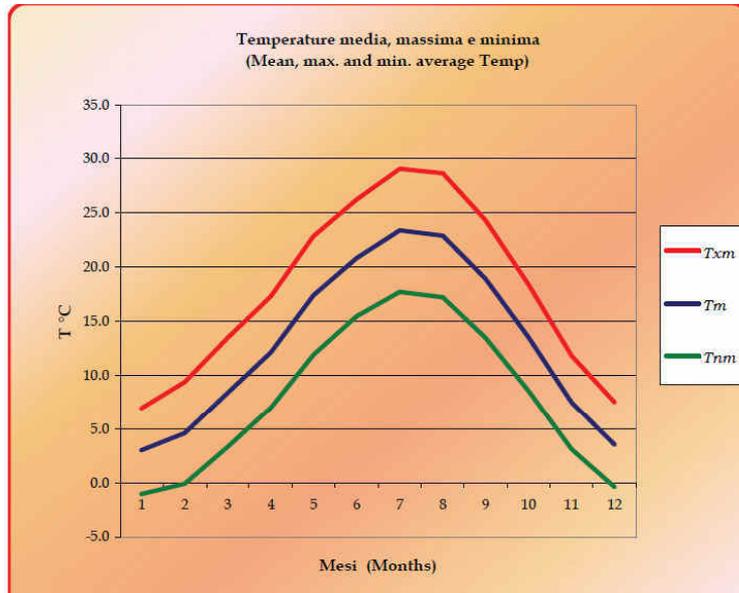
Di seguito i valori delle temperature minima, massima e media, distinte per mese e stagione.

VICENZA (VI) 53 m. s.l.m. (a.s.l.)												
TEMPERATURE												
MM	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	8,4	
Nov(Nov)	7,5	13,9	11,8	9,8	11,8	4,8	3,1	1,4	3,1	7,0	9,4	
Dic(Dec)	3,5	8,3	7,5	6,7	7,5	0,0	-0,4	-0,8	-0,4	6,2	8,2	
MM	NgTn ≤0	NgTn ≤-5	NgTx ≥25	NgTx ≥30	GrGi >0	GrGi >5	GrGi 18	Txx	An Tx	Tnm	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



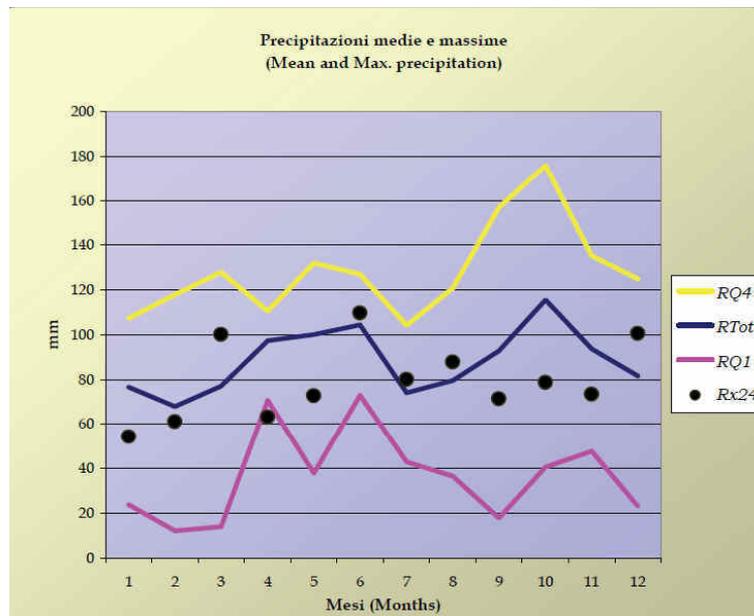
Di seguito i valori delle precipitazioni minima, massima e media, distinte per mese e stagione.

PRECIPITAZIONI E FENOMENI (PRECIPITATION AND PHENOMENA)											
MM	RTot	RQ0	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4	RQ5	Rx12a	Rx12b	Rx24	An Rx24
Gen(Jan)	76.6	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%0	Un%0	Ng h6 Nuv<=4	Ng h6 Nuv>4	Ngh18 Nuv<=4	Ngh18 Nuv>4
Gen(Jan)	7.0	4.2	2.9	0.1	12.8	97	62	14.2	16.6	14.4	16.4
Feb(Feb)	5.0	3.3	2.1	0.1	8.1	96	53	14.0	13.8	15.9	12.4
Mar(Mar)	6.4	4.0	2.7	0.2	5.7	95	49	14.2	16.7	16.0	14.9
Apr(Apr)	9.5	5.3	3.1	0.1	2.0	95	50	12.7	18.2	13.8	17.2
Mag(May)	10.0	5.9	3.4	0.2	0.9	94	47	15.3	15.8	14.3	16.6
Giu(Jun)	9.3	5.4	3.5	0.1	0.1	94	49	15.8	13.9	15.7	14.1
Lug(Jul)	6.8	3.8	2.6	0.1	0.1	93	46	19.2	11.8	20.3	10.7
Ago(Aug)	6.7	4.3	3.0	0.2	0.2	93	47	20.1	10.7	20.1	10.7
Set(Sep)	6.1	3.9	3.0	0.2	2.8	95	51	16.7	13.2	18.5	11.5
Ott(Oct)	7.5	5.3	3.6	0.4	7.1	97	59	14.6	16.4	17.1	13.7
Nov(Nov)	7.1	5.0	3.5	0.1	8.9	97	63	12.9	17.1	15.5	14.4
Dic(Dec)	6.4	4.0	2.7	0.2	9.8	97	65	14.2	16.6	15.4	15.3

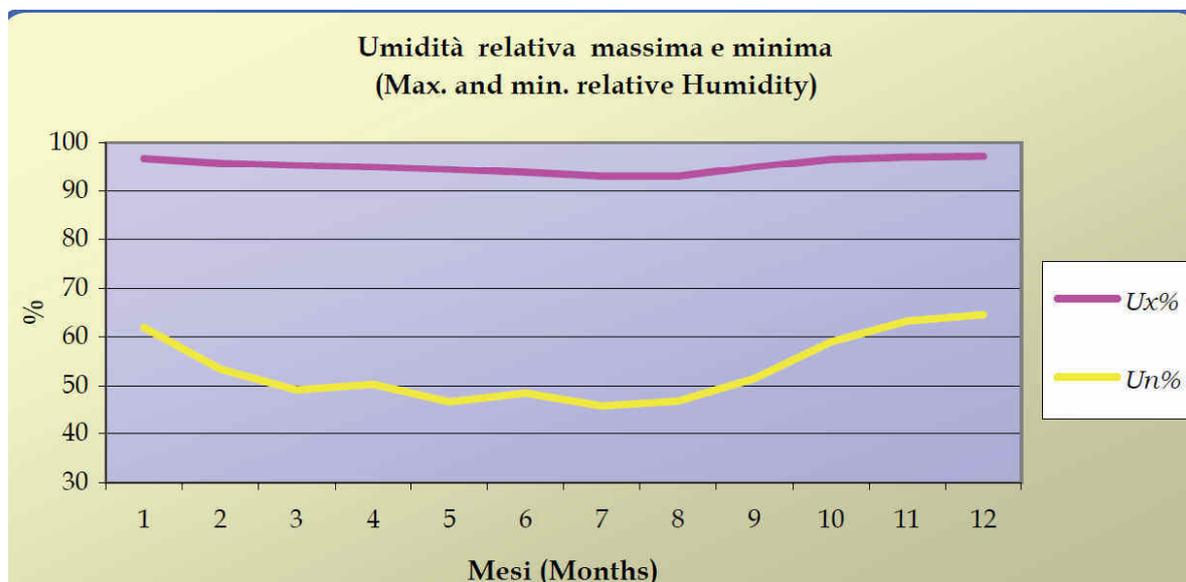


Agricoltura e Sviluppo srls

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



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



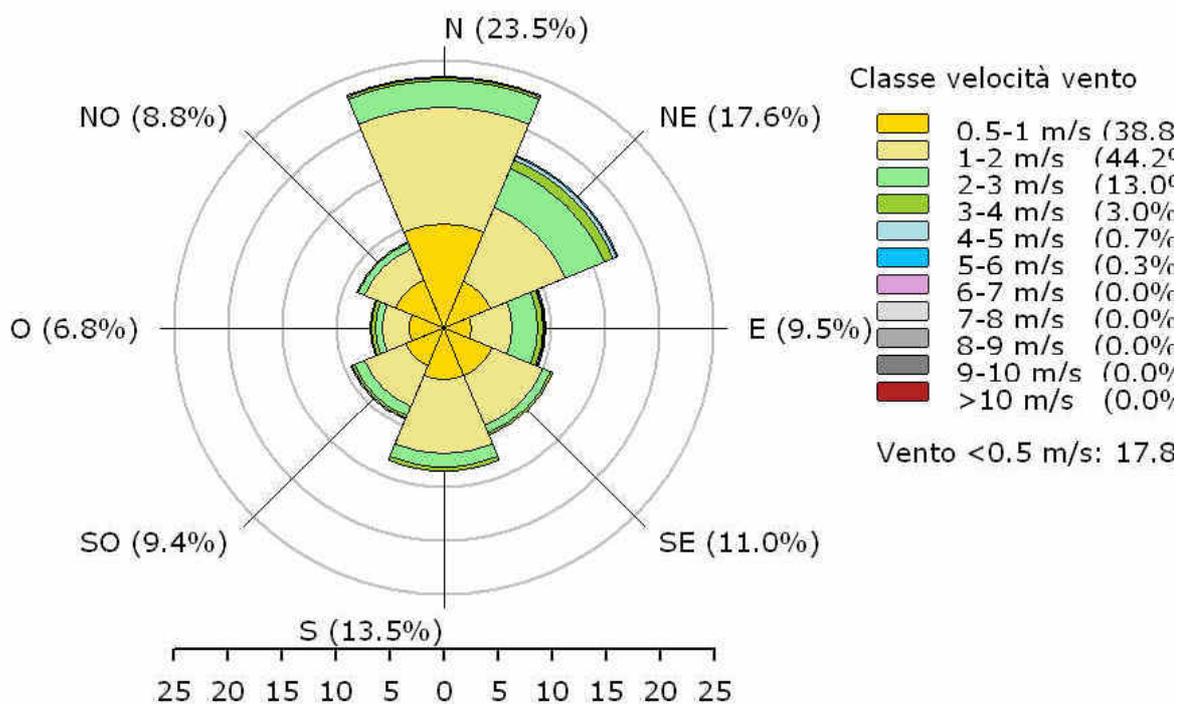
Dai dati meteo orari relativi al 2016, riferiti alla stazione meteo di San Germano dei Berici si sono ottenuti:



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 2016. Ne risulta che l'area presa in esame è prevalentemente soggetta ad un vento di provenienza nord. Il settore corrispondente è infatti tra i settori in cui si registra la massima velocità e frequenza di accadimento.

Rosa dei venti (RISULTATI)



OdGaussC 3.1.0



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 0.4mm.

Ricoprimento buchi nella copertura nuvolosa (tcc) dalle stazioni sinottiche

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

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

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

Altezza dello strato di rimescolamento e altre variabili micrometeorologiche

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

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

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

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



MODELLO DI CALCOLO

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

Questa prima fase di elaborazione genera in output i dati che possono essere utilizzati per la postprocessione. Il programma (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 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.

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 2000 x 2000 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 41 punti per lato. La simulazione quindi valuterà per 1.681 punti la situazione presente in ogni ora di ogni giorno dell'anno.

Sorgenti ante e post intervento

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

Nel caso ante intervento le sorgenti sono i 4 capannoni avicoli, con emissione dal lato lungo tramite le finestre aperte, e la concimaia.

Nella fase post intervento le sorgenti sono sempre i 4 capannoni avicoli e la concimaia, ma è stato introdotto anche il camino della centrale a pollina.

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

SORGENTI ANTE	X	Y	SORGENTI POST	X	Y
CAPANNONE 4	1076	970	CAPANNONE 4	1076	970
CAPANNONE 3	1085	943	CAPANNONE 3	1085	943
CAPANNONE 2	1091	913	CAPANNONE 2	1091	913
CAPANNONE 1	1099	883	CAPANNONE 1	1099	883
CONCIMAIA	1049	882	CONCIMAIA	1049	882
			CAMINO CENTRALE	1106	901

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 tre case nell'arco di 360° intorno all'allevamento.

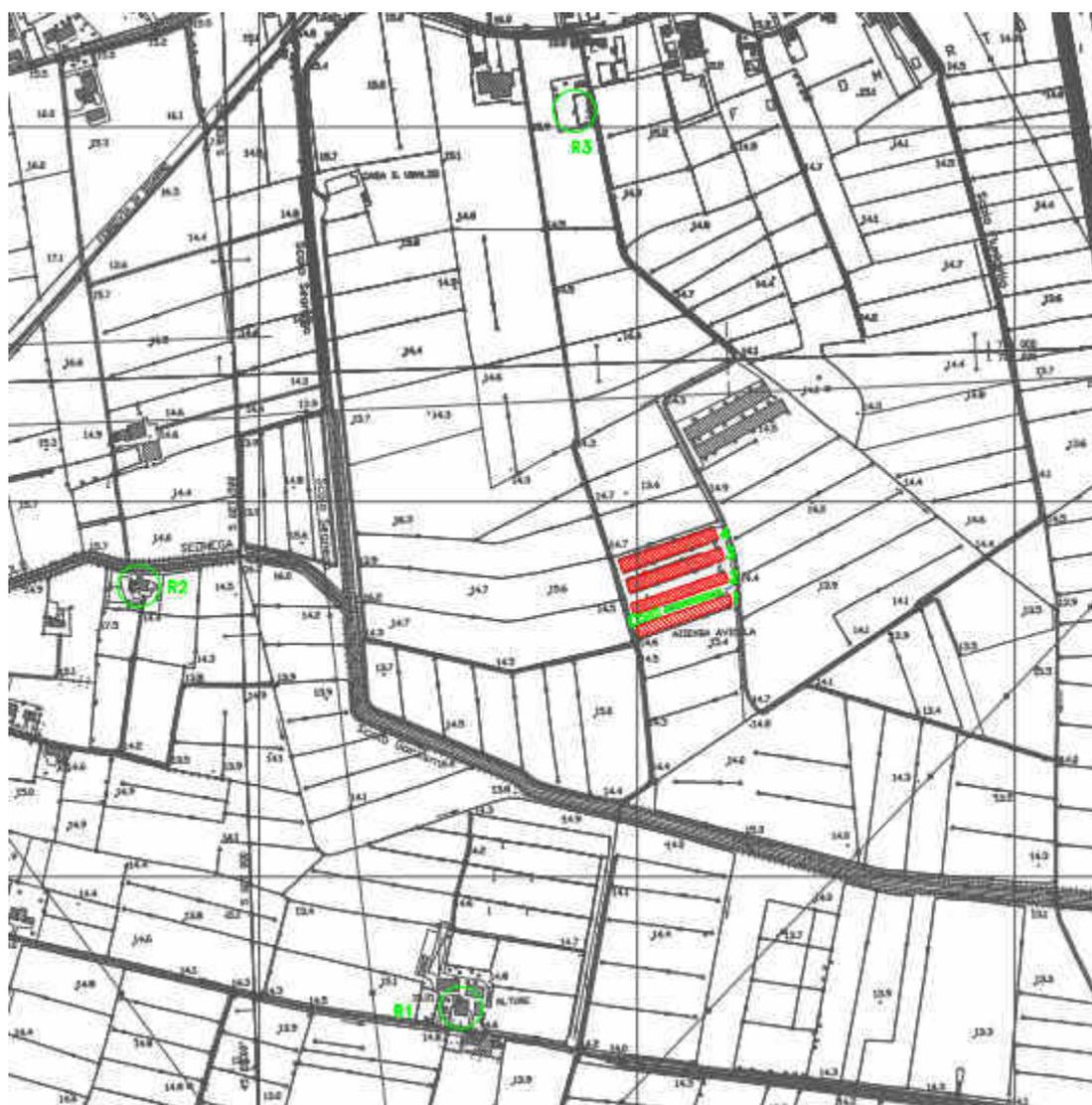
Di seguito si riportano le coordinate prese per ogni recettore.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

RECETTORI	X	Y
R1	800	359
R2	374	922
R3	950	1553



Estratto CTR con Recettori



ANALISI INQUINANTI

Ammoniaca – NH₃

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

Tali parametri consistono in:

Ammoniaca ante intervento

- Polli da carne: *ricoveri con ottimizzazione dell’isolamento termico , con lettiera integrale e abbeveratoi*. Fattore di emissione 0,080 kg NH₃/posto all’anno.
- Stoccaggio: 0,06 kg/capo all’anno;

In totale si ottiene:

SITUAZIONE ANTE INTERVENTO			
ammoniaca	n° capi	F.E. (kg/capo)	kg NH ₃ /anno
stabilizzazione	100000	0,08	8.000
stoccaggio	100000	0,016	1.600
		totale	9.600

È stato quindi stimato che l'allevamento, alla situazione ante intervento, emette in atmosfera 9.600 kg di ammoniaca all'anno. L'azienda vende tutta la pollina prodotta e quindi non sono state conteggiate emissioni da spargimento.

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



NH3	Superficie	NH ₃			
	m ²	kg/anno	kg/giorno	kg/sec	microg/sec
Capannone 1	1.481,4	1.791,0	4,91	0,00005679	56,791
Capannone 2	1.546,8	1.870,0	5,12	0,00005930	59,299
Capannone 3	1.794,5	2.169,5	5,94	0,00006879	68,794
Capannone 4	1.794,5	2.169,5	5,94	0,00006879	68,794
totale	6.617,2	8.000,0	21,9	0,00025368	253.678,3
Concimaia	303,0	1.600,0	4,38	0,00005074	50,736
TOTALE		9.600,0	26,3	0,00030441	304.414

Ammoniaca post intervento

I fattori di emissione sono invariati.

In totale si ottiene:

SITUAZIONE POST INTERVENTO			
ammoniaca	n° capi	F.E. (kg/capo)	kg NH3/anno
stabilizzazione	145.578	0,08	11.646
stoccaggio	145.578	0,016	2.329
TOTALE			13.975

È stato quindi stimato che l'allevamento alla situazione post intervento emetterà in atmosfera 13.975 kg di ammoniaca all'anno.

Si specifica che il calcolo è massimo potenziale in base al numero di posti senza considerare il vuoto sanitario obbligatorio e la mortalità.

I dati inseriti nel programma per la simulazione post intervento, però, hanno preso in considerazione anche la centrale a pollina e le emissioni inserite sono quelle dichiarate dal costruttore, inferiori a 5 mg/Nmc, con portata massima di 3.000 Nmc/h dei fumi. Si è ottenuto:



NH3	Superficie	NH ₃			
	mq	kg/anno	kg/giorno	kg/sec	microg/sec
Capannone 1	1.481,40	2.607,3	7,14	0,00008268	82,676
Capannone 2	1.546,80	2.722,4	7,46	0,00008633	86,326
Capannone 3	1.794,49	3.158,3	8,65	0,00010015	100,149
Capannone 4	1.794,49	3.158,3	8,65	0,00010015	100,149
totale	6.617,2	11.646,2	31,9	0,00036930	369.299,7
Concimaia	303,0	2.329,2	6,38	0,00007386	73,860
TOTALE		13.975,5	38,3	0,00044316	443.160
centrale a pollina	mg/Nmc	Nmc/h	mg/h	microg/h	microg/sec
	5	3000,0000	15.000,0	15.000.000,00	4.167

Polveri sottili- PM10

I valori di emissioni delle polveri sottili PM10 derivano dai coefficienti ottenuti da INEMAR (INventario delle EMISSIONI in Aria): INEMAR è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, attualmente utilizzato in sette regioni e due provincie autonome. Il sistema permette di stimare le emissioni dei principali macroinquinanti per numerosi tipi di attività e combustibili. Inizialmente realizzato nel periodo 1999-2000 dalla Regione Lombardia, con una collaborazione della Regione Piemonte, dal 2003 è gestito e sviluppato da Arpa Lombardia. Dal 2006 il suo utilizzo è condiviso nel quadro di un accordo interregionale, fra le regioni Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Puglia, Marche e le Provincie Autonome di Trento e di Bolzano. ARPA della Lombardia partecipa alla convenzione con funzioni di supporto tecnico, formazione e coordinamento.

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

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

Per le deiezioni animali e la loro gestione è stato individuato un parametro pari a **0,011**



kg/capo/anno di PM10 emesse (allegato: dati estratti INEMAR).

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

SITUAZIONE ANTE INTERVENTO

	Capi accasati	F.E.	PM10		
PM10	N°	kg/capo	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone 1	22.387,2	0,011	246,3	0,67	7.809
Capannone 2	23.375,6	0,011	257,1	0,70	8.154
Capannone 3	27.118,7	0,011	298,3	0,82	9.459
Capannone 4	27.118,7	0,011	298,3	0,82	9.459
totale	100.000		1.100,0	3,01	34.880,8

SITUAZIONE POST INTERVENTO

Anche in questo caso il fattore di emissione non cambia, ma si aggiungono le emissioni di polvere dichiarate dal costruttore della centrale, pari a 10 mg/Nmc, sempre con una portata di 3.000 Nmc/h.

	Capi accasati	F.E.	PM10		
PM10	N°	kg/capo	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone 1	32.590,80	0,0110	358,5	0,98	11.368
Capannone 2	34.029,60	0,0110	374,3	1,03	11.870
Capannone 3	39.478,78	0,0110	434,3	1,19	13.771
Capannone 4	39.478,78	0,0110	434,3	1,19	13.771
totale	145.578	0,0440	1.601,4	4,4	50.778,7

	mg/Nmc	Nmc/h	mg/h	microg/h	microg/sec
centrale a pollina	10,0	3000,0000	30.000,0	30.000.000,00	8.333

Odori

Per la determinazione degli odori è stato incaricato il CRPA di effettuare presso l'allevamento dell'azienda Crivellaro le analisi odorigene dello stato attuale, che si riportano in allegato.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Dalle analisi si è ottenuta la concentrazione di odore in Oue/mc, per ogni capannone con allevamento pieno.

Tali risultati sono stati elaborati per ottenere le emissioni in Oue/s, mettendo in relazione la concentrazione con il peso vivo presente e la portata di estrazione.

I dati ottenuti sono i seguenti.

Tabella 1 - Caratterizzazione delle emissioni odorigene dai capannoni di allevamento

Punto campionamento	Concentrazione di odore [ouE/m ³]	Portata di estrazione [m ³ /h/t pv]	Portata di estrazione [m ³ /h]	Emissione di odore [ouE/s]
Capannone 1	653	800	27456	4979
Capannone 2	703	800	27280	5324
Capannone 3	746	800	36504	7567
Capannone 4	353	800	32448	3178

Tali dati si riferivano ad un numero di capi presenti pari a circa 142.000, come riportato in relazione.

Con lo stesso metodo di calcolo usato dal CRPA abbiamo calcolato l'emissione di odore dalla potenzialità di 145.578 capi, con peso medio per capo di 1,5 kg, cioè al momento subito prima dello sfoltimento, quando sono ancora presenti tutti i capi in allevamento.

I dati ottenuti sono i seguenti:

	n. capi	peso vivo (t)	concentrazione di odore (Oue/mc)	mc/h/t	mc/h	emissione odore (Oue/s)
Capannone 1	32.591	49	653	800	39.109	7.094
Capannone 2	34.030	51	703	800	40.836	7.974
Capannone 3	39.479	59	746	800	47.375	9.817
Capannone 4	39.479	59	353	800	47.375	4.645
	145.578					

Tali valori sono stati inseriti nella simulazione con il programma OdiGauss 3.1.1.



DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO

All'interno di WD3 (Windimula3) è possibile usufruire del programma di Analisi Grafica che permette la visualizzazione grafica dei dati elaborati dai modelli gaussiani. I dati rappresentati sono espressi in microgrammi/metro cubo ($\mu\text{g}/\text{mc}$), per essere immediatamente confrontabili con i valori limite o di soglia indicati dalla normativa vigente. Le simulazioni create identificano il massimo delle medie annue o giornaliere. In pratica, per garantire la determinazione del massimo valore, non vengono prese in considerazione le minime variazioni di intensità o direzione del vento e la naturale degradazione delle molecole (come per esempio avviene per NH_3)

Si sottolinea inoltre che le rappresentazioni, nonché i dati ricavati dalla postprocessazione, non tengono conto della complessità e rugosità del terreno. Trattandosi infatti di una zona pressoché pianeggiante, con abitazioni sparse e priva di edifici di rilevante altezza, non si è ritenuto di dover appesantire l'elaborazione.

Di contro si vuole però evidenziare che il centro zootecnico disporrà di un impianto di abbattimento delle polveri che limiterà la diffusione degli inquinanti e che non è stato possibile inserire nell'applicazione.

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



RISULTATI

Si riportano in seguito i dati ricavati dalle simulazioni presso i recettori, in base al limite normativo indicato e di conseguenza all'arco temporale (orario, giornaliero, annuo o sulle 8 ore) e all'inquinante esaminato.

Ammoniaca

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

RISULTATI AMMONIACA ANTE	X	Y	Media giornaliera (8 ore) $\mu\text{g}/\text{mc}$	Massima giornaliera (8 ore) $\mu\text{g}/\text{mc}$
"R1"	800	359	4,63	110,0
"R2"	374	922	1,05	61,9
"R3"	950	1553	1,94	80,7

RISULTATI AMMONIACA POST	X	Y	Media giornaliera (8 ore) $\mu\text{g}/\text{mc}$	Massima giornaliera (8 ore) $\mu\text{g}/\text{mc}$
"R1"	800	359	6,8	161,0
"R2"	374	922	1,5	90,2
"R3"	950	1553	2,8	118,0

Si evidenzia il non superamento della TLV (soglia di tossicità), pari a **18.000 $\mu\text{g}/\text{mc}$** .

Volendo inoltre confrontare i risultati anche con la **soglia minima olfattiva**, individuata in precedenza pari a **26,6 $\mu\text{g}/\text{mc}$** , **non** si riscontra il superamento di tale soglia nelle emissioni medie. Le emissioni massime di ammoniaca non sono state confrontate con tale valore, in quanto rappresentano un singolo momento all'anno.

Si ricorda comunque che la soglia olfattiva dell'ammoniaca è soggettiva e in letteratura va da un minimo di 26,6 $\mu\text{g}/\text{mc}$ ad un **massimo di 39.600,0 $\mu\text{g}/\text{mc}$** .

Si ritiene pertanto che l'odore di ammoniaca non creerà disturbi al vicinato.



PM10 – media giornaliera

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

ANTE INTERVENTO			
PM10	X (m)	Y (m)	media giornaliera (micrgr/mc)
"R1"	800	359	0,513
"R2"	374	922	0,121
"R3"	950	1553	0,226

POST INTERVENTO				
PM10	X (m)	Y (m)	media giornaliera (micrgr/mc)	incremento (micrgr/mc)
"R1"	800	359	0,790	0,277
"R2"	374	922	0,196	0,075
"R3"	950	1553	0,357	0,131

I valori riportati corrispondono ai valori medi calcolati su base giornaliera, ottenuti dalla postprocessione dei valori orari.

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, mentre l'incremento di polveri maggiori si noterà presso il recettore R1.

SI ritiene che l'incremento di 0,277 µg/mc non comporterà il superamento della soglia dei 50 µg/mc.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Odori

Dalla simulazione degli odori emessi con la potenzialità si hanno i seguenti risultati:

ODIGAUSS 98° PERCENTILE STATO ATTUALE

Name	CoordY	CoordX	98°	Tss
Rec1	359	800	4.919421	3.949772
Rec2	922	374	1.012291	2.009132
Rec3	1553	950	2.706101	2.842466

ODIGAUSS 98° PERCENTILE STATO POTENZIALE

Name	CoordY	CoordX	98°	Tss
Rec1	359	800	6.930354	3.127854
Rec2	922	374	1.440581	1.312785
Rec3	1553	950	3.790168	2.180365

Si nota il superamento, allo stato potenziale, delle 3 OU al 98° percentile presso i recettori 1 e 3. Il tempo di superamento della soglia (Tss) è la percentuale di ore di simulazione nelle quali la concentrazione di picco raggiunge valori al di sopra della soglia fissata (3 OU).



CONCLUSIONI

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

Anche la soglia olfattiva minima dell'ammoniaca (26,6 µg/mc) non verrà superata nei valori medi di emissione presso i recettori.

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

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

- il programma non tiene conto del decadimento delle sostanze organiche dato dall'ossidazione dell'atmosfera;
- sono stati presi come dati di input quelli di emissioni costanti nel tempo: in realtà tale emissioni sono massime a fine ciclo e quasi nulle durante il vuoto sanitario e a inizio ciclo. La valutazione è stata effettuata considerando le emissioni massime in tutto l'anno, come se gli animali fossero sempre presenti e con il peso vivo massimo.

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

Per quanto riguarda la simulazione degli odori si sono verificati dei superamenti del limite proposto di 3OU presso 2 recettori allo stato potenziale. Si ribadisce che attualmente non sono previste normative che impongono limiti agli allevamenti zootecnici. La simulazione effettuata è comunque cautelativa in quanto prevede un'emissione costante nel tempo, senza valutare l'andamento ciclico dell'allevamento.

Si tenga presente che a:

- 1 ouE/m³ il 50% della popolazione percepisce l'odore;



Agricoltura e Sviluppo srls

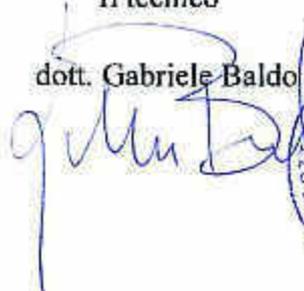
Località Ritonda 77 – 37047 San Bonifacio VR
Tel. 045.7612622 - Fax 045.6107756 - Mail: baldo@agricolturaesviluppo.it

- 3 ouE/m³ l'85% delle popolazione percepisce l'odore;
- 5 ouE/m³ il 90-95% delle popolazione percepisce l'odore.

Allo stato attuale però non ci sono state segnalazioni da parte di terzi per quanto riguarda gli odori molesti prodotti dall'allevamento.

San Bonifacio, 09/05/2019

Il tecnico
dott. Gabriele Baldo





**ALLEGATI (solo quelli aggiunti con la
revisione, i precedenti sono invariati)**

- Analisi odore CRPA s.p.a. e relazione calcolo emissioni
- Analisi grafiche emissioni odorigene attuali e potenziali