

IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO DI TREVIGNANO



REALIZZAZIONE DEL COMPARTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA E UPGRADING PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

C.I.G.: 7988540FBD

Committente:

Contarina S.p.A.
Via Vittorio Veneto, 6
31027 Lovadina di Spresiano (TV)

Progettista:



1	03/07/2020	C. Grassi F. Orio	F. Seni	L. Bianchi	Utilizzo dati meteorologici ARPAV 2019
0	05/06/2020	C. Grassi F. Orio	F. Seni	L. Bianchi	Prima emissione per risposta Richiesta Integrazioni Prot. N°2020/0021001
REV.	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DESCRIZIONE

Codice elaborato:

--

Titolo elaborato:

STUDIO DIFFUSIONALE ODORI – Configurazione impianto compostaggio attuale

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO	4
3. QUALITÀ DELL'ARIA	6
4. METEOROLOGIA.....	8
4.1. Meteorologia.....	10
5. SCENARIO EMISSIVO.....	13
6. VALUTAZIONE DEL POTENZIALE IMPATTO ODORIGENO	14
6.1. Modello diffusionale	14
6.1. Configurazione del codice di calcolo	17
6.1.1. Recettori	17
6.1.2. Mappe di concentrazione.....	18
7. RISULTATI.....	19
8. CONCLUSIONI	22

1. **PREMESSA**

Il presente documento viene redatto al fine di fornire la valutazione dei possibili impatti dell'impianto nella sua configurazione di esercizio attuale relativamente alle emissioni odorigene.

Lo studio condotto ha lo scopo di valutare il potenziale impatto sulla molestia olfattiva delle emissioni derivanti dal normale esercizio attuale dell'impianto e definirne l'allineamento con gli standard indicati dalle normative regionali di settore.

Gli argomenti trattati sono i seguenti:

- caratterizzazione meteorologica dell'area in esame;
- analisi degli impatti generati dalle emissioni di odori dal biofiltro esistente per la gestione dell'impianto.

Nel presente documento vengono presentate le ipotesi, i dati di input ed i risultati delle simulazioni numeriche effettuate attraverso il codice di calcolo afferente al sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

I dati di emissione utilizzati per lo sviluppo dell'applicazione modellistica oggetto della presente relazione sono stati sia quelli massimi presenti in autorizzazione che quelli rilevati durante gli ultimi autocontrolli svolti dall'azienda, nel corso del 2019 e 2020.

La presente relazione risulta essere l'aggiornamento di quanto presentato nel giugno 2020 in risposta alla Richiesta Integrazioni Prot. N°2020/0021001 a seguito dell'acquisizione ed utilizzo dei dati meteorologici acquisiti da ARPAV per l'anno 2019 relativamente al territorio in esame.

Preme evidenziare che, per errore nella fase di caricamento della direzione del vento nel set meteorologico precedente, la rosa dei venti risulta modificata andando quindi a variare le aree di impatto delle emissioni odorigene del biofiltro esistente.

2. INQUADRAMENTO

La Società Contarina intende introdurre modifiche all’impianto di compostaggio di Trevignano, attualmente in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale, rilasciata dalla Provincia di Treviso, con Determinazione Dirigenziale n. 235 del 06/07/2015. Tali modifiche comportano una verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi di quanto disposto dall’allegato IV alla Parte II del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., alla lettera 8t.

Con nota Prot. N°2020/0021001 il Sottogruppo Istruttorio VIA della Provincia di Treviso ha rilevato la necessità di chiedere integrazioni alla documentazione presentata dalla Società Contarina in sede di attivazione del procedimento di Verifica di Assoggettabilità alla VIA ai sensi dell’art. 19 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e alla L.R. 4/2016 per il progetto “Realizzazione del comparto di digestione anaerobica e upgrading per la produzione di biometano”, le cui aree di intervento sono indicate nella figura seguente. In particolare, la Provincia di Treviso ha richiesto di effettuata una valutazione di impatto odorigeno dello stato di fatto costituito, quindi, dal solo impianto di compostaggio.

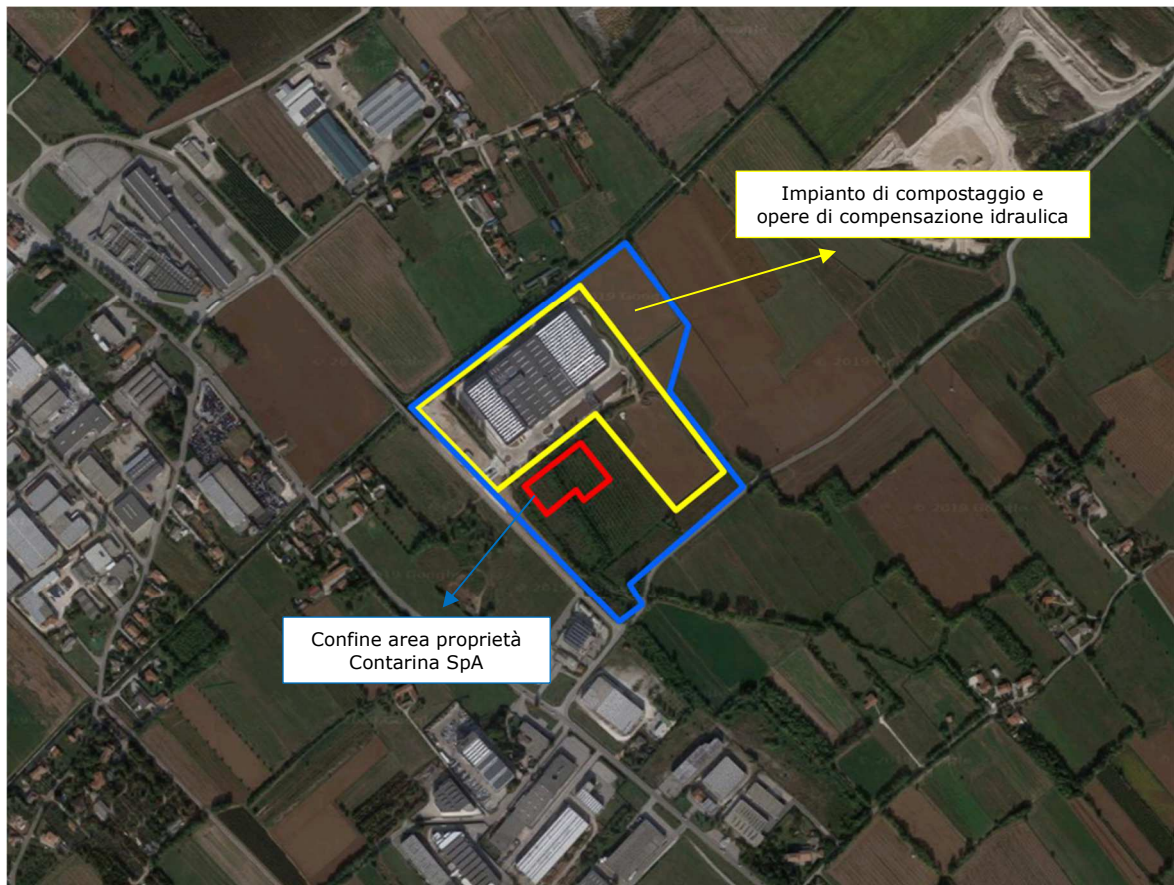


Figura 1 - Foto aerea dell'area dello stabilimento con indicazione dell'area di intervento

L'area oggetto dello studio è situata in ambito esterno all'abitato urbano di Signoressa, in direzione SUD -EST, che è una frazione del comune di Trevignano, in provincia di Treviso. L'impianto è ubicato nell'area industriale Sant'Elena.

Nella seguente figura seguente è localizzato l'impianto in un dominio di dimensioni di circa 10 km in direzione Nord-Sud e di 10 km in direzione Est-Ovest.

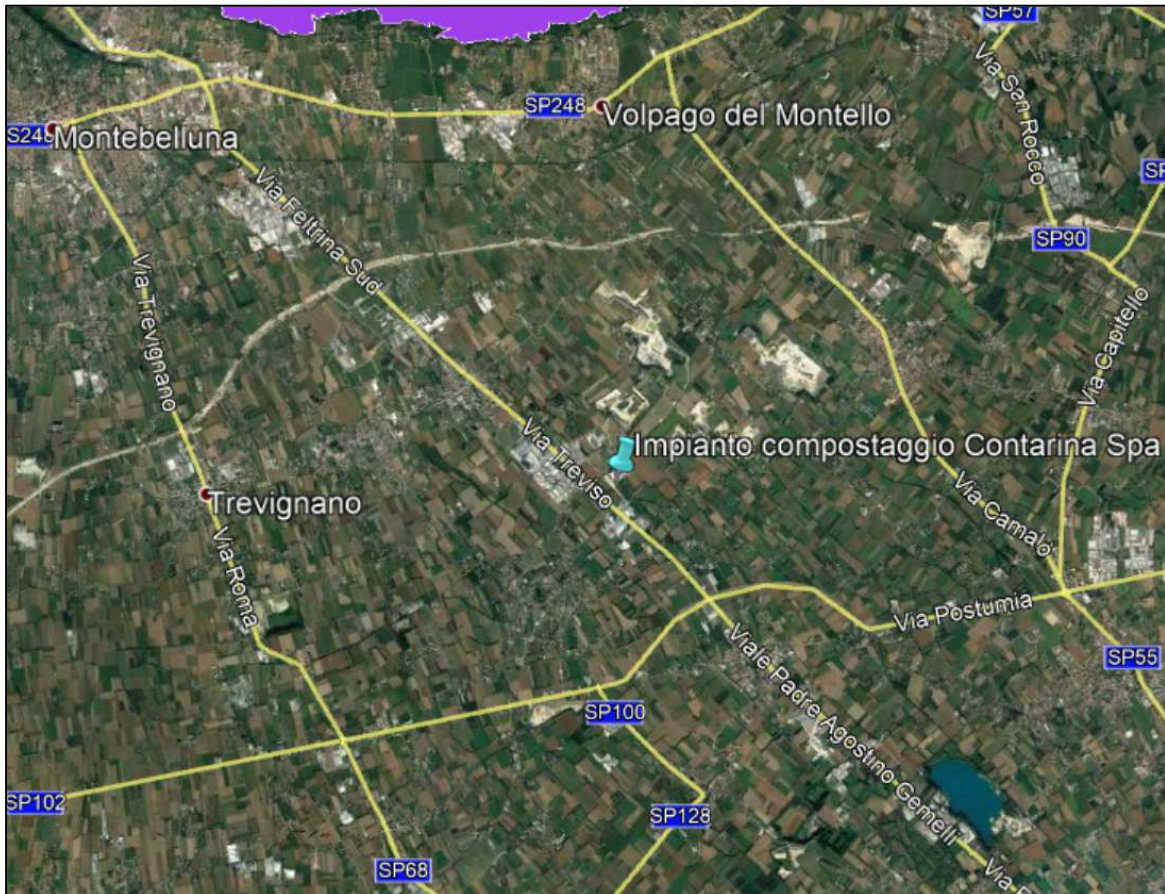


Figura 2 - localizzazione dell'impianto di Contarina nell'area industriale di Sant'Elena

All'interno del dominio di calcolo è visibile, oltre ai centri urbani limitrofi all'impianto la perimetrazione dell'area protetta SIC (in viola) codice IT3240004 denominata Montello. La distanza lineare tra il margine SUD della perimetrazione del SIC e l'impianto di CONTARINA è di circa 5 km in linea d'aria.

3. QUALITÀ DELL'ARIA

Le sostanze odorigene emesse da attività antropiche possono limitare fortemente l'utilizzo del territorio. Pertanto, associare alle emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera, oltre che dei limiti in concentrazione, anche dei limiti che ne caratterizzino l'impatto odorigeno, nasce dalla necessità di far sì che attività con rilevanti flussi osmogeni non ostacolino la fruibilità del territorio coerentemente con quanto previsto dalle pianificazioni adottate. L'impatto odorigeno viene generalmente misurato a partire dai dati di concentrazione di odore espressa in unità odorimetriche o olfattometriche al metro cubo (ouE/m^3) che rappresentano il numero di diluizioni necessarie affinché il 50% degli esaminatori non avverta più l'odore del campione analizzato (UNI EN 13725:2004). Nel caso della concentrazione di odore, come definito dalla norma EN 13725:2004 l'odore di un campione aeriforme avente concentrazione di odore pari a $1 \text{ ouE}/\text{m}^3$ è percepibile solo dal 50% degli individui. Quindi, ad esempio, se presso un dato recettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie è di $1 \text{ ouE}/\text{m}^3$, la concentrazione di picco di odore simulata nell'aria al suolo è inferiore a $1 \text{ ouE}/\text{m}^3$ per il 98% delle ore nell'anno considerato; quindi, il 50% della popolazione non può percepire l'odore emesso dalle sorgenti in esame (nemmeno i picchi di odore) per più del 2% delle ore su base annua. Come criterio di accettabilità dei risultati delle simulazioni modellistiche per la valutazione della molestia olfattiva si adottano le indicazioni delle Linee Guida della Regione Lombardia (DGR n. IX/3018 del 15/02/2012). Il parametro utilizzato per valutare l'effettiva rilevanza della potenziale molestia olfattiva, in questo studio, è il valore del 98° percentile delle medie orarie su base annuale stimate da CALPUFF. Questo parametro identifica la 175° ora più alta tra tutti i valori stimati dal modello in un singolo punto recettore. Il valore delle concentrazioni medie orarie derivate dalla modellazione di dispersione è stato poi post-elaborato come di seguito descritto:

<<... Omissis ... Per calcolare le concentrazioni orarie di picco di odore (valutate sul breve periodo di 5 – 10 minuti) per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna delle ore del dominio temporale di simulazione le concentrazioni medie orarie devono essere moltiplicate per un fattore di conversione, unico ed uniforme, pari a 2,3 (peak-to-mean ratio). ... Omissis ... >>

Le valutazioni dei risultati, secondo le Linee Guida lombarde, devono essere svolte sia dal confronto con livelli di concentrazione di odore pari a 1, 3 e $5 \text{ ouE}/\text{m}^3$ in aria ambiente sia dalla frequenza di accadimento, 98° percentile su base annuale. Infatti, le LG definiscono gli eventi che si protraggono per meno del 2% del tempo con risoluzione oraria e su base annuale come "accettabili". Inoltre, si può fare riferimento, per avere criteri di dettaglio anche alle LG promulgate dalla Giunta Provinciale di Trento che citano quanto di seguito scritto:

5. Valori di accettabilità (estratto LG Trento)

Ai fini della valutazione del disturbo olfattivo presso i recettori, il gestore dell'impianto deve effettuare uno studio sulla dispersione dell'odore utilizzando un modello di simulazione

avente i requisiti riportati nell'Allegato 1. I valori di accettabilità del disturbo olfattivo, espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile calcolate su base annuale, che devono essere rispettati presso i recettori sono i seguenti:

per recettori in aree residenziali

1 ouE/m³, a distanze > 500 m dalle sorgenti

2 ouE/m³, a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti

3 ouE/m³, a distanze < 200 m dalle sorgenti

per recettori in aree non residenziali

2 ouE/m³, a distanze > 500 m dalle sorgenti

3 ouE/m³, a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti

4 ouE/m³, a distanze < 200 m dalle sorgenti

Nello specifico per l'impianto di compostaggio di Contarina si può considerare il criterio di compatibilità secondo quanto di seguito sintetizzato ed estratto dalla LG di Trento:

- si considera per i recettori, in funzione della distanza dall'impianto, un valore di riferimento variabile tra 3 e 1 ouE/m³ riferito al primo ricettore / potenziale ricettore in AREA RESIDENZIALE.
- si considera per i recettori, in funzione della distanza dall'impianto, un valore di riferimento variabile tra 4 e 2 ouE/m³ riferito al primo ricettore / potenziale ricettore in AREA NON RESIDENZIALE.

4. METEOROLOGIA

La Regione Veneto presenta specifiche caratteristiche climatiche che sono il risultato dell'azione combinata di un insieme di fattori che agiscono a diverse scale. Un ruolo chiave lo gioca anzitutto la collocazione della regione alle medie latitudini, da cui derivano caratteristici effetti stagionali.

Oltre a tali effetti stagionali per caratterizzare il clima della regione è utile considerare la sua collocazione in una zona di transizione fra l'areale centro-europeo, in cui predomina l'influsso delle grandi correnti occidentali, e quello sud-europeo, dominato dall'azione degli anticicloni subtropicali e mediterranei. Ad una scala regionale diventa rilevante anche la sua appartenenza al bacino padano, confinato fra Alpi, Appennini e Mar Adriatico e la presenza di un vasto areale montano ad orografia complessa e del Lago di Garda ad Ovest.

In considerazione, inoltre, della sua peculiare posizione di transizione, influenzata sia dall'area continentale euro-asiatica che da quella mediterranea, il clima del Veneto presenta alcune caratteristiche sia di mediterraneità che di continentalità. Il clima del Veneto è, quindi, di tipo sub-continentale, ma con l'agente mitigante del mare e la catena delle Alpi a proteggerlo dai venti del nord si presenta complessivamente temperato.

Tra le zone climatiche principali troviamo:

- la regione alpina, caratterizzata da estati fresche e temperature rigide in inverno con frequenti nevicate. si caratterizza per precipitazioni relativamente elevate ma generalmente inferiori ai 1600 mm annui, con massimi stagionali spesso riferibili a tarda primavera, inizio estate ed autunno. Le temperature medie presentano valori nettamente inferiori rispetto a quelli delle Prealpi, con medie variabili da 7°C a -5°C e valori medi mensili inferiori a zero nei mesi invernali. Nelle zone più interne e settentrionali il lungo permanere della copertura nevosa, specie alle quote più elevate e nei versanti esposti a Nord, si traduce in un prolungamento della fase invernale ed in un conseguente ritardo nell'affermarsi di condizioni primaverili.
- la fascia collinare e parte di quella pianeggiante dove il clima è più mite, l'elemento più caratteristico del mesoclima consiste nell'abbondanza di precipitazioni, con valori medi intorno ai 1100-1600 mm annui, e con massimi attorno ai 2000-2200 mm. Gli apporti più significativi sono generalmente associati a primavera e autunno. I valori termici medi annui di questo areale sono compresi tra 9-12°C e la continentalità è più rilevante rispetto alle aree di pianura. L'inverno si caratterizza per una maggior frequenza di giornate con cielo sereno e per la relativa scarsità di precipitazioni.
- la maggior parte della pianura dove invece il clima è di tipo più continentale (inverni relativamente freddi e umidi, estati calde e afose). Le temperature medie di quest'area sono comprese fra 13°C e 15°C. Le precipitazioni sono distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno e con totali annui mediamente compresi tra 600 e 1100 mm, con l'inverno come stagione più secca, le stagioni intermedie caratterizzate dal prevalere di perturbazioni atlantiche e mediterranee e l'estate con i tipici fenomeni temporaleschi.

Il lago di Garda presenta un clima assai mite in tutti i mesi dell'anno con caratteristiche subtropicali.

Di seguito si riportano i valori medi delle temperature e delle precipitazioni annue sul territorio regionale a partire per gli anni 1985-2009 su tutto il territorio regionale.

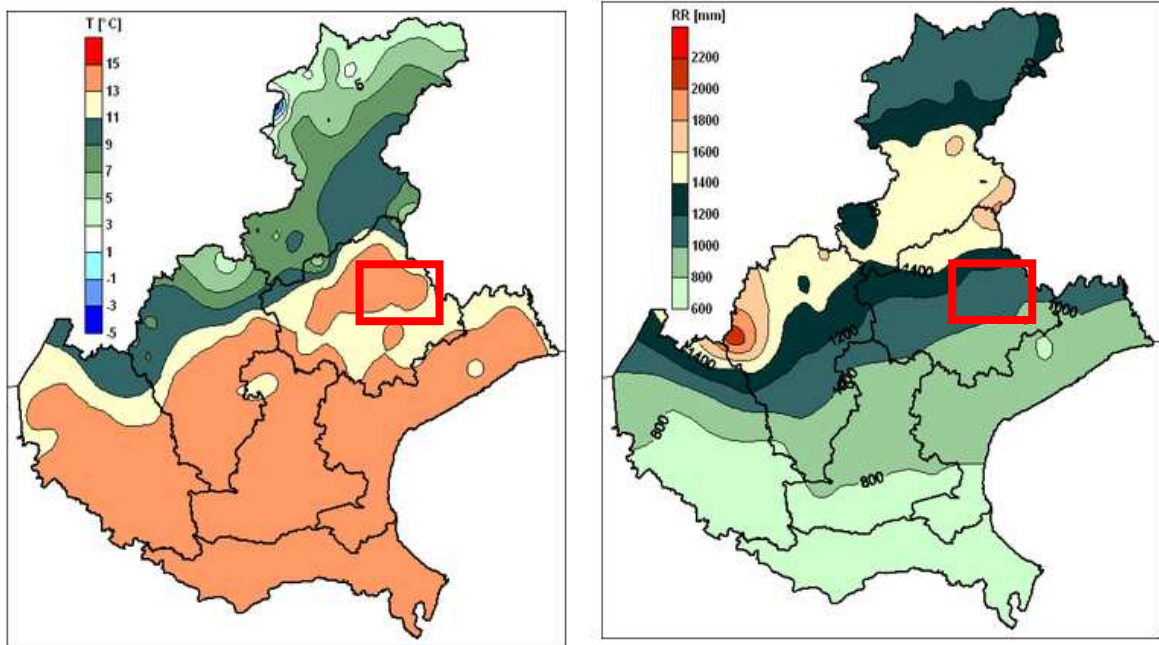


Figura 3 - mappa delle temperature e delle precipitazioni medie annue - anni 1985-2009 (Fonte Arpav)

In base alla classificazione termica di Pinna (1978), ispirata allo schema generale di Koeppen, il "clima temperato subcontinentale" (temperature medie annue comprese fra 10 e 14,4°C) è quello prevalente in Veneto, interessando tutto l'areale della pianura, le valli prealpine e la Valbelluna. Le zone montane, se si escludono le valli prealpine, si collocano in prevalenza entro il "clima temperato fresco-freddo" [temperature medie annue comprese fra 6 e 9,9°C il fresco, fra 3-5,9°C il freddo] e, solo le aree alpine culminanti entro il "clima freddo" [temperature medie annue inferiori a 3°C].

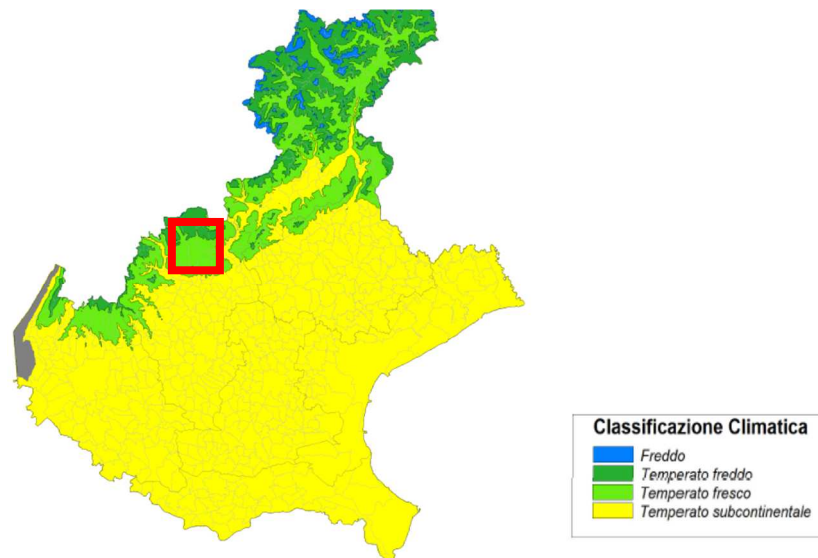


Figura 4 - Carta dei climi in Veneto di Mario Pinna (Fonte ARPAV)

4.1. Meteorologia

Sono stati acquisiti i dati meteorologici dal servizio meteorologico di ARPAE per un punto cella prossimo all'impianto. A seguito di richiesta formale al servizio Agrometeorologia Servizio Centro Meteorologico di ARPAV sono stati forniti i dati orari dei seguenti parametri meteorologici per l'anno 2019:

- Direzione °N
- Velocità Vento m/s
- Temperatura dell'aria °C
- Umidità dell'aria %
- Hmix msls
- Classi Stabilità
- velocità di attrito (frizione, u^*) m/s
- lunghezza di Monin-Obukhov m

I dati sono stati elaborati dal software Calmet (su grigliato 4kmx4km) per l'anno 2019, per il punto di griglia da Voi indicato (fuso 32T 743000 m E - 5070000 m N, in comune di Trivignano).

Di seguito la rosa dei venti elaborata con i dati forniti da ARPAV sopra citati ed utilizzata per il run di CALPUFF per la valutazione del parametro ODORI.

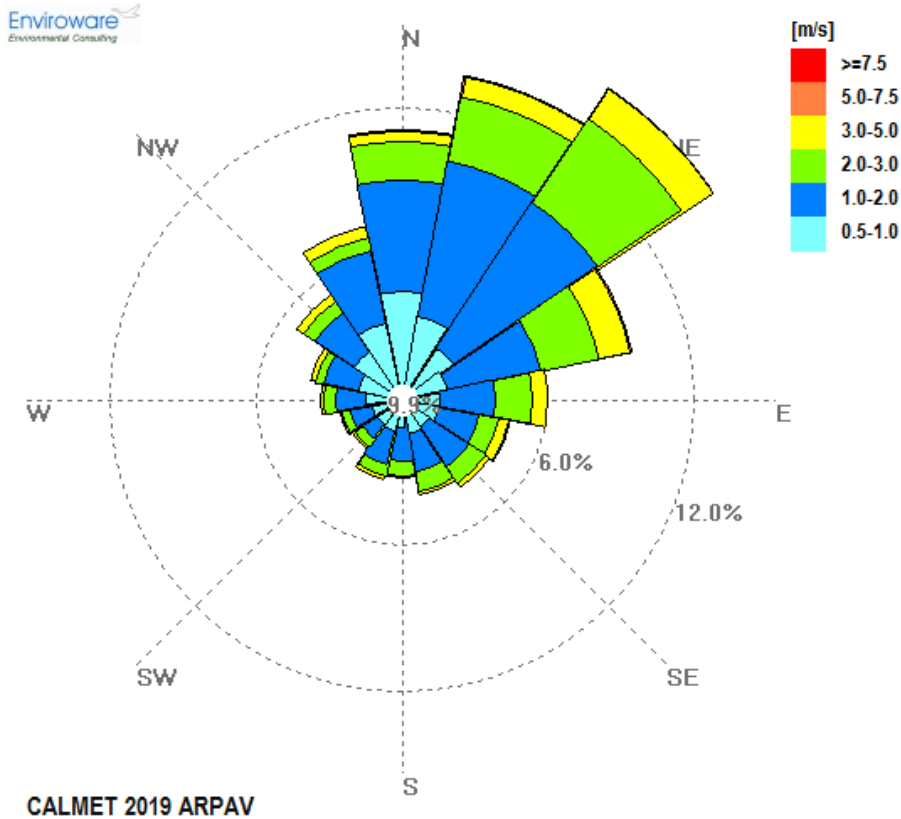


Figura 5 – rosa dei venti – dati ARPAV anno 2019

L'elaborazione dei dati ha permesso di individuare come direzione del vento prevalente NORD-EST ed un numero di calme di vento (vento inferiore a 0.5 m/s) pari a circa 9.9 % mentre la percentuale di ore con vento minore di 1 m/s è pari al 22%. Nei grafici seguenti si mostrano le serie temporali orarie dei parametri velocità del vento, temperatura ed altezza dello strato di mescolamento utilizzati per il run di CALPUFF.

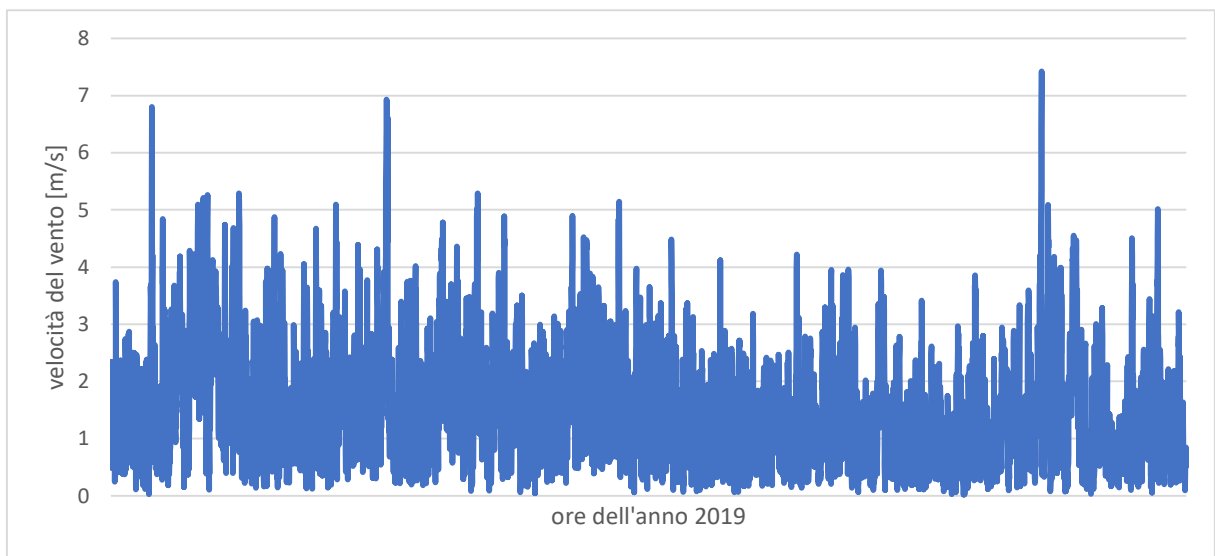


Figura 6 – velocità del vento – dati ARPAV anno 2019

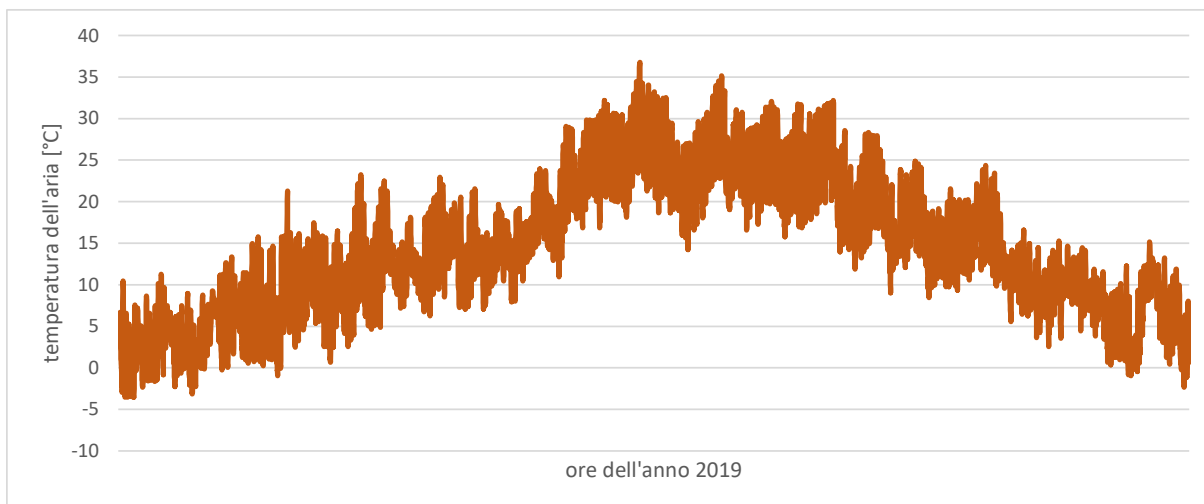


Figura 7 – temperatura – dati ARPAV anno 2019

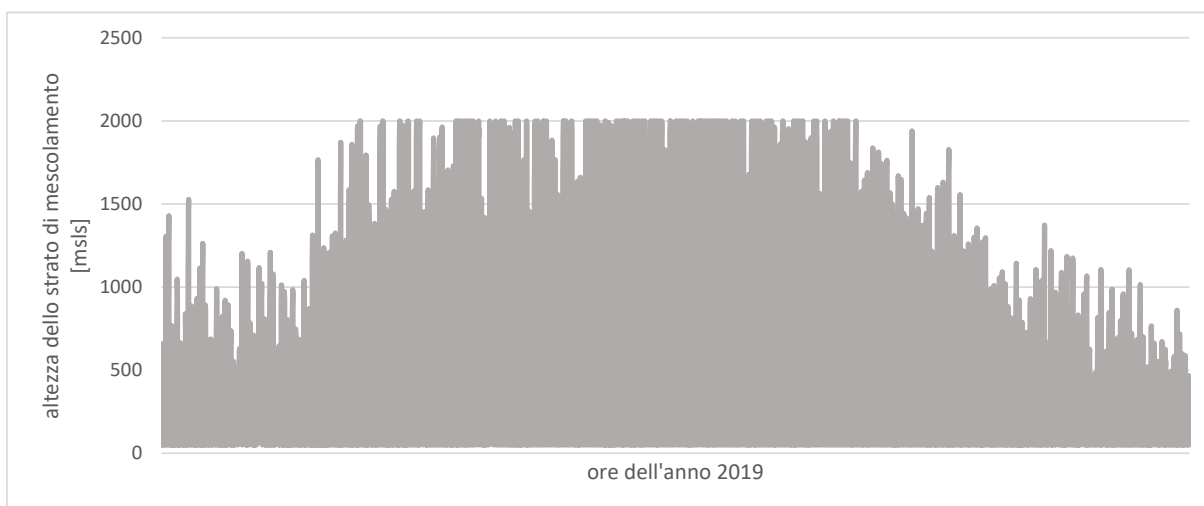


Figura 8 – altezza dello strato di mescolamento – dati ARPAV anno 2019

Nella seguente tabella le statistiche delle classi di stabilità fornite da ARPAV per il punto cella fornito ed utilizzate per il run di CALPUFF.

Classi di Stabilità Atmosferica	Occorrenze dell'anno 2019	Percentuale su base annuale
A	298	3.4%
B	1357	15.5%
C	1644	18.8%
D	1467	16.7%
E	566	6.5%
F+G	3428	39.1%

Tabella 1 – classe di stabilità – dati ARPAV anno 2019

5. SCENARIO EMISSIVO

Le emissioni considerate nel presente studio sono relative alle emissioni convogliate areali dell'impianto di biofiltrazione attuale.

Nella tabella seguente si riportano i dati così come inseriti nel codice di calcolo, sia nelle massime condizioni indicate in autorizzazione che nello scenario emerso durante gli ultimi autocontrolli effettuati dall'azienda.

CARATTERISTICHE EFFLUENTI		SCENARIO AUTORIZZATO	SCENARIO MONITORAGGI AUTOCONTROLLI 2019-2020
Portata volumetrica massima	Biofiltro	310.000 Nm ³ /h	240.000 Nm ³ /h
Concentrazione odori alle emissioni	Area 1 Area 2 Area 3 Area 4	250 UO _E /Nm ³	145,8 UO _E /Nm ³ 149,5 UO _E /Nm ³ 97,8 UO _E /Nm ³ 257,9 UO _E /Nm ³
Flusso di massa sostanze odorogene	Biofiltro	21.527,78 UO _E /s	10.848,33 UO _E /s

Tabella 2 - descrizione dei recettori individuati per lo studio

Le emissioni sono state simulate come costanti per 24 ore al giorno per 365 giorni all'anno ed inserite come sorgenti areali nel codice CALPUFF.

6. VALUTAZIONE DEL POTENZIALE IMPATTO ODORIGENO

6.1. Modello diffusionale

Il modello CALPUFF, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA) è un modello di dispersione non stazionario, che veicola i "puff" gaussiani di materiale emesso dalle sorgenti attraverso un approccio lagrangiano.

CALPUFF è specifico per gli inquinanti inerti o debolmente reattivi e può funzionare sia in modalità short-term, per studi d'impatto ambientale relativi ad uno specifico caso-studio, che in modalità long-term, nel caso si renda necessario stimare valori di concentrazione medi su periodi temporali rappresentativi (ad es. un anno). È adatto alla simulazione della dispersione di emissioni da sorgenti industriali, anche multiple. È in grado di calcolare la deposizione secca ed umida, gli effetti di scia dovuti agli edifici, la dispersione da sorgenti puntiformi, areali o volumetriche, l'innalzamento graduale del pennacchio in funzione della distanza dalla sorgente, l'influenza dell'orografia del suolo sulla dispersione, la dispersione in casi di venti deboli o assenti.

I coefficienti di dispersione sono calcolati dai parametri di turbolenza, anziché dalle classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner. Vale a dire che la turbolenza è descritta da funzioni continue anziché discrete. Durante i periodi in cui lo strato limite ha struttura convettiva, la distribuzione delle concentrazioni all'interno di ogni singolo puff è gaussiana sui piani orizzontali, ma asimmetrica sui piani verticali, cioè tiene conto della asimmetria della funzione di distribuzione di probabilità delle velocità verticali. Il modello simula gli effetti sulla dispersione dovuti ai moti ascendenti e discendenti tipici delle ore più calde della giornata e dovuti a vortici di grande scala.

Tra i principali input di cui il modello necessita vi sono:

- definizione delle sorgenti: posizione, ratei di emissione, temperatura di emissione, velocità di emissione, caratteristiche fisiche (altezza dei camini e loro diametro);
- definizione della meteorologia;
- definizione dei parametri di controllo della simulazione: quali variabili da produrre in output (concentrazioni, deposizioni), quali parametri di dispersione da utilizzare (urbani, rurali), ecc.;
- definizione dei recettori: posizioni in cui le variabili d'uscita devono essere calcolate.

CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 delle linee guida RTA CTN_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria" Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale – Aria Clima Emissioni, 2001.

Il modello di dispersione CALPUFF è classificato nella tipologia 2 della scheda 9 della norma UNI 1079:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi – Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici", ma ha alcune caratteristiche avanzate tali da classificarlo nella tipologia 3 della medesima scheda.

CALPUFF è inserito nella "Guideline on Air Quality Model" tra i modelli ufficiali di qualità dell'aria riconosciuti dall'U.S.EPA. Esso, come anche CALMET e CALPOST, è stato sviluppato dalla Sigma

Research Corporation (ora Earth Tech, Inc.), come parte di uno studio volto al progetto ed allo sviluppo di un sistema di modellazione generalizzato non stazionario per applicazioni regolatorie per la qualità dell'aria. Il suo sviluppo originario era stato sponsorizzato dal California Air Resources Board (CARB).

Le caratteristiche principali di Calpuff sono:

- capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);
- notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);
- capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calme di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti vicino alla sorgente, come transitional plume rise (innalzamento del plume dalla sorgente), building downwash (effetti locali di turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), partial plume penetration (parziale penetrazione del plume nello strato d'inversione), fumigation;
- capacità di trattare condizioni di orografia complessa e caratterizzate da una significativa rugosità, nelle quali gli effetti della fisionomia del terreno influenzano la dispersione degli inquinanti;
- capacità di trattare effetti a lungo raggio quali le trasformazioni chimiche, trasporto sopra l'acqua ed interazione tra zone marine e zone costiere;
- possibilità di applicazione ad inquinanti inerti e polveri, soggetti a rimozione a secco o ad umido, ed a inquinanti reagenti: si possono considerare la formazione di inquinanti secondari, il fenomeno di smog fotochimico, ecc.

CALMET è un pacchetto di simulazione per la ricostruzione del dominio meteorologico in grado di sviluppare campi di vento sia diagnostici che prognostici, rendendo così il sistema diffusionale capace di trattare condizioni atmosferiche complesse, variabili nel tempo e nello spazio.

CALMET consente di tener conto di diverse caratteristiche, quali la pendenza del terreno, la presenza di ostacoli al flusso, la presenza di zone marine o corpi d'acqua. È dotato inoltre di un processore micrometeorologico, in grado di calcolare i parametri dispersivi all'interno dello strato limite (PBL), come altezza di miscelamento e coefficienti di dispersione; inoltre, consente di produrre campi tridimensionali di temperatura e, a differenza di altri processori meteorologici (come per esempio AERMET), calcola internamente la classe di stabilità atmosferica, tramite la localizzazione del dominio (coordinate UTM), l'ora del giorno e la copertura del cielo.

Relativamente alla costruzione del campo di vento, CALMET è in grado di tenere conto degli effetti cinematici del terreno e risulta, quindi, adatto ad applicazioni in presenza di orografia complessa; in particolare, effettua il calcolo dello slope flow, cioè del flusso di aria che si genera lungo i pendii quando l'aria fredda nei pressi del terreno è accelerata verso valle a causa della forza di gravità.

Il modello meteorologico CALMET si compone, nel dettaglio, di un modulo per il calcolo del campo di vento (modello di tipo diagnostico) e di un modulo per il calcolo dei parametri micrometeorologici dello strato limite atmosferico. Quando si utilizzano domini spaziali molto vasti, l'utente ha la

possibilità di aggiustare i campi di vento in input utilizzando il sistema di coordinate LCP (Lambert Conformal Projection), tenendo quindi conto della curvatura terrestre. Il modello diagnostico per il calcolo dei campi di vento utilizza un algoritmo in due fasi. Nella prima fase una stima iniziale del campo di vento viene modificata in base agli effetti cinematici del terreno, dei pendii presenti, degli effetti di bloccaggio. Successivamente, nella seconda fase, mediante una procedura analitica oggettiva, vengono introdotti i dati osservati di input all'interno del campo prodotto dalla prima fase, ottenendo così il campo di vento finale. Esiste comunque la possibilità di utilizzare come input campi di vento (generalmente a maglie più larghe) prodotti da modelli meteorologici di tipo prognostico, come ad esempio MM4-MM5.

Di seguito si analizzano nel dettaglio le caratteristiche dell'approccio modellistico di CALMET.

Nella prima fase, gli effetti cinematici del terreno vengono considerati mediante l'approccio di Liu e Yocke (1980). Il campo di vento iniziale viene modificato tramite l'aggiunta di componenti verticali indotte dall'orografia complessa, utilizzando una funzione di decadimento di tipo esponenziale, dipendente dalla stabilità atmosferica. Gli effetti del terreno sulle componenti orizzontali del vento sono invece valutati applicando uno schema di minimizzazione della divergenza al campo di vento iniziale stimato. L'algoritmo viene applicato iterativamente fino a che la divergenza tridimensionale risulta al di sotto di una certa soglia.

Il flusso sui pendii viene calcolato in base alla parametrizzazione di Mahrt (1982), mentre gli effetti termodinamici di bloccaggio del terreno sul flusso di vento sono parametrizzati in termini di numero di Froud locale.

Nella seconda fase di calcolo, la procedura prevede l'introduzione dei dati di input osservati. Viene effettuata un'interpolazione pesando maggiormente i punti nelle vicinanze del dato osservato, mentre il campo di vento risultante dalla prima fase risulta dominante nelle regioni del dominio più lontane.

Come già accennato in precedenza, in alternativa ai dati osservati, possono essere utilizzati i risultati derivanti da modelli di tipo prognostico a larga scala.

Per il calcolo dei parametri micrometeorologici CALMET utilizza due differenti modelli, a seconda della tipologia di superficie planetaria coinvolta (terreno o acqua).

Al di sopra della terraferma, viene applicato il bilancio energetico di Holtslag e Van Ulden (1983) per il calcolo dei valori bidimensionali orari di flusso di calore sensibile, velocità di attrito, lunghezza di Monin-Obukhov e velocità convettiva di scala. Le altezze di mescolamento sono determinate a partire dai valori calcolati di flusso superficiale di calore e dai valori osservati dei profili verticali di temperatura.

CALPOST è il modulo in grado di elaborare l'output primario del CALPUFF, con i valori delle concentrazioni in corrispondenza dei recettori, a griglia o discreti, per renderlo adatto ad una migliore visualizzazione dei risultati nei formati richiesti dall'utente.

Lo stesso modulo consente anche di calcolare la riduzione della visibilità dovuta alle emissioni e la possibilità di applicare dei fattori di scala alle concentrazioni calcolate con CALPUFF, per una migliore rappresentazione dei risultati.

CALPOST consente l'estrazione di stime orarie, per un inquinante alla volta, di medie giornaliere, mensili o su di un numero di ore a piacere.

6.1. Configurazione del codice di calcolo

Al fine di poter correttamente ricostruire la meteorologia dell'area in esame ed in relazione alla complessità dell'area in esame da un punto di vista orografico e di uso del suolo si è provveduto a simulare la fase meteorologica su un dominio a larga scala, successivamente, il dominio di calcolo della dispersione è stato ritagliato all'interno di quello meteorologico così da avere la miglior descrizione meteorologica di ogni singola area. Per la simulazione di dispersione è stato scelto un opportuno sottodominio di circa 8 km x 4 km per rappresentare in dettaglio l'area. Ai fini del calcolo della concentrazione delle sostanze odorigene, il dominio di calcolo è stato suddiviso in un grigliato con maglie quadrate di passo pari a 100 m sia in direzione nord-sud che in direzione est-ovest. In direzione verticale, per la caratterizzazione del "terrain following", sono stati identificati molteplici strati verticali per la caratterizzazione sia meteorologica che di dispersione, dalla quota di zero metri sul livello del suolo fino a qualche migliaio di metri sul livello del suolo.

6.1.1. Recettori

Al fine di valutare il potenziale impatto su abitazioni o recettori limitrofi si sono individuati dei punti rappresentati nella figura seguente.



Figura 3. Recettori nelle vicinanze dell'impianto oggetto di modifica

I recettori più prossimi si trovano ad una distanza compresa tra 100 e 150 m dall'emissione.

ID	Descrizione	Distanza dall'impianto [m]	Valore di riferimento LG Trento [UO/m ³]
R1	abitazione	215	3
R2	Abitazione	271	3
R3	Abitazione	345	3
R4	Abitazione	253	3
R5	Abitazione	267	3
R6	Perimetrazione area SIC lato SUD	>1km	1

Tabella 3 – ubicazione recettori individuati

6.1.2. Mappe di concentrazione

I risultati delle simulazioni effettuate per la stima della dispersione delle emissioni dell'impianto di biofiltrazione sono riportati di seguito nel presente documento.

Le mappe di concentrazione prodotte rappresentano la previsione delle concentrazioni per il parametro ODORI in termini di unità odorimetriche UO/m³:

- Concentrazione del 98° percentile delle medie orario valutato con coefficiente peak-to-mean pari a 2,3.

7. RISULTATI

Nelle seguenti tabelle si mostrano i risultati delle simulazioni svolte per le emissioni in esame.

RECETTORI	SCENARIO AUTORIZZATO - ODORI	
	Massimo orario (UO/m ³)	98° percentile delle medie orarie Peak to Mean ratio 2,3 (UO/m ³)
R1 Abitazione	33,5	13,7
R2 Abitazione	32,2	9,8
R3 Abitazione	29,2	7,7
R4 Abitazione	71,1	17,8
R5 Abitazione	64,1	12,8
R6 SIC	<1	<0,1

Tabella 4 Valori di ricaduta sui recettori individuati – stato autorizzato

RECETTORI	SCENARIO MONITORAGGI - ODORI	
	Massimo orario (UO/m ³)	98° percentile delle medie orarie Peak to Mean ratio 2,3 (UO/m ³)
R1 Abitazione	14,9	6,4
R2 Abitazione	12,9	5,1
R3 Abitazione	11,2	3,9
R4 Abitazione	24,7	7,5
R5 Abitazione	22,5	6,4
R6 SIC	<1	<0,1

Tabella 5 Valori di ricaduta sui recettori individuati – scenario monitoraggi

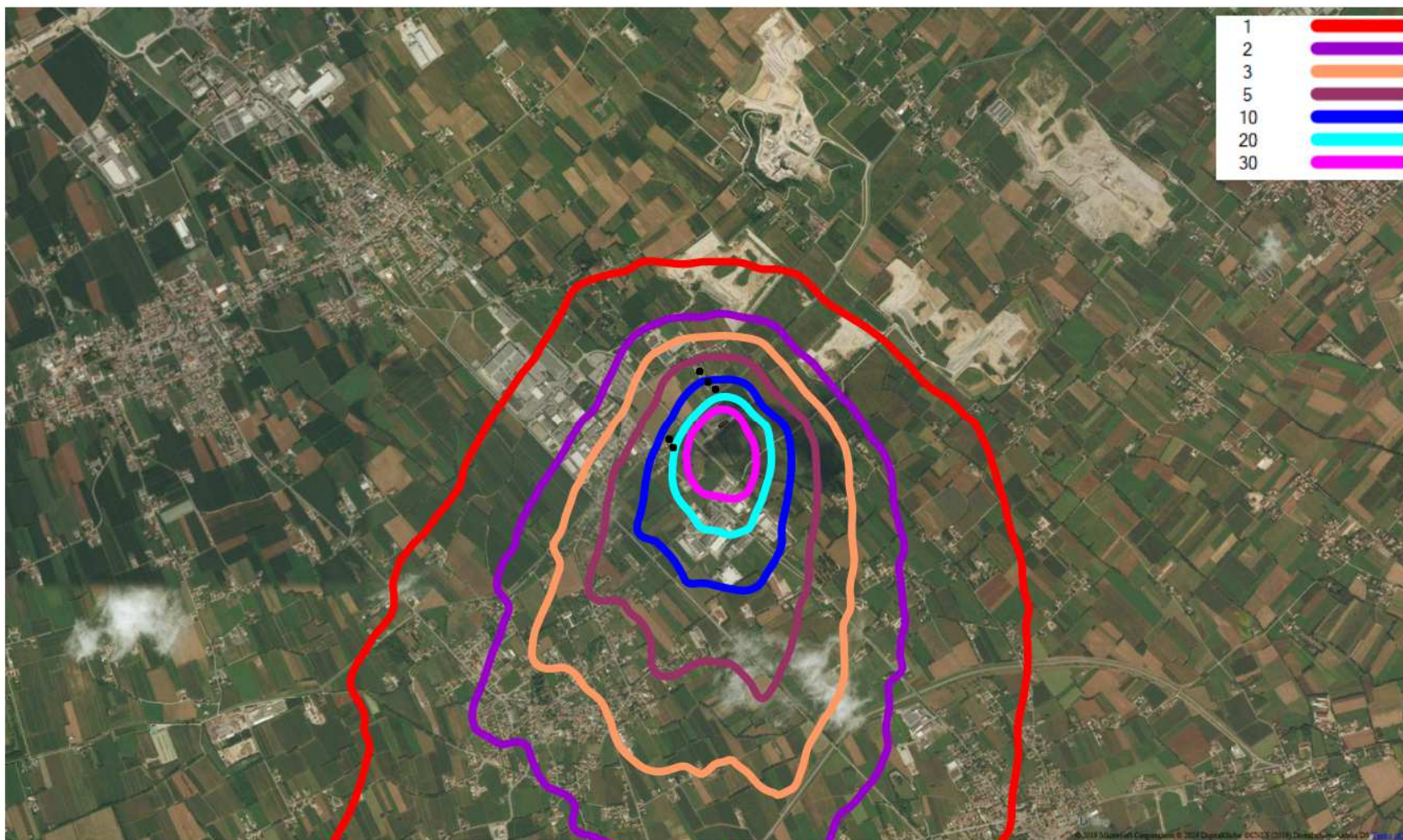


Figura 4 - Concentrazione in termini di UO/m³ per il 98° percentile delle medie orarie per le emissioni del Biofiltro. SCENARIO AUTORIZZATO

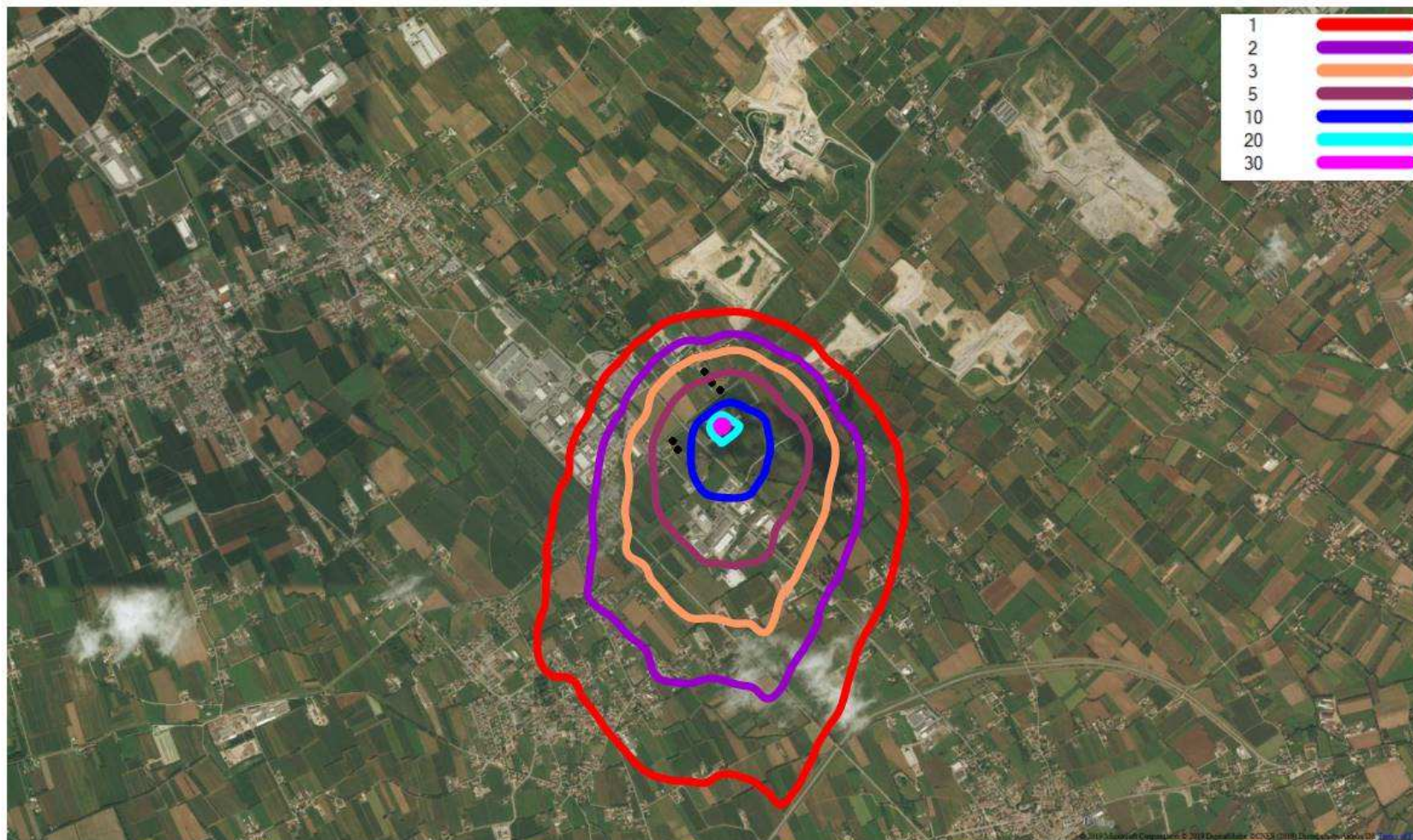


Figura 5 - Concentrazione in termini di UO/m³ per il 98° percentile delle medie orarie per le emissioni del Biofiltro. SCENARIO MONITORAGGI

8. CONCLUSIONI

Le simulazioni modellistiche hanno permesso di valutare il potenziale impatto relativo alle maleodoranze delle emissioni odorigene dell’impianto di compostaggio di Contarina.

In merito alla valutazione della potenziale molestia olfattiva si sono analizzati i risultati confrontandoli con le Linee Guida deliberate dalla Giunta Provinciale di Trento che individuano soglie di odore specifiche per vari ambiti territoriali.

Si evidenzia che le condizioni emissive utilizzate nella presente valutazione modellistica sono sia relative alle massime condizioni di esercizio indicate in autorizzazione sia derivate dalle ultime misurazioni emerse nelle campagne di monitoraggio svolte presso l’impianto nel 2019 e nel 2020, durante le quali si sono valutate le emissioni odorigene tramite misurazioni in campo secondo lo standard di riferimento UNI:13725.

I risultati derivanti dall’applicazione del codice di calcolo evidenziano una situazione pressochè in linea con le indicazioni fornite dalle linee guida. Le condizioni di normal esercizio di impianto, difatti, evidenziano un allineamento con le soglie indicate in relazione alle aree residenziali presenti nelle vicinanze dell’impianto, considerando altresì la variabilità delle modalità analitica di rilevazione delle concentrazioni di odore, con valori di ricaduta che risultano inferiori a quelle simulate nel caso relativo alle massime condizioni inserite in autorizzazione.