

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

**PROGETTO DI OTTIMIZZAZIONE DEL FRONTE PERIMETRALE E  
COMPLETAMENTO DEL SEDIME DELLA DISCARICA DI GRUMOLO  
DELLE ABBADESSE CON INCREMENTO DEI VOLUMI DI  
CONFERIMENTO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Descrizione Elaborato

**B3 STUDIO DI IMPATTO ODORIGENO**

Edizione 01	Data: 30.04.2021	Rev.00	Data 30.04.2021
-------------	------------------	--------	-----------------

<b>Ruolo</b>	<b>Tecnico</b>	<b>Ente / Società</b>
Coordinamento Generale Progetto	Ing. Ruggero Casolin	Società Intercomunale Ambiente s.r.l.
Coordinamento Tecnico Progetto	Ing. Stefano Busana	Studio Tecnico Ing. Stefano Busana
Collaboratori:	Ing. Giulia Dal Corso Geom. Gianluca Meneghin	Valore Ambiente s.r.l.
Coordinamento Sicurezza per la Progettazione:	Ing. Mauro Sofia	Studio di Progettazione Ing. Mauro Sofia
Coordinamento Studio di Impatto Ambientale:	Arch. Maria Dei Svaldi	Desam Ingegneria e ambiente s.r.l.
Estensori Studio di Impatto Ambientale:	Ing. Francesco Bertin Ing. Andrea dei Svaldi Dott. Paolo Criscione Dott. Marco Zanta Dott.ssa Bianca Pusterla	Desam Ingegneria e ambiente s.r.l.
Studio LCA Analisi Alternative	Dott. Alex Zabeo Dott. Michele Molon	
Studio di Impatto odorigeno	Ing. Andrea Dian Ing. Alessandro Ramon	Umwelt s.r.l.
Studio di Impatto Acustico (integrazione)	p.i. Antonio Trivellato	

Cod. file: B3_Studio_Impatto_Odorigeno.pdf	Data emissione: 30.04.2021	Controllato:
--	----------------------------	--------------

Società Intercomunale Ambiente s.r.l.

Via Quadri snc  
Grumolo delle Abbadesse (VI)  
t. +39.0444.583558 | info@sia.vi.it





## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2. RIASSUNTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. RIFERIMENTI NORMATIVI LOCALI IN MATERIA DI EMISSIONE ODORI .....</b>	<b>3</b>
<b>4. ODORI NELLE DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI.....</b>	<b>5</b>
<b>5. MODELLO CONCETTUALE .....</b>	<b>6</b>
5.1 RISCHIO OLFATTIVO .....	6
5.2 INDIVIDUAZIONE DEI FLUSSI ODORIGENI.....	6
5.3 INDIVIDUAZIONE DEI PRESIDI.....	7
5.4 IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE .....	8
5.5 EMISSIONI PUNTUALI.....	8
5.6 EMISSIONI FUGGITIVE.....	8
5.7 EMISSIONI AREALI .....	10
5.7.1 Settori in coltivazione.....	11
5.7.2 Settori sottoposti a chiusura provvisoria o definitiva .....	13
5.7.3 Settori sottoposti a riapertura per la realizzazione di nuove vasche .....	13
5.7.4 Area di ricezione e pretrattamento rifiuti.....	14
<b>6. MODELLO DI CALCOLO.....</b>	<b>16</b>
6.1.1 Definizione degli input di CALPUFF .....	16
6.1.2 Definizione dello scenario .....	17
6.1.3 Rappresentatività spaziale.....	17
6.1.4 Rappresentatività temporale.....	18
<b>7. SCELTE METODOLOGICHE, TECNICHE ED IMPOSTAZIONI .....</b>	<b>19</b>
7.1 L'APPROCCIO UTILIZZATO .....	19
7.2 IMPOSTAZIONE DELLE SIMULAZIONI .....	19
7.2.1 Modellazione del terreno.....	19
7.2.2 Rateo unitario del flusso odorigeno.....	20
<b>8. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELLA ZONA DI STUDIO.....</b>	<b>21</b>
8.1 DATI METEOROLOGICI .....	22
8.2 ROSA DEI VENTI.....	22

8.3	ALTRI DATI .....	29
8.3.1	<i>Analisi statistica dati di superficie .....</i>	29
<b>9.</b>	<b>DEFINIZIONE DEL DOMINIO SPAZIALE DI SIMULAZIONE .....</b>	<b>31</b>
9.1	MODELLO ALTIMETRICO .....	32
9.2	DOMINIO SPAZIALE DELLE SIMULAZIONI .....	33
<b>10.</b>	<b>MODELLO DI DISPERSIONE (CALPUFF).....</b>	<b>34</b>
<b>11.</b>	<b>SCelta DEGLI SCENARI DI EMISSIONE.....</b>	<b>35</b>
<b>12.</b>	<b>DATI DI INPUT E PRINCIPALI IMPOSTAZIONI DEL CODICE.....</b>	<b>37</b>
12.1	ELEMENTI EMISSIVI ALL'INTERNO DEL MODELLO .....	37
12.1.1	<i>Caratteristiche fisiche e geometriche delle sorgenti .....</i>	37
12.1.2	<i>Definizione della concentrazione di odore di ciascuna emissione .....</i>	44
12.1.3	<i>Stima dei flussi odorigeni.....</i>	46
12.2	RICETTORI SENSIBILI .....	47
1.1.1	<i>Modalità di definizione dei recettori sensibili.....</i>	47
1.1.2	<i>Analisi del territorio.....</i>	51
<b>13.</b>	<b>ELABORAZIONE DEI RISULTATI.....</b>	<b>55</b>
13.1	SIMULAZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	55
13.2	SIMULAZIONE DELLO STATO DI PROGETTO.....	57
13.2.1	<i>Fase 1.....</i>	57
13.2.2	<i>Fase 9.....</i>	59
<b>14.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>61</b>
<b>15.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>63</b>
<b>16.</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>1</b>
16.1	MAPPE DI IMPATTO ODORIGENO .....	1
1.1.3	<i>Stato di fatto.....</i>	1
1.1.4	<i>Fase 1.....</i>	2
1.1.5	<i>Fase 9.....</i>	3

## 1. PREMESSA

L'interesse sempre crescente dell'uomo nei confronti dell'ambiente e la maggiore attenzione alla qualità della vita hanno portato negli ultimi decenni a definire gli odori molesti come inquinanti atmosferici, attribuendovi una valenza sempre crescente. La collocazione di nuovi impianti di trattamento rifiuti sul territorio crea talvolta problemi con la popolazione residente a causa delle emissioni di odori sgradevoli. Negli ultimi anni si è posta sempre maggiore attenzione anche sull'aspetto degli odori emessi dagli impianti industriali, soprattutto perché tali impianti, anche a causa di uno sviluppo smodato dei centri abitati, si sono ritrovati in zone sempre più prossime alle aree urbane. Per gestire questa criticità, gli enti territoriali di controllo preposti richiedono, oltre alla misura dei consueti inquinanti dai sistemi di abbattimento dedicati al trattamento delle arie esauste, anche studi previsionali di impatto olfattivo, il cui obiettivo è quello di fotografare in maniera dettagliata le emissioni odorogene dell'impianto, considerando pertanto tutte le sorgenti dello stesso.

## 2. RIASSUNTO

Il presente studio, ha come obiettivo la valutazione dell'impatto olfattivo derivante dall'ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi di Grumolo delle Abbadesse (VI), gestita da SIA srl, secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 e s.m.i. La previsione di impatto olfattivo ha lo scopo di produrre, tramite modelli di simulazione della dispersione effettuata per mezzo di opportuni software, una valutazione delle ricadute al suolo delle emissioni odorogene in uscita dai vari punti di emissione in atmosfera dell'impianto della società SIA srl nell'area circostante l'impianto stesso. Viene riportata nei relativi paragrafi l'individuazione delle varie sorgenti di emissione. L'impatto delle emissioni odorogene in atmosfera è stato determinato tramite l'applicazione di un modello di dispersione atmosferica, che calcola la concentrazione di odore al suolo, elaborando i dati di emissione definiti per ogni tipo di sorgente, i dati meteorologici e i dati di profilo del terreno.

Per la determinazione delle concentrazioni olfattive è stato utilizzato il modello CALPUFF, sviluppato da Exponent, Inc ed attualmente tra i codici più noti ed utilizzati a livello nazionale e internazionale. **Per l'integrazione dei dati di emissione odorigena dell'impianto, laddove non esistenti per l'impianto in esame, sono state utilizzate pubblicazioni scientifiche.** Le caratteristiche fisiche e geometriche delle sorgenti sono state definite a partire dalla configurazione d'impianto di progetto.

Altro elemento fondamentale del presente studio è l'individuazione dell'area da sottendere all'analisi in oggetto: l'area definita ai fini dello studio si presenta di forma rettangolare con estensione 20 km x 20 km. Relativamente a quanto concerne i dati meteorologici necessari alla simulazione della dispersione, come input sono stati utilizzati i dati registrati dalla stazione meteorologica ARPAV "Grumolo delle Abbadesse" (45.516° N, 11.6543° E). Dai risultati, è possibile apprezzare come l'ampliamento dell'impianto di SIA srl non determini un impatto odorigeno permanente rilevante per la popolazione.

### 3. RIFERIMENTI NORMATIVI LOCALI IN MATERIA DI EMISSIONE ODORI

Come noto, quantunque la vigente normativa ambientale nazionale sulla qualità dell'aria prescriva, per numerosi inquinanti atmosferici, specifici valori limite di concentrazione in atmosfera e valori obiettivo, la stessa non contempla disposizioni in riferimento all'emissione in atmosfera ed alle immissioni di sostanze odorogene. Ne consegue che **attualmente le emissioni ed immissioni odorogene, intese come miscele atte a provocare molestia olfattiva, non sono soggette ad alcun valore limite.**

Nel merito:

- il Codice ambientale (d.lgs. 152/06) non prevede alcuna compiuta disposizione in merito all'impatto olfattivo, quantunque in alcune parti si faccia cenno al problema (p.e. art. 178: il trattamento dei rifiuti deve avvenire *“senza causare inconvenienti da odori”*);
- la definizione di inquinamento nell'art. 268 del d.lgs. 152/06 implicitamente investe anche l'impatto olfattivo (*“compromettere gli usi legittimi dell'ambiente”*);
- ai sensi della parte V del d.lgs. 152/06 e del d.lgs. 59/05 e ss.mm.ii., l'Autorità competente può fissare valori limite di emissione in atmosfera che costituiranno soglie di riferimento per l'esercizio dell'impianto industriale, con sanzioni amministrative e penali in caso di mancato rispetto.

A livello locale, **la Regione Lombardia ha definito delle linee guida per caratterizzare le emissioni gassose a forte impatto odorigeno (D.G.R. 15/02/2012 n.IX/3018).**

La Regione Lombardia fissa nel 2012 (DGR n. IX/3018 del 15/02/2012) dei livelli di accettabilità, in particolare impone che l'impatto olfattivo venga valutato in termini di esposizione come 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco ( $OU_E/m^3$ ) presso i recettori e che tale valore venga confrontato con:

- 1  $OU_E/m^3$  → concentrazione per la quale il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- 3  $OU_E/m^3$  → concentrazione per la quale l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- 5  $OU_E/m^3$  → concentrazione per la quale il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

Nel 2020, ARPAV ha redatto il documento di **“Orientamento operativo per la valutazione dell'impatto odorigeno nelle istruttorie di Valutazione Impatto Ambientale e Assoggettabilità”** nel contesto della Seduta del 14/05/2020 del Comitato V.I.A. della Provincia di Vicenza.

Tale documento, adottato dal CTR VIA, definisce negli allegati:

- i requisiti degli studi di impatto odorigeno mediante simulazione di dispersione;
- le modalità di campionamento olfattometrico;
- le modalità di caratterizzazione chimica delle emissioni odorogene.

**Per le finalità del presente studio si farà riferimento agli indirizzi operativi contenuti nel documento di Orientamento Operativo del CTR VIA della Regione Veneto.** Ciò con particolare riguardo:

- ai criteri di scelta del modello di diffusione atmosferica;
- ai criteri di elaborazione delle mappe di impatto;

- all'applicazione di un coefficiente moltiplicativo pari a 2.3 sulle concentrazioni orarie restituite dal modello (*peak-to-mean ratio*) atto a rappresentare, a partire dalle medie orarie, le concentrazioni medie di odore su brevi periodi (5-10 minuti), significative ai fini della apprezzabilità dell'impatto odorigeno.
- alla disposizione di impianti a ciclo chiuso caratterizzati da assenza di emissioni diffuse;
- alla disposizione di impianti di abbattimento a miglior tecnologia.



## 4. ODORI NELLE DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

L'odore che si genera dalle discariche per rifiuti non pericolosi è legato a fenomeni di anaerobiosi dei materiali in trattamento, che tuttavia dovrebbero essere contenute in quanto il biogas di discarica (*landfill gas*, LFG) è captato tramite apposita rete di pozzi di captazione. Le cause più comuni di formazione di cattivo odore sono individuate nel:

- prolungato accumulo di materiali freschi in aree scoperte;
- presenza di percolati non adeguatamente captati e raccolti;
- bassa efficienza dei sistemi di captazione del biogas.

Tali potenziali sorgenti emissive sono descritte nel dettaglio nel capitolo 5.4 "IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE".

## 5. MODELLO CONCETTUALE

Le emissioni odorose associabili ad una discarica per rifiuti non pericolosi dipendono dal tipo di materia prima trattata, dal tipo di processo e trattamento e dal tipo di trattamento dell'aria in uscita. Il modello concettuale su cui si basa la simulazione si sviluppa secondo i seguenti punti:

1. Individuazione del "rischio olfattivo" dell'impianto;
2. Individuazione delle fasi critiche;
3. Individuazione dei flussi odorigeni emessi dalle diverse sorgenti dell'impianto.

La modellazione ha lo scopo di restituire, non tanto la concentrazione media di odore di lungo periodo al suolo, ma bensì la serie completa delle concentrazioni orarie al suolo, poiché l'impatto di odore è espresso dal 98° percentile di concentrazione, o analogamente, dalla frequenza di superamento di una prefissata soglia di concentrazione.

### 5.1 RISCHIO OLFATTIVO

A ciascuna tipologia industriale può essere associato un rischio olfattivo attraverso la definizione della concentrazione di odore ( $OU_E/m^3$ ).

L'unità odorimetrica ( $1 OU_E/m^3$ ) è definita come la quantità di odorante che, dispersa in 1 metro cubo di aria, produce una concentrazione di odorante pari alla soglia olfattiva, la quale, a sua volta, corrisponde alla concentrazione minima percepibile dal 50% delle persone selezionate per l'analisi olfattiva. Nel dettaglio, OU indica il numero di volte che il campione di aria odorosa deve essere diluito con aria pulita per renderlo non più percettibile dal 50% dei giudicatori.

### 5.2 Individuazione dei flussi odorigeni

Per quanto riguarda le emissioni puntuali o assimilabili, ai fini di una valutazione delle emissioni odorogene non è sufficiente considerare unicamente il valore di concentrazione di odore, bensì è necessario fare riferimento alla portata di odore (*OER – Odour Emission Rate*), calcolata come prodotto fra la concentrazione di odore e la portata di aria emessa, ed espressa in unità odorimetriche al secondo ( $OU_E/s$ ).

La portata di odore (*OER - Odour Emission Rate che per convenzione definita dal EN 13725:2003 è espresso normalizzando la portata di aria a 20°C*) è definita come il prodotto tra la concentrazione di odore ( $c_{od}$ ) e la portata di aria emessa ( $Q_{aria}$ ):

$$OER \left( \frac{OU_E}{s} \right) = c_{od} \left( \frac{OU_E}{m^3} \right) \times Q_{aria} \left( \frac{m^3}{s} \right)$$

Anche per quanto riguarda le sorgenti di odore areali senza flusso indotto, ad esempio, i cumuli di compost stoccati sotto tettoia, ai fini di una valutazione delle emissioni odorogene non è sufficiente considerare unicamente il valore di concentrazione di odore. In questo caso è necessario fare riferimento ad altri

parametri, quali il flusso specifico e la portata di odore. Il flusso specifico di odore (*SOER – Specific Odour Emission Rate*) è una grandezza che, nel caso di una sorgente areale senza flusso indotto, indica le unità odorimetriche emesse per unità di tempo e di superficie.

Anche nel caso delle sorgenti areali senza flusso indotto, la grandezza che consente di valutare le emissioni di odore è la portata di odore (*OER – Odour Emission Rate*), calcolata in questo caso come il prodotto tra il flusso specifico (*SOER*) e la superficie della sorgente ( $A_{sorgente}$ ):

$$OER \left( \frac{OU_E}{s} \right) = SOER \left( \frac{OU_E}{m^2 \cdot s} \right) \times A_{sorgente} (m^2)$$

Per poter definire al meglio i valori dei ratei per ogni sorgente presente, sono stati usati, come indicato dalla normativa vigente, dei valori ipotizzati maggiori o uguali a quelli empiricamente riscontrabili mediante i monitoraggi olfattometrici eseguiti nel passato in impianti simili, o comunque presenti in pubblicazioni scientifiche.

### 5.3 Individuazione dei presidi

Al fine di minimizzare le emissioni odorigene derivanti dalle operazioni di conferimento rifiuti e di realizzazione dei nuovi settori di discarica proposti nell'intervento in esame, è prevista la copertura giornaliera dei rifiuti alla fine dei turni lavorativi mediante l'utilizzo di teli leggeri e rifiuti inerti grossolani per limitare l'esposizione dei rifiuti all'aria e la conseguente emissione di cattivi odori. Le modalità di gestione previste per l'area di ricezione e pretrattamento rifiuti sono le medesime attualmente in uso: i rifiuti conferiti presso l'impianto sono stoccati in ambiente semiconfinato, con esposizione limitata agli agenti atmosferici, ed il sistema di umidificazione attualmente in uso, posto all'interno dell'area di stoccaggio, consente la minimizzazione delle emissioni odorigene.



Impianto di umidificazione dell'area ricezione e pretrattamento rifiuti

## 5.4 IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

Di seguito vengono identificate le sorgenti identificate come emissive ai fini della valutazione di impatto olfattivo nello stato di fatto e nello stato di progetto: le fonti verranno identificati a seconda della tipologia, definibile in base all'estensione spaziale della fonte e al grado di certezza nella definizione della portata.

In particolare, quindi, si analizzeranno le emissioni puntuali, le emissioni fuggitive (non simulabili nel modello di calcolo) e le emissioni areali, ulteriormente suddivisibili in emissioni areali convogliate ed emissioni areali diffuse.

## 5.5 EMISSIONI PUNTUALI

Per sorgente puntiforme, o **puntuale**, si intende una sorgente di emissione per la quale si ritiene opportuno, nell'ambito dell'inventario, assimilarla a un punto esattamente localizzato nello spazio (esempio: la sommità del camino di un grosso impianto). Nel caso in esame, non si prevede la presenza di emissioni puntuali.

## 5.6 EMISSIONI FUGGITIVE

Le emissioni fuggitive sono intese ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005 *"Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372. - GU n. 135 del 13/6/2005 - Suppl. Ordinario n.107"* come le emissioni nell'ambiente risultanti da una perdita graduale di tenuta di una parte delle apparecchiature designate a contenere un fluido (gassoso o liquido).

Nel caso in esame, le potenziali sorgenti di emissioni fuggitive, mostrate nelle seguenti Figure, sono state rilevate:

- nei pozzi di captazione del biogas;
- nei pozzetti di raccolta dei percolati.

Le emissioni da tali sorgenti sono da ritenersi trascurabili, poiché:

- i pozzi di captazione del biogas sono costantemente mantenuti in depressione al fine di minimizzarne le emissioni: l'eventuale emissione fuggitiva localizzata di biogas e cattivi odori è dunque da ritenersi accidentale e ad ogni modo di estensione limitata;
- le fuoriuscite di biogas dai pozzetti di raccolta dei percolati sono da escludersi a causa della guardia idraulica rappresentata dalla presenza (minima) di percolato al fondo delle tubazioni per il prelievo del percolato: l'eventuale emissione localizzata di cattivi odori è dunque da ritenersi trascurabile, poiché di estensione limitata.



Pozzetti di raccolta dei percolati



Rete di pozzi di captazione del biogas



Sottostazioni di raccolta del biogas

### 5.7 EMISSIONI AREALI

Tra le emissioni areali, si distinguono le emissioni convogliate e le emissioni diffuse:

- si intendono convogliate le emissioni derivanti da sezioni circoscritte ed aventi una portata ben definita;
- si intendono diffuse le emissioni derivanti da superfici o aperture definite, ma disperse con una portata di aeriforme non definibile.

Le sorgenti emissive areali (diffuse) previste sono:

- i settori della discarica in fase di coltivazione;
- i settori della discarica sottoposti a chiusura definitiva, realizzata mediante uno strato di terreno di spessore pari a ca. 2 m;
- i settori della discarica sottoposti a chiusura provvisoria, realizzata mediante uno strato di terreno di spessore pari a ca. 1 m;
- i settori della discarica sottoposti a riapertura per la realizzazione di nuovi settori di discarica;
- l'area di ricezione e pretrattamento rifiuti (capannone pretrattamento rifiuti).



Potenziali sorgenti emissive (esempio)

### 5.7.1 Settori in coltivazione

Le modalità di coltivazione previste, sia per i nuovi settori di discarica che per quelli esistenti, sono le medesime attualmente in uso.

Le operazioni di coltivazione saranno svolte durante turni lavorativi pari a 8 ore/giorno, ed interesseranno una superficie scoperta pari a circa 250 m<sup>2</sup>: le superfici non interessate dalle operazioni di coltivazione sono coperte mediante teli per minimizzare le esalazioni di cattivi odori. Le operazioni di coltivazione della discarica prevedono, inoltre, la copertura dei rifiuti con strati di materiale inerte e grossolano per limitarne l'esposizione agli agenti atmosferici.

Alla fine turno, i rifiuti conferiti saranno coperti mediante teli per minimizzare le emissioni odorigene.



Fronte di posa dei rifiuti



Copertura dei rifiuti mediante materiali inerti



### 5.7.2 Settori sottoposti a chiusura provvisoria o definitiva

I settori sottoposti a chiusura (provvisoria o definitiva) non sono interessati da operazioni di coltivazione: in tali aree, i rifiuti sono coperti da un pacchetto di chiusura di spessore pari a circa 1 m (nel caso di copertura provvisoria) o 2 m (nel caso di copertura definitiva). Il flusso odorigeno derivante da tali settori è dunque da ritenersi minimo: ad ogni modo, tali superfici sono state considerate nel calcolo a causa dell'elevata estensione.



Settore con copertura provvisoria

### 5.7.3 Settori sottoposti a riapertura per la realizzazione di nuove vasche

Per la realizzazione dei nuovi settori di discarica, descritti e rappresentati negli elaborati progettuali, è necessaria la parziale riapertura di tre vasche attualmente soggette a chiusura provvisoria, che prevederà la rimozione del pacchetto di copertura provvisoria e l'escavazione dei rifiuti depositati, con spostamento di questi ultimi alla vasca in coltivazione durante tali operazioni.

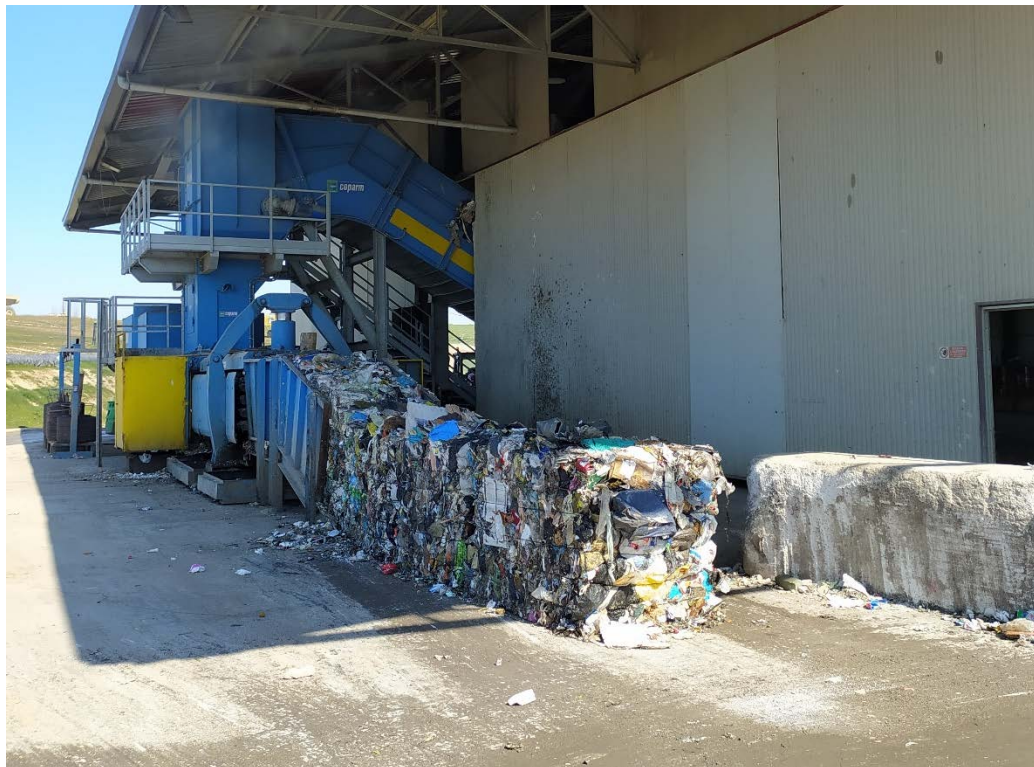
Si stima una superficie interessata giornalmente dalle operazioni di riapertura pari a circa 60 m<sup>2</sup>: a fine turno, tali superfici saranno coperte con le medesime modalità proposte per i settori in fase di coltivazione, al fine di limitare le potenziali esalazioni di cattivi odori.

### 5.7.4 Area di ricezione e pretrattamento rifiuti

L'area di ricezione e pretrattamento rifiuti sarà gestita con le medesime modalità adottate nell'attuale gestione dell'impianto SIA srl: i rifiuti saranno stoccati in un capannone di ricezione di dimensioni pari circa 30 m x 70 m, all'interno del quale i rifiuti saranno movimentati mediante pala gommata per le operazioni di pretrattamento meccanico mediante compattazione in balle. I rifiuti in uscita dall'impianto di pretrattamento saranno quindi prelevati per il conferimento ai settori di discarica in coltivazione. Le operazioni di conferimento, pretrattamento e movimentazione rifiuti sono svolte durante un turno lavorativo di 8 ore.



Area di ricezione e pretrattamento rifiuti



Rifiuti compattati



Modalità di prelievo dei rifiuti compattati

## 6. MODELLO DI CALCOLO

Il presente studio è stato effettuato mediante l'utilizzo del sistema CALPUFF, citato all'interno delle Linee guida sui modelli di qualità dell'aria dell'U.S. EPA come preferibile per la valutazione del trasporto a lungo raggio degli inquinanti e dei loro impatti e per applicazioni caratterizzate da condizioni meteorologiche complesse e calme di vento.

L'interfaccia grafica utilizzato per il calcolo della dispersione degli odori è il MMS CALPUFF della Maind s.r.l., mentre la post-elaborazione dei dati è il MMS RunAnalyzer della Maind s.r.l.

CALPUFF utilizza un modello non stazionario gaussiano, in cui l'emissione di inquinante da parte della sorgente può essere vista come l'emissione in successione di una sequenza di piccoli "sbuffi" di gas ("puff"), ciascuno indipendente dall'altro. Quindi, ogni "puff" emesso si muove nel campo tridimensionale di vento secondo una specifica traiettoria in base alle condizioni meteorologiche e alle turbolenze presenti.

Il sistema CALPUFF può operare con scale spaziali molto diverse (da pochi a centinaia di km), sia per applicazioni di tipo *short-term* (qualche giorno) che *long-term* (un anno). I modelli a *puff* ipotizzano la dispersione di "nuvolette" di inquinante a concentrazione nota e di forma assegnata (gaussiana o "slug"); l'emissione viene quindi discretizzata in una serie di singoli *puffs*, ognuno dei quali viene trasportato all'interno del dominio di calcolo per un certo intervallo di tempo ad opera del campo di vento in corrispondenza del baricentro del *puff* in un determinato istante. La concentrazione totale ad un certo istante viene calcolata sommando i contributi di ogni singolo *puff*.

### 6.1.1 Definizione degli input di CALPUFF

Al fine del calcolo, dovranno essere definite:

- **Le sorgenti di emissione:**

Le emissioni di sostanze odorigene, tipiche di molte attività produttive, sono quantificabili in termini di concentrazione di unità odorigene equivalenti ( $OU_E/m^3$ ). La preparazione dell'input emissivo richiede quindi l'individuazione di:

- caratteristiche geometriche delle sorgenti (coordinate, quota, superficie esposta all'aria per sorgenti areali);
- parametri termodinamici (temperatura e portata d'aria emessa);
- ciclo temporale produttivo (orario di funzionamento);
- ratei emissivi.

Esistono in letteratura diversi riferimenti per caratterizzare le emissioni in funzione di variabili surrogate legate al processo produttivo e all'entità della produzione.

- **I recettori:**

CALPUFF applica le specifiche fornite dall'utilizzatore su sorgenti e recettori. I recettori possono essere poi collocati a svariate altezze specificate dall'utilizzatore.

- **Il campo meteorologico dell'area di studio:**

L'emissione viene discretizzata in una serie di *puffs*, ognuno dei quali viene trasportato all'interno del dominio di calcolo ad opera del campo di vento tridimensionale: l'evoluzione

annuale del campo di vento viene importata in MMS CALPUFF come un file esterno, elaborato tramite il codice CALMET a partire dall'orografia dell'area, l'uso del suolo e i dati meteo di una stazione meteorologica rappresentativa dell'area.

I dati di input relativi alle sorgenti e al dominio di calcolo vengono inseriti nel file di input del modello di simulazione CALPUFF e simulazioni sono condotte su almeno un anno di dati meteorologici orari. I valori calcolati su un grigliato regolare in corrispondenza di specifici recettori sensibili di interesse, vengono quindi confrontati con i valori della normativa o della linea guida esistente presi quali riferimento. In particolare, le Linee guida della Regione Lombardia, in uso anche in Veneto, prendono quale indicatore il 98° percentile delle concentrazioni calcolate. I risultati possono essere quindi rappresentati in forma tabulare e su base cartografica. L'uso del modello consente anche di valutare a priori l'effetto di strategie di abbattimento, nota la riduzione delle emissioni ottenuta.

### 6.1.2 Definizione dello scenario

Una volta scelto il modello matematico da applicare, sarà necessario andare a descrivere e definire le caratteristiche del territorio o scenario all'interno del quale si dovrà operare.

**Scala spaziale:** il dominio spaziale di riferimento varia da 500 m x 500 m a 10 km x 10 km.

**Scala temporale:** solitamente sono calcolate medie orarie. L'analisi di scenario è possibile considerando la ciclicità delle emissioni, evidente nel traffico veicolare e nelle produzioni industriali e le caratteristiche del giorno tipo o del giorno rappresentativo. Per le simulazioni climatologiche o statistiche i modelli vengono alimentati con serie annuali o serie temporali di estensione limitata ma di rappresentatività stagionale o periodica, composte da dati orari.

**Ambito territoriale:** territori urbanizzati, vasti complessi industriali prossimi ad aree antropizzate, grandi infrastrutture di collegamento, anche situati in orografia complessa o zone costiere. Non esistono peculiarità dipendenti dalla latitudine che non siano già comprese nelle caratteristiche meteorologiche.

**Tipologia di sorgente:** possono essere considerate sorgenti puntuali (camini), areali e volumetriche.

**Tipologia di inquinante:** teoricamente, tutti i modelli possono includere le reazioni che coinvolgono i precursori. Le reazioni variano in numero ed in complessità come, di pari passo, variano le richieste riguardanti l'insieme dei dati di input. In assenza di qualunque relazione fra precursori e prodotti, si considerano gli inquinanti inerti.

### 6.1.3 Rappresentatività spaziale

I dati meteorologici devono essere rappresentativi delle condizioni medie nell'area esaminata. Talvolta il dato di vento utilizzato deriva da un'interpolazione delle misure disponibili. Nella maggior parte dei casi, i dati meteorologici per simulazioni su aree urbane derivano da postazioni presso gli aeroporti, ovvero in zone molto lontane dal teatro della simulazione, che presentano regimi anemologici e profili termici sensibilmente diversi da quelli delle zone a forte antropizzazione.

Anche al di fuori dell'area urbana, tuttavia, la distanza fra il luogo di simulazione e la postazione anemologica non può essere grande a piacere; occorre invece valutare con cura la rappresentatività spaziale della misura che sarà tanto più ridotta quanto più elevata sarà la complessità dell'orografia, la diversa esposizione dei versanti, la presenza di regimi locali e periodici. I modelli analitici utilizzano una sola misura di vento effettuata nei pressi della sorgente, mentre i modelli fluidodinamici o a griglia hanno necessità di campi di flusso dettagliati.

### 6.1.4 Rappresentatività temporale

Le tabelle statistiche devono essere ricavate da osservazioni su un periodo di almeno un anno, con passo temporale minore di 3 h. In alcune simulazioni di scenario, sono considerate caratteristiche meteorologiche e dispersive medie per un giorno o per un periodo; in altre parole si ricostruisce l'andamento orario delle grandezze dinamiche e termiche, a partire dall'analisi statistica di periodi corrispondenti, effettuata sulla serie di dati disponibili. In tal modo, si definisce un periodo-tipo sul quale viene eseguito il modello.

## 7. SCELTE METODOLOGICHE, TECNICHE ED IMPOSTAZIONI

### 7.1 L'approccio utilizzato

In generale le simulazioni modellistiche della dispersione degli inquinanti in atmosfera e delle concentrazioni delle componenti aromatiche sono limitate alla stima delle concentrazioni in aria ed al loro confronto con soglie di valutazione più o meno cogenti. In tal caso le difficoltà maggiori si incontrano quando si considerano sostanze per le quali questi riferimenti non esistono o sono assai incerti, condizione che si presenta quando si affronta la problematica di uno studio d'impatto olfattivo.

A questo proposito, ed estremamente attinente all'oggetto dello studio, l'US-EPA ha sviluppato una serie di documenti raccolti nell'*Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities* (USEPA, 2005) che prendono in considerazione gli aspetti connessi alla valutazione dell'impatto sulla salute umana degli impianti di combustione dei rifiuti.

Questa documentazione risulta estremamente importante perché fornisce una serie completa di indicazioni di dettaglio sulle tecniche e sui metodi con i quali sviluppare le applicazioni modellistiche della dispersione di supporto alla valutazione, caratterizzare le sorgenti e impiegare il modello di dispersione.

Il modello ISC3 (USEPA, 1995) è stato per anni il modello di riferimento dell'USEPA in condizioni di terreno piano ed utilizzabile in ambito di *screening* anche in condizioni di orografia complessa. Successivamente è stato sostituito dal codice AERMOD - comunque stazionario, ma studiato per i casi di terreno complesso - mentre per valutazioni su scale spaziali maggiori e condizioni orografiche e meteorologiche di maggiore complessità viene richiesto l'impiego di modelli non stazionari quali CALPUFF (USEPA, 2005); occorre ricordare che questi ultimi modelli richiedono un insieme di dati meteorologici in ingresso non limitata né limitabile ai dati di misura in un singolo punto superficiale, ma necessitano almeno di misure quotidiane di profilo verticale.

Per lo studio in esame, in virtù della maggior rappresentatività temporale offerta dal codice CALPUFF, quest'ultimo modello è stato scelto per l'implementazione del modello di dispersione degli odori qui presentato.

### 7.2 IMPOSTAZIONE DELLE SIMULAZIONI

#### 7.2.1 Modellazione del terreno

CALPUFF è un sistema di modellazione dinamico a *puff* che comprende una vasta gamma di opzioni per la modellazione l'impatto sulla qualità dell'aria delle fonti di inquinamento, che lo rende una scelta popolare tra la comunità di modellazione per una varietà di applicazioni.

Il codice CALPUFF è dedicato esclusivamente alla modellazione della dispersione degli inquinanti: per questo motivo, ad esso deve fornito un input meteorologico, che viene invece elaborato tramite il codice CALMET a

partire da un modello digitale dell'elevazione (DEM), una mappa dell'uso del suolo e i dati meteorologici di una o più stazioni meteorologiche comprese nell'area in esame.

### 7.2.2 Rateo unitario del flusso odorigeno

La modellazione di dispersione atmosferica per il calcolo dell'impatto olfattivo richiede, oltre alla caratterizzazione del suolo, attraverso l'altimetria dei suoi punti, alla modellazione delle aree di turbolenza e ai dati meteorologici, anche il "flusso di odore emesso" (OUE/s). Nel caso di sorgenti areali, prive di flusso proprio, è utile conoscere anche il flusso di odore per unità di superficie "flusso specifico" (OUE/m<sup>2</sup>/s).

Solitamente il flusso viene definito come il prodotto tra la concentrazione di odore misurata (OUE/m<sup>3</sup>) e la portata del flusso (m<sup>3</sup>/s), mentre il flusso specifico corrisponde al flusso diviso per la superficie emissiva.

Per quanto riguarda le emissioni puntuali o assimilabili, ai fini di una valutazione delle emissioni odorogene non è sufficiente considerare unicamente il valore di concentrazione di odore, bensì è necessario fare riferimento alla portata di odore (OER – *Odour Emission Rate*), calcolata come prodotto fra la concentrazione di odore e la portata di aria emessa, ed espressa in unità odorimetriche al secondo (OUE/s).

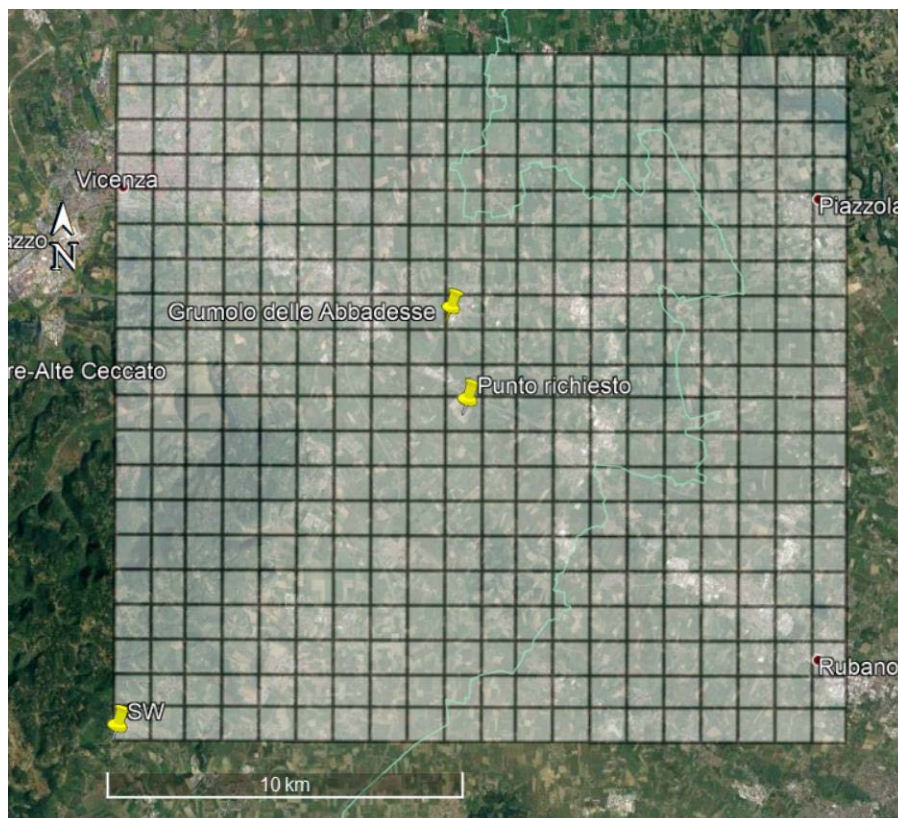


## 8. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELLA ZONA DI STUDIO

La disponibilità degli opportuni dati meteorologici costituisce un prerequisito essenziale per lo sviluppo di uno studio di dispersione degli odori in atmosfera. La complessità ed il livello di dettaglio del modello di dispersione adottato determina l'insieme delle variabili meteorologiche e micrometeorologiche necessarie per il suo impiego.

Per la valutazione dell'impatto odorigeno nelle zone circostanti la discarica per rifiuti non pericolosi di Grumolo delle Abbadesse (VI), sono stati utilizzati i dati ottenuti dalle stazioni meteorologiche più vicine alla zona in cui sorge l'impianto: la stazione utilizzata è la stazione ARPAV "Grumolo delle Abbadesse".

Nell'immagine successiva è possibile vedere la posizione dell'impianto di SIA srl e quella della stazione meteorologica ARPAV.



Posizione della stazione meteorologica di riferimento

## 8.1 DATI METEOROLOGICI

I dati meteorologici forniti sono stati prodotti per il sito richiesto da MAIND S.r.l. attraverso la ricostruzione meteoroclimatica con risoluzione spaziale di 1 km effettuata attraverso l'applicazione del modello scelto e utilizzando i dati meteorologici misurati nell'anno 2020 nella stazione ARPAV "Grumolo delle Abbadesse".

Per la caratterizzazione del campo di vento dell'area, di fondamentale importanza per ciò che concerne il trasporto e la diffusione degli inquinanti in atmosfera, si veda la rosa dei venti riportata nel seguente capitolo.

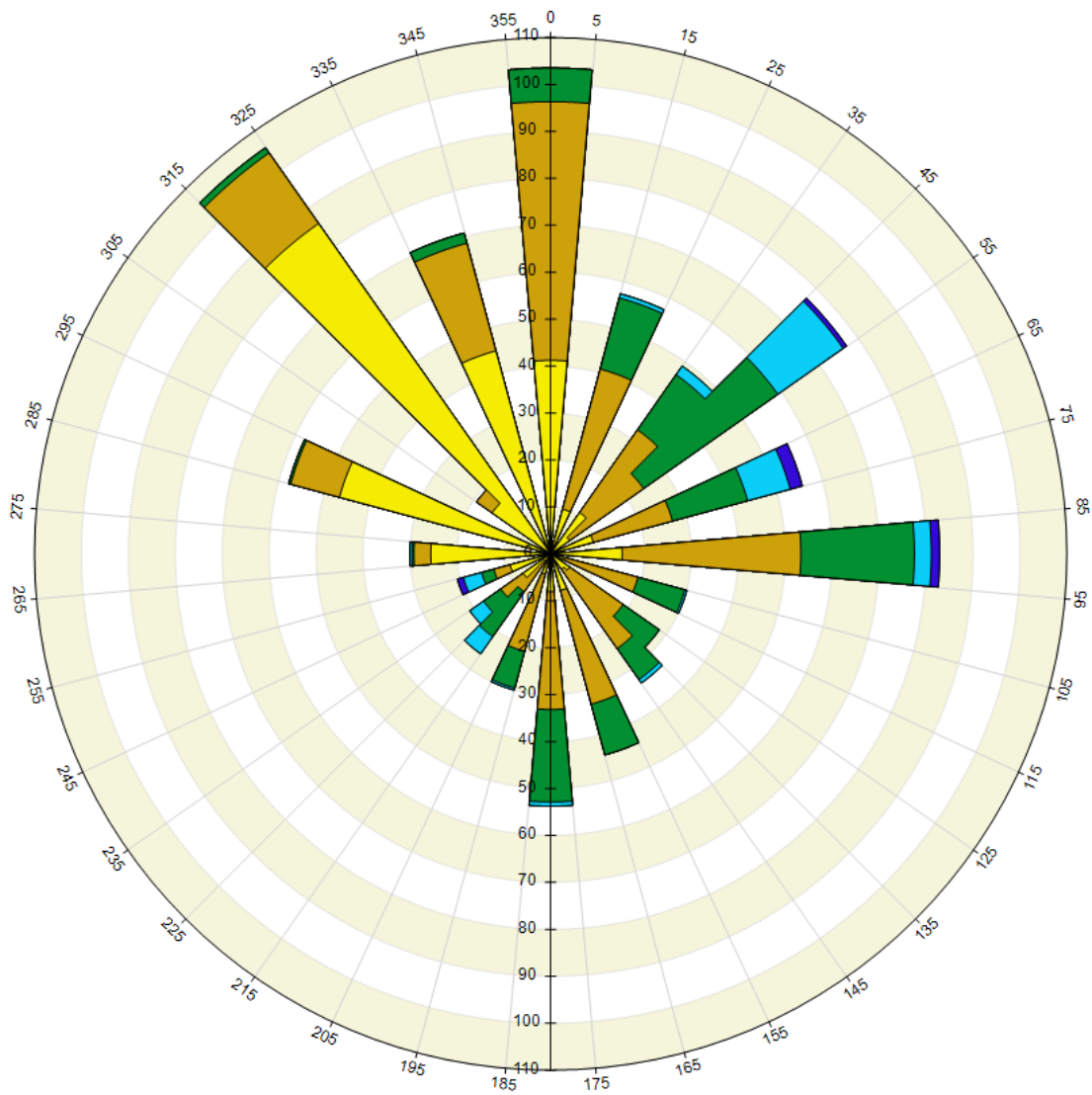
## 8.2 ROSA DEI VENTI

La rappresentazione grafica di queste informazioni è rappresentata dalle seguenti rose dei venti, elaborate separatamente nei periodi primaverile, estivo, autunnale e invernale in prossimità dell'impianto SIA srl e la rosa dei venti per l'intero anno: come è possibile notare dai grafici, la velocità del vento è prevalentemente compresa tra 0 e 2,3 m/s, con prevalenza dei dati di velocità inferiori a 1 m/s.

Dall'analisi meteorologica del sito, inoltre, è possibile determinare la direzione prevalente del vento: tale determinazione è stata considerata nella scelta dei recettori sensibili.

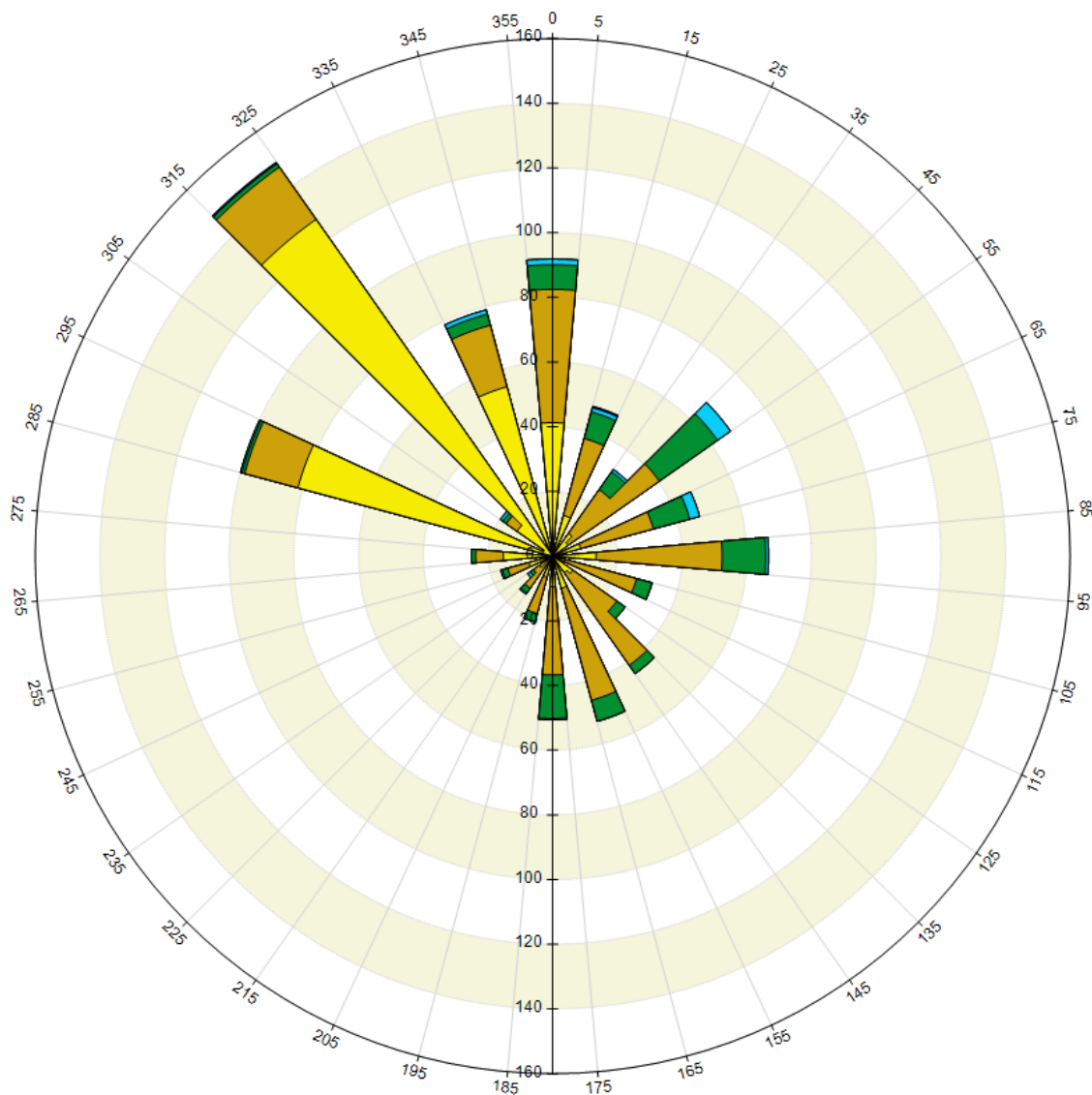
Nel caso in esame, dall'analisi meteorologica su base annua emerge che il vento proviene prevalentemente verso Nord/Nord-Ovest. L'analisi meteorologica su base stagionale conferma le analisi svolte su base annua, mettendo tuttavia in evidenza l'ampia variabilità stagionale della direzione e della velocità del vento.

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Primavera



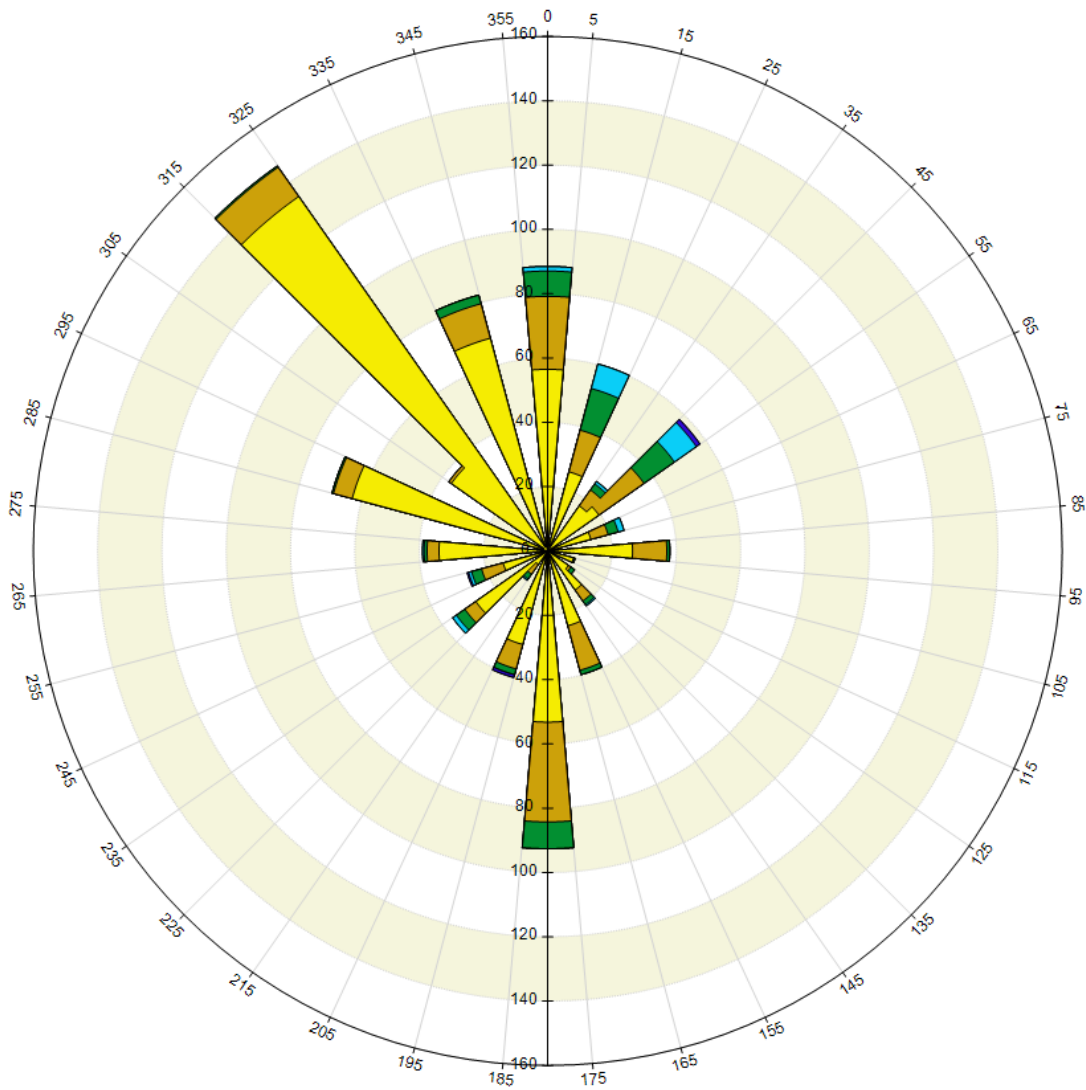
Rosa dei venti: primavera

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Estate



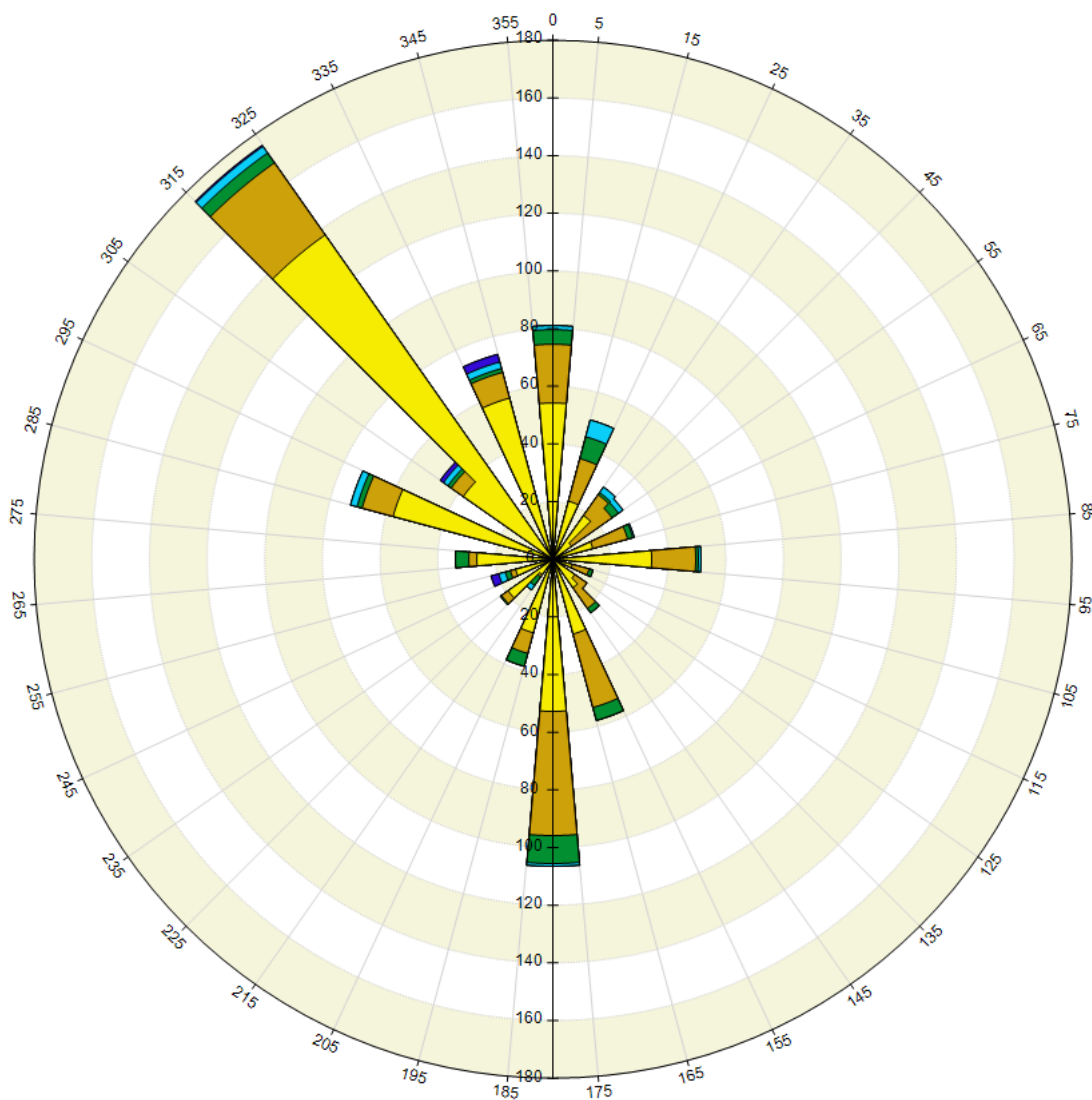
Rosa dei venti: estate

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Autunno

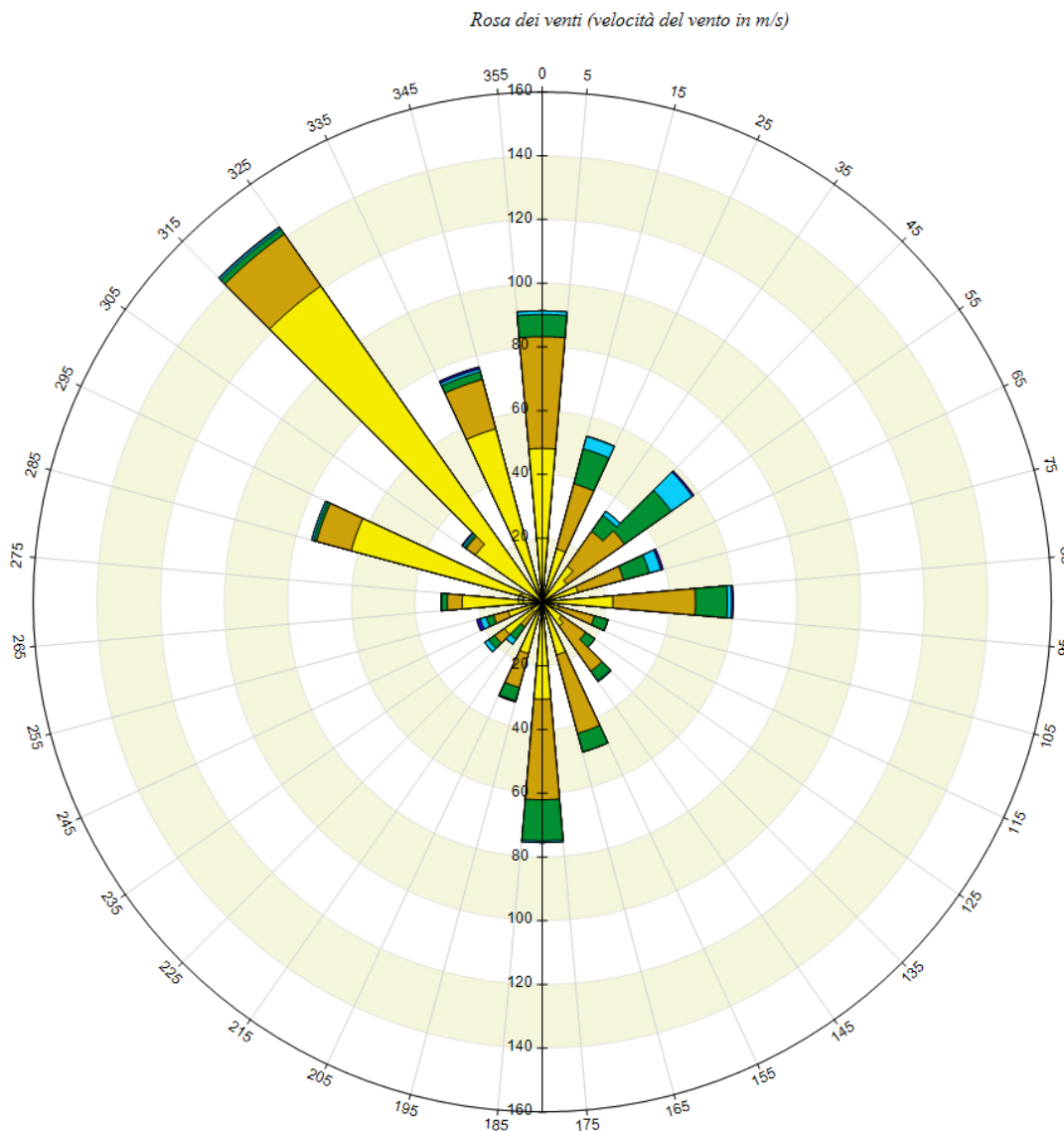


Rosa dei venti: autunno

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Inverno



Rosa dei venti: inverno



Rosa dei venti: distribuzione annua

Classi di vento (m/s)	
	V6 (> 12,0)
	V5 (6,5 - 12,0)
	V4 (3,9 - 6,5)
	V3 (2,3 - 3,9)
	V2 (1,0 - 2,3)
	V1 (< 1,0)

Rosa dei venti: legenda

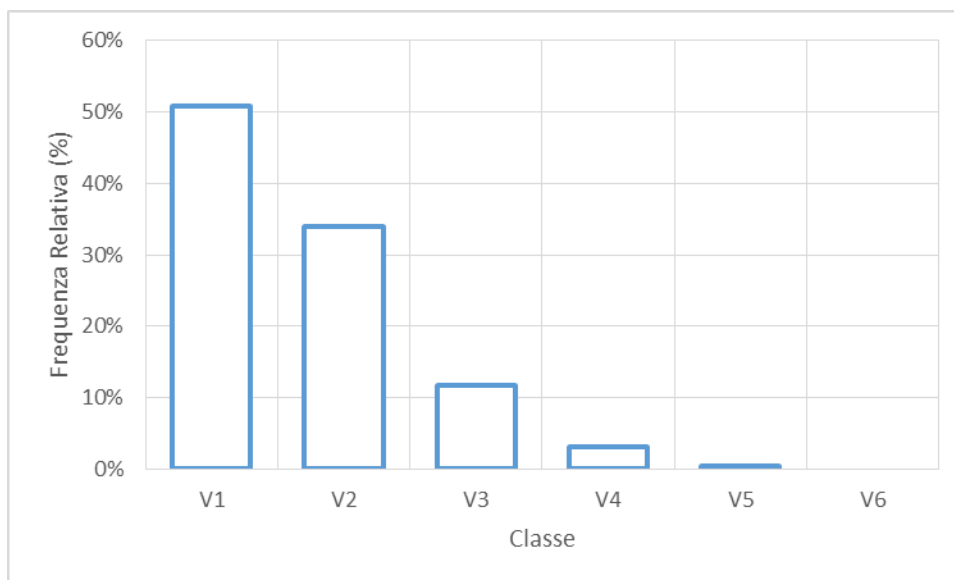
La percentuale di dati di velocità inferiori a 0,5 m/s (*“calma di vento”*) è pari al 20,7%: per tale motivo si è abbassata la soglia di definizione di calma a 0,1 m/s, con una percentuale di dati corrispondenti alla *“calma di vento”* pari all'1,3%.

Si forniscono inoltre le seguenti informazioni:

- Velocità minima: 0 m/s;
- Velocità massima: 9,5 m/s;
- Velocità media: 1,3 m/s;
- Velocità mediana: 0,95 m/s;
- Velocità più frequente (moda): 0,4 m/s;
- 25° percentile: 0,5 m/s;
- 75° percentile: 1,7 m/s.

Si riporta, infine, la distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento, definite come segue:

- V1: velocità minore di 1,0 m/s;
- V2: velocità compresa fra 1,0 e 2,3 m/s;
- V3: velocità compresa fra 2,3 e 3,9 m/s;
- V4: velocità compresa fra 3,9 e 6,5 m/s;
- V5: velocità compresa fra 6,5 e 12 m/s;
- V6: velocità maggiore di 12 m/s.





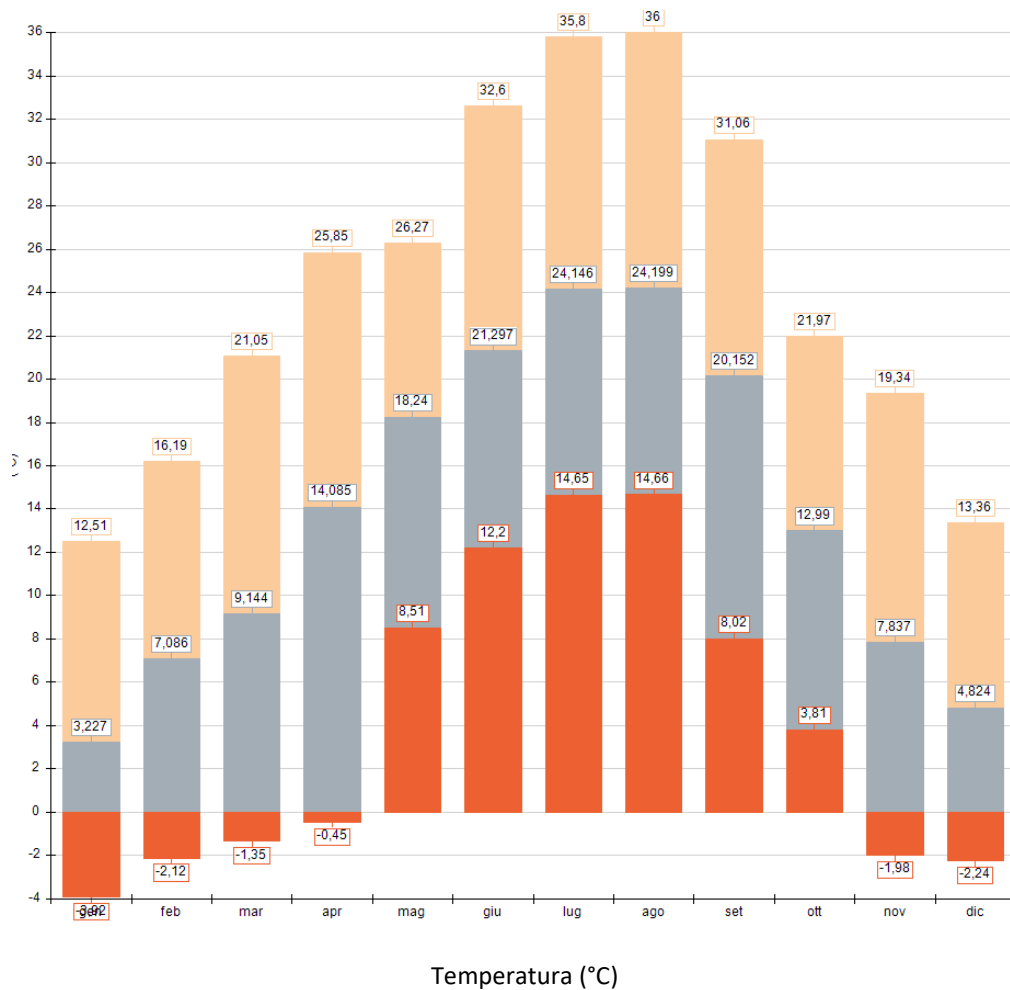
### 8.3 ALTRI DATI

Per i valori orari dell'indice di copertura del cielo e per i profili verticali di velocità e direzione del vento, temperatura e pressione (v. in dettaglio nel seguito del paragrafo) si è fatto riferimento alle rilevazioni effettuate nella stazione ARPAV "Grumolo delle Abbadesse". Le statistiche relative ai dati grezzi utilizzati vengono riportate in seguito.

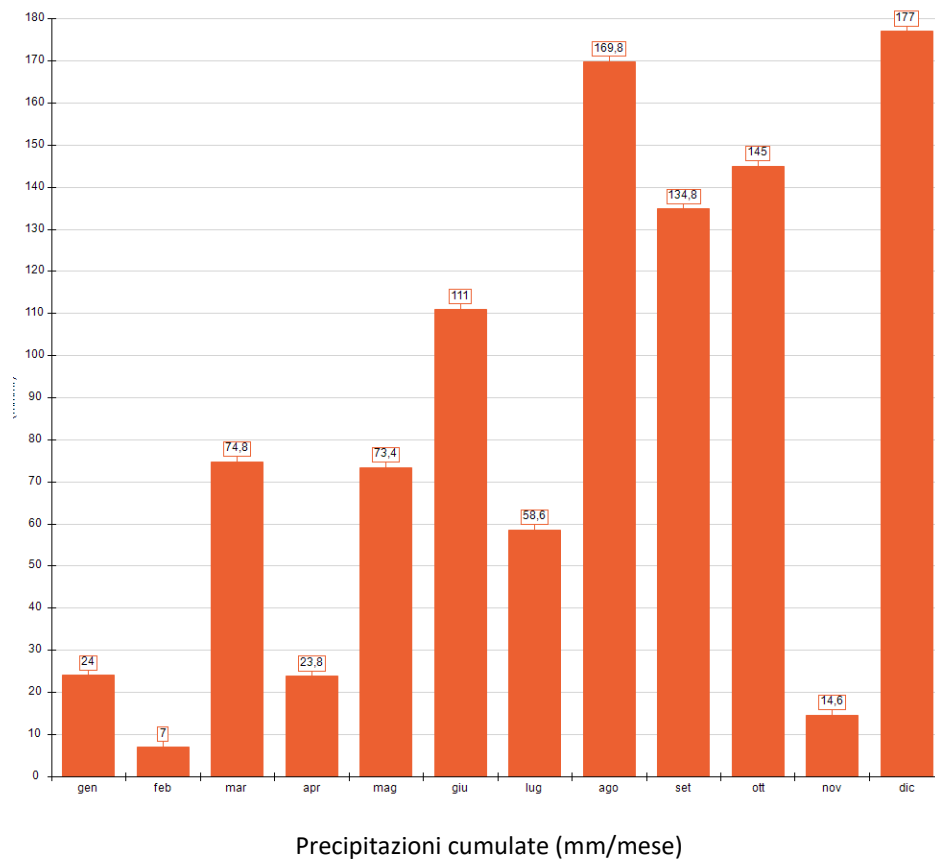
Per completare la caratterizzazione meteorologica dell'area oggetto di indagine, nei seguenti paragrafi sono stati riportati, in forma grafica e tabellare, i valori medi, massimi e minimi mensili dei dati superficiali di temperatura e precipitazioni relativi alla posizione prossima l'impianto utilizzati per la simulazione utilizzati per la simulazione e forniti da MAIND s.r.l.

#### 8.3.1 Analisi statistica dati di superficie

##### 8.3.1.1 Temperatura



### 8.3.1.2 Precipitazioni

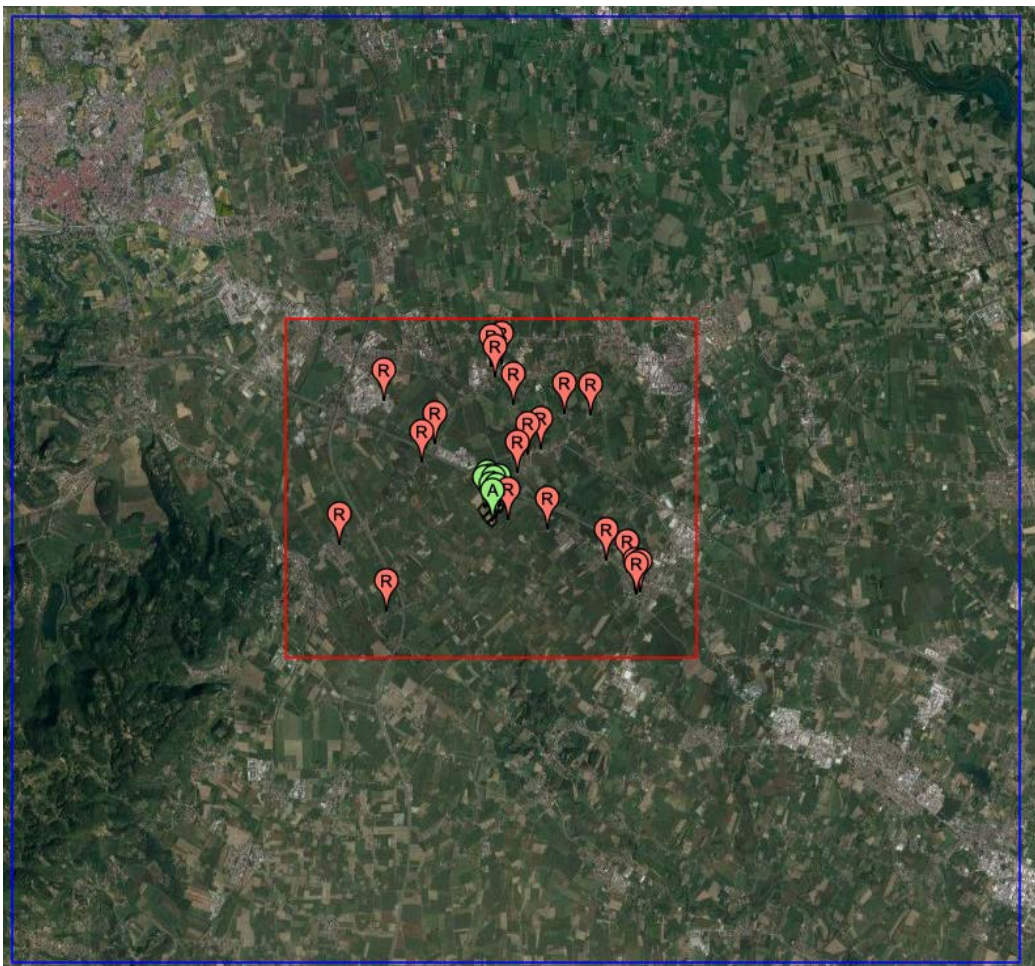


## 9. DEFINIZIONE DEL DOMINIO SPAZIALE DI SIMULAZIONE

Per poter eseguire al meglio lo studio previsionale in oggetto, come primo passo sono state definite le condizioni al contorno ed i confini fisici del suddetto studio, attraverso l'analisi dell'ambiente antropico presente nell'area limitrofa all'impianto SIA srl.

Seguendo questo processo sono stati individuati gli elementi notevoli e caratteristici dell'area di interesse, come i diversi insediamenti produttivi presenti nella zona di interesse insieme ad una, alquanto polverizzata, presenza di edifici civili. A valle di questi rilievi si è scelto di simulare la dispersione delle sostanze odorogene immesse in atmosfera dell'impianto in oggetto di indagine allo stato di fatto e allo stato di progetto e di valutare le ricadute al suolo delle stesse su un'area quadrata di 20 km x 20 Km, centrata sul baricentro geometrico della discarica; la dimensione delle celle di calcolo per il calcolo del campo di vento è pari a 1 km x 1 km, mentre la dimensione delle celle per il calcolo della dispersione è di 200 m x 200 m.

Nella seguente figura è riportato il rilievo fotografico aereo dell'area oggetto di indagine con l'indicazione dei confini del dominio di simulazione.



Dominio di calcolo meteorologico (blu) e di dispersione (rosso)

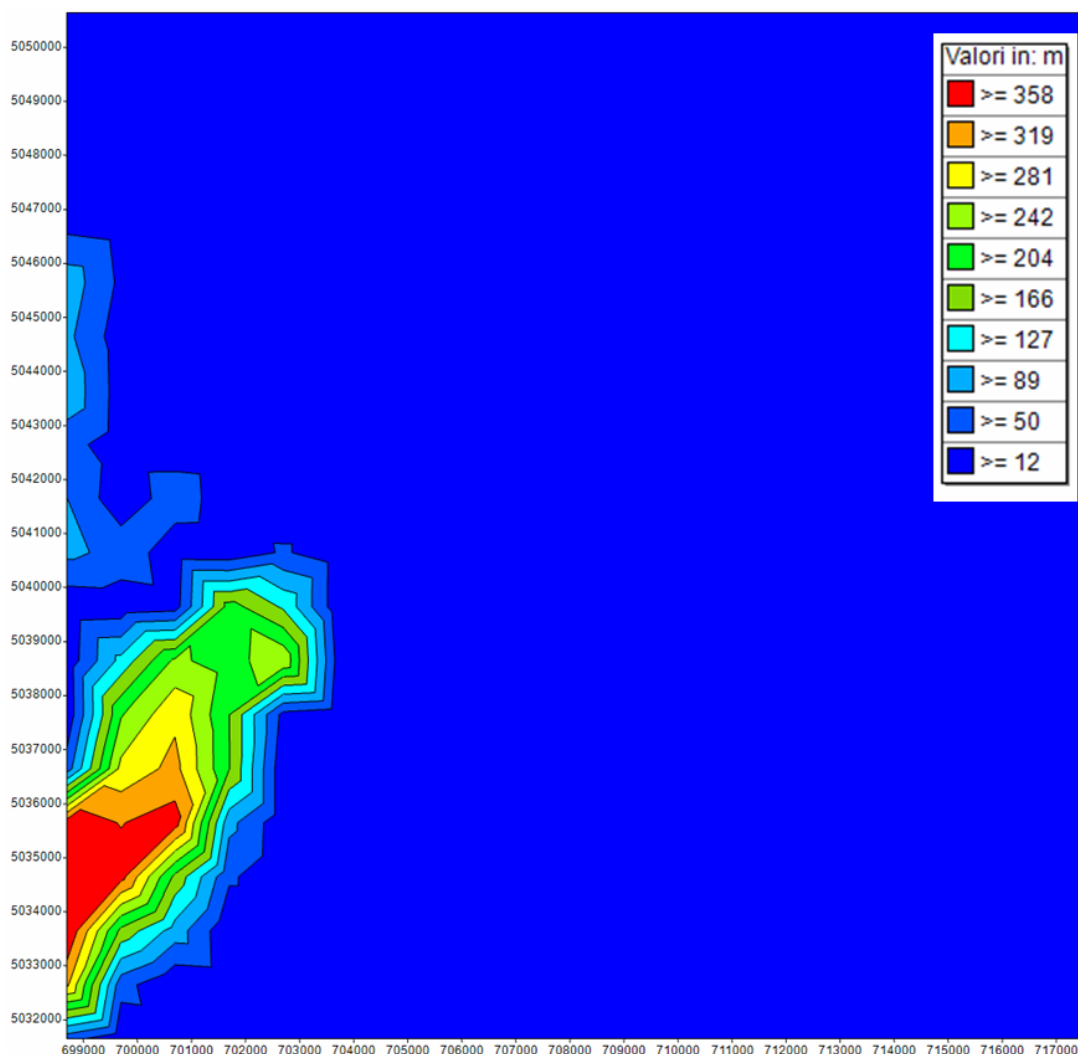
## 9.1 MODELLO ALTIMETRICO

Dopo aver definito i limiti geometrici e geografici dello studio previsionale di impatto odorigeno, ed averlo individuato all'interno del sistema di riferimento cartografico scelto (UTM), è stato necessario definire le quote altimetriche di ogni punto presente all'interno dei suddetti confini.

Per poter fare ciò si è ricorso all'utilizzo dei dati raccolti dalla NASA per mezzo della tecnologia SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*.

I dati SRTM di elevazione digitale, prodotta in origine dalla NASA, sono un importante passo avanti nella mappatura digitale del mondo, e garantiscono un notevole miglioramento nella accessibilità dei dati di elevazione di alta qualità per grandi porzioni dei tropici e di altre aree del mondo in via di sviluppo.

Quindi è stato definito un DTM (Digital Terrain Model) georeferenziato e a tre dimensioni. In questo modo è stato possibile definire l'andamento altimetrico sotto riportato.



Orografia del dominio di simulazione

## 9.2 DOMINIO SPAZIALE DELLE SIMULAZIONI

Insieme ai ricettori fisici, realtà industriali e civili abitazioni, stendendo sul dominio di studio una rete di punti sono stati individuati anche dei recettori fittizi. Tale griglia di recettori è di 7.000 m x 6.000 m, con un punto ogni 200 m. La dimensione del dominio è scelta in modo da includervi il luogo dove sorge l'impianto e i ricettori ad esso più prossimi e perfettamente sovrapponibile con i limiti del dominio di simulazione stesso.

Il dominio di calcolo e la relativa griglia di campionamento per il calcolo della dispersione sono stati impostati attraverso la definizione di un quadrato incentrato sull'impianto di SIA srl ed avente estensione 7 Km x 6 Km con una risoluzione spaziale 200 m x 200 m per un totale di 1116 punti di campionamento.

Nelle tabelle di seguito riportata sono indicate le coordinate piane (in UTM) dei vertici della griglia che definisce il dominio di calcolo ed i parametri descrittivi della rete stessa di campionamento (numero di punti e relativo passo di griglia), sia per il calcolo del campo di vento che per la modellazione della dispersione degli odori.

	<b>Coordinate vertice SO</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>N. punti campionati</b>	<b>Passo griglia (m)</b>
<b>Lato X</b>	698194	20.000	20	1.000
<b>Lato Y</b>	5031146	20.000	20	1.000

Dominio di calcolo – Modello meteorologico

	<b>Coordinate vertice SO</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>N. punti campionati</b>	<b>Passo griglia (m)</b>
<b>Lato X</b>	703594	7.000	36	200
<b>Lato Y</b>	5037546	6.000	31	200

Dominio di calcolo – Dispersione degli odori

## 10. MODELLO DI DISPERSIONE (CALPUFF)

Il codice di calcolo CALPUFF calcola le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera assumendo particolari ipotesi: nel caso di atmosfera stabile il codice suppone che l'inquinante diffonda nello spazio mantenendo una forma sia nella direzione orizzontale che verticale assimilabile ad una distribuzione gaussiana, mentre nel caso di atmosfera convettiva la forma adottata dal codice per diffondere il pennacchio riflette la natura non gaussiana della componente verticale della velocità del vento.

Il codice prevede la possibilità di considerare diverse tipologie di fonti emissive (puntuali, areali, volumetriche) ed a ciascun tipo di sorgente fa corrispondere un diverso algoritmo per il calcolo della concentrazione. Il modello calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza di recettori distribuiti su una griglia (definita dall'utente) o discreti e ne somma gli effetti.

Poiché il modello è dinamico, le emissioni possono essere assunte costanti o variabili nell'intervallo temporale di simulazione. Il modello si avvale dell'utilizzo del preprocessore meteorologico CALMET, che consente di raccogliere ed elaborare i dati meteorologici rappresentativi della zona studiata, unitamente ai dati riguardanti l'orografia e l'uso del suolo del territorio analizzato, per calcolare i parametri dispersivi dello strato limite atmosferico; esso permette a CALPUFF di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti sul trasporto e dispersione degli inquinanti.

Di seguito le specifiche riguardanti il software di calcolo impiegato e le principali impostazioni scelte per la simulazione:

- **Software:** *MMS CALPUFF v1.13.2.0 + MMS RunAnalyzer v2.11.0.0;*
- **Building downwash:** *non calcolato;*
- **Plume rise:** *non calcolato;*
- **Deposizione secca:** *non calcolata;*
- **Deposizione umida:** *non calcolata;*
- **Reazioni chimiche:** *non calcolate;*
- **Metodo utilizzato per il calcolo dei coefficienti di dispersione:** *variabili continue micrometeorologiche.*



Piano di coltivazione – Fase 1



Piano di coltivazione – Fase 9

**LEGENDA**

-  AREA IN COLTIVAZIONE
-  AREA IN COSTRUZIONE, COMPRESA LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CONTENIMENTO IN TERRE RINFORZATE
-  COPERTURA PROVVISORIA (sostituita dalla definitiva dopo 2 anni)
-  COPERTURA DEFINITIVA
-  PERIMETRO DISCARICA
-  PERIMETRO AREA INTERESSATA DALL'AMPLIAMENTO
-  STRADA

Piano di coltivazione – Legenda



## 12. DATI DI INPUT E PRINCIPALI IMPOSTAZIONI DEL CODICE

Dopo aver eseguito come descritto nei capitoli precedenti le procedure seguite per la caratterizzazione del modello topografico e di quello meteorologico, saranno individuati nei paragrafi seguenti tutti i parametri di input necessari per la corretta esecuzione del modello di dispersione degli odori prodotti dall'impianto di SIA srl.

### 12.1 ELEMENTI EMISSIVI ALL'INTERNO DEL MODELLO

I punti emissivi considerati nello studio di impatto olfattivo sono:

- i settori della discarica in fase di coltivazione;
- i settori della discarica sottoposti a chiusura definitiva;
- i settori della discarica sottoposti a chiusura provvisoria, realizzata mediante uno strato di terreno di spessore pari a circa 1 m;
- le aree della discarica sottoposte a riapertura per la connessione con i nuovi settori di discarica previsti;
- l'area di ricezione e pretrattamento rifiuti.

#### 12.1.1 Caratteristiche fisiche e geometriche delle sorgenti

Di seguito sono riportate le sorgenti considerate per la simulazione dei due scenari emissivi, corrispondenti allo stato di fatto e allo stato di progetto: sono riportati il codice identificativo della sorgente utilizzato per la simulazione, il tipo di sorgente, le coordinate del centro della sorgente, la quota del terreno, l'elevazione rispetto al terreno, la temperatura in uscita (se utilizzata nella modellazione), la velocità di uscita e il rateo emissivo risultante.

Le sorgenti emissive, aventi geometria complessa, sono state modellate attraverso la suddivisione in sorgenti rettangolari: le coordinate che definiscono l'intera sorgente emissiva sono riportate nelle seguenti tabelle.

Per i settori della discarica sottoposti a coltivazione o a riapertura e per l'area di ricezione rifiuti, l'estensione totale è superiore della superficie che effettivamente contribuisce all'emissione odorigena: per tali superfici, dunque, è stata introdotta l'area efficace, definita come l'estensione della superficie all'interno della quale vengono generati le emissioni di odore (es. per i settori in coltivazione, l'area efficace corrisponde con la superficie interessata giornalmente dalle operazioni di coltivazione).

**12.1.1.1 Stato di fatto**

ID	Descrizione	Tipo	Quota terreno (m s.l.m.m)	Coord. UTM 32N	
				Long.	Lat.
CD	Aree della discarica sottoposte a copertura definitiva	Areale diffusa	+24	707780	5040785
				707884	5040668
				707978	5040772
				707872	5040882
CP	Aree della discarica sottoposte a copertura provvisoria	Areale diffusa	+24	707584	5040858
				707646	5040778
				707675	5040815
				707751	5040738
				707780	5040785
				707884	5040668
				707796	5040586
				707815	5040467
NC	Aree sottoposte a coltivazione (ca. 250 m <sup>2</sup> /giorno)	Areale diffusa	+24	707584	5040858
				707646	5040778
				707675	5040815
				707617	5040892
CT	Capannone pretrattamento meccanico	Areale diffusa	+24	707818	5040550
				707842	5040552
				707847	5040524
				707823	5040521

Identificazione e collocazione geografica delle sorgenti

ID	Area (m <sup>2</sup> )	Area efficace (m <sup>2</sup> )	Velocità (m/s)	Temperatura (°C)	Elevazione media (m s.p.c.)
CD	19.170	-	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+2
CP	106.345	-	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+2
NC	4.550	250	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+2
CT	690	200	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+1

Caratterizzazione fisica e geometrica delle sorgenti



Ubicazione delle sorgenti – Stato di fatto

12.1.1.2 Fase 1

ID	Descrizione	Tipo	Quota terreno (m s.l.m.m)	Coord. UTM 32N	
				Long.	Lat.
CD	Aree della discarica sottoposte a copertura definitiva	Areale diffusa	+24	707780	5040785
				707884	5040668
				707978	5040772
				707872	5040882
CP	Aree della discarica sottoposte a copertura provvisoria	Areale diffusa	+24	707584	5040858
				707646	5040778
				707671	5040808
				707737	5040722
				707790	5040775
				707887	5040668
				707796	5040586
				707815	5040467
AR	Aree della discarica sottoposte a riapertura (ca. 60 m <sup>2</sup> /giorno)	Areale diffusa	+24	707741	5040369
				707441	5040699
				707671	5040808
				707675	5040815
				707751	5040738
NC	Aree sottoposte a coltivazione (ca. 250 m <sup>2</sup> /giorno)	Areale diffusa	+24	707780	5040785
				707790	5040775
				707737	5040722
				707617	5040892
CT	Capannone pretrattamento meccanico	Areale diffusa	+24	707584	5040858
				707646	5040778
				707818	5040550
				707842	5040552
				707847	5040524
				707823	5040521

Identificazione e collocazione geografica delle sorgenti

ID	Area (m <sup>2</sup> )	Area efficace (m <sup>2</sup> )	Velocità (m/s)	Temperatura (°C)	Elevazione media (m s.p.c.)
CD	19.170	-	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+2
CP	106.345	-	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+2
AR	2.400	60	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+0
NC	4.550	250	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+4
CT	690	200	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+1

Caratterizzazione fisica e geometrica delle sorgenti



Ubicazione delle sorgenti – Fase 1

12.1.1.3 Fase 9

ID	Descrizione	Tipo	Quota terreno (m s.l.m.m)	Coord. UTM 32N	
				Long.	Lat.
CD	Aree della discarica sottoposte a copertura definitiva	Areale diffusa	+24	707780	5040785
				707884	5040668
				707978	5040772
				707872	5040882
CP	Aree della discarica sottoposte a copertura provvisoria	Areale diffusa	+24	707645	5040915
				707833	5040717
				707743	5040631
				707791	5040584
				707820	5040469
				707742	5040368
				707440	5040697
NC	Aree sottoposte a coltivazione (ca. 250 m <sup>2</sup> /giorno)	Areale diffusa	+24	707725	5040635
				707845	5040730
				707889	5040681
				707794	5040585
CT	Capannone pretrattamento meccanico	Areale diffusa	+24	707818	5040550
				707842	5040552
				707847	5040524
				707823	5040521

Identificazione e collocazione geografica delle sorgenti

ID	Area (m <sup>2</sup> )	Area efficace (m <sup>2</sup> )	Velocità (m/s)	Temperatura (°C)	Elevazione media (m s.p.c.)
CD	19.170	-	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+2
CP	114.434	-	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+5
NC	9.160	250	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+4
CT	690	200	0,001	T <sub>ambiente</sub>	+1

Caratterizzazione fisica e geometrica delle sorgenti



Ubicazione delle sorgenti – Fase 9

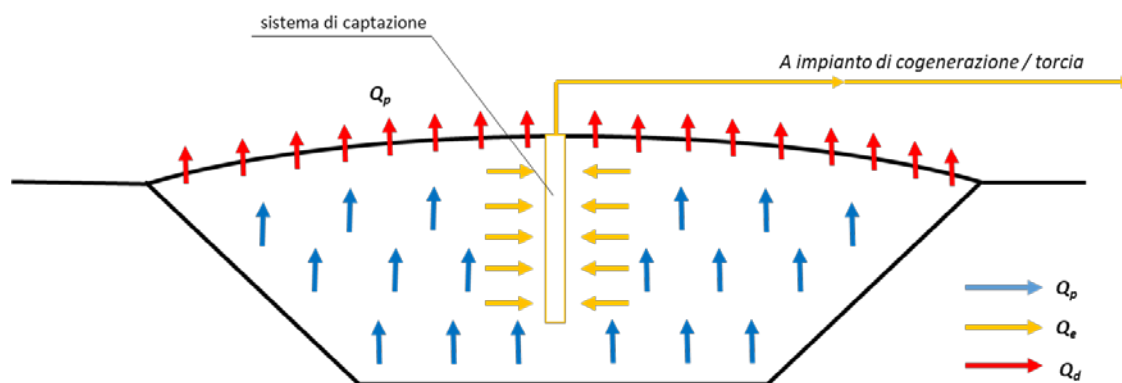
### 12.1.2 Definizione della concentrazione di odore di ciascuna emissione

Di seguito sono esposte le modalità di valutazione dei ratei emissivi delle sorgenti odorogene considerate, ed i relativi risultati.

#### 12.1.2.1 Esalazioni di biogas dalla superficie della discarica

Il flusso di odore dovuto alle esalazioni di biogas dalla copertura dei rifiuti è stato valutato a partire dalla portata di biogas prodotto e dall'efficienza di captazione del sistema di pozzi di estrazione. I risultati sono riportati di seguito.

Nome	Descrizione	UdM	Valore
S	Superficie della discarica	m <sup>2</sup>	136.000
Q <sub>p</sub>	Portata di biogas prodotto	m <sup>3</sup> /h	620
e	Efficienza del sistema di captazione del biogas	%	70
Q <sub>e</sub> = e · Q <sub>p</sub>	Portata di biogas estratto	m <sup>3</sup> /h	430
Q <sub>d</sub>	Portata di biogas esalato	m <sup>3</sup> /h	190
f <sub>d</sub> = Q <sub>d</sub> / S	Flusso di biogas esalato	m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> /h	0,0013
C <sub>od</sub>	Concentrazione di odore nel biogas esalato <i>valore ricavato da letteratura e studi di impatto odorigeno svolti presso discariche simili</i>	OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	36.000
SOER = C <sub>od</sub> · f <sub>d</sub>	Portata specifica di odore	OU <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> /h OU <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> /s	50 0,013



Modello concettuale per la stima delle esalazioni diffuse di biogas

#### 12.1.2.2 Capannone pretrattamento meccanico

Il flusso di odore proveniente dai cumuli di rifiuto stoccati nel capannone pretrattamenti, aventi estensione pari a circa 200 m<sup>2</sup>, è stato cautelativamente valutato pari a 2,2 OU<sub>E</sub>/m<sup>2</sup>/s durante le operazioni di



conferimento rifiuti, assimilando il rifiuto conferito a rifiuti tal quali (Castellan e Soldati, 2008; Sironi et al., 2003).

A fini cautelativi, lo stoccaggio dei rifiuti conferiti (attualmente svolto in ambiente semi-confinato nel capannone di pretrattamento rifiuti) è stato assimilato ad un'area di stoccaggio scoperta (Castellan e Soldati, 2008; Sironi et al., 2003).

### 12.1.2.3 Settori in coltivazione

Il flusso di odore proveniente dalle aree della discarica scoperte per le operazioni di coltivazione, con una estensione complessiva stimata pari a 250 m<sup>2</sup>, è stato assunto in via conservativa pari a 0,6 OU<sub>E</sub>/m<sup>2</sup>/s durante le operazioni di conferimento rifiuti (valore ricavato da letteratura e studi di impatto odorigeno svolti presso discariche simili).

### 12.1.2.4 Settori sottoposti a riapertura

Il flusso di odore proveniente dalle porzioni scoperte dell'area della discarica sottoposte a riapertura, con superficie stimata pari a 60 m<sup>2</sup>, è stato cautelativamente assunto pari a 60 OU<sub>E</sub>/m<sup>2</sup>/s per le aree scoperte durante i turni lavorativi, assimilando il rifiuto in tali settori a rifiuti tal quali (Sironi et al., 2005).

### 12.1.2.5 Tabella Riassuntiva

I flussi di odore assunti per le fonti emissive considerate sono riassunte nella seguente tabella:

<b>SORGENTE EMISSIVA</b>	<b>SOER (OU<sub>E</sub>/m<sup>2</sup>/s)</b>	<b>RIFERIMENTI</b>
Biogas esalato dalla superficie della discarica	0,01	Valore ricavato da letteratura e studi di impatto odorigeno svolti presso discariche simili
Capannone di pretrattamento meccanico rifiuti	2,2	1) Castellan e Soldati, 2008 2) Sironi et al., 2003
Settori in coltivazione	0,6	Valore ricavato da letteratura e studi di impatto odorigeno svolti presso discariche simili (es. documentazione allegata al Decreto AIA n. 64 del 29/12/2020, progetto di ampliamento della discarica "tattica regionale" di Sant'Urbano (PD))
Settori sottoposti a riapertura	60	Sironi et al., 2005

### 12.1.3 Stima dei flussi odorigeni

Di seguito si riportano i flussi odorigeni stimati nei tre scenari emissivi considerati per la simulazione d'impatto odorigeno. Si precisa che i flussi odorigeni riportati per la fase 9 sono validi per tutte le fasi successive alla fase 1.

ID	OER (OU <sub>E</sub> /s)	
	Durante turno lavorativo	Resto del giorno
CD	192	
CP	1.063	
NC	150	-
CT	440	-

Valutazione delle emissioni odorigene – Stato di fatto

ID	OER (OU <sub>E</sub> /s)	
	Durante turno lavorativo	Resto del giorno
CD	192	
CP	1.063	
AR	3.600	-
NC	150	-
CT	440	-

Valutazione delle emissioni odorigene – Stato di progetto, fase 1

ID	OER (OU <sub>E</sub> /s)	
	Durante turno lavorativo	Resto del giorno
CD	192	
CP	1.144	
NC	150	-
CT	440	-

Valutazione delle emissioni odorigene – Stato di progetto, fase 9

## 12.2 RICETTORI SENSIBILI

### 1.1.1 Modalità di definizione dei recettori sensibili

I recettori sensibili (punti discreti di calcolo delle concentrazioni di odore), presso i quali simulare puntualmente l'impatto delle emissioni sono stati definiti in ottemperanza alle indicazioni contenute nel **documento di Orientamento Operativo del CTR VIA della Provincia di Vicenza**: la lista definita ai sensi di tali indicazioni è stata successivamente analizzata in maniera ricorsiva alla luce delle considerazioni riportate al capitolo 8 *"Caratterizzazione meteorologica della zona di studio"* e dei risultati del calcolo, al fine di includere eventuali recettori sensibili non inizialmente definiti. Per la prima scelta dei recettori sensibili, si è fatto riferimento ai seguenti criteri:

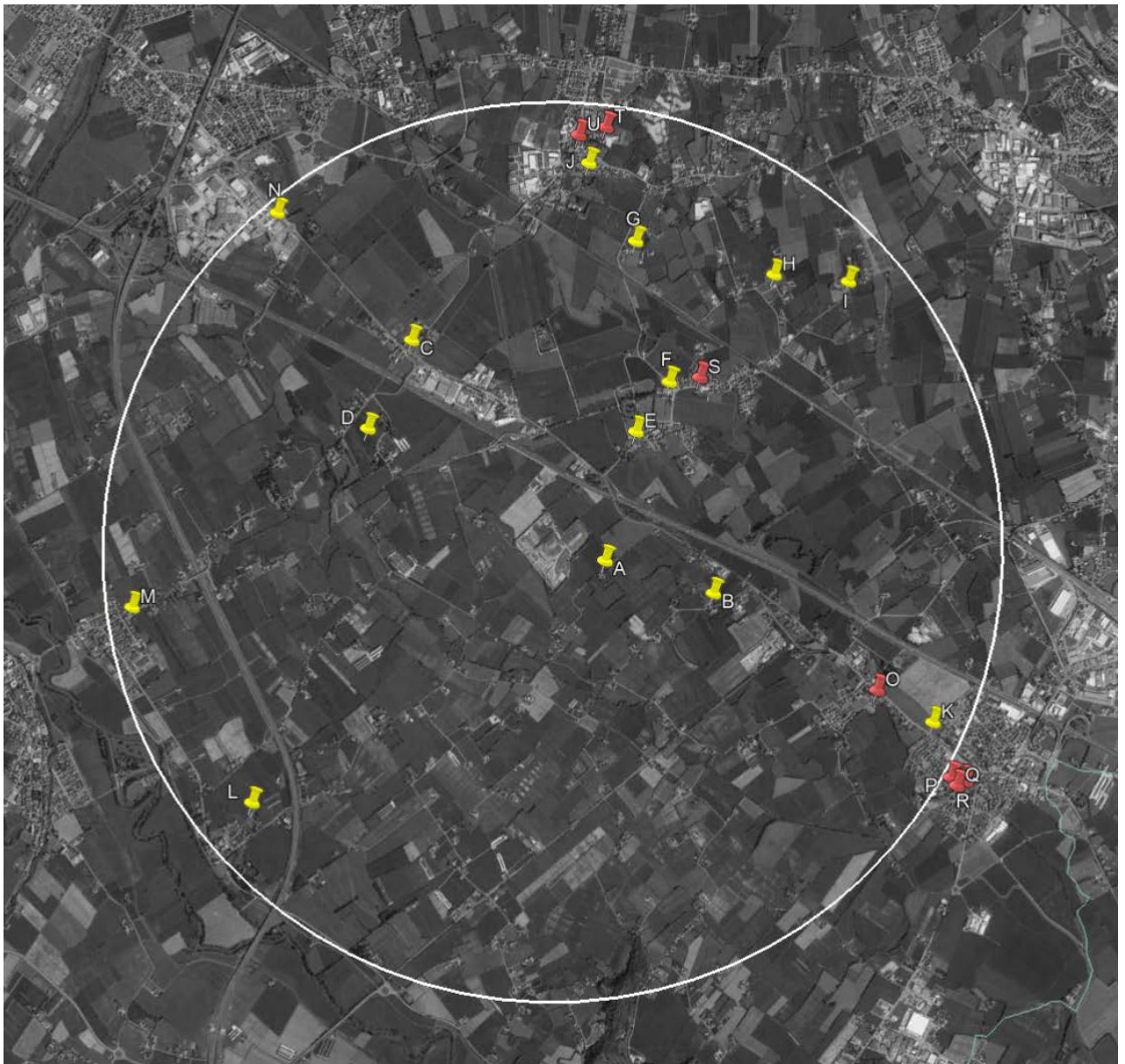
- È stato individuato almeno un recettore sensibile presso **ogni** insediamento abitativo presente nel raggio di 3 km;
- Fra i recettori sensibili è stata inserita l'abitazione più prossima alla sorgente;
- È stato individuato almeno un recettore in corrispondenza di ogni quadrante del piano centrato sull'impianto SIA s.r.l.;
- È stato consultato il piano urbanistico del Comune di Grumolo delle Abbadesse al fine di verificare la necessità di ipotizzare recettori sensibili virtuali: la consultazione ha consentito di escludere la necessità di tali recettori virtuali.

La lista di recettori così definita è stata ulteriormente analizzata alla luce dei dati meteorologici di cui al capitolo 8 *"Caratterizzazione meteorologica della zona di studio"*, dell'analisi del territorio e delle mappe di impatto odorigeno prodotto mediante la simulazione di impatto odorigeno, al fine di includere eventuali nuovi recettori: da tale analisi non è emersa la necessità di includere ulteriori recettori.

Le coordinate dei recettori sensibili sono definite nella seguente tabella, mentre la posizione dei recettori rispetto all'impianto all'interno dell'isolinea di equidistanza 3 km dall'impianto è mostrata in figura.

ID	Descrizione	Tipologia	Distanza (m)	Limite	X UTM 32N (m E)	Y UTM 32N (m N)
A	<i>Abitazione più prossima</i>	<i>Non Residenziale</i>	221	3	708069	5040513
B	<i>Vecchia Statale</i>	<i>Non Residenziale</i>	1.013	2	708881	5040338
C	<i>Vancimuglio</i>	<i>Non Residenziale</i>	1.567	2	706523	5042013
D	<i>Ponte Settimo</i>	<i>Non Residenziale</i>	1.331	2	706255	5041341
E	<i>Scuole</i>	<i>Residenziale</i>	670	1	708222	5041473
F	<i>Sarmego</i>	<i>Residenziale</i>	1.117	1	708438	5041856
G	<i>Giardini</i>	<i>Residenziale</i>	2.003	1	708110	5042870
H	<i>Monteverdi</i>	<i>Residenziale</i>	2.177	1	709146	5042704
I	<i>Ponte del Becco</i>	<i>Residenziale</i>	2.543	1	709697	5042696

J	Grumolo delle Abbadesse	Residenziale	2.490	1	707720	5043419
K	Grisignano di Zocco	Residenziale	2.861	1	710555	5039527
L	Colzè	Residenziale	2.757	1	705637	5038554
M	Secula	Residenziale	2.902	1	704640	5039901
N	Vedelleria	Non Residenziale	2.911	2	705456	5042871
O	Scuola S. Giovanni Bosco (Vecchia Statale)	Residenziale	2.397	1	710118	5039738
P	Scuola Primaria G. Toaldo (Grisignano)	Residenziale	3.190	1	710718	5039141
Q	Scuola Materna Maria Immacolata (Grisignano)	Residenziale	3.257	1	710759	5039081
R	Scuola dell'Infanzia Maria Immacolata (Grisignano)	Residenziale	3.270	1	710823	5039120
S	Scuola Materna (Sarmego)	Residenziale	1.291	1	708696	5041974
T	Scuola Elementare Statale (Grumolo)	Residenziale	2.767	1	707832	5043694
U	Scuole Medie (Grumolo delle Abbadesse)	Residenziale	2.679	1	707629	5043622

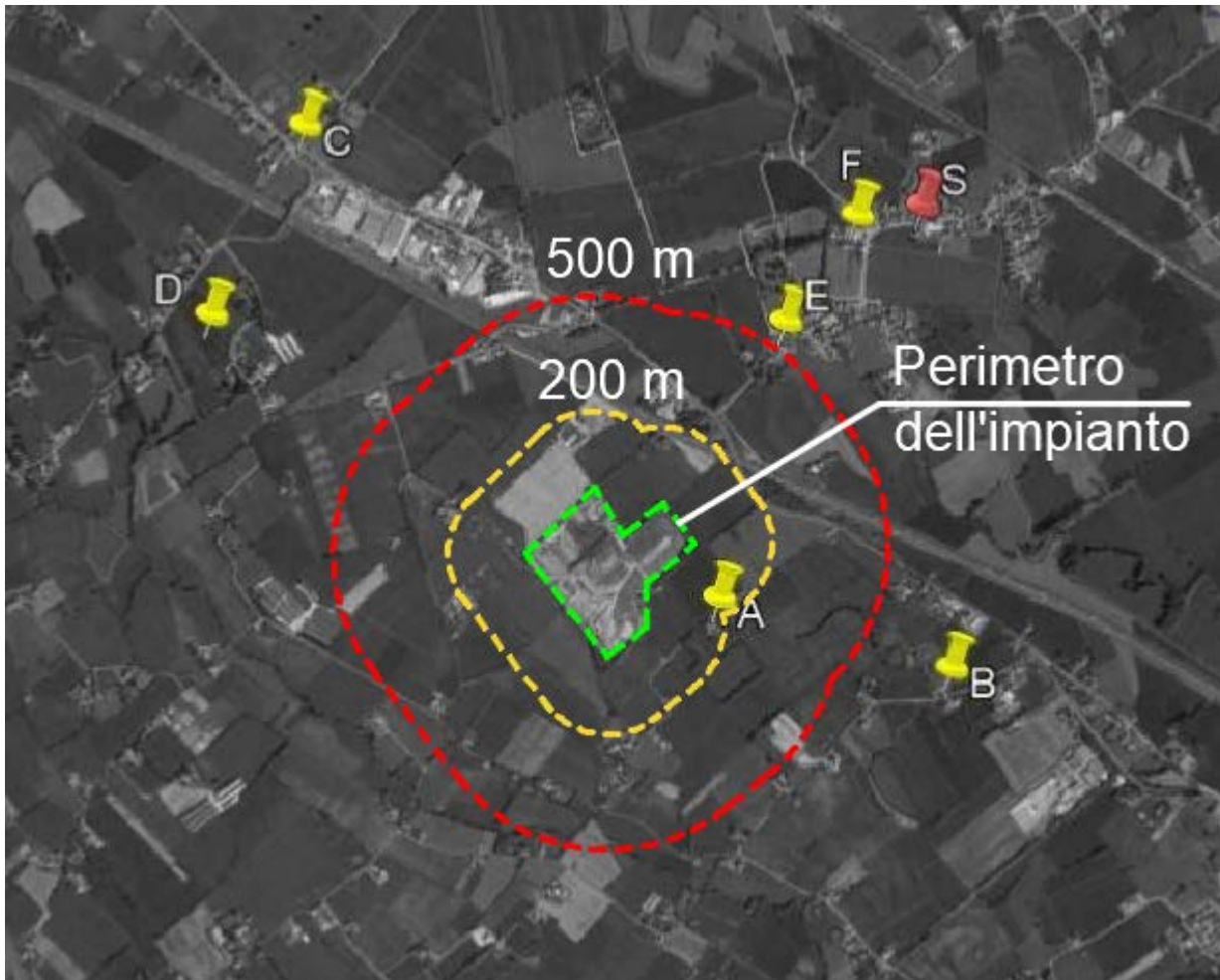


Ubicazione dei recettori sensibili – Georeferenziazione

Di seguito si mostra inoltre la collocazione dei recettori in relazione alle linee di equidistanza 200 m e 500 m, ricordando che ai sensi del **documento di Orientamento Operativo del CTR VIA della Provincia di Vicenza** sono stati proposti i seguenti limiti di concentrazione:

- Per aree non residenziali:
  - $2 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  per recettori a distanze  $>500$  m dalla sorgente emissiva;
  - $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  per recettori a distanze tra 200 e 500 m dalla sorgente emissiva;
  - $4 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  per recettori a distanze  $<200$  m dalla sorgente emissiva;
- Per aree residenziali:

- 1  $OU_E/m^3$  per recettori a distanze  $>500$  m dalla sorgente emissiva;
- 2  $OU_E/m^3$  per recettori a distanze tra 200 e 500 m dalla sorgente emissiva;
- 3  $OU_E/m^3$  per recettori a distanze  $<200$  m dalla sorgente emissiva.



Ubicazione dei recettori – Dettaglio delle linee di equidistanza 200 m e 500 m

### 1.1.2 Analisi del territorio

I centri abitati più prossimi collocati a Sud-Est, potenzialmente interessati a causa della direzione prevalente del vento, sono il centro abitato “Vecchia Statale” e “Grisignano di Zocco”. È inoltre importante rilevare la presenza di:

- una scuola presso la frazione “Sarmego”, a Nord dell’impianto;
- una scuola presso la frazione “Vecchia Statale”, a Sud-Est dell’impianto;
- tre scuole presso il comune di Grisignano di Zocco, a Sud-Est dell’impianto;

Tali strutture sono state incluse come recettori sensibili nella simulazione di impatto odorigeno.



Scuola dell’Infanzia e Asilo Nido Integrato “San Giovanni Bosco” (Vecchia Statale)



Scuola Primaria G. Toaldo (Grisignano di Zocco)



Parrocchia Scuola Materna Maria Immacolata (Grisignano di Zocco)





Scuola dell'Infanzia Maria Immacolata (Grisignano di Zocco)



Scuola Materna (Sarmego)



Scuola Elementare (Grumolo delle Abbadesse)



Scuole Medie (Grumolo delle Abbadesse)

## 13. ELABORAZIONE DEI RISULTATI

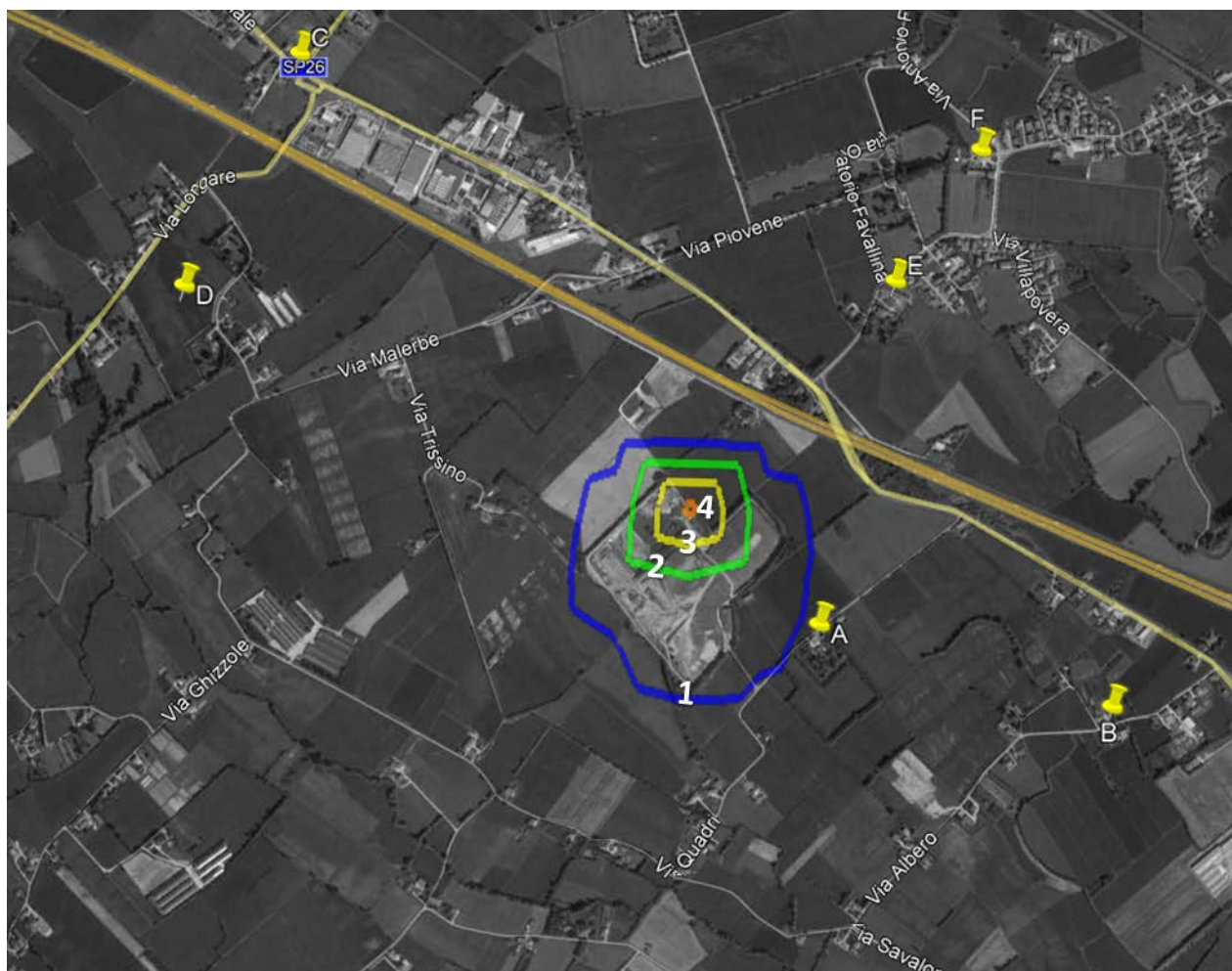
### 13.1 SIMULAZIONE DELLO STATO DI FATTO

In una fase preliminare alla effettiva simulazione dell'impatto odorigeno derivante dalle attività previste nell'intervento proposto, i parametri di emissione odorigena esposti nel precedente capitolo, definiti mediante la letteratura scientifica esistente, sono stati utilizzati a fini comparativi per la simulazione della dispersione degli odori nell'attuale fase di funzionamento della discarica di Grumolo delle Abbadesse.

In particolare, è stato verificato che l'isopleta corrispondente alla concentrazione di odore pari a  $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  valutata nell'attuale configurazione dell'impianto non interessa i centri abitati nel raggio di 3 km dal perimetro dell'impianto: in particolare, l'isopleta  $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  interessa esclusivamente il recettore più vicino all'impianto, garantendo comunque il rispetto dei limiti di cui al documento di Orientamento Operativo del CTR VIA.

ID	Tipologia	Distanza (m)	Limite ( $\text{OU}_E/\text{m}^3$ )	Concentrazione ( $\text{OU}_E/\text{m}^3$ )
A	Non Residenziale	221	3	0,78
B	Non Residenziale	1.013	2	0,25
C	Non Residenziale	1.567	2	0,07
D	Non Residenziale	1.331	2	0,06
E	Residenziale	670	1	0,23
F	Residenziale	1.117	1	0,12
G	Residenziale	2.003	1	0,07
H	Residenziale	2.177	1	0,04
I	Residenziale	2.543	1	0,03
J	Residenziale	2.490	1	0,06
K	Residenziale	2.861	1	0,06
L	Residenziale	2.757	1	0,04
M	Residenziale	2.902	1	0,02
N	Non Residenziale	2.911	2	0,02
O	Residenziale	2.397	1	0,09

P	Residenziale	3.190	1	0,05
Q	Residenziale	3.257	1	0,05
R	Residenziale	3.270	1	0,05
S	Residenziale	1.291	1	0,09
T	Residenziale	2.767	1	0,04
U	Residenziale	2.679	1	0,04



Risultati, stato di fatto – Mappa d’impatto odorigeno

Isopleta blu = 1  $OU_E/m^3$ , isopleta verde = 2  $OU_E/m^3$ , isopleta gialla = 3  $OU_E/m^3$ , isopleta arancione = 4  $OU_E/m^3$

## 13.2 SIMULAZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

### 13.2.1 Fase 1

I risultati della simulazione di dispersione degli odori sono riportati di seguito in forma grafica: dal confronto con lo stato di fatto, è possibile notare come le operazioni di realizzazione dei nuovi settori di discarica proposti determini un aumento della popolazione interessata dall' emissione odorigena.

Ciò nonostante, è necessario precisare che:

- nonostante l'aumento delle emissioni odorogene dell'impianto, sono rispettati i limiti di concentrazione di odore riportati nel documento di Orientamento Operativo del CTR VIA della Provincia di Vicenza;
- l'analisi di impatto odorigeno svolta, con una configurazione d'impianto di carattere stazionario, è in realtà relativa ad una configurazione d'impianto transitoria.

ID	Limite (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Concentrazione (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
A	3	0,78
B	2	0,25
C	2	0,07
D	2	0,06
E	1	0,24
F	1	0,13
G	1	0,07
H	1	0,04
I	1	0,03
J	1	0,06
K	1	0,06
L	1	0,04
M	1	0,02
N	2	0,02
O	1	0,09
P	1	0,05

Q	1	0,05
R	1	0,05
S	1	0,09
T	1	0,04
U	1	0,04



Risultati, fase 1 – Mappa d'impatto odorigeno

Isopleta blu =  $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , isopleta verde =  $2 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , isopleta gialla =  $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , isopleta arancione =  $4 \text{ OU}_E/\text{m}^3$

## 13.2.2 Fase 9

I risultati della simulazione di dispersione degli odori per la fase 9 sono riportati di seguito in forma grafica: dal confronto con lo stato di fatto, è possibile notare come la variazione nella configurazione d'impianto – in particolare nell'elevazione dei settori di discarica – comporti una riduzione dell'impatto odorigeno dovuto all'impianto SIA srl.

Sono dunque rispettati i limiti di concentrazione di odore riportati nel documento di Orientamento Operativo del CTR VIA della Provincia di Vicenza.

ID	Limite (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Concentrazione (OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
A	3	0,88
B	2	0,30
C	2	0,08
D	2	0,07
E	1	0,26
F	1	0,15
G	1	0,09
H	1	0,05
I	1	0,04
J	1	0,07
K	1	0,07
L	1	0,05
M	1	0,03
N	2	0,03
O	1	0,09
P	1	0,05
Q	1	0,05
R	1	0,05
S	1	0,09
T	1	0,04



Risultati, fase 9 – Mappa d’impatto odorigeno

Isopleta blu = 1  $OU_E/m^3$ , isopleta verde = 2  $OU_E/m^3$ , isopleta gialla = 3  $OU_E/m^3$ , isopleta arancione = 4  $OU_E/m^3$



## 14. CONCLUSIONI

Il presente studio ha come obiettivo la valutazione dell'impatto olfattivo derivante dall'ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi di Grumolo delle Abbadesse (VI), gestita da SIA srl, secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 e s.m.i.

L'impatto delle emissioni odorigene in atmosfera è stato determinato tramite l'applicazione di un modello di dispersione atmosferica, che calcola la concentrazione di odore al suolo, elaborando i dati di emissione definiti per ogni tipo di sorgente, i dati meteorologici e i dati di profilo del terreno.

Per la determinazione delle concentrazioni olfattive è stato utilizzato il modello CALPUFF, sviluppato da Exponent, Inc ed attualmente tra i codici più noti ed utilizzati a livello nazionale e internazionale. Per l'integrazione dei dati di emissione odorigena dell'impianto, laddove non esistenti per l'impianto in esame, sono state utilizzate pubblicazioni scientifiche. Le caratteristiche fisiche e geometriche delle sorgenti sono state definite a partire dalla configurazione d'impianto di progetto.

L'area definita ai fini dello studio si presenta di forma rettangolare con estensione 20 km x 20 km. Relativamente a quanto concerne i dati meteorologici necessari alla simulazione della dispersione, come input sono stati utilizzati i dati registrati dalla stazione meteorologica ARPAV "Grumolo delle Abbadesse" (45.516° N, 11.6543° E): la direzione prevalente del vento presso la discarica è

Per la scelta dei recettori sensibili, in corrispondenza dei quali è stata svolta la valutazione d'impatto odorigeno, il documento di "*Orientamento operativo per la valutazione dell'impatto odorigeno nelle istruttorie di Valutazione Impatto Ambientale e Assoggettabilità*" è stato integrato mediante l'analisi meteorologica del sito e l'analisi del territorio circostante la discarica SIA srl, **con particolare attenzione ai recettori più prossimi all'impianto e ai recettori posti presso luoghi pubblici (es. scuole, ospedali).**

È stata svolta una valutazione d'impatto odorigeno dello stato di fatto, al fine di comparare l'attuale impatto della discarica con l'impatto previsto nella condizione di progetto; è stato dunque valutato che:

- La discarica SIA srl non determina un impatto odorigeno rilevante per la popolazione in prossimità della discarica:
  - nei pressi dei recettori compresi nella fascia 200 m – 500 m dal perimetro dell'impianto, la concentrazione di odore prevista è pari a  $0,78 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , inferiore al limite previsto dalle linee guida ARPAV pari a  $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ ;
  - nei pressi dei restanti recettori residenziali e degli edifici pubblici, posti a distanze superiori a 500 m dal perimetro dell'impianto, le concentrazioni di odore previste sono inferiori a  $0,23 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , ben al di sotto dei limiti previsti dalle linee guida ARPAV pari a  $2 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  per i recettori posti in aree non residenziali e  $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  per i recettori posti in aree residenziali;
- la prima fase di ampliamento della discarica, la più critica per le potenziali emissioni odorigene derivanti dalla riapertura di alcuni settori attualmente chiusi, non determina un incremento dell'impatto odorigeno rilevante per la popolazione:
  - nei pressi dei recettori compresi nella fascia 200 m – 500 m dal perimetro dell'impianto, la concentrazione di odore prevista è pari a  $0,78 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , inferiore al limite previsto dalle linee guida ARPAV pari a  $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ ;

- nei pressi dei restanti recettori residenziali e degli edifici pubblici, posti a distanze superiori a 500 m dal perimetro dell'impianto, le concentrazioni di odore previste sono inferiori a 0,24  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ , ben al di sotto dei limiti previsti dalle linee guida ARPAV pari a 2  $\text{OU}_E/\text{m}^3$  per i recettori posti in aree non residenziali e 1  $\text{OU}_E/\text{m}^3$  per i recettori posti in aree residenziali;
- la fase tipo di ampliamento della discarica (fase 9) non determina un incremento dell'impatto odorigeno rilevante per la popolazione:
  - nei pressi dei recettori compresi nella fascia 200 m – 500 m dal perimetro dell'impianto, la concentrazione di odore prevista è pari a 0,88  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ , inferiore al limite previsto dalle linee guida ARPAV pari a 3  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ ;
  - nei pressi dei restanti recettori residenziali e degli edifici pubblici, posti a distanze superiori a 500 m dal perimetro dell'impianto, le concentrazioni di odore previste sono inferiori a 0,26  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ , ben al di sotto dei limiti previsti dalle linee guida ARPAV pari a 2  $\text{OU}_E/\text{m}^3$  per i recettori posti in aree non residenziali e 1  $\text{OU}_E/\text{m}^3$  per i recettori posti in aree residenziali;

È dunque possibile apprezzare come l'ampliamento dell'impianto di SIA srl non determini un impatto permanente rilevante per la popolazione.

## 15. BIBLIOGRAFIA

- IPPC-H4 (*Integrated Pollution Prevention and Control*) – Draft. *Horizontal Guidance for Odour* (Environmental Agency, Bristol, 2002);
- Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005 “Emanazione di linee guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372.” - GU n. 135 del 13/6/2005 - Suppl. Ordinario n.107;
- D.G.R.. 15 febbraio 2012 n. IX/3018 “Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno”, Regione Lombardia;
- APAT (2003), “Metodi di misura delle emissioni olfattive - manuali e linee guida”;
- ISPRA (2003), “Metodi di misura delle emissioni olfattive - Quadro normativo e campagne di misura”;
- UNI 10796: 2000 “Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi – Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici”;
- UNI 10964: 2001 “Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell’aria”;
- Manuale di MMS Calpuff <https://www.maind.it/document/MMS.Calpuff.pdf>
- Manuale di MMS RunAnalyzer <https://www.maind.it/document/MMS.RunAnalyzer.pdf>
- Bowker, P.E. Mc Ginley, C.M., Webster, N.A., “Proceedings of Water Environment Fed. Specialty Conf.”, 3.13-3.24 Jacksonville FL (24-27 april 1994);
- Castellan, A., Soldati, A., “Sistemi di Controllo, Gestione e Abbattimento”, in “Emissioni odorigeno e impatto olfattivo – Prevenzione e trattamento” (2008), Geva edizioni, pg. 130. ISBN: 978-88-89323-56-4.
- Il Grande, M. Sironi, S., “Giornata di studio: Odori -lo stato dell'arte in Italia”, GSISR Reports, 90, 152-167 Milano (2000);
- Cortellini, L. “Giornata di studio: Odori -lo Stato dell'Arte in Italia”, GSISR Reports, 90, 8-31 Milano (2000);
- Eklund, B: J. “Air Waste Manage Assoc.” 42: 1583-1591 (1992);
- HLA Envirosience Pty Limited (2006) “Air Quality Impact Assessment - Central Waste Facility Environmental Assessment Wanatta Lane, Wolumia, NSW”;
- Frechen, F. B. “Proceedings Sardinia 93- Fifth International Landfill Symposium” 815-828 S. Margherita di Pula CA Italy (2-6 october 1995);
- Rafson, H. J. “Odor and VOC Control Handbook” New York: McGraw Hill (1998);
- S. Sironi, M. Il Grande, R. Del Rosso, P. Centola, A. Carrera in “Ricicla 2002” (ISBN 88381-2457-1) pag. 236-244 L. Morselli (Ed) Maggioli Ed- Rimini (2002);
- S. Sironi, P. Centola, R. Del Rosso, A. N. Rossi – Politecnico di Milano; S. Bonati, M. Il Grande, “Albero delle Decisioni per l’auto valutazione di Impatto Olfattivo di un Impianto Industriale” in “La Ricerca Applicata nel Campo del Riciclo e Gestione dei Rifiuti, Tecnologie e Controllo Ambientale” (ISBN 88-387-3104-7) pag. 332-340, L. Morselli (Editor) Maggioli Ed. SpA-Rimini (2003) ECOMONDO-2003 Rimini (Italy) October 22-25, 2003;

- Sironi et al. (2005), *"Odour emission factors for assessment and prediction of Italian MSW landfills odour impact"*, Atmospheric Environment **39** (2005), pg. 5387-5394;
- Sironi et al. (2016), *"Evaluation of and Odour Emission Factor (OEF) to estimate odour emissions from landfill surfaces"*, Atmospheric Environment **144** (2016), pg. 87-99;
- Scire et al., 2000, *"A User's Guide for the CALMET Meterological Model (Version 5)"*;
- Scire et al., 2000, *"A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model (Version 5)"*;
- Toffey, W.E., L.H. Henz, Jr., Haibach, M., *"Control of odour and VOC emissions from the largest aerated static pile biosolid composting facility in U.S."*, WEFTEC, Water Environ.Fed., Miami Beach, FL (1995)
- Tolvanen, O. K. Haenninen, K. I. Veijanen, A. Vilberg, K., *Waste Manag. Res. 16* (6), 525-540 (1998);
- Van Langenhove, H: De Bo, I., Vyvey, D., *"Organic Recovery and Biological Treatment"*;
- (Bidlingmaier, W. Ed.) ORBIT-International Conference, pag. 637-644 Weimar: Rhombos (1999);
- Nuova Gea (2005), *"Prevenzione dell'impatto olfattivo da impianto"*, Geva Edizioni;
- Decreto AIA n. 64 del 29/12/2020, progetto di ampliamento della discarica "tattica regionale" di Sant'Urbano (PD).

## 16. ALLEGATI

### 16.1 MAPPE DI IMPATTO ODORIGENO

#### 1.1.3 Stato di fatto



Stato di fatto - Mappa d'impatto odorigeno. Isopleta blu =  $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , isopleta verde =  $2 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , isopleta gialla =  $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , isopleta arancione =  $4 \text{ OU}_E/\text{m}^3$

1.1.4 Fase 1



Fase 1 - Mappa d'impatto odorigeno. Isopletha blu = 1  $OU_{\epsilon}/m^3$ , isopletha verde = 2  $OU_{\epsilon}/m^3$ , isopletha gialla = 3  $OU_{\epsilon}/m^3$ , isopletha arancione = 4  $OU_{\epsilon}/m^3$

1.1.5 Fase 9



Fase 9 - Mappa d'impatto odorigeno. Isopleta blu = 1  $OU_E/m^3$ , isopleta verde = 2  $OU_E/m^3$ , isopleta gialla = 3  $OU_E/m^3$ , isopleta arancione = 4  $OU_E/m^3$