

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Ai sensi del D.Lgs 152/06

Progetto:

**PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI TRE CAPANNONI AD USO ALLEVAMENTO POLLI DA CARNE, DI UNA CONCIMAIA COPERTA, DI UN RICOVERO ATTREZZI, DI UN UFFICIO CON SERVIZI, E MODIFICA AI VENTILATORI ESISTENTI NEL CAPANNONE AUTORIZZATO N. 1
NEL COMUNE DI CAMISANO VICENTINO (VI)**

Documento:	Revisione/data
MODELLIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI IN ATMOSFERA	01 del 12/12/2019



Ditte proponenti:

Corradin Raffaella

Tecnico:

Dott. Baldo Gabriele




CORRADIN RAFFAELLA

Dom. Fisc./Sede: Via Rezzonica, 3/A
35016 PIAZZOLA SUL BRENTA (PD)

Tel. e Fax 049 5599176

C.F.: CRR RFL 76A58 G224T - P.I. 04200930289

Allevamento: Via Piazzola s.n. - CAMISANO VIC. NO (VI)

Cod. Allevamento IT 021 VI 620



AGRICOLTURA & SVILUPPO srls



Indice generale

PREMESSE.....	2
NORMATIVA.....	3
INQUINANTI.....	5
Ammoniaca - NH ₃	5
Polveri sottili – PM ₁₀	7
Impatto odorigeno.....	7
CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	12
MODELLO DI CALCOLO.....	20
Reticolo.....	21
Sorgenti ante e post intervento.....	21
Recettori.....	22
ANALISI INQUINANTI.....	24
Ammoniaca – NH ₃	24
Polveri sottili– PM ₁₀	26
Analisi odorimetriche.....	27
RISULTATI.....	28
Ammoniaca.....	28
PM ₁₀ – media giornaliera.....	30
PM ₁₀ – valori massimi.....	31
Risultati emissioni odorigene.....	32
CONCLUSIONI.....	34
Nuovi ALLEGATI.....	36



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'ampliamento dell'allevamento di Corradin Raffaella nel comune di Camisano Vicentino (VI).

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.



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.

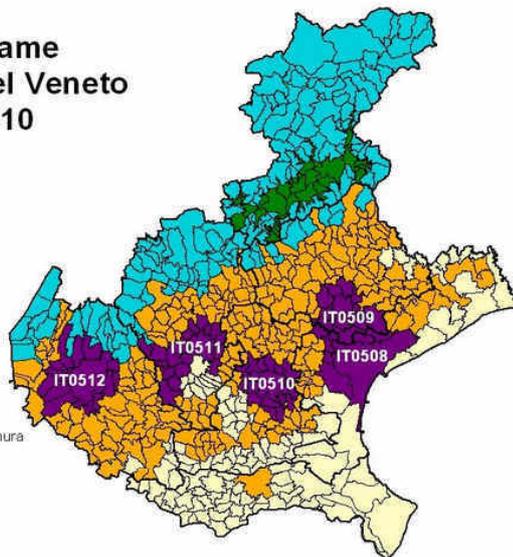


Progetto di riesame della zonizzazione del Veneto D. Lgs. 155/2010

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
- Contorni Provinciali
- Contorni Comunali



Scala 1: 1.200.000

Il Comune di Camisano Vicentino rientra nell'area Pianura e Capoluogo bassa pianura - IT0513.

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

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



INQUINANTI

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

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

Ammoniaca - NH₃

In soluzione liquida è comunemente utilizzata come igienizzante ed è irritante a contatto con pelle e occhi. Negli allevamenti viene prodotta durante la fase di maturazione della pollina, come gas incolore e dall'odore pungente, che può essere tossico per inalazione di elevata quantità.

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

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

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

Si riporta un estratto della tabella dei valori:



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Composto chimico	Soglia bassa	Soglia alta [mg/m ³]	Descrizione dell'odore	Concentrazione di irruzione [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	39,0000	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 odorigene è infatti legato anche all'intensità stessa dell'odore. Tuttavia la relazione tra la concentrazione e l'intensità dell'odore non è lineare: Misselbrook et al. (1993) hanno dimostrato che al continuo aumentare della concentrazione odorigena il tasso di incremento dell'intensità diminuisce. Pertanto la percezione dell'intensità da parte dell'olfatto umano mostra una risposta inferiore all'aumentare della concentrazione di odore.

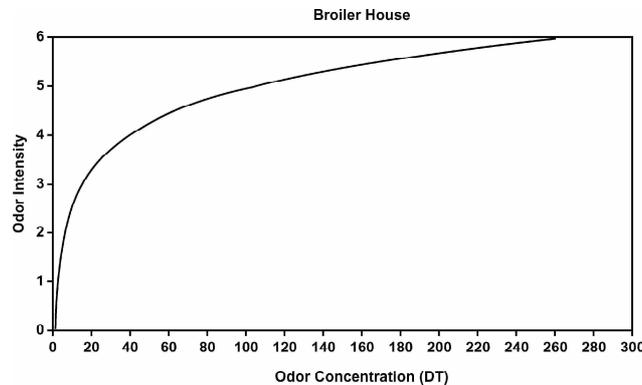


Figura 1: intensità vs concentrazione di odore (tratto da Misslebrook et al. 1993).

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

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

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



generalmente nell'ordine dei $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Solo la concentrazione di ammoniaca è generalmente superiore (Regione Piemonte, 2010).

Attualmente non esistono, a livello nazionale, normative specifiche in materia di limiti di emissione o standard di qualità dell'aria come per i comuni contaminanti atmosferici.

Queste lacune sono principalmente dovute alle particolari caratteristiche dell'odore, soprattutto alla complessità dei composti odorigeni e alla variabilità nella percezione olfattiva, che rendono quindi difficile una caratterizzazione standard e ufficiale delle emissioni odorigene.

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

La soglia di percezione viene definita come la concentrazione di sostanze odorose percepibile dal 50% del gruppo di persone preposte all'analisi che corrisponde per definizione a 1UO/ m^3 . Attualmente questa sembra essere la metodologia più adatta per la stima dell'impatto odorigeno, tuttavia resta in essere il problema della definizione dei limiti di odore accettabili.

La 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



Agricoltura e Sviluppo srls

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

mappe di impatto riportanti le aree di iso-concentrazione a 1, 3 e 5 ouE/m³ (picco di odore al 98° percentile), tenendo presente che:

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

La Provincia di Vicenza, in sede di VIA, rimanda alle linee Guida della Lombardia (DGR Lombardia 15/02/2021) per la valutazione previsionale dell'odore.

Il comitato VIA di Vicenza ha deciso che sarà considerato probabile il disturbo olfattivo laddove il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco su base annua stimato presso i recettori sensibili supera il valore di **3 uo E /m 3** in almeno uno dei recettori considerati.



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 (VI).

L'area di studio si localizza in una zona pianeggiante della pianura padana, 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 (1988)	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 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 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

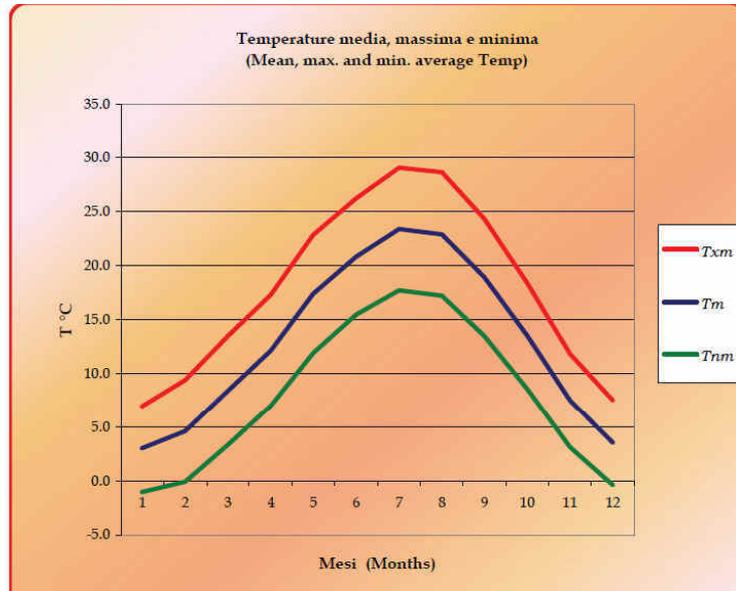
Di seguito i valori delle temperature minima, massima e media, distinte per mese e stagione.

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	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	536	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



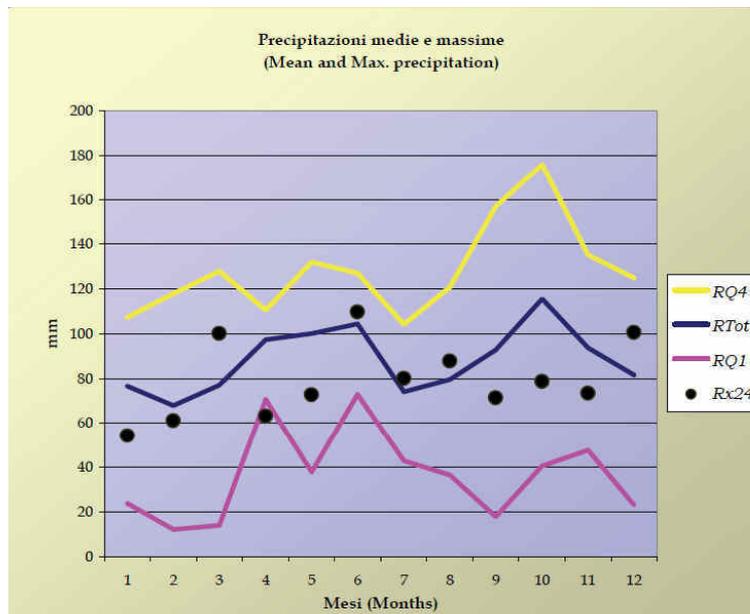
Di seguito i valori delle precipitazioni minima, massima e media, distinte per mese e stagione.

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

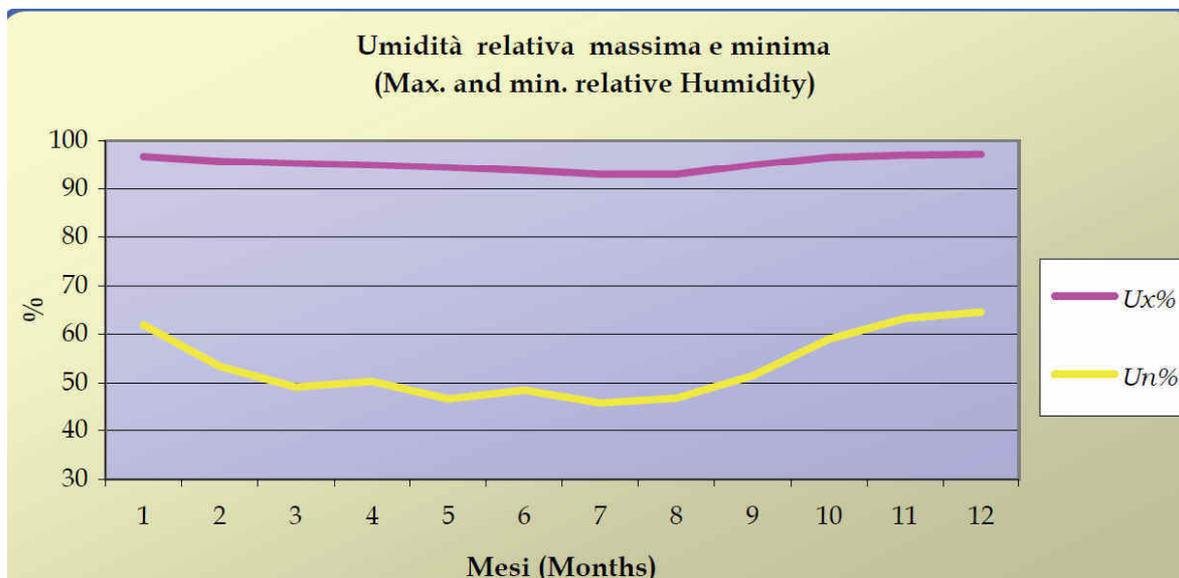


Agricoltura e Sviluppo srls

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.



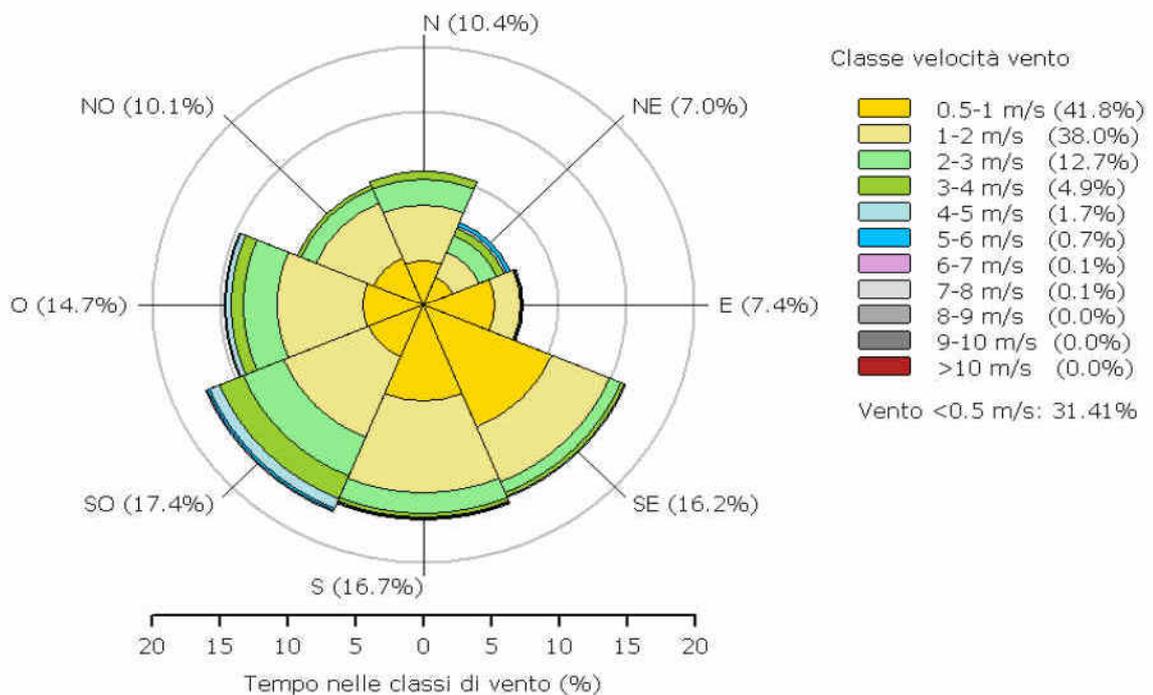


Dai dati meteo orari relativi al 2013, riferiti alla stazione meteo di Quinto Vicentino si sono ottenuti:

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. 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.

ROSA DEI VENTI RISULTATI_CORRADIN





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

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 post-processione. Il programma (Run Analyzer) 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 RunAnalyzer. La successiva sovrapposizione con la Carta Tecnica Regionale (CTR) permette di valutare visivamente e più facilmente gli eventuali effetti sinergici, cioè la sovrapposizione dei pennacchi delle singole sorgenti, e l'area soggetta alla diffusione dell'inquinante.



Reticolo

Scelta l'origine, esterna all'area considerata, viene costruito un reticolo fittizio, da 1200 x 1200 metri, per rapportare le distanze delle sorgenti e dei recettori coinvolti nello studio. Il passo del reticolo è stato scelto di 100 x 100 metri (*per gli odori è 50 x 50 metri*), con 13 punti per lato (*per gli odori sono 25 punti per lato*). La simulazione quindi valuterà per 169 punti (*625 punti per gli odori*) 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 la sorgente è il solo capannone esistente n. 1, con emissione dal lato nord, dove sono posti i ventilatori.

Nella fase post intervento le sorgenti sono i 4 capannoni avicoli, con emissione dal lato dove sono posti i ventilatori (a nord per i capannoni n. 1 e n. 3, a sud per i capannoni n. 1 e n. 4), e la concimaia.

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

SORGENTI ANTE	X	Y
CAPANNONE 1	554	686

SORGENTI POST	X	Y
CAPANNONE 1	554	686
CAPANNONE 2	627	403
CAPANNONE 3	652	408
CAPANNONE 4	580	691
CONCIMAIA	554	695



Recettori

I recettori rappresentano i punti identificati lungo il confine con il Comune di Piazzola sul Brenta (individuati con le lettere) e le case di civile abitazione più vicine all'allevamento (individuate come recettori a numerazione progressiva, es. R1), che potrebbero essere maggiormente esposte alla diffusione degli inquinanti e degli odori originati dai cicli produttivi. Sono state identificate sei case nell'arco di 360° intorno all'allevamento, di cui 3 nel Comune di Camisano Vicentino (VI) e 3 nel Comune di Piazzola sul Brenta (PD).

Di seguito si riportano le coordinate prese per ogni recettore.

RECETTORI	X	Y
R1	516	946
R2	1004	837
R3	1090	590
R4	1106	379
R5	479	142
R6	241	622
A	654	936
B	661	797
C	773	788
D	738	678
E	880	579
F	885	461
G	965	288



Agricoltura e Sviluppo srls

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



Estratto CTR 1:5000 con recettori



ANALISI INQUINANTI

Ammoniaca – NH₃

Le emissioni di ammoniaca vengono calcolate con il Programma ERICA, da cui si ottiene:

Ammoniaca ante intervento

ammoniaca	F.E. (kg/capo)	n° capi	kg NH3/anno
stabulazione	ERICA	39.990	2.307
stoccaggio	ERICA	39.990	0
spargimento	ERICA	39.990	56
TOTALE			2.363

È stato quindi stimato che l'allevamento, alla situazione ante intervento, emette in atmosfera 2363 kg di ammoniaca all'anno. L'azienda utilizza la pollina prodotta direttamente in campo, per cui non sono state conteggiate le emissioni da stoccaggio.

I dati inseriti nel programma WinDimula3 per la simulazione delle emissioni dal capannone sono i seguenti:

NH3	Superficie	NH ₃			
	mq	kg/anno	kg/giorno	kg/sec	microg/sec
Capannone 1	2.112,0	2.307,0	6,32	0,00007315	73.154
totale	2.112,0	2.307,0	6,3	0,00007315	73.154,5



Ammoniaca post intervento

Le emissioni di ammoniaca vengono calcolate con il Programma ERICA, da cui si ottiene:

ammoniaca	F.E. (kg/capo)	n° capi	kg NH3/anno
stabulazione	ERICA	186.296	10.749
stoccaggio	ERICA	186.296	270
spargimento	ERICA	186.296	228
TOTALE			11.247

È stato quindi stimato che l'allevamento alla situazione post intervento emetterà in atmosfera 11247 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, quindi, hanno preso in considerazione anche la concimaia.

NH3	Superficie	NH ₃			
	mq	kg/anno	kg/giorno	kg/sec	microg/sec
Capannone 1	2.112,00	2.682,5	7,35	0,00008506	85,061
Capannone 2	2.117,00	2.688,8	7,37	0,00008526	85,262
Capannone 3	2.117,00	2.688,8	7,37	0,00008526	85,262
Capannone 4	2.117,00	2.688,8	7,37	0,00008526	85,262
totale	8.463,0	10.749,0	29,4	0,00034085	340.848,6
Concimaia	262,0	270,0	0,74	0,00000856	8,562
TOTALE		11.019,0	30,2	0,00034941	349.410



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 macro-inquinanti 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	39.990	0.0110	439,9	1,21	13.949
totale	39.990	0,0	439,9	1,21	13.948,9



SITUAZIONE POST INTERVENTO

PM10	Capi accasati	F.E.	PM10		
	N°	kg/capo	kg/anno	kg/giorno	microg/sec
Capannone 1	46.574,00	0,0110	512,3	1,40	16.245
Capannone 2	46.574,00	0,0110	512,3	1,40	16.245
Capannone 3	46.574,00	0,0110	512,3	1,40	16.245
Capannone 4	46.574,00	0,0110	512,3	1,40	16.245
totale	186.296	0,0440	2.049,3	5,6	64.981,5

Analisi odorimetriche

Per stimare la concentrazione di odore emessa dall'impianto allo stato ante e post intervento si è provveduto ad eseguire delle analisi olfattive sul capannone esistente. Tali misurazioni di portata ed emissione di odore, eseguite a cura del Centro Ricerche Produzioni Animali – CRPA - e riportate in allegato, sono state inserite nel programma Wind Imula di simulazione della diffusione, sia per la situazione ante intervento che quella post intervento, rapportando l'emissione alla superficie allevabile dei capannoni futuri.

Questi i dati di input, registrati presso il capannone 1 e poi moltiplicati:

	odore
	UO/sec
Capannone 1	1.467
Capannone 2	1.467
Capannone 3	1.467
Capannone 4	1.467



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 l'ammoniaca).

Si sottolinea inoltre che le rappresentazioni, nonché i dati ricavati dalla post-processazione, 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'area di decantazione delle polveri che limiterà la diffusione degli inquinati 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. Si allegano inoltre le analisi grafiche delle simulazioni effettuate per gli inquinanti in esame.

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 (soglia di tossicità).

Risultati ammoniacca ante	X (m)	Y (m)	Media giornaliera (8 ore) microgr/mc	Massima giornaliera (8 ore) microgr/mc
"R 1"	516	946	6,22	131,00
"R 2"	1004	837	0,93	36,40
"R 3"	1090	590	0,59	23,00
"R 4"	1006	379	0,43	29,90
"R 5"	479	142	0,50	25,00
"R 6"	241	622	2,14	49,60
"A"	654	936	3,08	73,90
"B"	661	797	7,07	174,00
"C"	773	788	3,13	110,00
"D"	738	678	3,31	128,00
"E"	880	579	1,02	41,70
"F"	885	461	0,74	49,10
"G"	965	288	0,37	14,60

Risultati ammoniacca post	X (m)	Y (m)	Media giornaliera (8 ore) microgr/mc	Massima giornaliera (8 ore) microgr/mc	Incremento media giornaliera	Incremento massima giornaliera
"R 1"	516	946	19,60	371,00	13,38	240
"R 2"	1004	837	4,70	113,00	3,773	76,6
"R 3"	1090	590	3,93	127,00	3,338	104
"R 4"	1006	379	3,62	99,80	3,187	69,9
"R 5"	479	142	4,56	153,00	4,063	128
"R 6"	241	622	12,00	162,00	9,86	112,4
"A"	654	936	11,90	247,00	8,82	173,1
"B"	661	797	26,10	410,00	19,03	236
"C"	773	788	12,10	272,00	8,97	162
"D"	738	678	16,00	303,00	12,69	175
"E"	880	579	7,93	187,00	6,91	145,3
"F"	885	461	7,93	231,00	7,189	181,9
"G"	965	288	3,20	92,60	2,83	78

Si evidenzia il non superamento della TLV, pari a 18.000 µg/mc.

Volendo inoltre confrontare i risultati anche con la soglia minima olfattiva, individuata in precedenza pari a 26,6 µg/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 µg/mc ad un massimo di 39,60 µg/mc, che non viene mai superata.

PM10 – media giornaliera

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

PM10 ante	X (m)	Y (m)	Media giornaliera microgr/mc
"R 1"	516	946	1,18
"R 2"	1004	837	0,18
"R 3"	1090	590	0,11
"R 4"	1006	379	0,08
"R 5"	479	142	0,09
"R 6"	241	622	0,41
"A"	654	936	0,59
"B"	661	797	1,35
"C"	773	788	0,60
"D"	738	678	0,63
"E"	880	579	0,19
"F"	885	461	0,14
"G"	965	288	0,07

PM10 post	X (m)	Y (m)	Media giornaliera microgr/mc	incremento microgr/mc
"R 1"	516	946	3,56	2,38
"R 2"	1004	837	0,87	0,697
"R 3"	1090	590	0,73	0,62
"R 4"	1006	379	0,68	0,6007
"R 5"	479	142	0,86	0,7634
"R 6"	241	622	2,24	1,832
"A"	654	936	2,17	1,584
"B"	661	797	4,77	3,42
"C"	773	788	2,21	1,614
"D"	738	678	2,96	2,33
"E"	880	579	1,49	1,296
"F"	885	461	1,50	1,358
"G"	965	288	0,60	0,5311



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

PM10 – valori massimi

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

PM10 ante	X (m)	Y (m)	Valore massimo microgr/mc
"R 1"	516	946	8,68
"R 2"	1004	837	3,27
"R 3"	1090	590	1,47
"R 4"	1006	379	1,92
"R 5"	479	142	1,9
"R 6"	241	622	5,21
"A"	654	936	7,62
"B"	661	797	11,1
"C"	773	788	10,9
"D"	738	678	11,5
"E"	880	579	2,65
"F"	885	461	3,17
"G"	965	288	1,52



PM10 post	X (m)	Y (m)	Valore massimo microgr/mc	Incremento microgr/mc
"R 1"	516	946	29	20,32
"R 2"	1004	837	8,18	4,91
"R 3"	1090	590	8,29	6,82
"R 4"	1006	379	7,13	5,21
"R 5"	479	142	10,1	8,2
"R 6"	241	622	13,6	8,39
"A"	654	936	22,4	14,78
"B"	661	797	33,7	22,6
"C"	773	788	26,2	15,3
"D"	738	678	25	13,5
"E"	880	579	11,6	8,95
"F"	885	461	14,7	11,53
"G"	965	288	6,04	4,52

Risultati emissioni odorogene

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 nelle tabelle, come previsto dalle Linee Guida della Lombardia:

- concentrazioni orarie di picco al 98° percentile*
- concentrazioni orarie di picco al massimo globale (ossia sull'intero dominio temporale di simulazione).*



Agricoltura e Sviluppo srls

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

ante intervento – peak to mean 2.3 – 98° percentile			
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
"R 1"	516	946	3,68
"R 2"	1004	837	0,41
"R 3"	1090	590	0,18
"R 4"	1006	379	0,14
"R 5"	479	142	0,14
"R 6"	241	622	0,8
"A"	654	936	1,59
"B"	661	797	3,74
"C"	773	788	1,49
"D"	738	678	1,5
"E"	880	579	0,42
"F"	885	461	0,25
"G"	965	288	0,13

post intervento – peak to mean 2.3 – 98° percentile			
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
"R 1"	516	946	14,7
"R 2"	1004	837	2,54
"R 3"	1090	590	1,39
"R 4"	1006	379	1,08
"R 5"	479	142	1,89
"R 6"	241	622	8,49
"A"	654	936	6,88
"B"	661	797	13,4
"C"	773	788	6,39
"D"	738	678	9,76
"E"	880	579	3,29
"F"	885	461	3,29
"G"	965	288	1,15

ante intervento – peak to mean 2.3 – massimo globale			
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
"R 1"	516	946	17,7
"R 2"	1004	837	7,45
"R 3"	1090	590	5,89
"R 4"	1006	379	5,87
"R 5"	479	142	5,87
"R 6"	241	622	13,6
"A"	654	936	17,1
"B"	661	797	32,6
"C"	773	788	19,6
"D"	738	678	26,7
"E"	880	579	11,9
"F"	885	461	9,6
"G"	965	288	5,38

post intervento – peak to mean 2.3 – massimo globale			
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
"R 1"	516	946	28,4
"R 2"	1004	837	15,5
"R 3"	1090	590	14,2
"R 4"	1006	379	21,5
"R 5"	479	142	21,6
"R 6"	241	622	25,7
"A"	654	936	21
"B"	661	797	39,8
"C"	773	788	39,6
"D"	738	678	53,4
"E"	880	579	27,5
"F"	885	461	37,4
"G"	965	288	21,6

Sono stati evidenziati i recettori che superano la concentrazione di 3 U.O./mc al 98° percentile.



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 ed i valori massimi, che vengono calcolati all'interno di ogni cella del reticolo fittizio, sono al di sotto del limite medio giornaliero (50 µg/mc) e annuale (40 µg/mc) in prossimità dei recettori.

Per quanto riguarda le emissioni odorigene, effettuate tramite simulazione da emissioni effettivamente misurate, si riscontra il superamento attuale delle 3 U.O./mc al 98° percentile in prossimità del recettore R1 e sul confine di provincia, punto "B". Nella situazione futura si avrà superamento in R1 e in R6 (entrambi in provincia di Vicenza), e su gran parte dei punti posti sul confine di provincia (A, B, C, D, E, F).

Pertanto, sulle indicazioni delle Linee Guida del Comitato VIA di Vicenza, il disturbo causato dagli odori dell'allevamento viene considerato come "probabile" (superamento della soglia di 3 u.o./mc in almeno uno dei recettori).

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

- il programma non tiene conto del decadimento delle sostanze organiche 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;
- Non è stata considerata la barriera arborea/arbustiva in quanto il programma non lo consente: tale barriera funzionerà da biofiltro nei confronti delle emissioni.



Agricoltura e Sviluppo srls

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

Lo studio dimostra che non è presente un inquinamento significativo nelle provincia limitrofa (Padova).

San Bonifacio, 25/11/2019

Il tecnico
dott. Gabriele Baldo





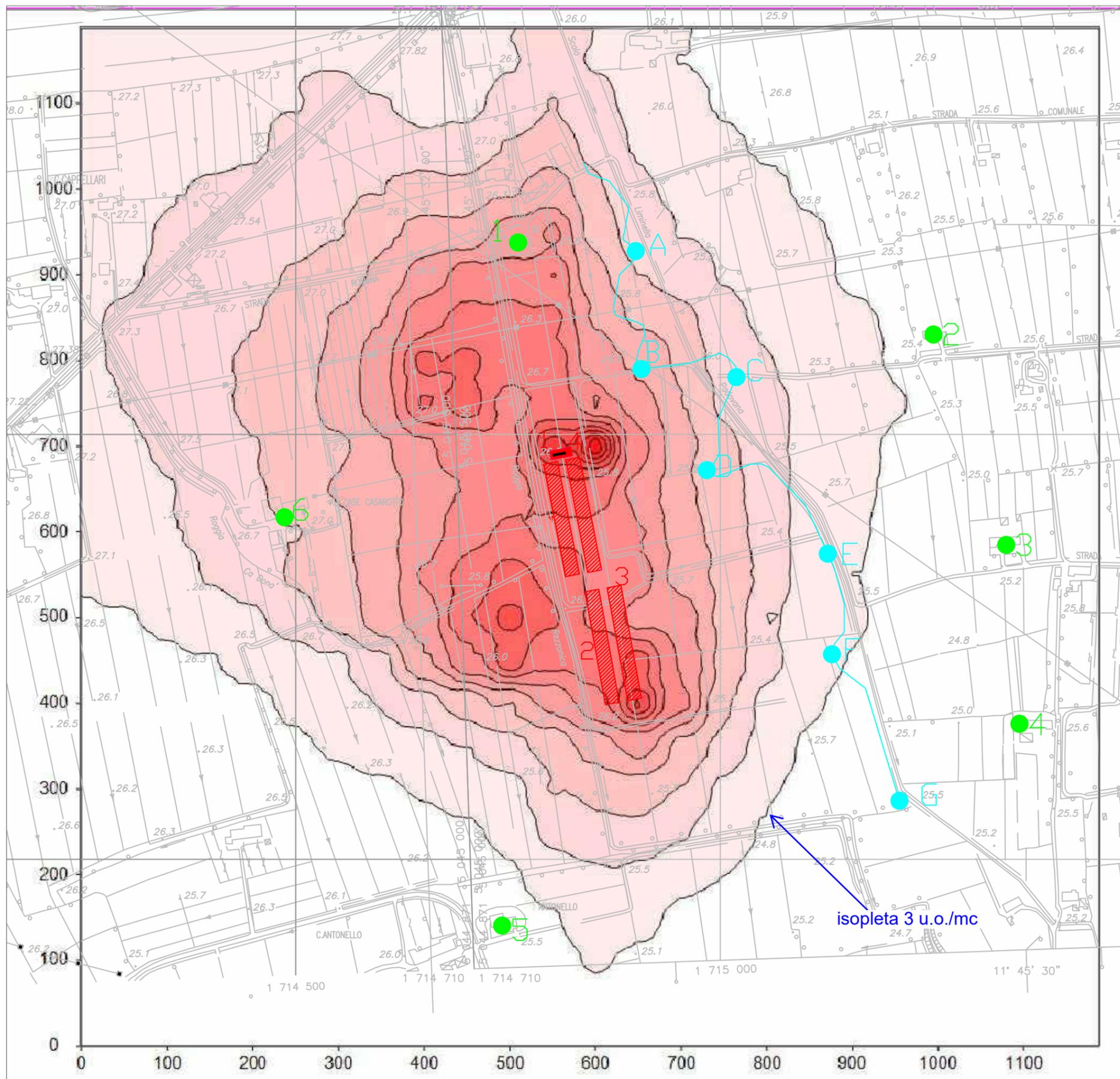
Agricoltura e Sviluppo srls

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

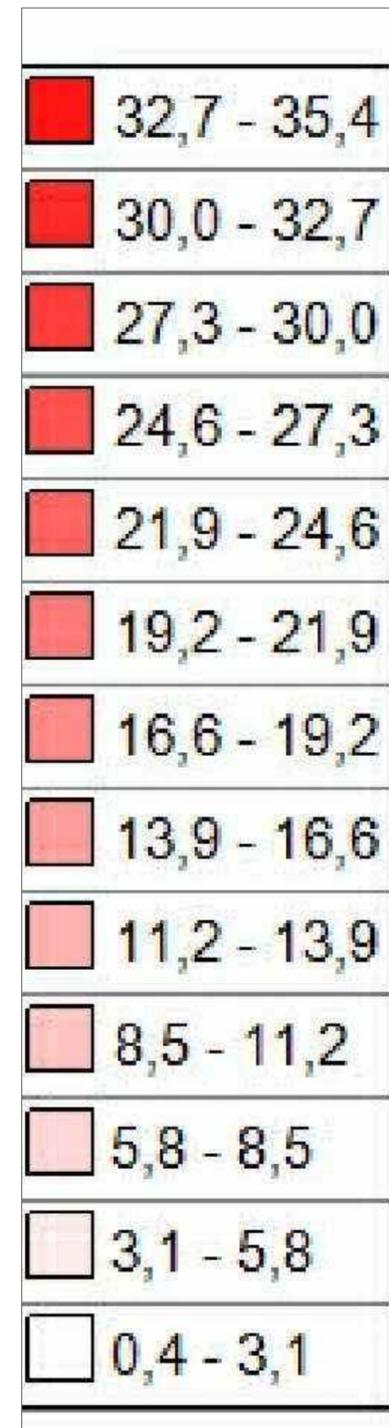
Nuovi ALLEGATI

- Relazione CRPA con analisi odori
- Analisi grafiche emissioni odori

ODORI 98 PERCENTILE POST INTERVENTO



U.O./mc



CTR SCALA 1:5000