

IMPIANTO DI PRODUZIONE  
BIOMETANO AVANZATO IN  
FORMA GASSOSA (CNG)  
MEDIANTE BIODIGESTIONE  
ANAEROBICA DI RIFIUTI  
ORGANICI, CON RECUPERO CO<sub>2</sub> E  
FERTILIZZANTE, DA REALIZZARE  
NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI  
OSTELLATO (FE) IN AREA  
INDIVIDUATA AL FOGLIO 59  
PARTICELLA 97 DI COMPLESSIVI  
MQ 34.049



REGIONE  
EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA  
DI FERRARA

COMUNE DI  
OSTELLATO

STUDIO DI DIFFUSIONE  
EMISSIONI ODORIGENE IN ATMOSFERA

# PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE: ADRIAMET s.r.l.

PROGETTAZIONE DEFINITIVA:

STAMNOS MOBILITY® s.r.l.

DICIEMBRE LEGA S.L.U.



DOC.

08

Aprile 2021

Rev. 01 – giugno 2022

Rev.

Rev.

Rev.

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI BIOMETANO AVANZATO IN FORMA GASSOSA (CNG) MEDIANTE BIODIGESTIONE ANAEROBICA DI RIFIUTI ORGANICI, CON RECUPERO DI FERTILIZZANTE E CO<sub>2</sub>. DA REALIZZARE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI OSELLATO (FE) IN AREA INDIVIDUATA AL FOGLIO 59, PARTICELLA 97 DI COMPLESSIVI MQ 34.049



REGIONE  
EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA  
DI FERRARA

COMUNE DI  
OSSELLATO

# STUDIO DI DIFFUSIONE EMISSIONI ODORIGENE IN ATMOSFERA

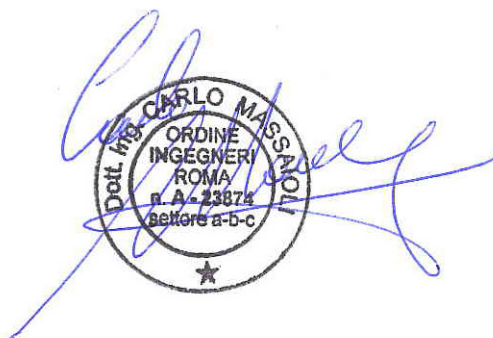
## PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE: ADRIAMET S.R.L.

PROGETTAZIONE DEFINITIVA:

STAMNOS MOBILITY® S.R.L.

DICIEMBRE LEGA S.L.U.



DOC.  
**08**

Aprile 2021

Rev.

Rev.

Rev.


Rev.

<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 1 di 28

## Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	4
3. CATENA MODELLISTICA “AERMOD VIEW”.....	8
4. METODOLOGIA DI ANALISI .....	11
5. CARATTERIZZAZIONE OROGRAFICA.....	12
6. DEFINIZIONE DEL DOMINIO COMPUTAZIONALE .....	14
7. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA.....	15
7.1. PREDISPOSIZIONE DEGLI INPUT METEOROLOGICI .....	15
7.2. DIREZIONE PREVALENTE E REGIME ANEMOLOGICO .....	17
8. QUADRO EMISSIVO .....	19
8.1. VALORI DI FONDO .....	19
8.2. DESCRIZIONE DELLA SORGENTE .....	20
9. EMISSIONI ODORIGENE .....	21
10. CONCLUSIONI .....	28

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	--

	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 2 di 28

## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è stata redatta a seguito dell'incarico professionale conferito dalla ADRIAMET S.r.l., al fine di valutare la dispersione degli inquinanti in atmosfera originati dalle attività in progetto dell'impianto di produzione di BIOMETANO AVANZATO in forma gassosa (CNG) e/o liquida (LNG) mediante BIODIGESTIONE ANAEROBICA DI RIFIUTI ORGANICI, con recupero di fertilizzante e CO<sub>2</sub>, da realizzare all'interno dell'area produttiva ecologicamente attrezzata SIPRO, nella località San Giovanni di Ostellato (FE) Ostellato, individuata al foglio 59, p.lla 97 di complessivi mq 34.049.


L'obiettivo della presente valutazione è quello di fornire una stima per via modellistica degli effetti attesi sulla qualità dell'aria delle emissioni delle attività in progetto della Ditta e di verificare che le emissioni degli impianti non concorrano ad incrementare significativamente i livelli di concentrazione degli inquinanti nel territorio e comunque non conducano ad uno stato di qualità dell'aria prossimo o eccedente i limiti di legge in maniera da essere compatibile con le azioni e i principi stabiliti nel **Piano Aria Integrato Regionale** vigente nella Regione Emilia Romagna.

Il presente studio è stato redatto sulla base delle specifiche tecniche fornite dalla Committenza riferite allo stato emissivo complessivo di stabilimento alla capacità produttiva per gli inquinanti di cui all' All. XI del D.Lgs. 155/10 e s.m.i. nella configurazione di progetto ed in linea con le seguenti disposizioni:

- Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020) della Regione Emilia Romagna (approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 115 dell'11 aprile 2017);
- Linea guida della direzione tecnica "*Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272bis del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.*" redatta da ARPAE;
- DGR della Regione Lombardia n. 3018 del 15 febbraio 2012 "*Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno*".

Ai fini dell'individuazione del modello di calcolo più idoneo per la corretta valutazione diffusionale atmosferica degli inquinanti devono essere necessariamente considerati i seguenti elementi:

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnosmobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---

	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 3 di 28

- Specificità geografica e morfologica del sito, condizioni di orografia semplice o complessa (rilievi collinari e montuosi nelle immediate vicinanze del sito oggetto dello studio);
- Tipologia di sorgenti considerate: sorgenti puntuali singole/multiple (emissioni industriali), lineari (traffico veicolare), areali (discariche), isolate o non isolate;
- Intervallo spaziale e temporale di analisi;
- Tipologia di inquinanti trattati, caratterizzati da stati fisici particellari e gassosi;
- Disponibilità dei dati meteorologici caratteristici dell'area di indagine.


Dopo attenta analisi, si ritiene di dover utilizzare la catena modellistica “**AERMOD View**” distribuito da Lake Environmental, che rappresenta l'interfaccia grafica del modello di dispersione AERMOD sviluppato da AERMIC - (American Meteorological Society (AMS) and United States Environmental Protection Agency (US EPA) e dei relativi pre/post-processor. AERMOD figura come “US EPA *preferred/recommended models*” ed è uno tra i modelli più utilizzati e universalmente riconosciuti nel mondo come supporto di studi d'impatto ambientale e di dispersione degli inquinanti in atmosfera in ambienti sia di tipo rurale, sia urbano.

L'utilizzo di tale modello è giustificato dalla semplicità delle condizioni emissive ed orografiche del sito. Le adeguate implementazioni del software (descritte nel capitolo 3) e le condizioni al contorno imposte sul modello, determinano l'idoneità della simulazione eseguita secondo le necessità imposte al presente studio.

Infine, da recenti studi è emerso che il modello di dispersione AERMOD è più appropriato per la gestione della qualità dell'aria in area industriale rispetto al modello CALPUFF (Jitra, Pinthong, & Thepanondh).

*Si precisa che tutti i dati utilizzati nel presente studio di dispersione, in particolare quelli riferibili alle caratteristiche dei punti di emissione e ai flussi di massa degli inquinanti presi in esame, sono stati forniti dalla Committente.*

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---

	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 4 di 28

## 2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il principale documento di riferimento è il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020) della Regione Emilia Romagna. Il PAIR è lo strumento di pianificazione con il quale la Regione Emilia Romagna da applicazione alla direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, e dal decreto legislativo 155/2010.

In accordo con quanto prescritto dalla normativa persegue due obiettivi generali:

- il risanamento della qualità dell'aria nelle zone dove si sono superati i limiti previsti dalla normativa o vi è un forte rischio di superamento,
- il mantenimento/miglioramento della qualità dell'aria nel restante territorio;

Il piano definisce la suddivisione del territorio secondo aree di superamento dei valori limite di PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub> con riferimento all'anno 2009 (ALLEGATO 2-A), e approvata con DAL 51/2011 e DGR 362/2012 e modificata dalla DGR 189/2021. Queste aree rappresentano le zone più critiche del territorio regionale ed il Piano deve pertanto prevedere criteri di localizzazione e condizioni di esercizio delle attività e delle sorgenti emissive ivi localizzate al fine di rientrare negli standard di qualità dell'aria.

In attuazione del D.Lgs. 155/2010, articoli 3 e 4, la Regione Emilia-Romagna ha inoltre approvato, con DGR n. 2001 del 27 dicembre, la nuova zonizzazione del territorio, classificando le diverse aree secondo i livelli di qualità dell'aria, e la revisione della configurazione della rete di monitoraggio regionale, ottimizzando la distribuzione delle stazioni e dei sensori, in modo da evitare la ridondanza delle centraline e assicurare nel contempo una copertura significativa su tutto il territorio. La zonizzazione regionale individua un agglomerato relativo a Bologna ed ai comuni limitrofi e tre macroaree caratterizzate da uno stato di qualità dell'aria omogeneo (Appennino, Pianura Est, Pianura Ovest) identificate sulla base dei valori rilevati dalla rete di monitoraggio, dell'orografia del territorio e della meteorologia (ALLEGATO 2 - B).

Le zonizzazioni presentate sono quindi le seguenti:

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnosmobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---



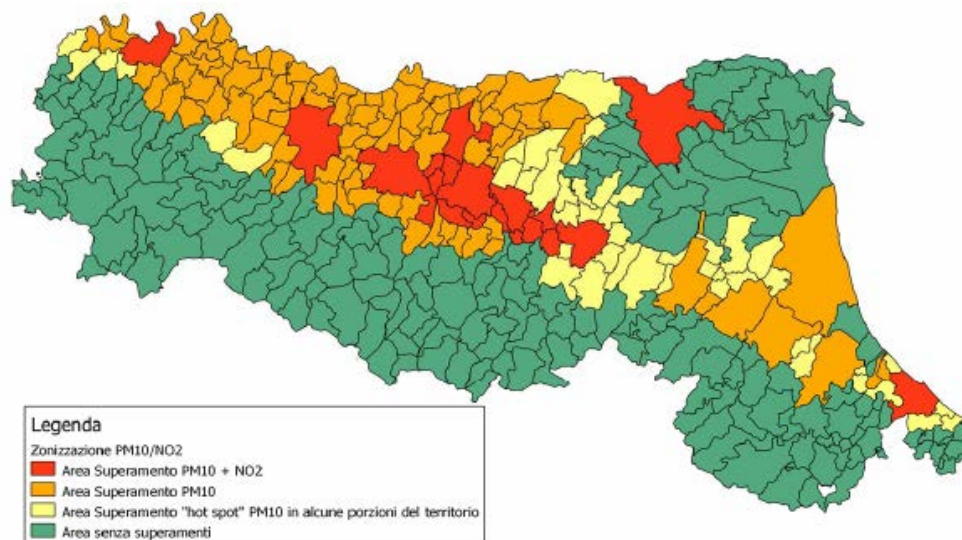


Figura 1: Zone per aree di superamento

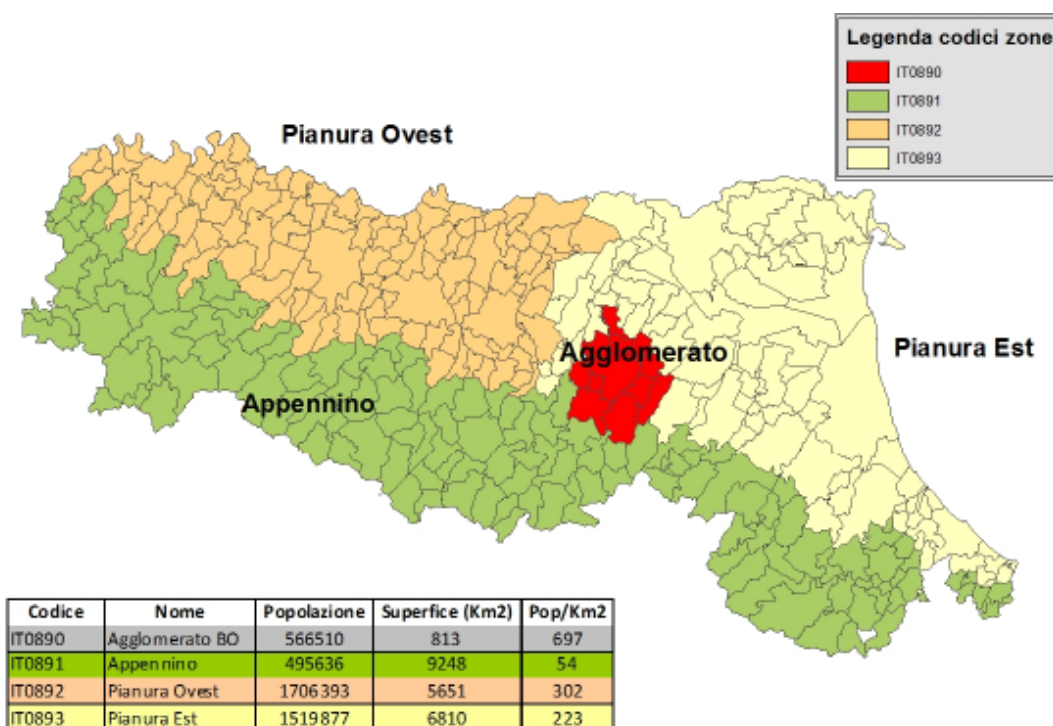


Figura 2: Zone per aree omogenee

Il Comune di Ostellato (codice ISTAT 38017) ricade nella zona "Senza superamenti" della "Pianura Est".

<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
	Studio diffusione emissioni odorigene	Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 6 di 28

In materia di qualità dell'aria, le principali norme italiane attualmente vigenti sono quelle di seguito elencate:

**Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.:** Norme in materia ambientale - Parte V "Norme in materia di Tutela dell'Aria e riduzione delle emissioni in atmosfera".

I valori limite riportati all'art. 1.3 della parte III all'Allegato 1 del presente decreto, riguardanti gli Impianti nei quali sono utilizzati combustibili gassosi - Medi impianti di combustione nuovi alimentati a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse e impianti di combustione a biogas o gas di sintesi da gassificazione di biomasse di potenza inferiore a 1 MW installati dal 19 dicembre 2017, sono i seguenti:

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 3%.

Potenza termica nominale [MW]	≤ 3	> 3 MW - ≤ 5	> 5
Polveri	20 mg/Nm <sup>3</sup> 5 mg/Nm <sup>3</sup> [*]	10 mg/Nm <sup>3</sup> 5 mg/Nm <sup>3</sup> [*]	10 mg/Nm <sup>3</sup> 5 mg/Nm <sup>3</sup> [*]
Ossidi di azoto (NO <sub>2</sub> )	200 mg/Nm <sup>3</sup>	200 mg/Nm <sup>3</sup>	200 mg/Nm <sup>3</sup>
Ossidi di zolfo (SO <sub>2</sub> )	100 mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>
Monossido di carbonio (CO)	150 mg/Nm <sup>3</sup> 100 mg/Nm <sup>3</sup> [*]	100 mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>
Carbonio organico totale (COT) [2]	20 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>
Ammoniaca [3]	5 mg/Nm <sup>3</sup>	5 mg/Nm <sup>3</sup>	5 mg/Nm <sup>3</sup>

[\*] Valore guida per i provvedimenti di attuazione dell'articolo 271, commi 3, 4 e 5, in caso di stabilimenti localizzati in zone dove sono stati registrati superamenti di un valore limite di qualità dell'aria previsto dal decreto legislativo n. 155/2010 in quantomeno uno degli ultimi tre anni civili.

[2] Escluso il metano, salvo il caso in cui i provvedimenti di cui all'articolo 271, comma 3 o le autorizzazioni di cui all'articolo 271, comma 5, e prevedano l'inclusione.

[3] Si applica nel caso siano adottati impianti di abbattimento per gli (ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)) con urea o ammoniaca.

Tabella 1: Valori limite - d.lgs. 152/06

**Decreto legislativo 13 agosto 2010 n.155 e s.m.i.:** Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Nella tabella che segue si riportano i valori limite, per i principali inquinanti, indicati dal D.Lgs 155/2010:

Inquinante	Tempo di mediazione	Valore limite	
<b>SO<sub>2</sub></b>	1 ora	<b>350 µg/m<sup>3</sup></b>	<i>da non superare più di 24 volte per anno civile</i>

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---



<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
	Studio diffusione emissioni odorigene	Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 7 di 28

	1 giorno	<b>125 µg/m³</b>	<i>da non superare più di 3 volte per anno civile</i>
<b>NO2</b>	1 ora	<b>200 µg/m³</b>	<i>da non superare più di 18 volte per anno civile</i>
	Anno civile	<b>40 µg/m³</b>	
<b>CO</b>	Media massima calcolata su 8 ore	<b>10 mg/m³</b>	
<b>PM10</b>	1 giorno	<b>50 µg/m³</b>	<i>da non superare più di 35 volte per anno civile</i>
	Anno civile	<b>40 µg/m³</b>	
<b>PM 2.5</b>	Anno civile	<b>25 µg/m³</b>	
<b>Benzene</b>	Anno civile	<b>5.0 µg/m³</b>	
<b>Piombo</b>	Anno civile	<b>0.5 µg/m³</b>	

Tabella 2: Valori limite - d.lgs. 155/10

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	--

<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
	Studio diffusione emissioni odorigene	Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 8 di 28

### 3. CATENA MODELLISTICA “AERMOD VIEW”

**AERMOD View**, distribuito da Lake Environmental, rappresenta l'interfaccia grafica della catena modellistica AERMOD e dei relativi preprocessori AERMET e AERMAP.


AERMOD è un modello di dispersione “*stazionario di tipo ibrido*” in cui la diffusione in atmosfera dell'inquinante viene simulata adottando una distribuzione gaussiana della concentrazione, sia nella direzione orizzontale che in quella verticale, se l'inquinante diffonde nello strato limite stabile SBL (si verifica quando la superficie terrestre risulta più fredda dell'aria sovrastante e quindi generalmente nelle ore notturne), mentre se diffonde nello strato limite convettivo CBL (si verifica in condizione convettive e quindi nelle ore diurne ed in giorni sereni e soleggiati) il codice descrive la concentrazione in aria adottando una distribuzione gaussiana nella direzione orizzontale e una funzione densità di probabilità bi-gaussiana per la direzione verticale.

In condizioni di orografia complessa, il codice si basa su considerazioni energetiche che permettono di definire, in ogni punto del territorio oggetto dello studio, la quota in corrispondenza della quale è soddisfatto il bilancio energetico tra energia cinetica di una particella d'aria che si muove nel flusso e l'energia potenziale necessaria affinché superi l'ostacolo.

AERMOD tiene conto, inoltre, delle seguenti caratteristiche dello strato limite planetario PBL:

- Calcola il “*plume rise*”, ossia il sovra innalzamento del pennacchio legato agli effetti di intrappolamento del pennacchio nei flussi turbolenti, sia di natura meccanica che convettiva, che tendono a manifestare una spinta discendente sottovento agli edifici eventualmente presenti vicino al camino e una spinta ascendente collegata ai flussi turbolenti diretti verso l'alto;
- Simula la “*buoyancy*”, ossia la spinta di galleggiamento del pennacchio legato alle differenze di densità e di temperatura del pennacchio rispetto all'aria esterna;
- È in grado di simulare i “*plume lofting*”, cioè le porzioni di massa degli inquinanti che in situazioni convettive prima di diffondersi nello strato limite, tendono ad innalzarsi e a rimanere in prossimità del top dello strato limite;
- Tiene conto della penetrazione del plume in presenza di inversioni termiche in quota;

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnosmobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---

	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 9 di 28

- Tiene conto del “*building downwash*”, ossia dell’effetto di distorsione del flusso del pennacchio causato dalla presenza di edifici di notevoli dimensioni e la possibilità che tale distorsione trascini il pennacchio al suolo.

Il modello consente di effettuare due tipi di simulazioni:

- “*short-term*”: fornisce concentrazioni medie orarie o giornaliere consentendo di individuare la peggior condizione possibile;
- “*long-term*”: tratta gli effetti dei rilasci prolungati nel tempo, al variare delle caratteristiche atmosferiche e meteorologiche, e fornisce le condizioni medie nell’intervallo di tempo considerato, un anno come nel P.R.Q.A. Regione LAZIO.

AERMOD può avvalersi dell’utilizzo di due ulteriori codici per elaborare i dati di input:

- il preprocessore meteorologico **AERMET** che consente di raccogliere ed elaborare i dati meteorologici rappresentativi della zona oggetto dello studio e di calcolare i parametri dispersivi dello strato limite atmosferico; esso permette, pertanto, ad AERMOD di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti sul trasporto e dispersione degli inquinanti;
- il preprocessore orografico **AERMAP** che permette di raccogliere ed elaborare le caratteristiche e l’altimetria del territorio, consentendo l’applicazione di AERMOD a zone sia pianeggianti che a morfologia complessa.

AERMOD, rispetto ai modelli gaussiani convenzionali, contiene numerosi miglioramenti nella trattazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera. I più significativi sono:

- *Input meteorologico*

Nei modelli gaussiani convenzionali si utilizza un solo livello di dati meteorologici, a partire dai quali si costruisce un unico profilo verticale delle variabili. Al contrario, AERMOD può creare i profili di vento, temperatura e turbolenza usando tutti i livelli di misura disponibili.

- *Uso dei parametri meteorologici*

I modelli gaussiani convenzionali utilizzano il valore, eventualmente estrapolato, alla bocca

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---

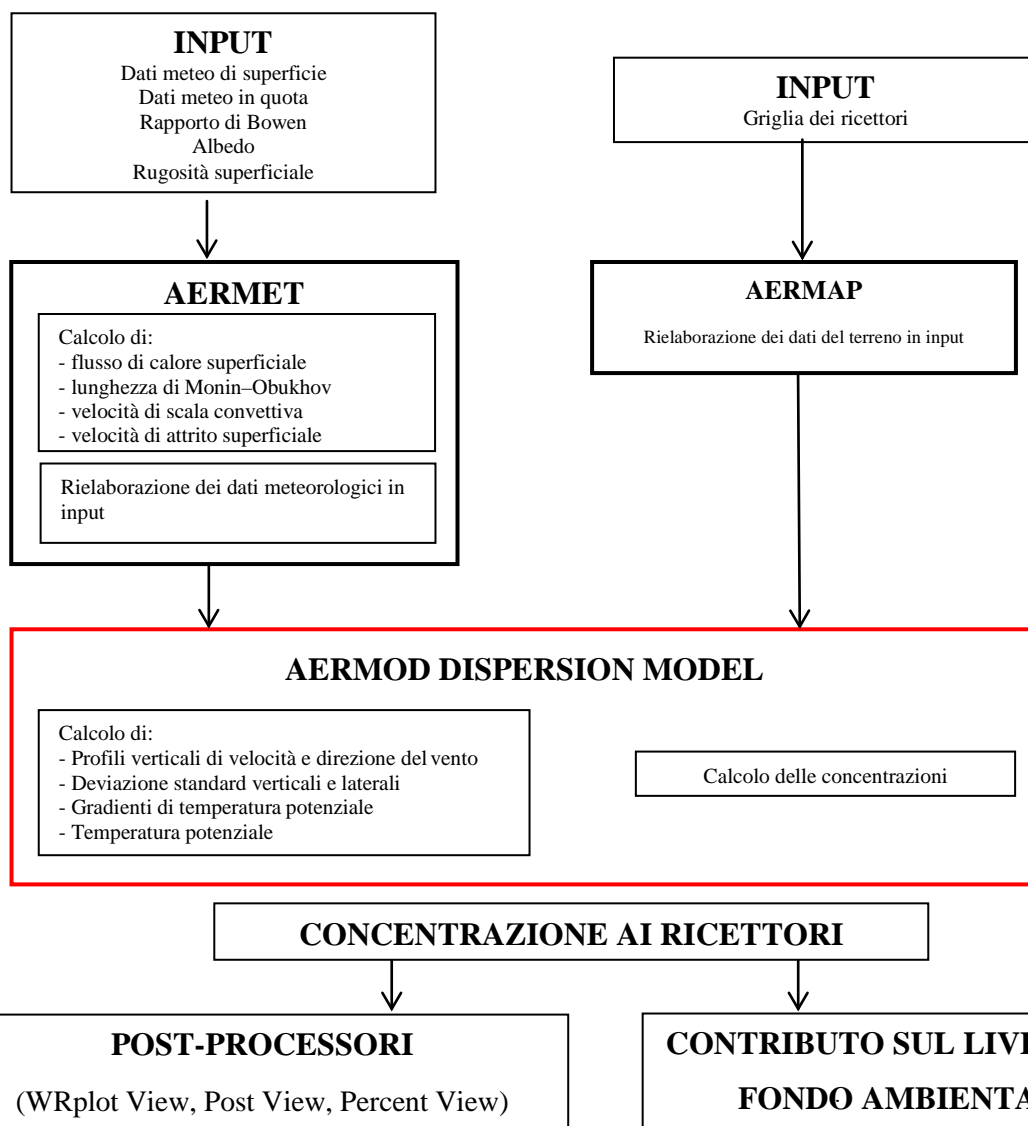
<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
	Studio diffusione emissioni odorigene	Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 10 di 28


del camino per tutte le variabili. In AERMOD, le variabili vengono stimate entro l'intero pennacchio.

#### - *Turbolenza*

I modelli gaussiani si basano su 6 classi di stabilità discrete; inoltre, le curve per i parametri di dispersione corrispondenti (Pasquill-Gifford) si basano su rilasci in superficie (e.g. Prairi e Grass). Al contrario, AERMOD usa profili di turbolenza sia orizzontale, sia verticale (da misure e/o teoria dello strato limite) utilizzando un approccio continuo.

### AERMOD View



	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 11 di 28

## 4. METODOLOGIA DI ANALISI

Per il completamento degli obiettivi dello studio sono state svolte le seguenti attività descritte dettagliatamente nei paragrafi seguenti:

- Caratterizzazione orografica e definizione del dominio di calcolo. Allo scopo è stata eseguita una verifica di screening per valutare, in fase preliminare, l'estensione spaziale del dominio interessata dalla ricaduta degli inquinanti;
- Caratterizzazione meteo-climatica ed elaborazione dei dati con l'ausilio del pre-processore AERMET View e di software proprietari;
- Verifica dei dati meteo-climatici disponibili, filtraggio degli stessi al fine di individuare possibili anomalie e opportuna formattazione in linea con le specifiche del software in dotazione;
- Elaborazione dei dati orografici, meteo-climatici ed emissivi;
- Esecuzione di uno studio di dispersione in riferimento al quadro emissivo complessivo di stabilimento di progetto;
- Post-processamento dei dati attraverso i software POSTView, WRPlot, PERCView;
- Confronto tra i valori simulati e i limiti legislativi in corrispondenza dei ricettori considerati sensibili;
- Sovrapposizione e somma dei valori restituiti dal modello con il livello di fondo ambientale dell'area presa in esame <sup>1)</sup>;

<sup>1)</sup>**NOTE:** Il confronto con gli standard della qualità dell'aria è stato effettuato mediante sovrapposizione dei valori di concentrazione simulati dal modello con i valori di concentrazione misurati dalle centraline di monitoraggio ARPA per l'anno 2020 nel dominio computazionale e immediatamente limitrofe ad esso.

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---

<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 12 di 28

## 5. CARATTERIZZAZIONE OROGRAFICA

Ai fini di una valutazione per via modellistica più rigorosa è stata considerata un'orografia denominata "complessa" per la presenza contemporanea, nella zona oggetto dello studio, sia di zone pianeggianti sia di zone collinari. Allo scopo è stato utilizzato il processore orografico AERMAP in dotazione al software AERMOD View mediante l'ausilio del dataset **SRTM1 (Shuttle Radar Topography Mission)** con risoluzione "1 arco-secondo" (circa 30 m all'equatore) e liberamente scaricabile dal sito internet <http://www.webgis.com>. Il dataset è il risultato di un progetto internazionale realizzato sotto il coordinamento congiunto dalla National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) e dalla National Aeronautics and Space Administration (NASA). L'accuratezza indicativa del dataset si attesta entro 20 m di errore orizzontale e 16 m in verticale (nel 90% dei casi) (Rodriguez et al., 2005) con un errore medio verticale di 3,6 m a scala globale (Berry et al., 2007).

Nell'immagine è possibile visualizzare il dominio di simulazione su mappa coreografica ed individuazione dei recettori puntuali prescelti e della sorgente areale (biofiltro).

Dalla mappa corografica è possibile estrapolare i profili dell'orografia del dominio:

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: <a href="mailto:mkt@stamnoscobility.eu">mkt@stamnoscobility.eu</a>	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---



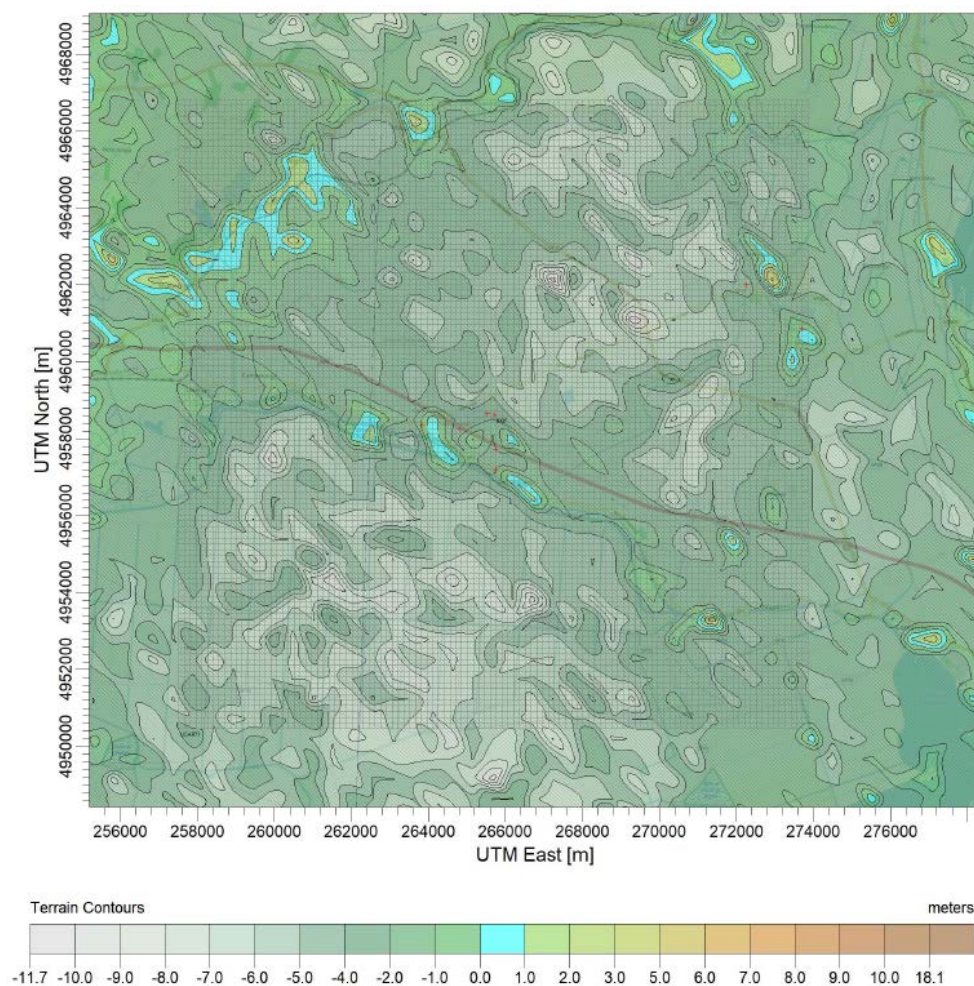


Figura 1 - Dominio di simulazione su coreografia

L'analisi della mappa porta ad evidenziare quanto segue:

***direttrice N - S***

Lo stabilimento ricade in un dominio con orografia sostanzialmente pianeggiante con predominanza di quote inferiori allo 0 m s.l.m., configurazione tipica dell'area in cui è presente il sito di progetto.

***direttrice W – E***

Lungo la direttrice W – E la conformazione è analoga alla precedente direttrice.

<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 14 di 28

## 6. DEFINIZIONE DEL DOMINIO COMPUTAZIONALE

Il dominio e la relativa griglia di calcolo sono stati impostati attraverso la definizione di un quadrato centrato nel punto di coordinate UTM 33 4707501.89 mE –262123.05 mN avente estensione pari a [50.000 m] x [50.000 m] con una risoluzione spaziale di [250 m] x [250 m] per un totale di 42029 ricettori in corrispondenza dei nodi della griglia.

Centro Coordinate <i>UTM 33</i>	Ricettori [n]	Lunghezza [m]	Punti [n]	Passo griglia [m]
265.674,22 m E	12.107	16.500	110	150
4.958.628,42 m N		16.500	110	150

Tabella 3: Dominio di calcolo

Le dimensioni del dominio di calcolo, così come definite, sono idonee a comprendere gli effetti della ricaduta degli inquinanti sul suolo.

Per meglio valutare puntualmente gli effetti della ricaduta degli inquinanti sul suolo sono stati considerati ulteriori ricettori ritenuti sensibili prossimi allo stabilimento ed interessati dall'eventuale ricaduta degli inquinanti.

Ricettori discreti		Distanza	Coordinata X	Coordinata Y
1	Edificio più vicino nel raggio di 500 m – Edificio produttivo in area SIPRO	~ 150 m	265531,28 E	4958656,26 N
2	Edificio più vicino fuori dall'area SIPRO	~ 900 m	265735,54 E	4957725,48 N
3	Recettore zona abitativa San Giovanni di Ostellato – Casa isolata	~ 1 km	264805,97 E	4958242,88 N
4	Recettore zona abitativa San Giovanni di Ostellato – Insediamento residenziale	~ 1,5 km	265750,94 E	4957203,49 N
5	Recettore Bivio Gallare – Insediamento residenziale	~ 2 km	263842,95 E	4958349,38 N
6	Scuola	~ 8 km	273693,84 E	4960872,03 N
7	Ospedale	~ 7 km	272265,25 E	4961996,72 N

Tabella 4: Ricettori sensibili discreti

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---

<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 15 di 28

## 7. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA

Le condizioni meteorologiche locali, definendo la capacità dell'atmosfera di disperdere gli effluenti immessi, rappresentano il quadro base per ogni considerazione sulla ricaduta degli inquinanti sul suolo. La caratterizzazione viene condotta dal codice meteorologico AERMET View che, a partire dai dati a livello orario di alcuni parametri meteorologici di superficie e dei profili verticali ad intervallo di 1 ora, calcola i parametri necessari alla caratterizzazione dello strato limite individuando le quote in corrispondenza delle quali uniformare la definizione dei profili verticali delle variabili assegnate.

### 7.1. PREDISPOSIZIONE DEGLI INPUT METEOROLOGICI

La caratterizzazione meteoclimatica dell'area oggetto dello studio è stata effettuata sulla base dei dati di superficie e di profilo, relativamente all'anno **2020**, forniti dal NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration.

I dati meteorologici utilizzati sono derivati dal modello *Weather Research and Forecasting* (WRF), sistema di previsione meteorologica numerica su mesoscala elaborato da una partnership collaborativa del National Center for Atmospheric Research (NCAR), la National Oceanic and Atmospheric Administration (rappresentata dai National Centers for Environmental Prediction (NCEP), dal Earth System Research Laboratory, la US Air Force, il Naval Research Laboratory e l'Università dell'Oklahoma, e il *Mesoscale Model Interface Program* (MMIF), modello meteorologico di mesoscala.

Il modello è centrato in corrispondenza dello stabilimento industriale:

MODELLO MM5	
Latitude:	44°44'34"N
Longitude:	12°02'25"E
Datum:	WGS 84
Site Time Zone:	UTC/GMT UTC + 1 hour(s)
STAZIONE SITO SPECIFICA	
Altezza anemometro	10 m
Altitudine	0 m s.l.m.
GRIGLIA	

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---

<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
	Studio diffusione emissioni odorigene	Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 16 di 28

Centro	X:265689,69 Y:4958640,59
Dimensione	50 km x 50 km
<b>HOURLY SURFACE MET DATA</b>	
Formato	SAMSON (surface met data for preprocessing by AERMET)
Altezza anemometro	10 m
Intervallo	1h

Inoltre, con l'ausilio del tool integrato AERSUFACE e sulla base della cartografia dell'uso del suolo (Corine CLC 2012 Europe 100m, come di seguito rappresentato), sono stati estrapolati i valori mensili delle variabili Albedo, Bowen ratio e Rugosità superficiale in corrispondenza dei 12 settori centrati in corrispondenza dello stabilimento.

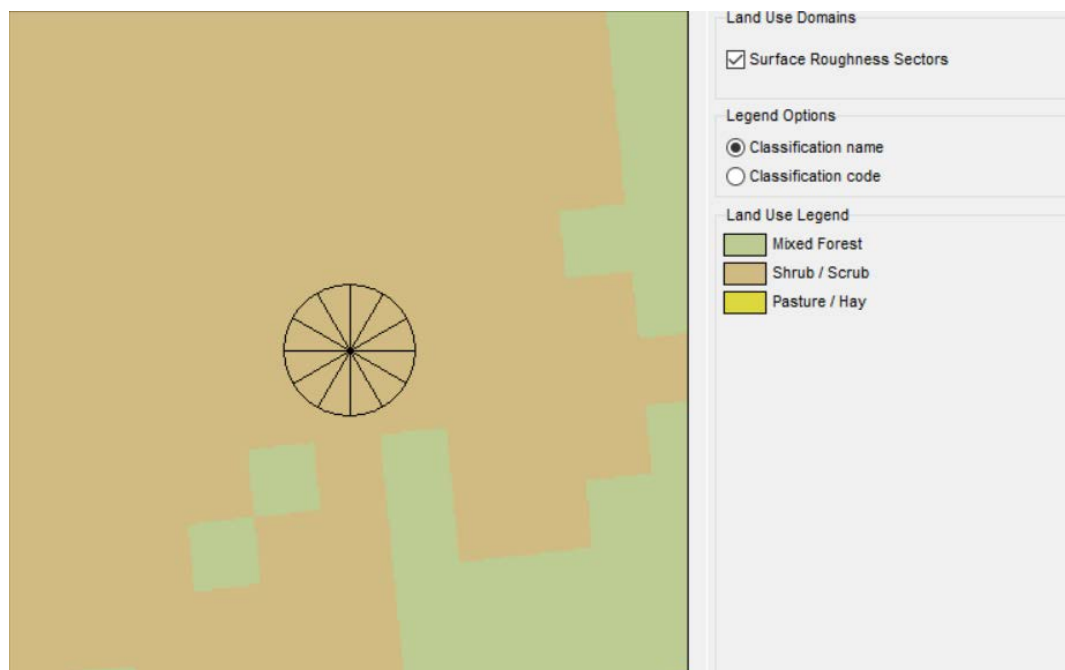


Figura 3: Carta uso del suolo - Corine CLC 2012 Europe 100m

I file di tipo SFC e PFL, così come generati da AERMET VIEW, sono utilizzabili direttamente dal software AERMOD VIEW per la successiva simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera.

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---

<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
	Studio diffusione emissioni odorigene	Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 17 di 28

## 7.2. DIREZIONE PREVALENTE E REGIME ANEMOLOGICO

Di seguito è riportata la rosa dei venti costruita sulla base dei dati forniti dal NOAA ed elaborati con il software WRPlot in dotazione alla catena modellistica AERMET View, in cui le calme di vento sono state intese come vento di intensità inferiore a 0,5 m/s. In riferimento alla direzione del vento complessiva nel periodo considerato (2020) si nota una prevalenza di venti in direzione SSE e NW.

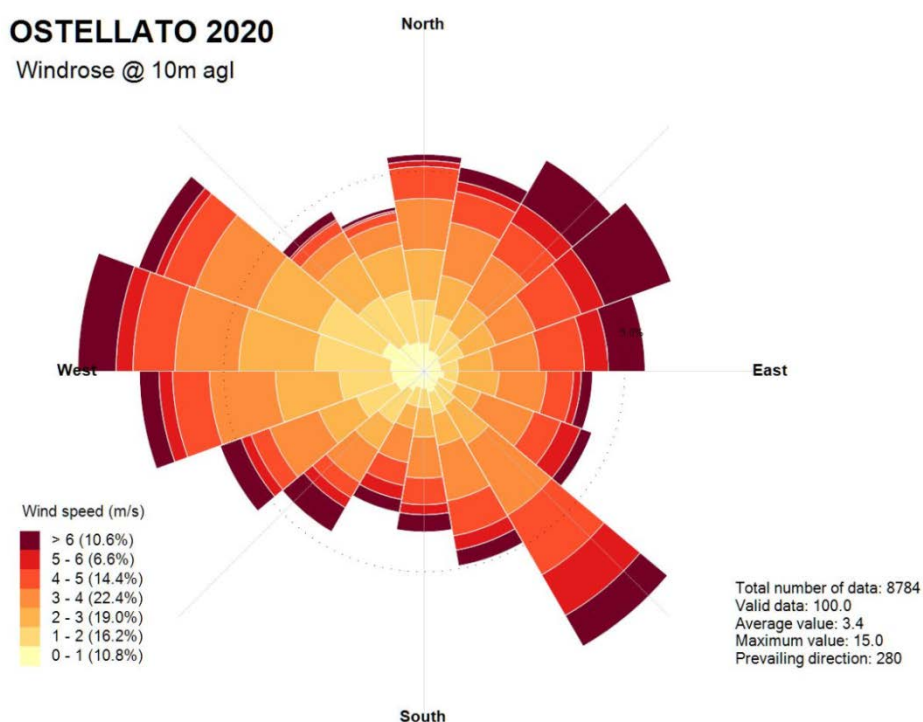


Figura 4: Anno 2019 - Regime anemologico



Altre grandezze di interesse meteorologico al suolo:

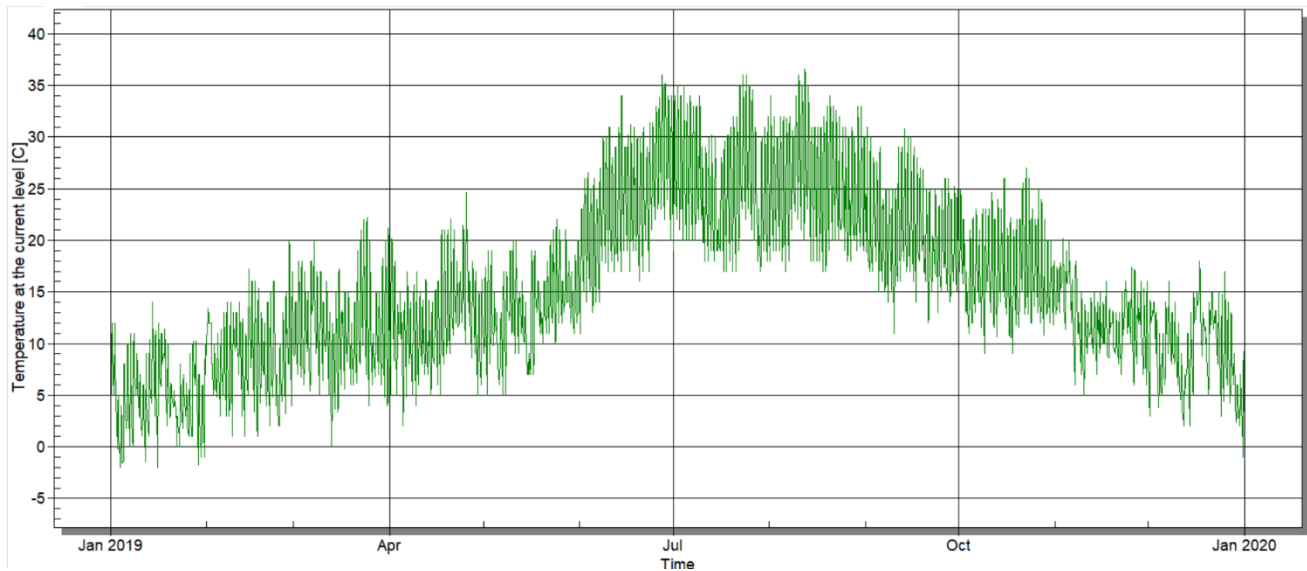


Figura 6: Temperatura - Anno 2020

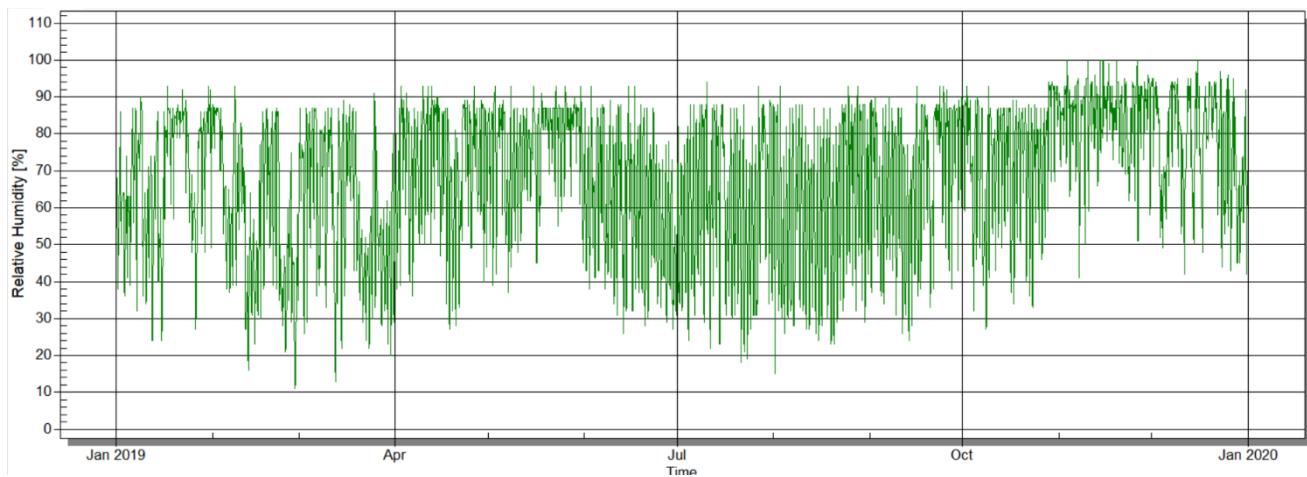


Figura 7: Umidità relativa - Anno 2020



<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
	Studio diffusione emissioni odorigene	Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 19 di 28

## 8. QUADRO EMISSIVO

### 8.1. VALORI DI FONDO

La caratterizzazione della qualità dell'aria dell'area è stata effettuata sulla base dei dati e delle informazioni desunte dalle misurazioni effettuate dai siti fissi di monitoraggio ARPA LAZIO limitrofi o ricompresi nell'area di studio nel corso dell'anno 2019.


Nome	Tipo	Latitudine	Longitudine	Slm (m)
Ostellato	Fondo rurale	44.740896	11.941937	-
Villa Fulvia	Fondo Urbano	44.824683	11.649334	8
Isonzo	Traffico Urbano	44.842488	11.613141	8
Cento	Fondo Suburbano	44.733011	11.299659	15

Tabella 5: Siti fissi di monitoraggio Arpa Lazio 2019



Le concentrazioni medie annue di fondo risultano le seguenti:

	OSTELLATO	VILLA FULVIA	ISONZO	CENTO
PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	-	29,2	32,4	28,0

	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 20 di 28

## 8.2. DESCRIZIONE DELLA SORGENTE

Il quadro emissivo complessivo di stabilimento nel suo assetto di progetto è costituito complessivamente da n.5 punti di emissione.

In sede di Studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera si è fatto riferimento alle emissioni odorigene, entrambe in uscita dallo stadio biologico di trattamento, costituito da **biofiltro** avente le seguenti caratteristiche:

- Portata nominale di progetto (a temperatura ambiente) 75.000 m<sup>3</sup>/h
- Altezza del letto filtrante: 2200 mm (H)
- N° sezioni: 3 (indipendenti e singolarmente escludibili)
- Dimensioni (nette interne) in pianta di ciascuna sezione del biofiltro: 11,00 x 10,50 m
- Superficie (netta interna) di ciascuna sezione del biofiltro: 115,5 m<sup>2</sup> / CAD sezione
- Superficie (netta interna) del biofiltro: 3 x 115,5 m<sup>2</sup>/CAD = 346,5 m<sup>2</sup>
- Altezza complessiva pareti di contenimento materiale filtrante (netto interno): 3000 mm (H)

**Concentrazione di odore in uscita: 500 Oue/m<sup>3</sup>.**

STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stannosmobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---

## 9. EMISSIONI ODORIGENE

Vengono riportate di seguito le simulazioni relative allo studio di impatto delle emissioni odorigene. Per lo studio di dispersione, oltre ad i recettori puntuali precedentemente descritti, è stata considerato un ricettore a griglia regolare che corrisponde al dominio di simulazione adottato. In tale dominio sono completamente compresi i recettori puntuali.

### VALORI MEDI ANNUALI

L'output di modellazione ottenuto per i valori medi annui è il seguente:

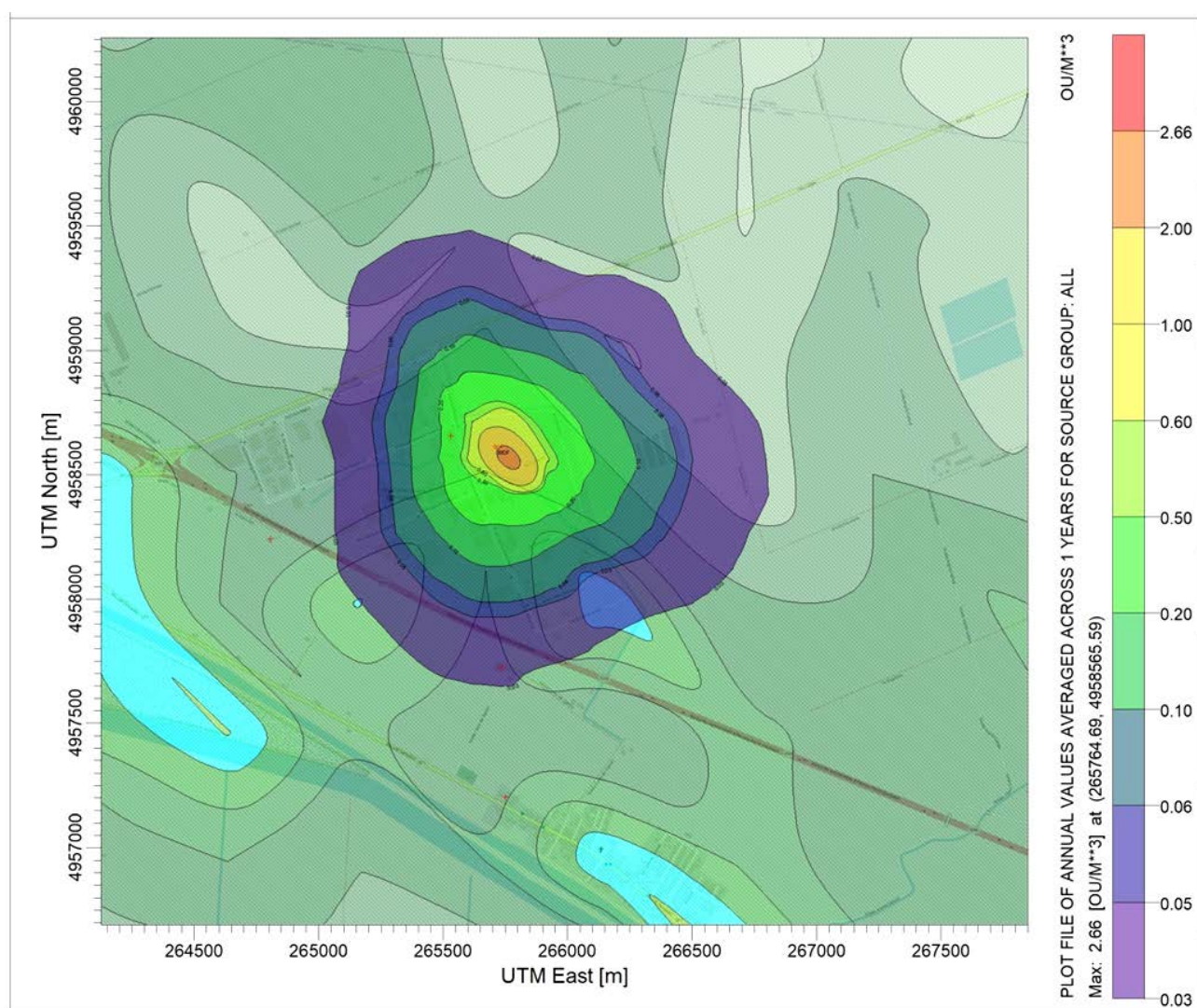
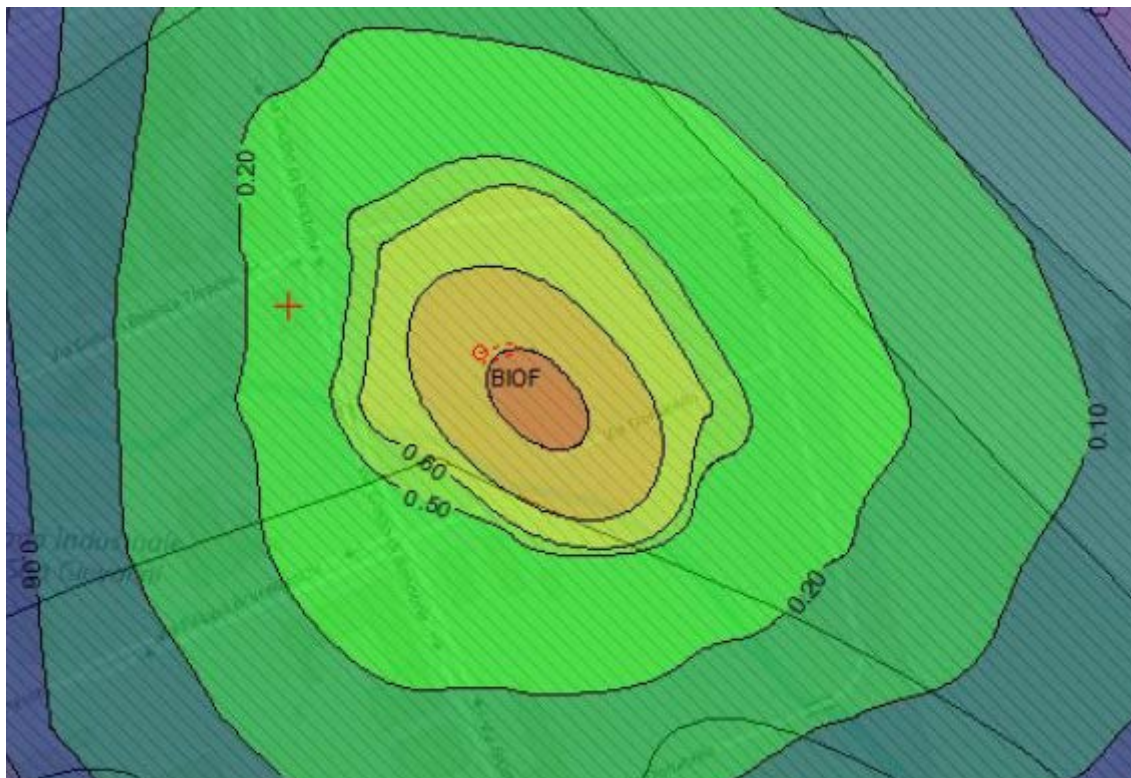


Figura 8 - Isoplete dei valori medi annui (2020)



<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
	Studio diffusione emissioni odorigene	Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 22 di 28



*Figura 9 - Ingrandimento delle Isoplete dei valori medi annui (2020)*

Le isoplete relative alle concentrazioni pari a 1, 2, 3 e 4 OUe/m<sup>3</sup> sono racchiuse quasi completamente nell'area industriale e comunque esterne a qualsiasi area residenziale.

Gli unici recettori discreti che sono coinvolti dal plume sono i recettori 1 e 2, recettori non sensibili in quanto sono costituiti da edifici non residenziali ma a di aziende produttive.

La prima isopleta non completamente racchiusa nel confine dello stabilimento è pari a 1 OUe/m<sup>3</sup>.

## VALORI DEL 98° PERCENTILE

Nei recettori prescelti si ottengono i seguenti risultati relativi al 98° percentile

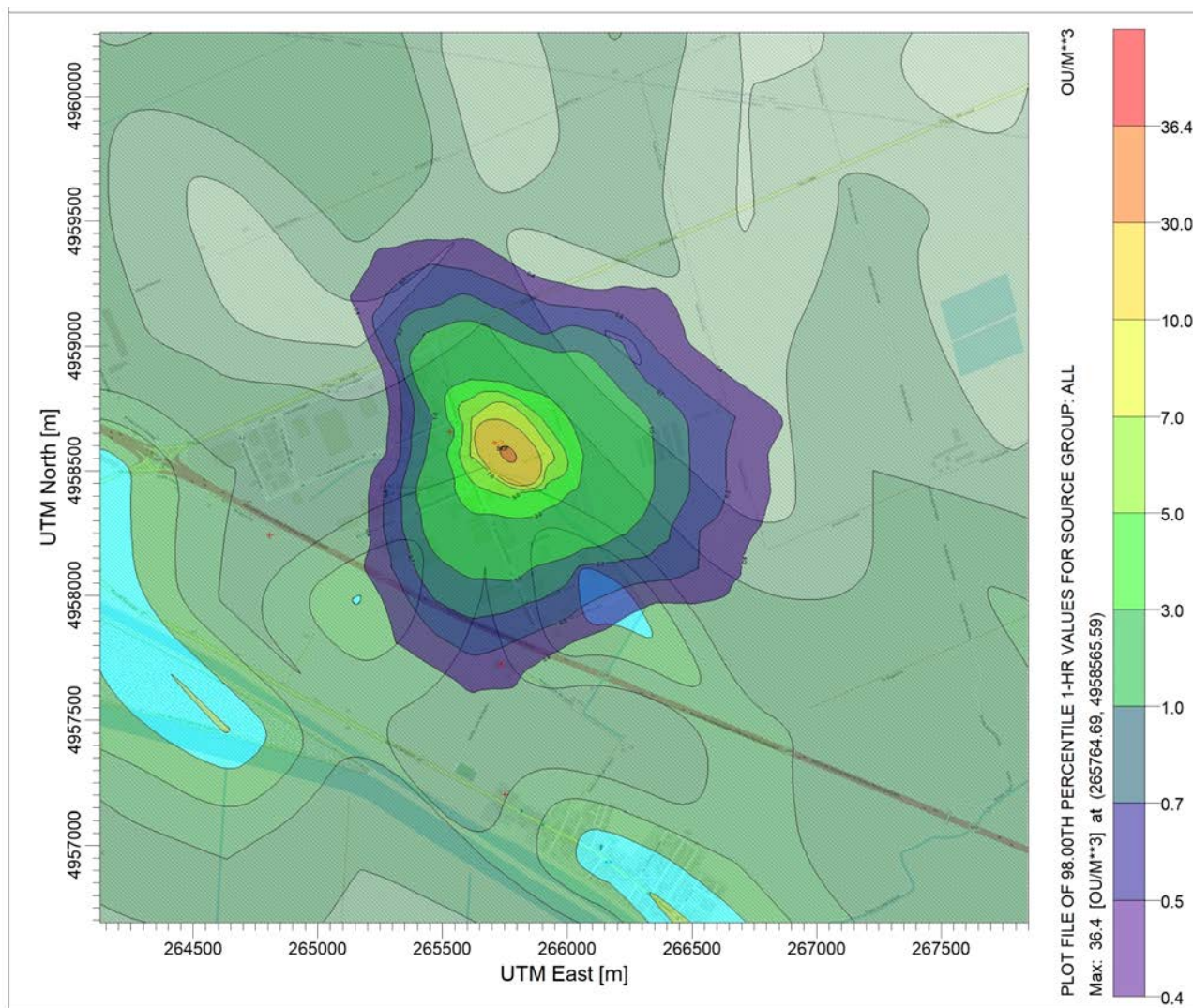


Figura 10 - Isoplete dei valori 98° percentile (2020)



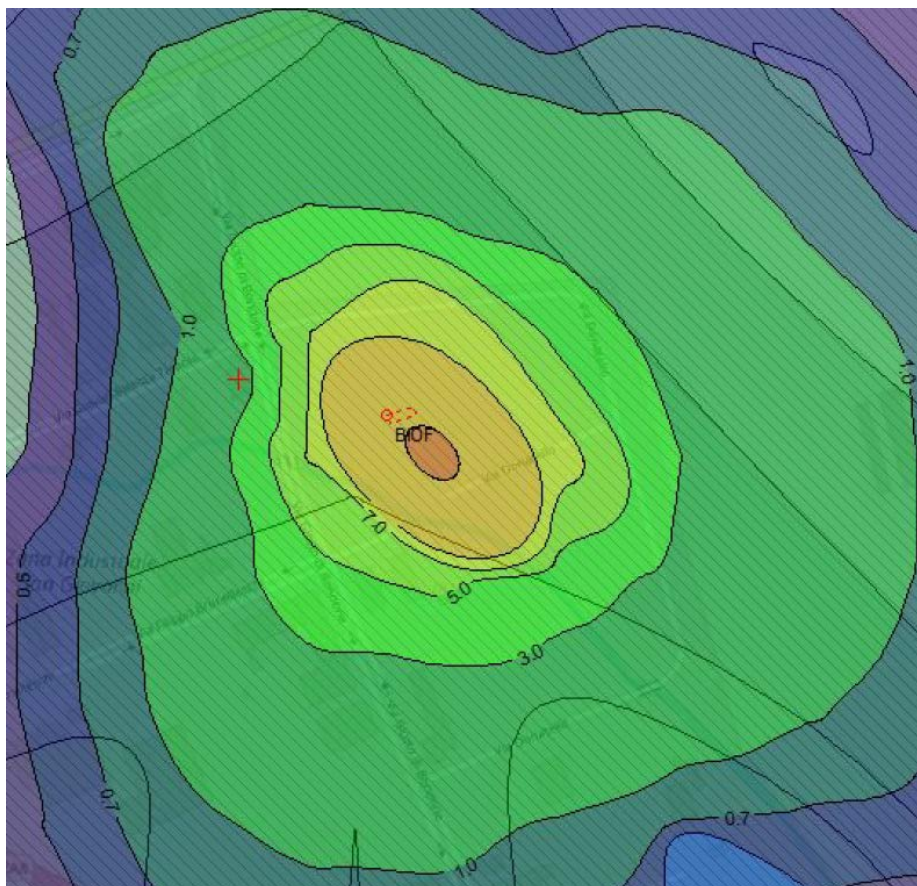


Figura 11 - Ingrandimento delle Isoplete dei valori 98° percentile (2020)

Le isoplete relative alle concentrazioni pari a 1, 2, 3 e 4 O<sub>Ue</sub>/m<sup>3</sup> sono racchiuse quasi completamente nell'area industriale e comunque esterne a qualsiasi area residenziale.

Gli unici recettori discreti che sono coinvolti dal plume sono i recettori 1 e 2, recettori non sensibili in quanto sono costituiti da edifici non residenziali ma a di aziende produttive.



## MASSIMI ORARI

Nei recettori prescelti si ottengono i seguenti risultati relativi ai massimi orari

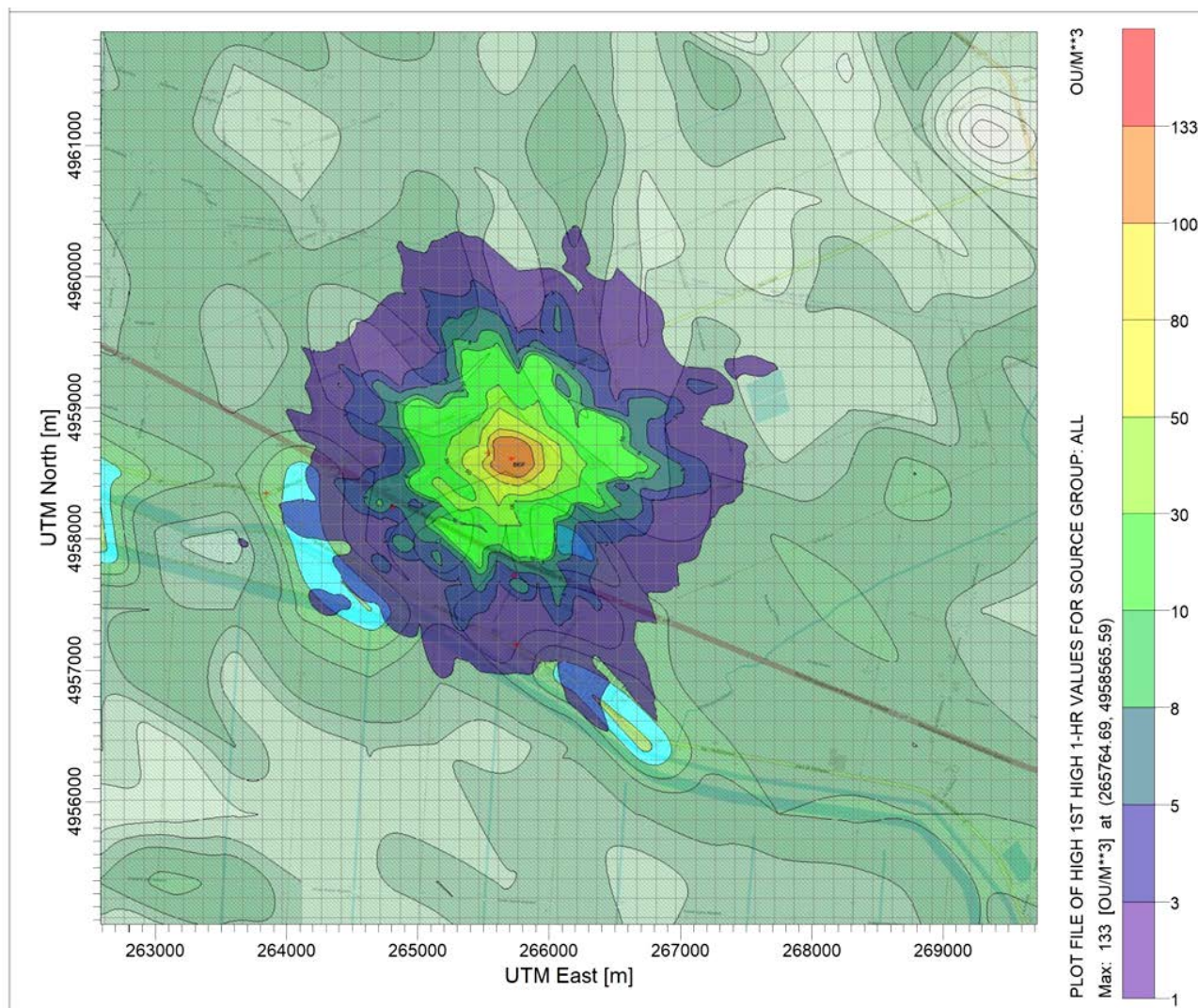
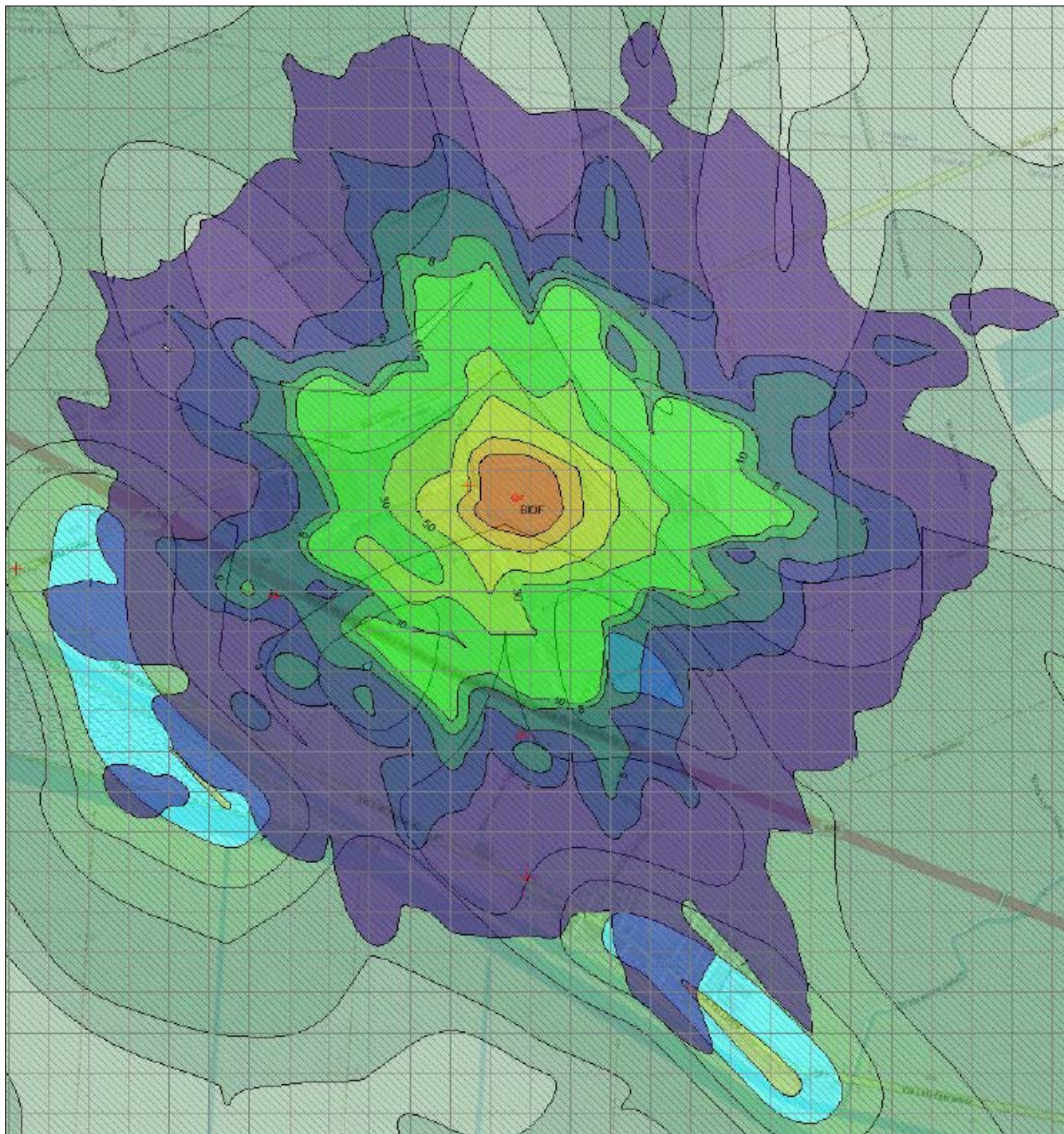



Figura 12 - Isoplete dei valori massimi orari (2020)





*Figura 12 - Ingrandimento delle Isoplete dei valori massimi orari (2020)*

	Progetto DEFINITIVO  Studio diffusione emissioni odorigene	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
		Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 27 di 28

**TABELLA DI SINTESI DEI VALORI PUNTUALI DI MASSIMA CONCENTRAZIONE DI PICCO E  
DEL 98° PERCENTILE PRESSO I RECETTORI**

La seguente tabella riassume i valori simulati per i recettori scelti:

Recettori discreti	98° percentile [OUe/m <sup>3</sup> ]	Massima concentrazione oraria di picco [OUe/m <sup>3</sup> ]
<b>Edificio produttivo in area SIPRO</b>	2.03	<b>72.80</b>
<b>Edificio esterno all'area SIPRO</b>	0.108	<b>4.85</b>
<b>Casa isolata – San Giovanni di Ostellato</b>	0.527	<b>4.26</b>
<b>Insediamiento residenziale – San Giovanni di Ostellato</b>	0.182	<b>2.00</b>
<b>Insediamiento residenziale – Bivio Gallare</b>	0.015	<b>1.00</b>
<b>Scuola</b>	0.005	<b>0.095</b>
<b>Ospedale</b>	<b>0.004</b>	<b>0.161</b>

<b>STAMNOS Mobility®</b> Sustainable Ways of moving	Progetto DEFINITIVO	Doc. No.: STMB-01-19_08-SDF	
	Studio diffusione emissioni odorigene	Issue: 0	26/04/2020
		Rev: 0	Pagina: 28 di 28

## 10. CONCLUSIONI

Nel presente paragrafo si riporta un'analisi tecnica dei risultati modellistici ottenuti sulla base delle assunzioni e dei dati emissivi sopra descritti. I risultati modellistici previsionali riferiti alle emissioni convogliate e alla capacità produttiva portano a concludere che l'impatto sulla qualità dell'aria delle attività in progetto non genererà variazioni tali da condurre l'area di studio a superamenti dei valori limite cogenti imputabili alle emissioni odorigene.

Dall'analisi modellistica è emerso infatti che:

- i valori medi delle emissioni odorigene, sono confinate su tutto il dominio di indagine, al di sotto degli 1,0 ouE/m<sup>3</sup>.
- L'isopleta 1,0 ouE/m<sup>3</sup> dei valori medi, corrispondente alla soglia di odore alla quale il 50% della popolazione percepisce l'odore, interessa una porzione di territorio confinata nell'immediato intorno dell'impianto, con una lieve estensione in direzione SE in ragione dei venti e della morfologia prevalente nell'area.
- L'isopleta 1,0 ouE/m<sup>3</sup> del 98° percentile interessa una porzione di territorio confinata nell'immediato della zona industriale SIPRO, con una lieve estensione in direzione SE in ragione dei venti e della morfologia prevalente nell'area.
- La isopleta dei valori massimi pari a 10,00 OU/m<sup>3</sup> non coinvolge nessun recettore individuato

Relativamente ai bersagli discreti individuati nella simulazione, i valori risultano tutti al di sotto della soglia di 1 ouE/m<sup>3</sup> (98° percentile), tranne per l'edificio produttivo più prossimo all'impianto, individuata come limite di accettabilità nell'ambito del studio.



STAMNOS Mobility® s.r.l. Via A. Pacinotti 5, Viterbo (VT) 01100 – Italia Tel: +39 0761 353199 Mail: mkt@stamnoscobility.eu	<b>Copyright STAMNOS MOBILITY</b> – Tutti i diritti riservati
---	---