REGIONE LOMBARDIA
PROVINCIA DI BRESCIA

COMUNE DI CALVISANO

Progetto di ampliamento di attività produttiva esistente

"In Variante al Piano di Governo del Territorio secondo la procedura di cui al DPR 160/2010 e s.m.i. - SUAP"

COMMITTENTE

TERCOMPOSTI

Tercomposti s.p.a. Via Zilie Inferiori, 42 -
25012 Calvisano (Brescia) P.Iva 02015480987

COMPONENTE URBANISTICA

Allegato

VAS 2.1.1A

Quadro emissivo
modello dispersione odori
(allegato screening VIA)

Conferenza di Servizi | Delibera Approvazione

Data

Luglio 2022

Revisione

r.....del.....*28/07/2023*

CONSULENTI

COMPONENTE URBANISTICA
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
Alessandro Martinelli
Via Terzani 14
20035 Ospitaletto - BRESCIA
mail. alessandro@martinelli.bs.it

COMPONENTE EDILIZIA
Piergiorgio Cogi
Via Milano 2f
20032 Chiari - BRESCIA
mail. arch.piergiorgiocogi@libero.it

COMPONENTE AMBIENTALE
Federico Pelizzari
Via Europa 14
20030 Longhena - BRESCIA
mail. federico.pelizzari@gmail.com

COMPONENTE AGRONOMICA, ECOLOGICA E
PROGETTO DELLE OPERE A VERDE
Eugenio Mortini
Via Tito Speri 14c
25030 Lograto - BRESCIA
mail. eugenio.mortini@virgilio.it

COMPONENTE GEOLOGICA
INVARIANZA IDRAULICA
Corrado Aletti
Via Ponticella 20
25020 Seniga - BRESCIA
mail. alettic@tin.it

COMPONENTE IDRAULICA OPERE SUL RIM
Claudio Granuzzo - SePrAm S.r.l.
Via C. Biseo 26
25128 - BRESCIA
mail. info@sepram.com

COMPONENTE ACUSTICA
Luigi Cornacchia - LC Consulenze
Via Giordano 5/e
25016 Ghedi - BRESCIA
mail. luigi@lc-consulenze.it

COMPONENTE TRAFFICO
Paolo Mondolo -Beconsult s.r.l.
Via Mameli 19/d
25014 Castenedolo - BRESCIA
mail.beconsult@beconsult.it

Sportello Unico Attività Produttive
DPR 160/2010

A SENSI DELLE VIGENTI LEGGI SUI DIRITTI DI AUTORE QUESTO ELABORATO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO DA SOGGETTI TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DEL PROFESSIONISTA INCARICATO

SIMULAZIONE MODELLISTICA
QUADRO EMISSIVO

relativo al progetto:

Modifica sostanziale Installazione IPPC
Tercomposti S.p.A.

della Società:

Tercomposti S.p.A.

Sito di Progetto: Loc.tà Zilie Inferiori, n. 42 – Calvisano (BS).

Procedimento amministrativo: Verifica di assoggettabilità alla VIA

Principali riferimenti giuridici: Art. 20 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., art. 6 L.R. 5/10 e s.m.i.

Note: AIA n. 5435 del 29/06/2015 e s.m.i.

Revisione: Rev. 2/23

Data chiusura elaborato: 31/07/2023

Società di consulenza

Green Evolution S.r.l. Società Benefit

Tel.: 0364/1944658
Cell.: 348/9017956
Email: info@green-evolution.it
Via Prade, 24 – Darfo Boario Terme (BS)
P.IVA 04131580989

Committente

Tercomposti S.p.A.

Tel. 030/9968101
Email: informazioni@tercomposti.com
Via Zilie Inferiori, 42 – Calvisano (BS)
P.IVA: 02015480987

Elaborato sottoscritto digitalmente dallo Studio di consulenza e dal Committente

Think Green! *Non stampare questo documento se non è veramente necessario. Grazie!*

Sommario

1.	PREMESSA	**4**
1.1.	Riferimenti giuridico – tecnici	4
1.2.	Modalità di esecuzione	5
2.	MODELLO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA	**7**
2.1.	Perché operare tramite simulazione modellistica	7
2.2.	CALPUFF – Version 7.2.1 – Level 150618	11
3.	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	**13**
3.1.	Ubicazione del progetto	13
3.2.	Dominio di calcolo della simulazione modellistica	16
3.2.1.	Griglia di calcolo (Dominio Spaziale)	17
3.2.2.	Ricettori discreti all'interno della simulazione	20
3.2.3.	Periodo di riferimento (Dominio Temporale)	22
4.	MODELLO CONCETTUALE DELL'ANALISI	**23**
4.1.	Fasi di analisi	23
4.2.	Selezione degli scenari di valutazione	25
5.	DATI DI CALIBRAZIONE DEL MODELLO	**27**
5.1.	Descrizione delle sorgenti emissive	27
5.2.	Variabilità temporale delle sorgenti emissive	34
5.3.	Ulteriori parametri di impostazione del modello di dispersione	37
6.	ESITI DELLA VALUTAZIONE DELLE SORGENTI	**38**
7.	ALLEGATI	**39**
7.1.	Calcolo dei fattori di emissione	39
BIBLIOGRAFIA		**40**

Verifica elaborato		
Fase di verifica elaborato	**Referente**	**Data chiusura fase**
Redazione	**Green Evolution S.r.l. Società Benefit – Dott.ssa Debora Lunini**	**31/07/2023**
Correzione	**Green Evolution S.r.l. Società Benefit - Dott. Federico Pelizzari**	**31/07/2023**
Approvazione committente	**Tercomposti S.p.A. – Giovanni Ferrari**	**31/07/2023**
Denominazione file		**2023.07.31 - Quadro emissivo.docx**
Dimensione file modificabile		**9045 Kb**
Numero di pagine		**41**

Proprietà Intellettuale

Il presente documento è di proprietà esclusiva di Green Evolution S.r.l. Società Benefit, che ne detiene tutti i diritti di riproduzione, diffusione, distribuzione e alienazione, nonché ogni ulteriore diritto individuato dalla vigente normativa in materia di diritto d'autore. Il presente documento ed il suo contenuto non possono, pertanto, essere ceduti, copiati, diffusi o riprodotti, né citati, sintetizzati, o modificati, anche parzialmente, senza l'esplicito consenso di Green Evolution S.r.l. Società Benefit.

Ogni prodotto o società menzionati in questa relazione sono marchi dei rispettivi proprietari e/o titolari e possono essere protetti da brevetti e/o copyright concessi o registrati dalle autorità preposte.

1. PREMESSA

Il presente documento è elaborato per la definizione del quadro emissivo di riferimento per la realizzazione di un modello di dispersione odori relativo alla procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA dell'installazione IPPC Tercomposti, ubicata in Via Zilie Inferiori, n. 42 in Comune di Calvisano (BS).

L'elaborato costituisce quindi riferimento per la descrizione del quadro delle sorgenti emissive riferite al progetto in esame.

In ragione della tipologia di modello selezionato, della tipologia delle sorgenti emissive e dei parametri di settaggio necessari alla calibrazione dei fattori di emissione si è proceduto a predisporre la presente relazione come guida alla lettura dei dati in input al modello.

Il documento risulta strutturato nei capitoli seguenti dove vengono approfonditi i riferimenti e le modalità impiegate per la calibrazione del modello, al fine di renderlo replicabile, nonché di descrivere in termini sintetici il quadro emissivo di riferimento per il sito di interesse:

- Modello di dispersione impiegato;
- Localizzazione del sito di indagine e localizzazione delle sorgenti emissive;
- Individuazione del dominio modellistico di riferimento (griglia di calcolo);
- Dati di calibrazione del modello (parametri emissivi).

La definizione delle caratteristiche del quadro meteo-climatico e la valutazione degli esiti relativi al modello di dispersione degli inquinanti sono trattati all'interno dei seguenti documenti correlati:

- Sez. 1 – Quadro meteo-climatico.
- Sez. 3 – Analisi delle ricadute.

1.1. Riferimenti giuridico – tecnici

Il documento è stato elaborato sulla base delle seguenti indicazioni di carattere normativo:

- Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i. (Repubblica, 2006).
- Decreto legislativo n. 155/10 e s.m.i. (Italia, 2010).
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 6675/2017 (Lombardia, 2017).
- Deliberazione Giunta Regione Lombardia 2663/00 (Lombardia, 2000).
- Deliberazione Giunta Regione Lombardia n. 7/13943 (Lombardia, 2003).
- Autorizzazione generale Provincia di Brescia AD 1674 (Brescia, 2009).
- Deliberazione Giunta Regione Lombardia n. 3934/12 (Lombardia, 2012).
- Deliberazione Giunta Regione Lombardia n. 3552/12 (Lombardia, 2012).

- Decisione di Esecuzione Unione Europea n. 2016/902 (UE, 2016).
- D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 (Lombardia, 2012).
- D.g.r. 6 settembre 2013 – n. 593 (Lombardia, 2013).
- D.g.r. 10 febbraio 2010 – n. 11317 (Lombardia, 2010).
- Direttiva UE 2010/75/UE (UE, 2010).

Sono stati presi in considerazione, inoltre, i seguenti riferimenti tecnici:

- ARPA Lombardia - Indicazioni relative all'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti negli studi di impatto sulla componente atmosfera (2018).
- UNI 10169:1993 (UNI, 1993).
- UNI 10745:1999 (UNI, 1999).
- UNI 10964:2001 (UNI, 2001).
- UNI 13284-1:2003 (UNI, 2003).
- UNI 13284-1:2005 (UNI, 2005).
- Screen 3 (State of Colorado, 2002).
- CALPUFF User Instructions (USEPA, 2011).
- CALPUFF View User Guide v. 8.6 (Lakes, 2018).
- CALPUFF View Release Notes v. 8.5 & 8.6 (Lakes, 2018).
- BAT – Reference Document for CWWWGT (Commission, 2016).
- EPA – RPE (EPA, 2009).
- DGP 213-09 LGRT– (ARPAT, 2009).

1.2. Modalità di esecuzione

Il documento è stato elaborato applicando il seguente standard operativo:

1. Sopralluoghi/o presso il sito di interesse per la verifica dello stato dei luoghi / condizioni operative.
2. Colloqui/o con l'ufficio tecnico/amministrativo per la definizione delle sorgenti, delle fasi e/o scenari operativi.
3. Richieste/a di dati e informazioni necessari alla definizione del modello concettuale.
4. Analisi della documentazione fornita.
5. Eventuali richieste integrative di dati, informazioni e/o chiarimenti.
6. Elaborazione della documentazione con la definizione del modello concettuale d'analisi.

7. Definizione del quadro emissivo di modello.

Il documento e i relativi allegati forniscono le informazioni necessarie a replicare il modello nonché indicazioni circa le semplificazioni, stime e fattori correttivi eventualmente introdotti per la modellizzazione.

2. MODELLO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA

2.1. Perché operare tramite simulazione modellistica

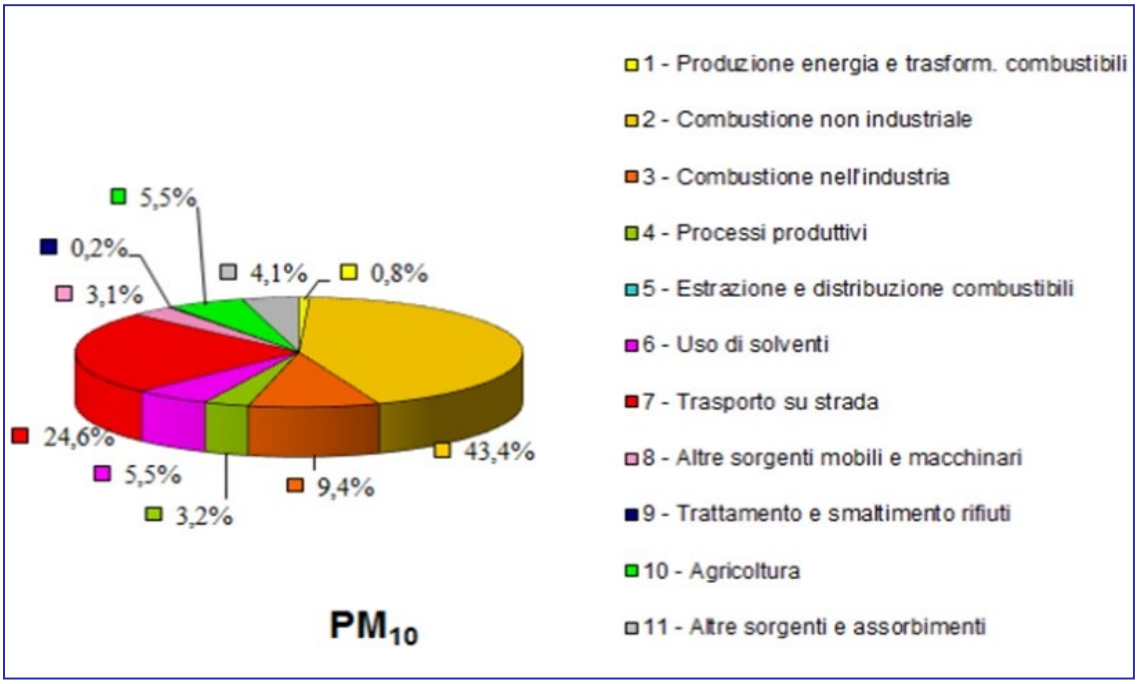
Per inquinamento atmosferico si intende la presenza in atmosfera di sostanze (gas di vario genere, aerosol e particelle di diversa granulometria) a concentrazioni tali da potere indurre, potenzialmente, effetti nocivi sull'ambiente e, in particolare, nei confronti della:

- salute umana;
- qualità della vita;
- flora;
- fauna;
- paesaggio;
- manufatti;
- opere di particolare interesse storico, artistico e/o culturale.

Tali effetti possono verificarsi nell'immediato oppure essere differiti nel tempo.

Le cause dell'inquinamento atmosferico possono avere origine da eventi naturali (quali, ad esempio, eruzioni vulcaniche esplosive) e/o dall'attività antropica, con particolare riferimento alle attività di produzione di energia e ai mezzi di trasporto (si veda in tabella seguente con riferimento all'inquinante PM_{10}).

Figura 1: Ripartizione percentuale delle emissioni di PM_{10} in Lombardia tra le differenti sorgenti di origine antropica – Anno 2017[1].

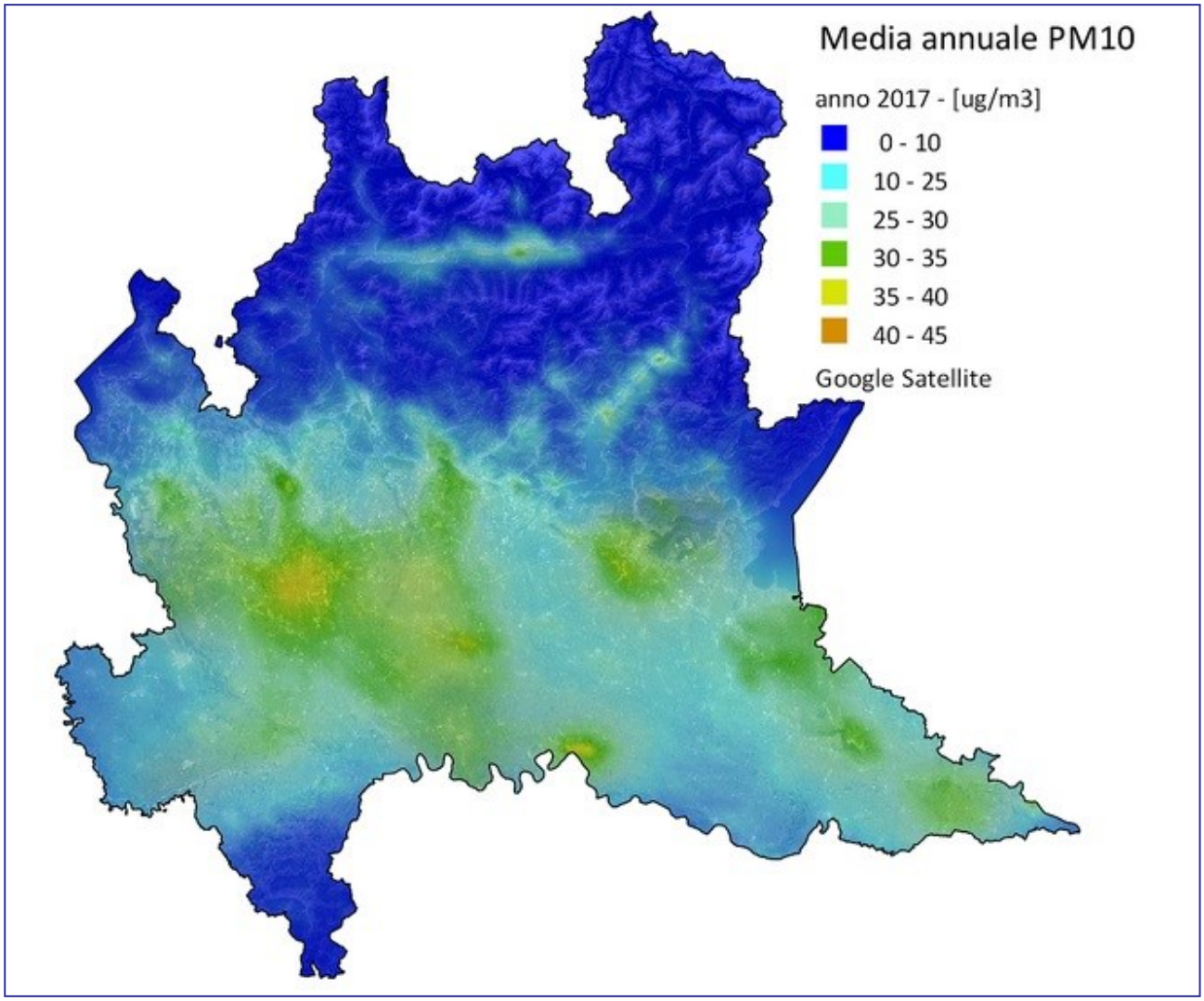


[1] (ARPA, 2019).

Come evidenziato nell'immagine sopra riportata, secondo i rapporti ARPA, in Lombardia nell'anno 2017 il 68% delle emissioni in atmosfera di polveri sottili (PM_{10}) di origine antropica risulta correlato all'attività di produzione di energia (43,4%) e da trasporto su strada (24,6%).

Sempre con riferimento al PM_{10}, considerato che in condizioni naturali, ovvero in assenza di eventi quali incendi ed eruzioni vulcaniche, la concentrazione[2] nell'aria può ritenersi variabile tra i 5-10 $\mu g/m^3$, mentre in pianura lombarda sono tipicamente riscontrati valori di fondo compresi tra 25 e 35 $\mu g/m^3$ (immagine seguente), l'incidenza delle sorgenti di origine antropica è dell'ordine dell'80%.

Figura 2: Mappa relativa alla media annuale del PM_{10} in Lombardia – Anno 2017[3].



Le medesime considerazioni, ancorché con rapporti di incidenza differenti, vengono riscontrate anche in relazione ad altri inquinanti quali, ad esempio, ossidi di azoto (NO_x) e ozono (O_3).

[2] (Luigi, 2006)
[3] (ARPA, 2019).

Stante la possibilità di potenziali effetti sull'ambiente e l'incidenza significativa della componente di origine antropica in termini di emissioni in atmosfera, il legislatore ha quindi ritenuto necessario valutare preventivamente alla definizione di piani e/o progetti quali siano le potenziali condizioni di impatto dell'inquinamento atmosferico sull'ambiente, con particolare attenzione agli effetti attesi sulla salute umana.

Sebbene le cause dell'inquinamento atmosferico siano facilmente riconducibili all'attività antropica, può non risultare corretto operare un collegamento diretto tra emissioni a sorgente e concentrazioni attese a ricettore in quanto l'atmosfera non è un contenitore ideale e il rimescolamento della stessa non è immediato; peraltro le caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, territoriali e la variabilità temporale delle emissioni comportano variazioni spesso determinanti nella cinetica degli inquinanti in atmosfera.

Pertanto, al fine di valutare nel dettaglio l'effetto di un nuovo piano e/o progetto sull'inquinamento atmosferico e, conseguentemente, i potenziali impatti sull'ambiente, risulta opportuno procedere con una simulazione modellistica sito-specifica impiegando codici di calcolo numerici, ovvero modelli di dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Il modello matematico è uno strumento appositamente sviluppato per ricostruire il più fedelmente possibile lo stato e la variabilità della concentrazione di inquinanti selezionati in un dominio di calcolo spazio-temporale di interesse a partire da sorgenti note.

Il modello richiede una semplificazione e una schematizzazione concettuale della realtà, con una serie di approssimazioni che possono anche portare a risultati in parziale disaccordo con i rilievi strumentali; tuttavia, con una corretta fase di *tuning* (calibrazione) e avendo a disposizione dati sito-specifici, risulta possibile riprodurre scenari rappresentativi della realtà, restituendo un quadro dettagliato sulle concentrazioni di inquinanti in atmosfera indotte da piani e/o progetti.

Tra i modelli di dispersione degli inquinanti esistono svariate tipologie di sistemi di modellizzazione, che spaziano dai modelli statistici (che valutano le condizioni misurate e non prevedono la valutazione di alcuna combinazione causa-effetto) ai modelli deterministici; esiste inoltre una variabilità a livello spaziale, con modelli che operano su:

- scala locale (*short range*) – fino alla decina di chilometri;
- mesoscala – fino a circa cento chilometri;
- scala ampia (*long range*) – fine a migliaia di chilometri.

Nuovamente i modelli deterministici si differenziano in funzione dell'algoritmo matematico impiegato per la valutazione del fenomeno, in ragione delle modalità di descrizione spaziale dei fenomeni (euleriani, lagrangiani, bidimensionali, tridimensionali, etc.) e in funzione della trattazione di specificità territoriali (modello orografico del terreno, deposizione secca e umida degli inquinanti, trasformazioni chimiche, etc.).

Alla base del presente elaborato si è scelto di operare mediante il modello di dispersione degli inquinanti CALPUFF.

CALPUFF non rappresenta un semplice modello di calcolo, ma è un sistema articolato composto da n. 3 componenti principali:

- ✓ CALMET: Pre-processore dei dati meteorologici, che consente di ricostruire la variabilità spazio-temporale del quadro meteorologico nel dominio di analisi a partire da serie di dati storiche in punti precisi (centraline) dello spazio (vd documento allegato "Quadro Meteo").
- ✓ **CALPUFF: Modello di calcolo vero e proprio che elabora fasi/scenari diffusivi in ragione della variabilità meteo-climatica del dominio di analisi e dei dati caratteristici delle sorgenti emissive** (presente elaborato).
- ✓ CALPOST: Post-precessore del sistema che consente di rielaborare i risultati per verificare la compatibilità di fasi/scenari con la normativa di riferimento, confrontare gli stessi su base spaziale/temporale nonché di estrarre serie di dati complete presso punti/aree di interesse, come ad esempio i ricettori sensibili (vd documento allegato "Analisi delle ricadute").

Il sistema è raccomandato dall'EPA americana (Guideline on air Quality Models) ed è stato sviluppato dall'EPA stessa.

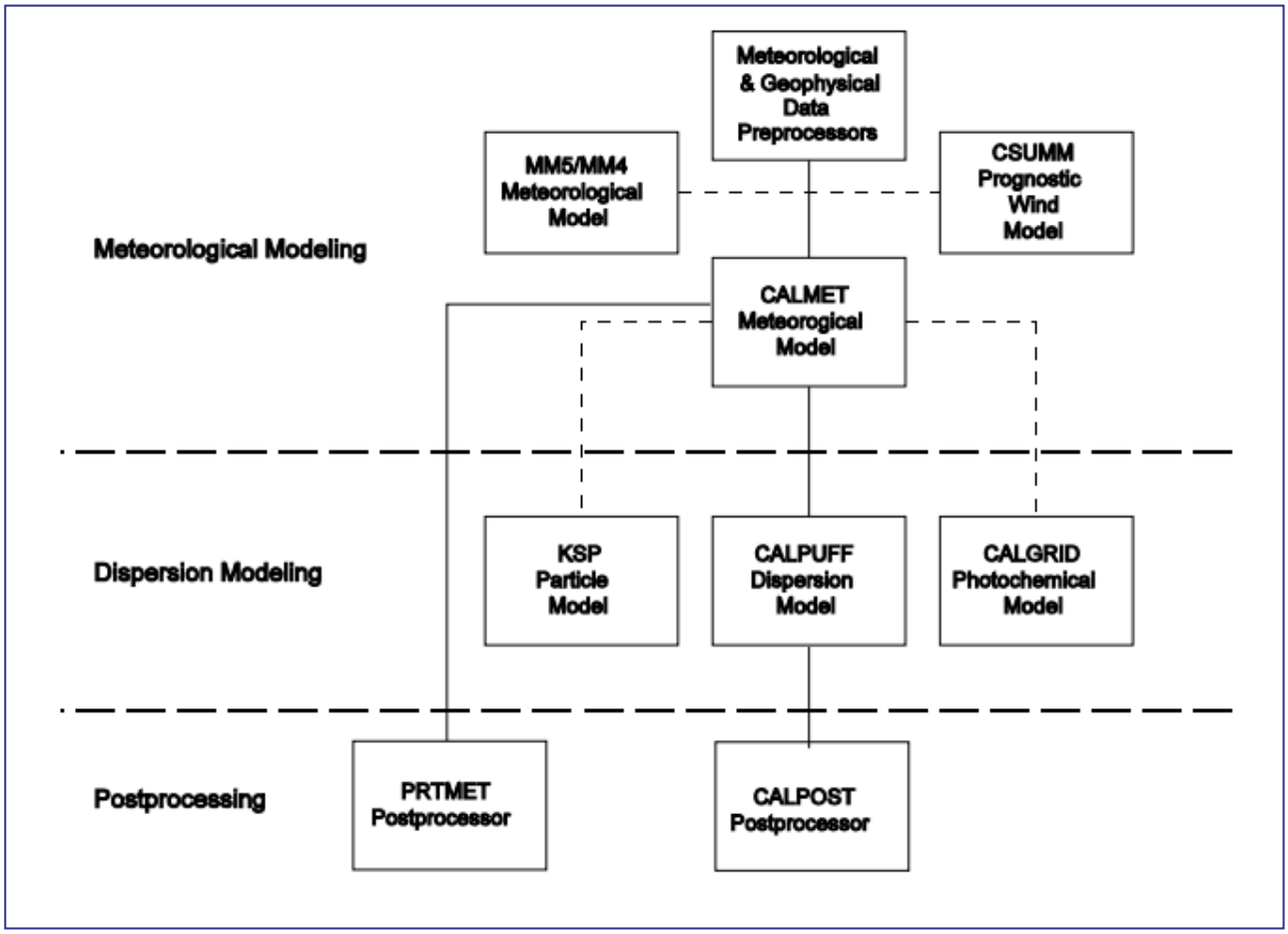
Il vantaggio di operare mediante un sistema integrato è quello di fornire stime *long-term*, ad esempio della durata di n. 1 anno, che tengano conto sia della variabilità del quadro meteorologico nell'intorno del sito oggetto di valutazione che di altri fattori sito-specifici.

Vengono di fatto superati tutta una serie di limiti dei modelli tradizionali o di screening dove, ad esempio:

- Una centralina meteorologica singola (ovvero un punto nello spazio) viene impiegata per descrivere la variabilità nello spazio tridimensionale.
- Se l'approccio può ritenersi valido per le componenti longitudinale e latitudinale dove l'orografia non risulta complessa e la centralina è ubicata in prossima del sito di interesse, di certo non è altrettanto estendibile per la valutazione della variabilità verticale dei campi di vento.
- Viene individuata una singola configurazione di direzione-velocità del vento, con valori cautelativi, verso i ricettori maggiormente prossimi all'impianto (*worst-case*).
- Se l'approccio può ritenersi valido per sorgenti puntuali e ricettori posti in prossimità del sito di valutazione, di certo non è altrettanto estendibile per sorgenti complesse, orografia complessa e inquinanti gassosi in zone caratterizzate da lunghi periodi soggetti a calma di vento (velocità del vento inferiore a 0,6 m/s).

Nella figura seguente è possibile osservare lo schema concettuale di base del sistema integrato CALMET, CALPUFF e CALPOST.

Figura 3: Sistema di modellizzazione integrato CALMET, CALPUFF e CALPOST.



Nel paragrafo seguente vengono riassunte le principali caratteristiche del modello CALPUFF.

2.2. CALPUFF – Version 7.2.1 – Level 150618

CALPUFF è un modello lagrangiano non stazionario che simula la diffusione multi-sorgente di inquinanti in atmosfera e consente di stimarne la ricaduta considerando la variabilità nello spazio e nel tempo dei fenomeni di diffusione/dispersione e ricaduta.

Figura 4: Estratto del manuale di CALPUFF.

> **CALPUFF** is a non-steady-state Lagrangian Gaussian puff model containing modules for complex terrain effects, overwater transport, coastal interaction effects, building downwash, wet and dry removal, and simple chemical transformation.

Il modello opera mediante il rilascio di una serie continua di *puff* dalle sorgenti considerate nella simulazione seguendone la traiettoria in base alle condizioni meteorologiche che caratterizzano il dominio di analisi.

Si noti che il sistema è stato progettato e opera con campi meteorologici variabili sia in orizzontale che in verticale (3D) e consente di simulare effetti particolari su breve raggio, come l'effetto scia del camino[4] e il *building downwash*[5], nonché su ampio raggio quali ad esempio gli effetti indotti dalla presenza di aree costiere.

Il modello impiegato per le valutazioni ricomprese nel presente elaborato è la versione CALPUFF - Version 7.2.1 - Level 150618 ricompresa nel software CALPUFF View™ rilasciato da Lakes Environmental Software.

Il sistema consente di simulare l'evoluzione spazio-temporale di emissioni di varia natura (superfici, camini, strade, etc.) e di computare le concentrazioni orarie delle specie di inquinanti simulate nonché i flussi di deposizione secca e umida.

I codici di calcolo per la modellistica della dispersione risultano particolarmente raffinati, consentendo di valutare, ad esempio, la rimozione secca e umida di inquinanti in atmosfera al variare delle condizioni meteorologiche, le variazioni diffusive indotte da orografia e tipologia di terreno nonché alcune trasformazioni chimiche.

L'applicazione, a livello del territorio nazionale italiano, risulta particolarmente interessante in quanto il modello è specificatamente sviluppato per le situazioni in cui i semplici modelli gaussiani non rappresentano una soluzione accettabile e/o accurata, in particolar modo in contesti caratterizzati da lunghi periodi con calma di vento, come ad esempio in Pianura Padana, e/o orografia complessa, come ad esempio nelle pre-Alpi lombarde.

[4] La bassa pressione che si forma sottovento al camino può avere l'effetto di diminuire la quota dell'asse di pennacchio quando la velocità di efflusso dei fumi risulta particolarmente contenuta.
[5] Se una struttura (edificio) è sufficientemente vicina ad un camino ed è sufficientemente alta e/o larga può influenzare la diffusione degli effluenti gassosi generando una turbolenza.

3. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

3.1. Ubicazione del progetto

Denominazione sito: Tercomposti S.p.A..

Ubicazione: Via Zilie Inferiori n. 42 - Comune di Calvisano (BS).

Superficie occupata complessivamente: circa 154.600 m^2.

Riferimenti Catastali: Foglio n. 23 particelle n. 148, 149, 150, 151, 163, 164, 200, 213 e 244 e Foglio n. 34 particelle n. 29, 30, 48 e 51. – NCT Calvisano.

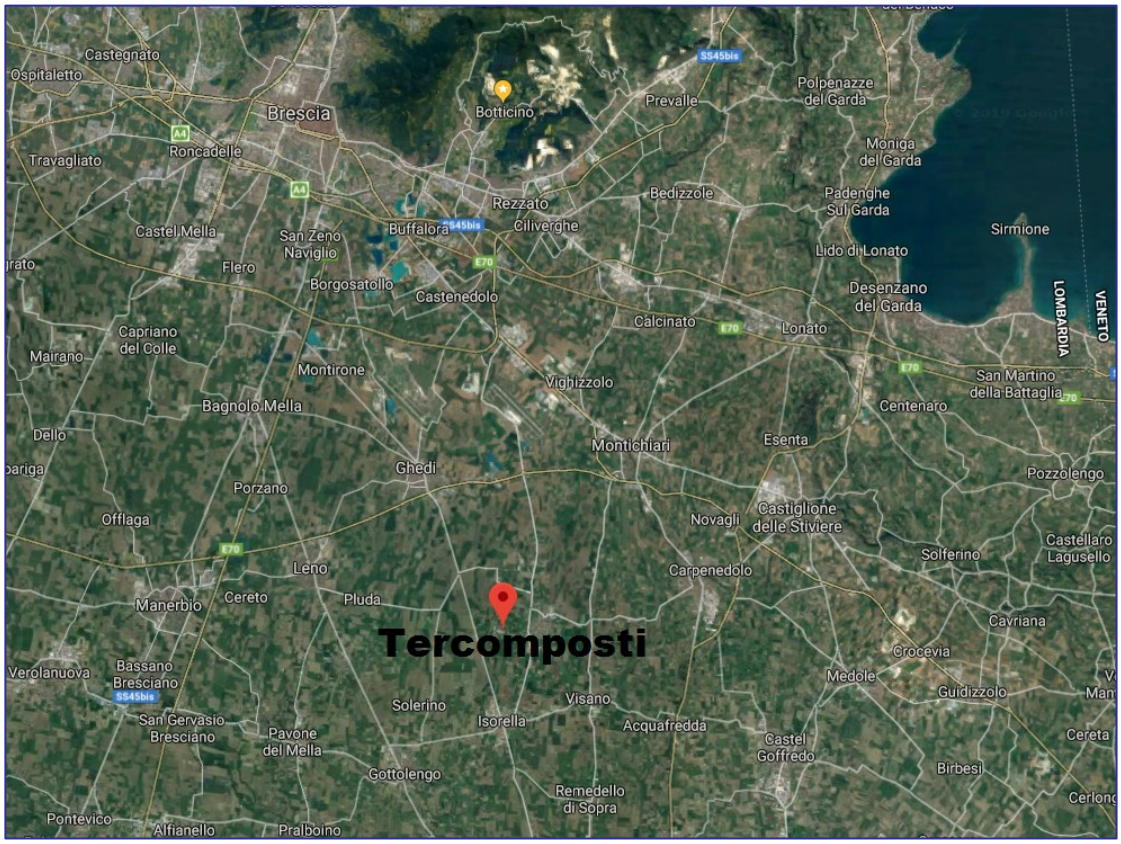
Descrizione localizzazione: Il sito risulta ubicato in direzione ovest rispetto al centro abitato di Calvisano (BS) in zona periferica.

Accessibilità: L'area risulta accessibile esclusivamente su gomma con strada asfaltata (Via Zilie Inferiori) che raccorda direttamente lo stabilimento alla SP 37 Isorella – Fascia d'Oro.

Attuale utilizzo dell'area:

- Zona Agricola;
- Zona Produttiva.

Figura 5: Inquadramento su larga scala del sito[6].



[6] https://www.google.it/maps/.

Figura 6: Inquadramento su scala locale del sito.

Confini del sito:

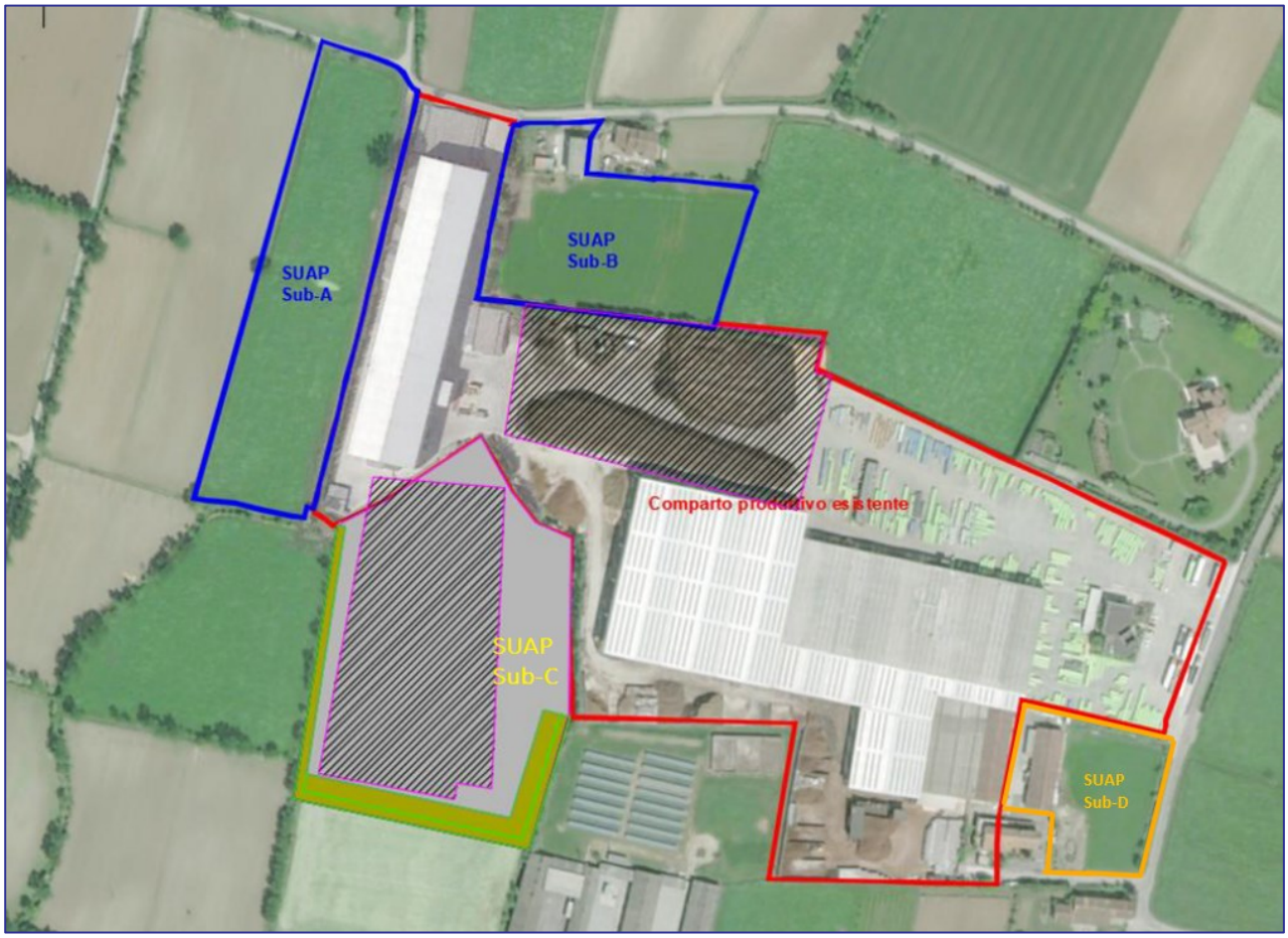
- Direzione nord: via Zilie Superiori e terreni agricoli.
- Direzione sud: via Zilie Inferiori e terreni agricoli.
- Direzione ovest: terreni agricoli e la SP 24.
- Direzione est: terreni agricoli e il centro abitato di Calvisano.

Coordinate geografiche UTM 32 WGS84:

- Punto di ingresso del complesso produttivo: X 1 603 670 – Y 5 021 807.

Allo stato di progetto (seguente eventuale approvazione SUAP) il complessivo IPPC Tercomposti S.p.A. risulterà ampliato come evidenziato nell'immagine seguente.

Figura 7: Inquadramento atteso allo stato di progetto.



3.2. Dominio di calcolo della simulazione modellistica

All'interno del presente capitolo sono riportate informazioni in merito alla griglia di calcolo selezionata per la valutazione modellistica.

La griglia di calcolo è il principale elemento di riferimento per il computo delle ricadute degli inquinanti. La selezione della griglia di calcolo è fondamentale per la costruzione di mappe di ricaduta da parte del sistema CALPUFF.

All'interno dell'area di calcolo sono, inoltre, stati selezionati alcuni ricettori sensibili, per i quali è fornita specifica valutazione e per i quali sono tratte considerazioni puntuali in sede di verifica degli esiti della simulazione modellistica.

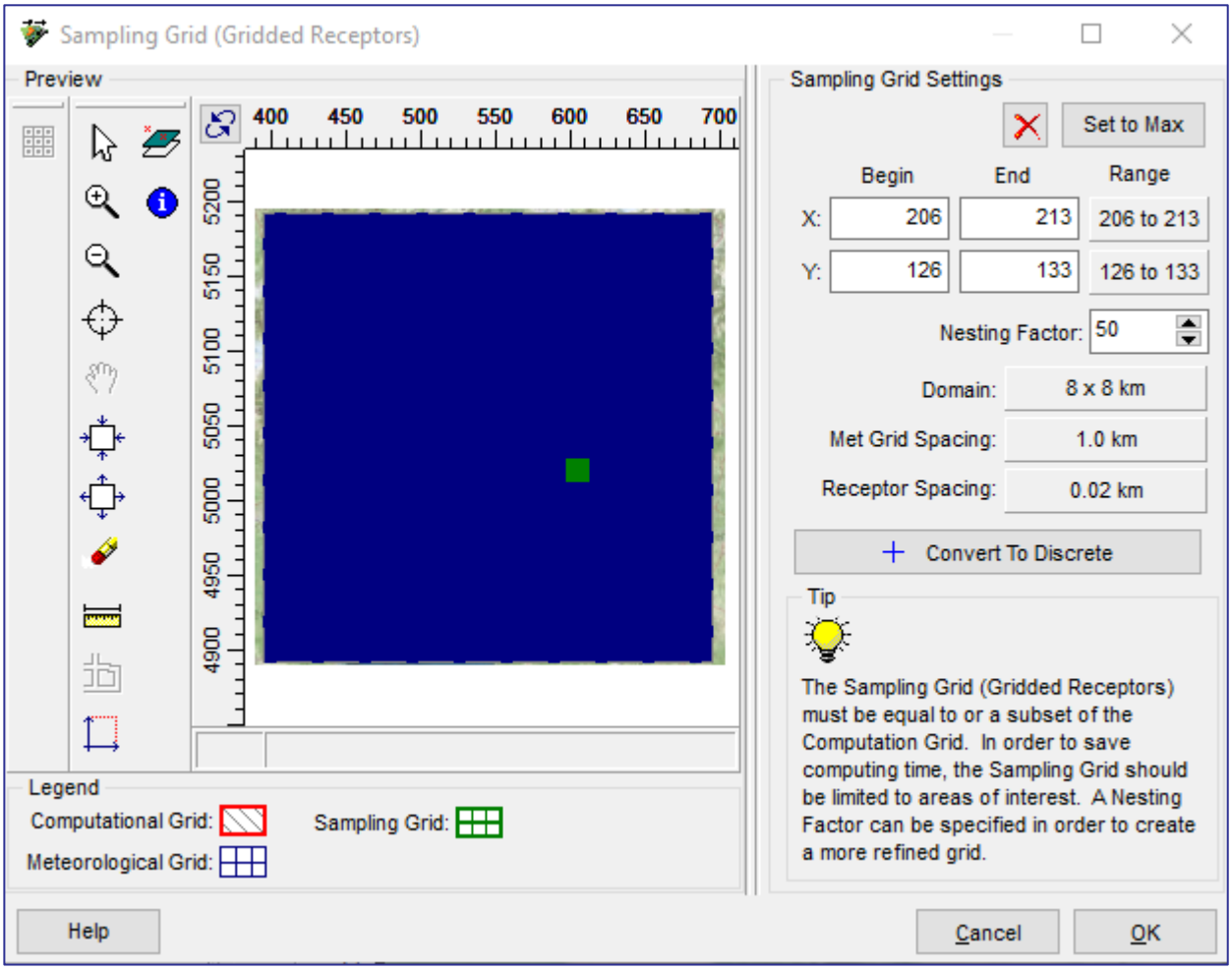
Nel paragrafo seguente saranno, inoltre, fornite indicazioni in merito al dominio temporale di riferimento, adottato per la simulazione.

3.2.1. Griglia di calcolo (Dominio Spaziale)

La griglia di calcolo selezionata per il modello è una griglia quadrata a maglia regolare di estensione di 8 km x 8 km. All'interno della griglia sono stati calcolati (mediante un fattore di annidamento pari a 50 diversi punti di misurazione a distanza (sia lungo l'asse delle x che lungo l'asse delle y) di 20 m.

Tali informazioni sono desumibili dalla GUI (*graphical user interface*) del modello riportata nella figura seguente.

Figura 8: Griglia di calcolo.



La griglia di calcolo del modello è, pertanto, quella di seguito rappresentata su base stradario sia a grande scala, sia a scala locale.

Figura 9: Griglia di calcolo del modello a scala locale – base stradario (Openstreet Map).

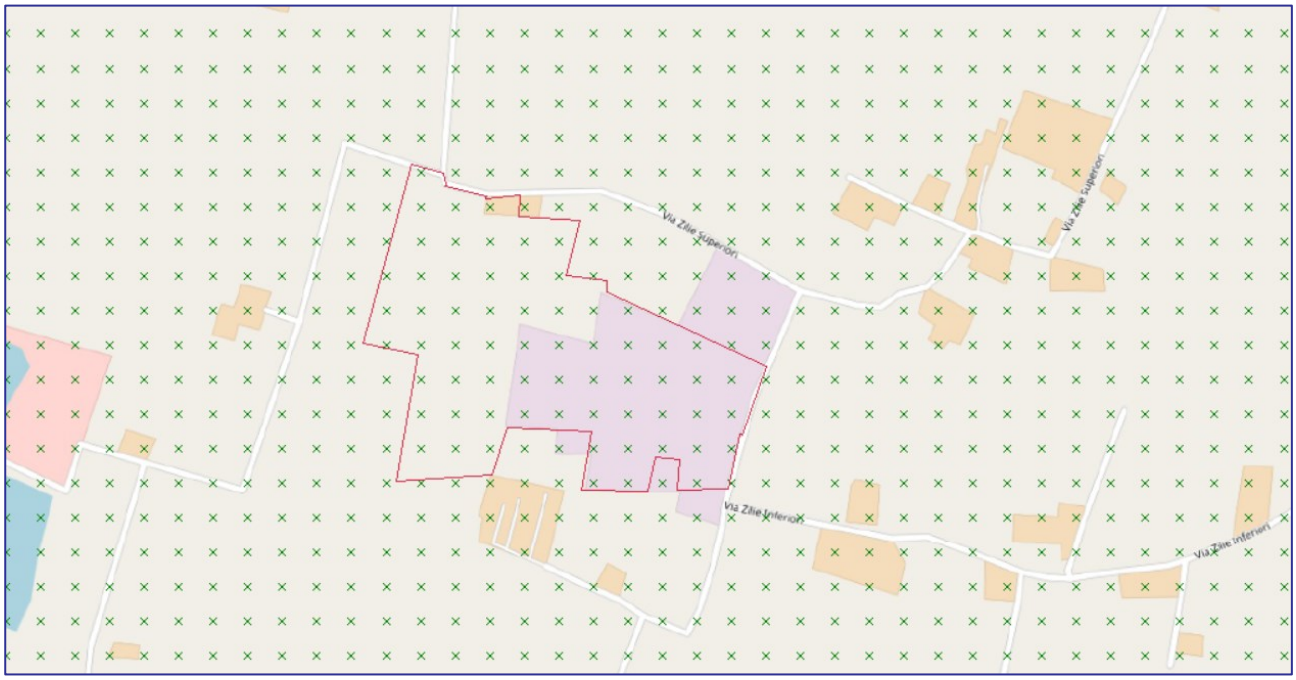


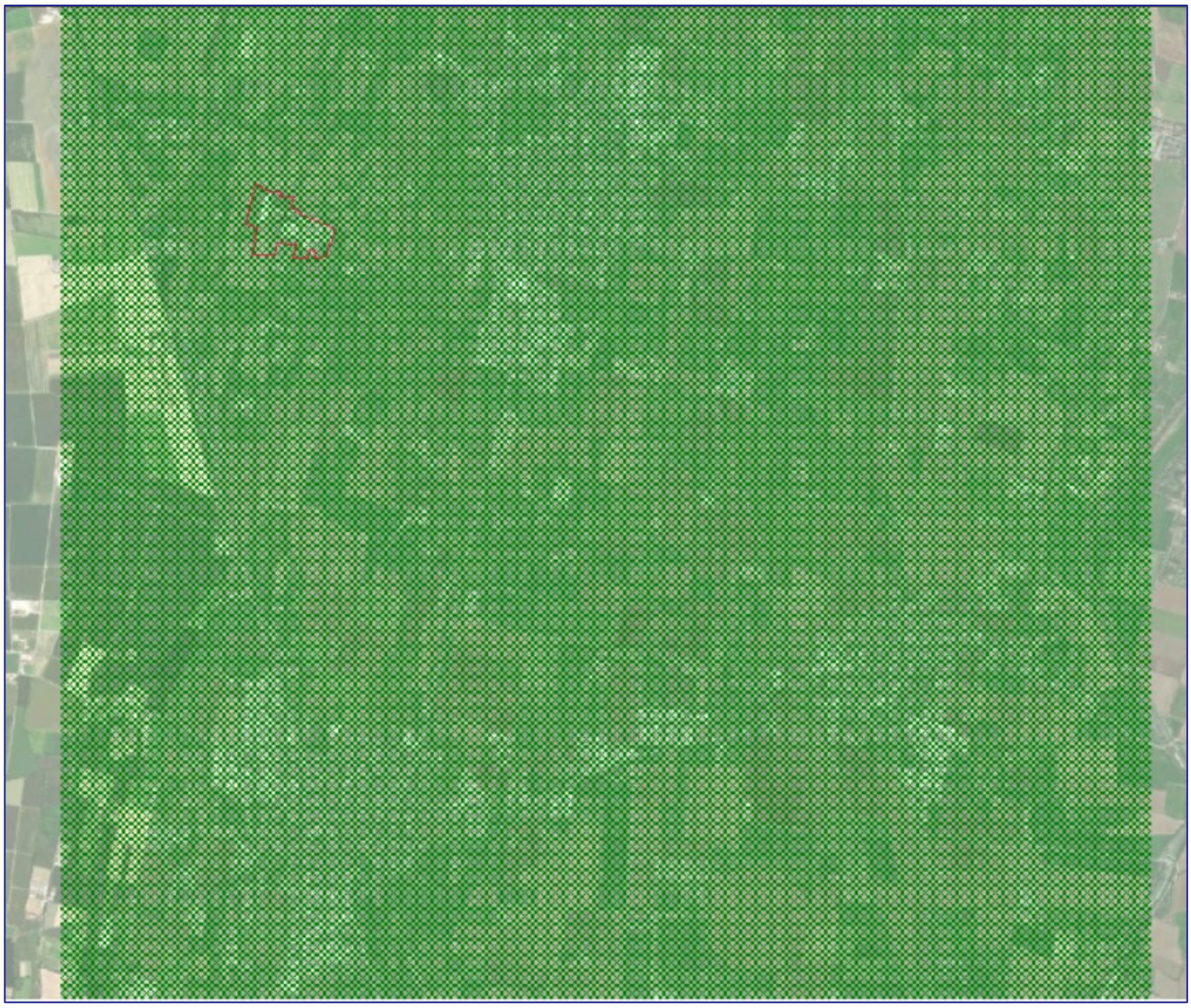
Figura 10: Griglia di calcolo del modello a scala locale – base aerofotogrammetrica (Lakes Satellite).

Nelle figure precedenti è possibile osservare su base stradario e su base aerofotogrammetrica la collocazione dell'area di progetto (poligono rosso) a scala locale. La griglia di calcolo del modello (8 x 8 km) è decisamente più ampia.

L'area di progetto non è in posizione baricentrica rispetto alla griglia di calcolo selezionata. Si è preferito prendere in considerazione all'interno della griglia i centri abitati prossimi al sito in oggetto rispetto alle zone agricole non residenziali.

All'interno di tale figura è mostrata la collocazione dei punti di simulazione su base Ortofoto a larga scala.

Figura 11: Griglia di calcolo del modello – base aerofotogrammetrica (Lakes Satellite).



All'interno del contesto territoriale selezionato sono presenti diversi elementi di rilievo. Si tratta, in particolare dei centri abitati dei seguenti comuni:

- Comune di Calvisano, posto in direzione est rispetto al sito;
- Comune di Isorella, posto in direzione sud rispetto al sito;
- Comune di Visano, posto in direzione sud-est rispetto al sito.

Ulteriori elementi di rilievo sono le piccole frazioni poste intorno all'area di indagine.

3.2.2. Ricettori discreti all'interno della simulazione

Oltre alla valutazione presso i punti di misura indicati nelle figure precedenti, sono stati individuati i principali ricettori (punti presso i quali elementi comuni della popolazione si possono trovare esposti) con riferimento anche ai punti attualmente individuati per le misure di monitoraggio individuate dall'AIA vigente e ricettori sensibili (punti presso i quali sono presenti soggetti che potrebbero subire maggiormente l'effetto dell'inquinamento atmosferico come bambini, anziani e/o malati).

Dalla valutazione emerge l'assenza di ricettori sensibili entro il raggio di 1.000 m di distanza dall'impianto.

Figura 12: Ricettori considerati all'interno del modello – base Aerofotogrammetrica (Lakes Satellite).

Nella figura precedente è possibile osservare la collocazione dei ricettori (rappresentati da croci di colore blu). Sono presenti n. 15 ricettori nell'arco di 1.000 m dal sito in oggetto che rappresentano le abitazioni (casi sparse) maggiormente prossime intorno al sito produttivo.

I n. 2 ricettori maggiormente distanti dal sito, posti in direzione est a distanza maggiore di 1.000 m, sono stati inseriti a scopo cautelativo in quanto rappresentano il margine urbano del centro abitato di Calvisano.

Si precisa che la maggioranza degli edifici nell'intorno dell'impianto è associato ad attività di tipo agricolo/allevamento.

Tabella 1: Geo-localizzazione dei ricettori nell'area di calcolo. Sistema di coordinate: WGS84 - UTM 32°N.

Receptor ID	X [km]	Y [km]	Altitudine [m]	Altezza [m]	Descrizione
R_1	603 389	5 022 227	62,71	2	Casa sparsa- Via Zilie Superiori
R_2	603 410	5 021 719	61,36	2	Casa sparsa- Via Zilie Inferiori
R_3	603 794	5 021 736	61,93	2	Casa sparsa- Via Zilie Inferiori
R_4	602 985	5 022 088	61,75	2	Casa sparsa- Via Zilie Inferiori
R_5	602 677	5 021 941	61,64	2	Ristorante Lago Solitudo
R_6	602 717	5 022 688	63,64	2	Casa sparsa- Via Zilie Superiori
R_7	602 933	5 022 670	63,72	2	Casa sparsa- Via Zilie Superiori
R_8	603 053	5 022 626	63,41	2	Casa sparsa- Via Zilie Superiori
R_9	603 895	5 022 233	62,76	2	Casa sparsa- Via Zilie Superiori
R_10	603 982	5 022 076	62,77	2	Casa sparsa- Via Zilie Superiori
R_11	604 589	5 021 812	63,46	2	Margine urbano Calvisano
R_12	604 669	5 021 916	64,12	2	Margine urbano Calvisano
R_13	603 372	5 022 840	64,75	2	Casa sparsa- Via Zilie Superiori
R_14	602 820	5 021 876	61,40	2	Casa sparsa- Via Zilie
R_15	603 484	5 022 756	64,52	2	Casa sparsa- Via Zilie Superiori

All'interno della tabella precedente, per ogni ricettore vengono definite posizione (sistema di riferimento WGS 84 - UTM 32°N), quota e altezza rispetto al livello del suolo. Per quest'ultimo parametro si è preferito utilizzare un valore costante (pari a 2 m) che rappresenta l'altezza massima degli individui che possono risiedere stabilmente nei punti discreti individuati.

3.2.3. Periodo di riferimento (Dominio Temporale)

Sulla base delle informazioni reperite all'interno del quadro informativo meteo-climatico, nonché della disponibilità dei dati per l'effettuazione della modellazione con il preprocessore CALMET, si è proceduto considerando un intero anno (l'anno indagato nella sezione 1 della modellistica, il 2018) come periodo di simulazione (simulazione *long-term*).

Le elaborazioni modellistiche svolte con il modello CALPUFF hanno riguardato l'intero anno solare al fine di tenere in considerazione la variabilità meteorologica complessiva per l'area di interesse.

È necessario sottolineare che, all'interno del dominio temporale, sono stati considerati diversi profili di funzionamento, in funzione delle effettive condizioni operative dell'impianto in oggetto.

Nel caso studio sono stati considerati diversi profili di funzionamento su base giornaliera, settimanale e stagionale.

Il ciclo di emissione settimanale/giornaliero/stagionale è fondamentale per gli impianti in fase operativa in quanto è necessario evidenziare la variabilità delle emissioni sia durante il giorno sia durante la settimana.

I profili di funzionamento utilizzati vengono descritti in maniera dettagliata nel capitolo successivo.

4. MODELLO CONCETTUALE DELL'ANALISI

4.1. Fasi di analisi

Prima di procedere con qualsivoglia modellizzazione relativa alle emissioni odorigene in atmosfera è necessario procedere con la definizione di un modello concettuale di base su cui costruire le fasi (o gli scenari) di indagine.

Il modello concettuale rappresenta una semplificazione della realtà, ovvero delle sorgenti emissive, atta a consentirne la modellizzazione attraverso la determinazione di specifici fattori di emissione per ognuna delle sorgenti individuate.

All'interno del presente documento sono state selezionate n. 2 fasi di analisi:

- t0: fase attuale – 1 anno.

  Tale fase rappresenta 1 anno di emissioni in atmosfera nell'attuale configurazione. Il sito oggetto di valutazione è suddiviso funzionalmente in due comparti:

  1. Strutture in cui viene svolta l'attività di produzione di pellet e fertilizzante pellettato in conformità all'AUA n. 7101 del 25/11/2014 e s.m.i.;
  2. Strutture in cui viene svolta l'attività di produzione di composti (ammendante compostato verde), terricci per l'hobbistica e professionali in conformità all'AIA n. 5435 del 29/06/2015 e s.m.i..

- t1: fase successiva alla modifica sostanziale dell'AIA – 1 anno.

  Tale fase rappresenta 1 anno di emissioni in atmosfera e considera l'effetto determinato dalla modifica sostanziale relativa al comparto IPPC autorizzato con AIA.

  La modifica comporta la realizzazione di una nuova struttura prefabbricata adibita alla lavorazione di sottoprodotti di origine animale per la produzione di fertilizzanti e la realizzazione di un piazzale adibito a deposito e maturazione compost in sostituzione delle stesse aree attualmente autorizzate e modellizzate nella fase t0.

Le condizioni meteo-climatiche di riferimento sono state considerate costanti nelle due fasi di simulazione.

All'interno delle figure seguenti vengono evidenziate le sorgenti emissive attive nelle diverse fasi temporali di analisi, al fine di mostrare anche graficamente, la variabilità impostata all'interno del modello.

Su tale aspetto si tornerà in seguito con la descrizione delle sorgenti emissive per maggiori approfondimenti.

Nelle figure seguenti sono riportati:

- In colore rosso o bordeaux le sorgenti emissive attive durante la fase di riferimento.

Figura 13: Sorgenti emissive operative nella fase t0.

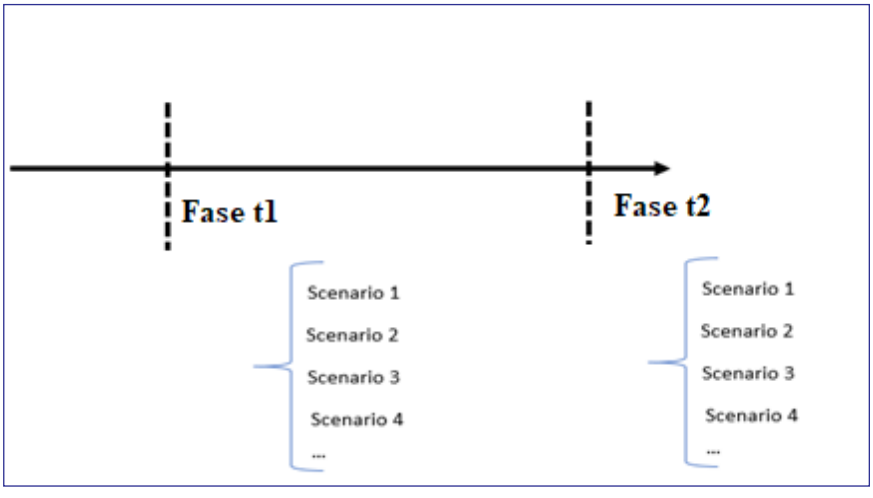
Figura 14: Sorgenti emissive operative nella fase t1.

4.2. Selezione degli scenari di valutazione

All'interno delle fasi di valutazione, sulla base degli inquinanti indicatori di riferimento, è possibile valutare diversi scenari modellistici.

Tale aspetto può essere schematizzato come da figura seguente.

Figura 15: Evoluzione temporale delle fasi.



Tali scenari modellistici, pertanto, non riferiscono di una evoluzione temporale, bensì di diverse condizioni operative, parametri di modellizzazione, inquinanti indice, oppure diverse condizioni di valutazione del modello.

All'interno del presente elaborato è stato individuato unicamente il seguente inquinante indice: odore.

Tra i possibili scenari si ritiene di considerare la distinzione in funzione del fatto che sia valutata la condizione di:

- Dispersione atmosferica: Si tratta del fenomeno di diffusione all'interno dell'aria atmosferica degli inquinanti. La valutazione della dispersione atmosferica è funzione sia dei parametri meteoclimatici (con particolare riferimento a quelli anemometrici) che dei parametri di emissione. La valutazione della dispersione atmosferica consente di determinare una specifica concentrazione all'interno dell'aria ambiente. Tale concentrazione è riferita in µg/m3.
- Deposizione secca: il fenomeno della deposizione secca è un fenomeno di deposizione al suolo degli inquinanti. A seguito di tale fenomeno si determina una concentrazione di inquinante all'interno del suolo. Il fenomeno è definito "secco", poiché non è necessario l'intervento della pioggia per la deposizione al suolo delle particelle di inquinante.
- Deposizione umida: il fenomeno della deposizione umida è un fenomeno di deposizione al suolo fortemente condizionato dalla piovosità. La deposizione umida, infatti, è determinata dalla presenza di pioggia o nebbia (in entrambi i casi goccioline di acqua) che catturano le particelle in prossimità del suolo.

All'interno del presente elaborato, in ragione degli inquinanti selezionati (odore) e della normativa vigente, si è fatto riferimento esclusivamente al fenomeno della dispersione atmosferica.

Non sono, pertanto, previsti scenari diversi per ciascuna fase temporale di simulazione.

5. DATI DI CALIBRAZIONE DEL MODELLO

5.1. Descrizione delle sorgenti emissive

All'interno del presente capitolo sono fornite le informazioni consuntive in merito alle sorgenti emissive di riferimento per il modello in esame.

In primis sono fornite indicazioni in merito alla localizzazione delle sorgenti emissive sul territorio. Sono state prese in considerazione per la modellizzazione le sorgenti emissive (convogliate, diffuse o fuggitive) con portata di odore maggiore a 500 ou_E/s e concentrazione di odore massima maggiore a 80 ou_E/m^3.

In conformità alla D.g.r. 3018/2012 e s.m.i., relativamente alle emissioni diffuse, vengono considerate:

- "le emissioni dei materiali potenzialmente odorigeni che siano stoccati o depositati temporaneamente (per periodi di almeno 6 ore consecutive e per almeno l'1% delle ore l'anno) in ambienti non confinati, ivi inclusi i piazzali coperti;
- le emissioni delle vasche di stoccaggio o trattamento reflui prive di copertura e di sistema di aspirazione dell'aria, ivi incluse le eventuali canalizzazioni scoperte".

Tra le emissioni fuggitive, vengono considerate:

- le emissioni dei locali (anche confinati ma privi di sistema di aspirazione dell'aria) ove siano stoccati materiali potenzialmente odorigeni o siano eseguite lavorazioni o trattamenti potenzialmente odorigeni;
- le emissioni delle vasche di stoccaggio o trattamento reflui interrate, ivi incluse le eventuali canalizzazioni;
- le emissioni delle vasche fuori terra coperte ma prive di sistema di aspirazione dell'aria;
- le emissioni degli sfiati dei serbatoi.

Le sorgenti emissive sono state analizzate per differenti fasi temporali. Per un quadro organico delle informazioni è stata predisposta la seguente tabella, in cui sono indicate le sorgenti emissive relative al sito d'indagine nelle diverse fasi temporali.

Tabella 2: Sorgenti emissive relative al sito di indagine – Fase t0.

Codice	Descrizione
C1	Cumulo 1: Verde in ingresso
C2	Cumulo 2: Compost ad avvio processo
C3	Cumulo 3: Compost ad 2/3 del processo

C4	Cumulo 4: Compost a fine processo
C5	Cumulo 5: Sovvallo
C6	Cumulo 6: Verde trito-vagliato
E7	Emissione convogliata E7 – Linea produzione fertilizzante pellettato

Tabella 3: Sorgenti emissive relative al sito di indagine – Fase t1.

Codice	Descrizione
C1	Cumulo 1: Verde in ingresso
C2	Cumulo 2: Compost ad avvio processo
C3	Cumulo 3: Compost fino a 30 giorni
C4	Cumulo 4: Compost a fine processo
C5	Cumulo 5: Sovvallo
C6	Cumulo 6: Verde trito-vagliato
C7	Cumulo 7: Compost fino a 60 giorni
C8	Cumulo 8: Compost fino a 90 giorni
C9	Cumulo 9: Compost a fine processo
E7	Emissione convogliata E7 – Linea produzione fertilizzante pellettato
E11	Emissione convogliata E11 – Nuova linea produzione fertilizzante pellettato (post – modifica)

L'immagine seguente riportata l'esito dell'inserimento all'interno delle GUI del modello dei dati relativi alle sorgenti emissive. In particolare, le sorgenti attive sono quelle previste nella fase t1.

Figura 16: Inquadramento delle sorgenti considerate nell'analisi – Fase t1.

Le sorgenti emissive analizzate possono essere suddivise in n. 3 gruppi:

- Sorgenti emissive diffuse (C1, C2, C3, C5, C6, C7, C8 e C9): sono emissioni derivanti dai materiali odorigeni stoccati nel piazzale esterno in cumulo.
- Sorgente emissiva fuggitiva (C4): emissione del locale (tettoia aperta sui lati) dove viene stoccato il compost a fine processo in cumulo.
- Sorgenti emissive convogliate (E7 ed E11) derivante dalla linea di produzione del fertilizzante pellettato.

Si precisa che, a scopo cautelativo:

1) l'area dei cumuli è stata sovra-dimensionata rispetto a quello riscontrato allo stato attuale impiegando il massimo volume autorizzato. Lo stoccaggio del materiale sul piazzale risulta variabile all'interno dell'anno, in quanto dipende dai cicli di lavorazione del legno stagionali e dalle condizioni di mercato.
2) La sorgente C4 è stata considerata in entrambe le fasi integralmente priva di copertura, ovvero assimilata ad un'emissione diffusa (cumulo).

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i dati di caratterizzazione relativi alle sorgenti di emissioni odorigene sopra-riportate. Tali dati sono relativi ai campionamenti di aria nell'ambiente esterno effettuati il giorno 18/04/2019 (vd. report analitici allegati alla presente).

Tabella 4: Caratterizzazione delle sorgenti emissive areali e puntuali – Fase t0.

Codice	Area della superficie esposta all' atmosfera (m^2)	Portata di odore ($ou_E/s/m^2$)	Concentrazione odore (ou_E/Nm^3)	Portata di odore (ou_E/s)	Quota p.d.c. (m s.l.m.)	Altezza punto di emissione (m)	Caratteristiche effluente	
							T (°C)	Velocità (m\s)
C1	1.100	0,073185	52	81	62,34	5	20	1,0
C2	2.970	0,094296	67	280	62,25	5	20	1,0
C3	6.920	0,157630	112	1.091	62,20	5	20	1,0
C4	8.090	0,408148	290	3.302	62,09	5	20	1,0
C5	375	0,197037	140	74	62,37	5	20	1,0
C6	72	5,101852	3.625	367	62,17	5	20	1,0
E7	0,5	4,096963	2.911	2	61,94	16	20	16,44

Tabella 5: Caratterizzazione delle sorgenti emissive areali e puntuali – Fase t1.

Codice	Area della superficie esposta all' atmosfera (m^2)	Portata di odore ($ou_E/s/m^2$)	Concentrazione odore (ou_E/Nm^3)	Portata di odore (ou_E/s)	Quota p.d.c. (m s.l.m.)	Altezza punto di emissione (m)	Caratteristiche effluente	
							T (°C)	Velocità (m\s)
C1	1.403	0,073185	52	103	61,69	5	20	1,0
C2	2.804	0,094296	67	264	61,69	5	20	1,0
C3	2.804	0,094296	112	442	61,70	5	20	1,0
C4	8.090	0,408148	290	3.302	62,09	5	20	1,0
C5	307	0,197037	140	60	61,73	5	20	1,0
C6	410	5,101852	3.625	2.090	61,54	5	20	1,0

C7	2.261	0,157630	112	356	61,73	5	20	1,0
C8	2.156	0,157630	112	339	61,77	5	20	1,0
C9	2.243	0,408148	290	915	62,03	5	20	1,0
E7	0,5	4,096963	2.911	2	61,94	16	20	16,44
E11	0,5	4,096963	2.911	2	62,36	16	20	16,44

Il cumulo post - modifica C9 presenta le stesse caratteristiche di materiale del cumulo esistente C4.

Per questo nella modellizzazione durante la fase t1 è stato utilizzato uguale fattore emissivo.

I cumuli post – modifica C7 e C8 presentano le stesse caratteristiche di materiale del cumulo esistente C3 (fase t0). Per questo nella modellizzazione durante la fase t1 è stato utilizzato uguale fattore emissivo.

La nuova emissione convogliata denominata E11 presenta le medesime caratteristiche dell'emissione esistente E7. Si precisa che vengono modellizzate unicamente tali emissioni convogliate in quanto presentano portate di odore maggiori a 500 ou_E/s e concentrazioni di odore massime maggiori a 80 ou_E/m^3.

Le emissioni sono state analizzate per differenti fasi temporali. Per un quadro organico delle informazioni è stata predisposta la seguente tabella, in cui sono indicate le sorgenti emissive e le specifiche fasi di funzionamento.

Tabella 6: Prospetto sintetico delle sorgenti emissive impiegate per la modellizzazione.

Codice	Descrizione	T_0	note T_0	T_1	note T_1
C1	*Emissioni diffuse derivanti dal cumulo del verde in ingresso*	X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione per 24 h/gg – 7 gg/settimana	X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione per 24 h/gg – 7 gg/settimana
C2, C3, C5, C6, C7	*Emissioni diffuse derivanti da cumuli di materiali odorigeni.*	X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione per 24 h/gg – 1 gg/settimana (emissione derivante dalla movimentazione	X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione per 24 h/gg – 1 gg/settimana (emissione derivante dalla movimentazione del cumulo una volta a settimana)

Codice	Descrizione	T_0	note T_0	T_1	note T_1
			del cumulo una volta a settimana) Per tutto il restante tempo emissione per cumulo statico (313 gg/anno)		Per tutto il restante tempo emissione per cumulo statico (313 gg/anno)
C4	*Emissione fuggitiva derivante da cumuli di materiali odorigeni.*	X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione per 24 h/gg – 7 gg/settimana	X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione per 24 h/gg – 7 gg/settimana
C8, C9	*Emissioni diffuse derivanti dai cumuli di materiale odorigeno.*			X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione per 24 h/gg – 1 gg/settimana (emissione derivante dalla movimentazione del cumulo una volta a settimana) Per tutto il restante tempo emissione per cumulo statico (313 gg/anno)
E7	*Emissione da Linea produttiva fertilizzante pellettato.*	X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione stagionale per 16 h/gg durante l'inverno e 8 h/gg durante la primavera	X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione stagionale per 16 h/gg durante l'inverno e 8 h/gg durante la primavera
E11	*Emissione da Linea produttiva fertilizzante pellettato.*			X	Calcolo del fattore di emissione da dati sperimentali disponibili. Emissione stagionale per 16 h/gg durante

Codice	Descrizione	T_0	note T_0	T_1	note T_1
					l'inverno e 8 h/gg durante la primavera

Le figure seguenti mostrano la lista delle emissioni durante le fasi t0 e t1.

Figura 17: Lista delle emissioni – Fase t0.

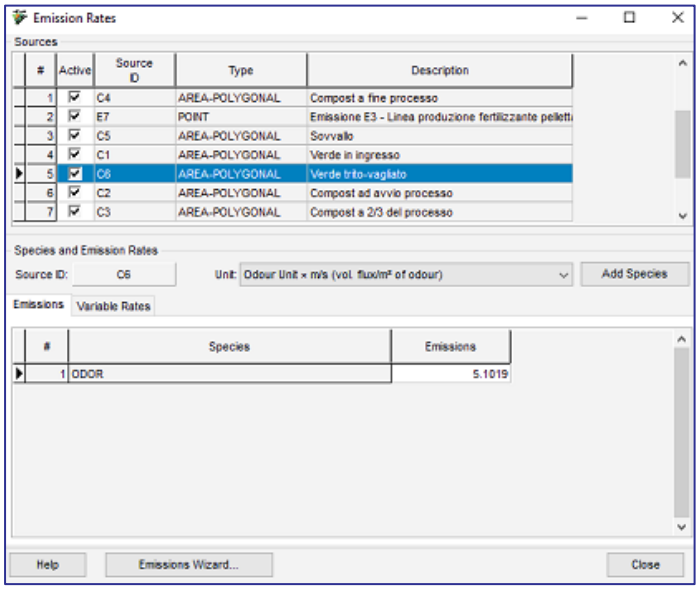
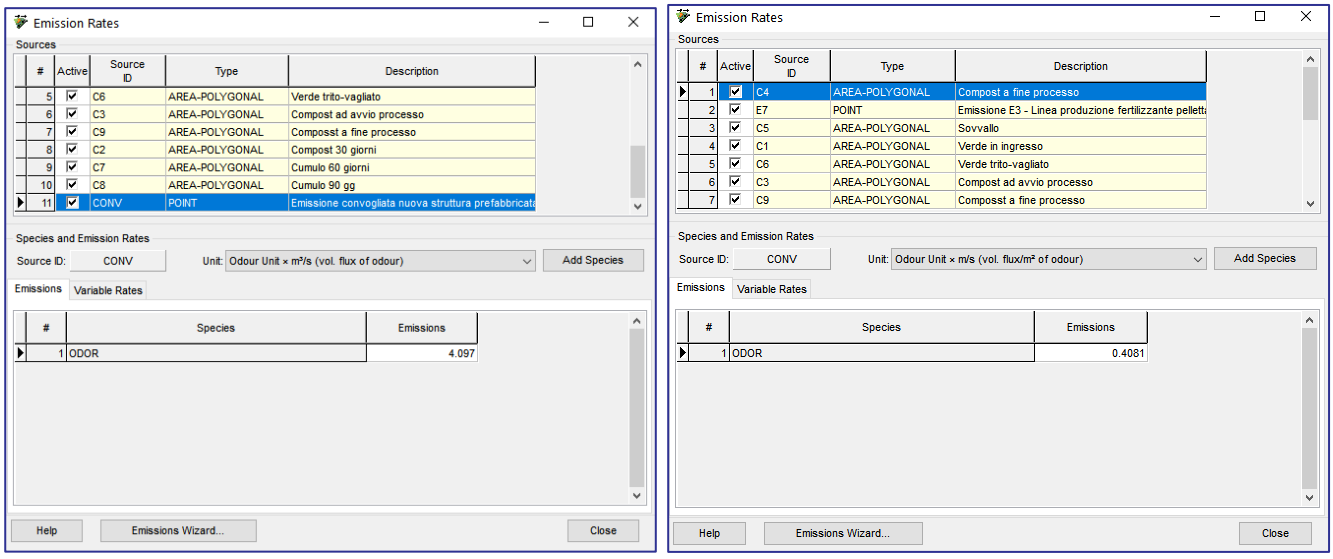


Figura 18: Lista delle emissioni – Fase t1.



5.2. Variabilità temporale delle sorgenti emissive

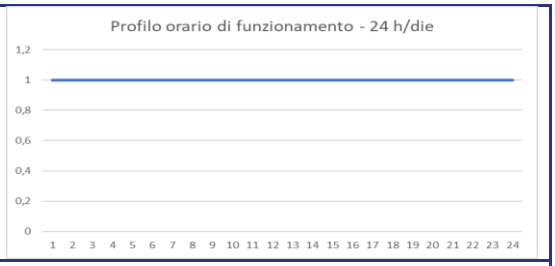
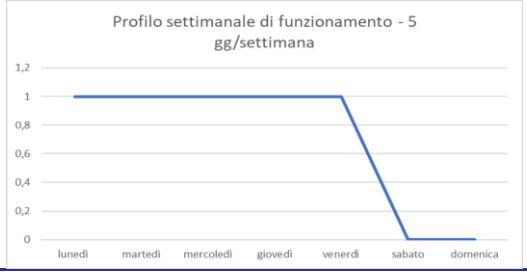
Al fine di descrivere la variabilità delle sorgenti emissive nel tempo, sulla base del prospetto precedente, si fornisce una visione sintetica relativa alle emissioni.

Si precisa che le fasi t0 e t1 rappresentano un anno allo stato di fatto (t0) e allo stato di progetto (t1).

Le attività di cantiere vengono considerate non significative rispetto al parametro analizzato (odore).

Tabella 7: Profili temporali di funzionamento delle sorgenti emissive.

Emissioni puntuali convogliate		
Emissioni E7 ed E11 16 h/die (durante stagione invernale)	*Emissioni convogliate relative alle linee produttive del sito autorizzato con AUA durante mesi invernali (Dicembre – Febbraio)*	
Emissioni E7 ed E11 8 h/die (durante stagione primaverile)	*Emissioni convogliate relative alle linee produttive del sito autorizzato con AUA durante mesi primaverili (Marzo – Maggio)*	
Emissioni E7 ed E11 6 mesi/anno	*Emissioni convogliate relative alle linee produttive del sito autorizzato con AUA.*	
I profili di funzionamento relativi alle emissioni convogliate delle linee produttive (in riferimento alle emissioni puntuali) sono corrispondenti ad un profilo orario giornaliero di 16 h/die durante i mesi invernali (Dicembre – Febbraio) e ad un profilo di 8 h/die durante i mesi primaverli (Marzo – Maggio). Tale profilo deriva dall'utilizzo unicamente nei mesi invernali e primaverili della linea per la produzione di fertilizzante.		
Emissioni areali		
Emissioni C2, C3, C5, C7, C8, C9 7 gg/settimana	*Emissioni diffuse relative all'attività di maturazione del compost.*	
I profili di funzionamento relativi alle emissioni diffuse derivanti dai cumuli di maturazione del compost sono corrispondenti ad un profilo settimanale di 7 gg/settimana. I cumuli comportano emissioni odorigene significative durante le ore di ribaltamento (6 h/die per 1 gg/settimana), mentre è stato applicato un fattore emissivo ridotto in fase di gestione statica del cumulo (cumulo fermo, assenza movimentazione).		

Emissione C1 24 h/die	*Emissione diffusa relativa al cumulo del verde in ingresso*	
Il profilo di funzionamento relativo all'emissione diffusa derivante dal cumulo del verde in ingresso è corrispondente ad un profilo orario giornaliero di 24 h/die. Il valore è stato impostato cautelativamente costante per le 24 h in quanto il materiale non è ancora macinato e, stante la limitata densità, è prevista un'emissività maggiore rispetto al compost in mucchio.		
Emissione C6 8 h/die	*Emissione diffusa relativa al cumulo del verde trito - vagliato*	
Emissione C6 5 gg/settimana	*Emissione diffusa relativa al cumulo del verde trito - vagliato*	
I profili di funzionamento relativi all'emissione diffusa derivante dal cumulo del verde trito - vagliato sono corrispondente ad un profilo orario giornaliero di 8 h/die e ad un profilo settimanale di 5 gg/settimana (da Lunedì a Venerdì). Pertanto le emissioni odorigene significative sono legate al funzionamento del trituratore del verde, tale macchinario funziona per 5 gg/settimana per 8 h/die (avvio del processo di compostaggio).		
Emissione C4 24 h/die	*Emissione fuggitiva relativa al compost a fine processo*	
Il profilo di funzionamento relativo all'emissione diffusa derivante dal deposito del compost a fine processo sotto prefabbricato è corrispondente ad un profilo orario di 24 h/die. Il valore è stato considerato costante nelle 24 h in quanto il materiale non è soggetto a ribaltamento periodico.		

I profili nella fase t1 rimangono gli stessi della fase di progetto, in quanto vengono aggiunti i cumuli C8 e C9 con profilo orario di funzionamento uguale ai cumuli attualmente presenti e il punto emissivo convogliato E11 con profilo orario di funzionamento uguale al punto emissivo E7.

5.3. Ulteriori parametri di impostazione del modello di dispersione

A completamento delle informazioni fornite nei paragrafi precedenti, vengono di seguito riportati i parametri fondamentali utilizzati dal modello:

- ✓ Altezza ricettori dal suolo: 2 m;
- ✓ Passo della griglia dei ricettori: 20 m;
- ✓ Estensione griglia dei ricettori: 8 x 8 km.

Le sorgenti emissive sono state calibrate mediante i dati misurati in sito durante le campagne di misura effettuate nell'impianto Tercomposti S.p.A., con condizioni meteorologiche favorevoli, in assenza di precipitazioni e con velocità del vento inferiore a 3 m/s.

6. ESITI DELLA VALUTAZIONE DELLE SORGENTI

Nella seguente tabella vengono riportati in termini consuntivi i valori impiegati per ogni sorgente emissiva nelle differenti fasi temporali modellizzate.

Il fattore di emissione per ciascuna sorgente emissiva è stato aggiornato in funzione del profilo orario e giornaliero di funzionamento.

All'interno della tabella seguente si riporta il dato di fattore di emissione massimo[7] indicato per ciascuna sorgente emissiva.

Tabella 8: Prospetto consuntivo delle sorgenti emissive.

Codice	Descrizione	t0	Note t0	t1	Note t1
Emissioni puntuali (g/s)					
C1	*Verde in ingresso*	X	0,07319	X	0,07319
C2	*Compost ad avvio processo*	X	0,0943	X	0,0943
C3	*Compost a processo*	X	0,0943	X	0,0943
C4	*Compost a fine processo*	X	0,4081	X	0,4081
C5	*Sovvallo*	X	0,197	X	0,197
C6	*Verde trito-vagliato*	X	5,1019	X	5,1019
C7	*Compost a processo (fino 60 giorni)*	\	\	X	0,1576
C8	*Compost a processo (fino 90 giorni)*	\	\	X	0,1576
C9	*Compost a fine processo*	\	\	X	0,4081
E7	*Emissione convogliata – Linea produzione Fertilizzante pellettato*	X	4,097	X	4,097
E11	*Emissione convogliata – Linea produzione Fertilizzante pellettato*	\	\	X	4,097

[7] Con ciò è inteso che il dato di emissione riportato è quello riferibile alla sorgente emissiva al massimo della potenzialità. In funzione dei profili di funzionamento, di eventuali condizioni operative ridotte presenti nel sistema e/o altro, il fattore è stato ridotto nei termini percentuali corrispondenti.

7. ALLEGATI

7.1. Calcolo dei fattori di emissione

Per la modellizzazione *long-term* (1 anno) delle differenti fasi di intervento risulta necessario individuare le principali sorgenti emissive che caratterizzano il progetto, stimarne il flusso di massa in uscita considerandone la variabilità nel tempo.

In relazione alla tipologia di attività sono stati selezionati i seguenti parametri indicatori:

- Odore.

Nel caso in oggetto i fattori di emissione sono stati calcolati sulla base dei dati relativi ai campionamenti di aria nell'ambiente esterno effettuati il giorno 18/04/2019 (vd. report analitici allegati alla presente).

A seconda delle dimensioni dei cumuli e dei punti convogliati (superficie di esposizione) sono state dunque calcolate le portate specifiche di odore *SOER (Specific odour emission rate)* e *OER (Odour Emission Rate).*

La portata superficiale di odore o flusso specifico di odore (SOER - Specific Odour Emission Rate), proprio di sorgenti areali ed espresso in ouE/m^2s, rappresenta la portata di odore riferita all'unità di superficie; è calcolata come prodotto fra la concentrazione di odore [ouE/m^3] e la portata di aria e successivamente dividendo per l'area di base del cumulo.

La portata di odore (OER - Odour Emission Rate), espressa in ouE/s, è calcolata come prodotto fra la concentrazione di odore [ouE/m^3] e la portata dell'aeriforme contenente l'odore [m^3/s].

Il numero delle diluizioni a cui l'odore diviene percepibile è espresso come indice della concentrazione di odore in unità di **odore per metro cubo** o **unità odorimetrica** (ouE/m^3) che rappresenta il numero di diluizioni necessarie affinché l'odore della miscela in esame non venga più avvertito da un campione di popolazione pari al 50%.

Per tale valore sono stati impiegati i dati analitici sito-specifici derivanti dal campionamento.

Pertanto, conoscendo la concentrazione di odore e le dimensioni (Area ed altezza) dei cumuli e dei punti convogliati, sono stati stimate le portate di odore SOER utilizzate successivamente all'interno della modellizzazione, come meglio dettagliato nei capitoli precedenti.

BIBLIOGRAFIA

ARPA Lombardia. 2018. *Indicazioni relative all'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti negli studi di impatto sulla componente atmosfera*.

ARPA, Lombardia. 2019. http://www.arpalombardia.it. *http://www.arpalombardia.it.* [Online] 2019.

ARPAT, Barbaro A. &. 2009. Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti. *Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti.* Firenze : ARPAT, 2009.

Brescia, Provincia di. 2009. AD n. 1674. *Autorizzazione generale per impianti e attività 'in deroga' ai sensi dell'art. 272, commi 2 e 3, del d.lgs 152/2006 e s.m.i., recante "Norme in materia ambientale".* Brescia : s.n., 2009.

Commission, European. 2016. BAT - CWWGWT. *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management System in the Chemical Sector.* 2016.

EPA. 2009. *Recommended protocol for evaluating the location of sensitive land uses adjacent to major road ways.* s.l. : EPA, 2009.

Italia, Stato. 2006. D.lgs. 152/06. *Norme in materia ambientale.* 2006.

—. 2010. Decreto Legislativo n. 155 del 2010. *Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualita' dell'aria ambiente e per un'aria piu' pulita in Europa.* 2010.

Lakes. 2018. CALPUFF VIEW - Long Range Puff Air Dispersion Model. *CALPUFF View Release Notes v. 8.5 & 8.6* . s.l. : Lakes Environmental Software, 2018.

—. 2018. User Guide v. 86. *User Guide v. 86.* s.l. : Lakes, 2018.

Lombardia, Giunta Regione. 2017. D.g.R. n. 6675 del 07.06.2017. *Approvazione dello schema di nuovo accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualita' dell'aria nel bacino padano.* 2017.

Lombardia, Regione. 2000. D.g.R. 2663. *Autorizzazione in via generale, ai sensi dell'art. 5 del DPR 25.07.1991, all'esercizio di 31 attività a ridotto inquinamento atmosferico specificate nell'allegato 2 al decreto medesimo.* Milano : s.n., 2000.

—. 2012. D.g.R. IX/3018. *Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno.* 2012.

—. 2012. D.g.R. IX/3934. *Criteri per l'installazione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia collocati sul territorio regionale.* Milano : s.n., 2012.

—. 2003. D.g.R. n. 7/13943. *Definizione delle caratteristiche tecniche e dei criteri per l'utilizzo delle 'Migliori Tecniche Disponibili' per la riduzione dell'inquinamento atmosferico prodotto dagli impianti produttivi e di pubblica utilità, soggetti alle procedure autorizzative...* Milano : s.n., 2003.

—. 2012. D.g.R. n. IX/3552. *Caratteristiche tecniche minime degli impianti di abbattimento per la riduzione dell'inquinamento atmosferico derivante dagli impianti produttivi e di pubblica utilità, soggetti alle procedure autorizzative di cui al D.lgs 152/06 e s.m.i.* Milano : s.n., 2012.

—. 2010. Metodo per l'espletamento della verifica di assoggettabilità alla VIA per gli impianti di smaltimento e/o recupero rifiuti. *Metodo per l'espletamento della verifica di assoggettabilità alla VIA per gli impianti di smaltimento e/o recupero rifiuti.* s.l. : Regione Lombardia, 2010.

—. 2013. Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA). *Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA).* s.l. : Regione Lombardia, 2013.

State of Colorado, Air pollution Control Division. 2002. Screen 3. *Screen 3 Stationary Source Modeling Guidance.* 2002.

UE. 2016. Decisione di esecuzione 2016/902. *che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, sui sistemi comui di trattamento/gestione delle acque e dei gas di scarico dell'industria chimica.* 2016.

—. 2010. Direttiva 75/10. *Direttiva in materia di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.* s.l. : UE, 2010.

UNI. 1993. UNI 10169. *Misure alle emissioni. Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.* 1993.

—. 1999. UNI 10745. *Studi di impatto ambientale - Terminologia .* 1999.

—. 2001. UNI 10964. *Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria .* 2001.

—. 2003. UNI 13284-1. *Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Metodo manuale gravimetrico.* 2003.

—. 2005. UNI 13284-2. *Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Parte 2: Sistemi di misurazione automatici.* 2005.

USEPA. 2011. CALPUFF Modeling System. *CALPUFF Modeling System Version 6 User Instructions.* s.l. : US Environmental Protection Agency, 2011.

Proprietà Intellettuale

Il presente documento è di proprietà esclusiva di Green Evolution S.r.l. Società Benefit, che ne detiene tutti i diritti di riproduzione, diffusione, distribuzione e alienazione, nonché ogni ulteriore diritto individuato dalla vigente normativa in materia di diritto d'autore. Il presente documento ed il suo contenuto non possono, pertanto, essere ceduti, copiati, diffusi o riprodotti, né citati, sintetizzati, o modificati, anche parzialmente, senza l'esplicito consenso di Green Evolution S.r.l. Società Benefit.

Ogni prodotto o società menzionati in questa relazione sono marchi dei rispettivi proprietari e/o titolari e possono essere protetti da brevetti e/o copyright concessi o registrati dalle autorità preposte.