



CERMEC

54100 Massa - Via Longobarda, 4
tel: 0585-88941 - fax: 0585-488635
email: protocollo@cermec.it - pec: cermec@legalmail.it

**Consorzio Ecologia e Risorse
di Massa e Carrara S.p.A.**

IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



CUBE S.r.l.

Via F. Turati, 2
San Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 0735-431389
lorellafedi@cubeinfo.it

MANDANTE



C.G.A. S.r.l.

Via A. Tigri, 11
Roma (RM)
Tel: 06-64012749/50
cga@cgaonline.it

MANDANTE

gae | studio
geology architecture engineering

Dott. Geol. A. Mascitti

Via Turati, 2
San Benedetto del Tronto (AP)
Tel: 349.7545862
alessandromascitti@gmail.com

ELABORATO:

ELABORATO TECNICO

ALLEGATO N.14: Studio_modello_atmosferico - Integrazioni

CODIFICA

prog.	tipo elab.	argomento	progress.	revisione	data	scala	plot
VA	TEC	04INT_OTT2022	015	A	10/22		

rev	data	descrizione	redatto	approvato
a	10/22		GC	CUBE
b				
c				
d				
e				

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	Quadro normativo.....	5
2.1	PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E MANTENIMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	6
2.2	PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE TOSCANA	8
2.3	VALORI DI RIFERIMENTO PER INQUINANTI NON NORMATI: NH3, H2S E TVOC	8
2.4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DEL POTENZIALE IMPATTO OLFATTIVO	9
3	Il modello di calcolo Calpuff	11
4	Metodologia ARM2	13
5	Area di studio.....	14
6	Climatologia e Meteorologia	16
6.1	TEMPERATURA.....	17
6.2	REGIME ANEMOMETRICO	18
6.3	CLASSI DI STABILITÀ	21
7	Modellazione	23
7.1	SCENARIO STATO ATTUALE – ANTE OPERAM	23
7.2	SCENARIO DI PROGETTO – POST OPERAM	25
7.3	EMISSIONI CONSEGUENTI IL TRAFFICO VEICOLARE.....	28
7.3.1	<i>Emissioni dei mezzi</i>	28
7.3.1.1	<i>Emissioni traffico stati attuale</i>	30
7.3.1.2	<i>Emissioni traffico stato di progetto</i>	31
7.3.2	<i>Polveri da risospensione</i>	34
7.3.3	<i>Riepilogo emissioni lineari</i>	38
7.4	SORGENTI AREALI.....	39
7.4.1	<i>Emissioni odorigene dai biofiltri</i>	39
7.4.2	<i>Emissioni di particolato dai biofiltri</i>	40
7.4.3	<i>Altre emissioni dai biofiltri</i>	41
7.5	SORGENTI PUNTUALI	42

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	 CERMEC
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

8	Mappe di isoconcentrazione	43
8.1	PM10	43
8.2	CO	48
8.3	NOx - NO2	51
8.4	SO2.....	56
8.5	H2S.....	61
8.6	NH3	64
8.7	TVOC	67
8.8	ANALISI DEI RISULTATI	72
9	Valutazione dell'impatto odorigeno	73
9.1	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI	74
9.2	IMPATTO ODORIGENO CONFIGURAZIONE ATTUALE	76
9.3	IMPATTO ODORIGENO CONFIGURAZIONE DI PROGETTO.....	77
10	Riepilogo e analisi dei risultati.....	82
11	Conclusioni.....	85

A00GRT / AD Prot. 0417243 Data 03/11/2022 ore 08:50 Classifica P.140.

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

1 PREMESSA

Con Determinazione dell'Amministratore Unico numero 37/2021 del 2 Novembre 2021 è stata aggiudicata la gara relativa all'Affidamento definitivo dei servizi tecnici di ingegneria e architettura per la progettazione definitiva, comprensiva di studio di impatto ambientale, di elementi generali economico/finanziari e di tutti gli elaborati ed i documenti tecnico-amministrativi necessari per l'orientamento di via, di revisione di aia e di tutte le altre autorizzazioni previste nel percorso di P.A.U.R, per un impianto di valorizzazione, aerobica ed anaerobica di rifiuti biodegradabili, con produzione di biometano, presso l'impianto CERMEC (MASSA) all'R.T.P. CUBE Srl, C.G.A. Srl e Alessandro Mascitti.

L'intervento si iscrive nell'ambito del Piano Industriale per l'ammodernamento e revamping dell'attuale impianto di trattamento meccanico-biologico dei rifiuti urbani non differenziati, con produzione di Frazione Organica Stabilizzata (FOS), di selezione, cernita e pressatura di altre tipologie di rifiuto, quali carta, plastica e imballaggi misti, e di compostaggio delle matrici organiche per la produzione di ammendanti che la società CERMEC gestisce da quasi un trentennio nel sito di Massa (MS), Via Longobarda 4. L'intervento è coerente con la pianificazione dell'ambito Toscana Costa che prevede un incremento della Raccolta Differenziata al 75% al 2024 e, per CERMEC, la dismissione del trattamento del rifiuto residuo e la specializzazione dell'impianto al trattamento della FORSU e del Verde.

Il presente documento contiene l'analisi modellistica degli effetti sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni di inquinanti atmosferici provenienti dall'ampliamento dell'impianto in oggetto ed è stato aggiornato in base alle richieste formulate dall'ARPA Toscana e riportate nella nota dalla Regione Toscana prot. n. 0347640 del 13/09/2022.

L'obiettivo del presente studio, è verificare che le concentrazioni al suolo dovute alle ricadute delle sostanze immesse e disperse in atmosfera, non generino impatti sulla salute umana nel territorio dove l'impianto è ubicato.

L'utilizzo di un modello di dispersione ha permesso di effettuare un'analisi della distribuzione spaziale dei livelli di concentrazione di inquinanti emessi in atmosfera.

La stima degli inquinanti immessi in atmosfera è stata effettuata utilizzando le procedure di calcolo raccomandate dalla US-EPA (Environment Protection Agency).

Per la caratterizzazione delle condizioni meteorologiche del sito, sono stati utilizzati i dati meteo della zona in esame relativi ad un intero anno di misurazioni forniti dalla Lakes Environmental.

Per la caratterizzazione della morfologia del terreno sono stati invece utilizzati i dati DTM (Digital Terrein Model) contenuti nelle librerie del software utilizzato.

Ottobre 2022	  CUBE SRL SOCIETA' DI INGEGNERIA Consulenze Generali Ambientali SRL	3
--------------	--	---

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

All'interno dello studio sono state modellate le diverse sorgenti emissive tipiche di questa tipologia di impianti sia nella situazione attuale che in quella di progetto con la realizzazione delle linee previste in progetto.

La stima delle emissioni è stata effettuata sempre nella condizione più sfavorevole possibile, e per l'analisi degli impatti sulla qualità dell'aria, è stata considerata l'interazione simultanea di tutte le sorgenti.

Nello studio, in prima istanza, sono stati considerati i seguenti inquinanti: **PM10, CO, NO2, SO2** (sostanze normate dal D.Lgs 155/10). Tali sostanze provengono da diverse tipologie di sorgenti, in particolare: dai mezzi addetti al trasporto dei rifiuti all'impianto, dai biofiltri e dal filtro a maniche.

Per avere un valore confrontabile con i limiti di legge, i calcoli delle concentrazioni delle sostanze sopra citate sono stati eseguiti mediando i valori secondo i periodi indicati dalla normativa vigente. Si fa presente che le concentrazioni di NO2 sono state valutate a partire dai risultati modellistici calcolati in termini di NOx attraverso la metodologia ARM2.

Inoltre sono stati modellati anche altri contaminanti non normati che possono essere emessi dall'impianto e/o per i quali sono previsti dei valori limite di emissione autorizzato con DDRT n. 10244 del 16/06/2021, quali H2S, NH3 e TVOC.

Considerando che la problematica degli odori rappresenta oggi uno dei principali elementi di impatto avvertiti dalla popolazione, cautelativamente, una seconda valutazione sulla qualità dell'aria, è stata effettuata per i composti odorigeni. L'analisi è stata condotta stimando le emissioni di composti odorigeni provenienti dai biofiltri nella configurazione di progetto, considerando la concentrazione nei bersagli più prossimi all'area in esame e confrontando i risultati con il documento **“Studio meteo diffusionale delle ricadute odorogene nell'ambiente circostante da parte dell'impianto di trattamento rifiuti nell'attuale assetto operativo”** redatto dalla ECOL Studio S.p.A. nel novembre 2021 che rappresenta le emissioni odorigene dell'impianto in oggetto nella sua attuale configurazione.

Per la simulazione della dispersione è stato utilizzato il software CALPUFF View della Lakes Environmental, il quale integra il codice di calcolo CALPUFF indicato dall'US-EPA come “preferred/recommended models”.

AOGGRT / AD Prot. 0417243 Data 03/11/2022 ore 08:50 Classifica P.140.

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

2 Quadro normativo

In materia di qualità dell'aria, le norme attualmente in vigore possono essere di seguito riassunte:

- **Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 Maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Obiettivo della Direttiva 2008/50/CE, applicata in Italia con il Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, è mantenere e ove possibile, migliorare lo stato di qualità dell'aria per salvaguardare la salute umana, la vegetazione e gli ecosistemi.**
- **Decreto Legislativo del 13 Agosto 2010, n 155: "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Il decreto recepisce la direttiva 2008/50/CE, il suo compito è istituire un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente. La finalità del decreto è individuare gli obiettivi di qualità che portino al miglioramento e alla riduzione degli effetti dannosi alla salute umana e all'ambiente, indicando metodi e criteri comuni per la valutazione della qualità dell'aria, dove la qualità risulta buona il decreto prevede che questa sia mantenuta mentre negli altri casi la qualità deve essere migliorata.**
- **Decreto Legislativo 152 del 3 Aprile 2006: Norme in materia di ambiente. Il decreto ha come obiettivo la promozione dei livelli di qualità di vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia e il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.**

La normativa vigente sulla qualità dell'aria prevede i valori di riferimento riportati di seguito:

AOGRT / AD Prot. 0417243 Data 03/11/2022 ore 08:50 Classifica P.140.

Tabella 1 - Valori limite Allegato XI D.Lgs 155/10

	Valori limite e valori obiettivo	
	Periodo di mediazione	Valore limite
biossido di zolfo (SO ₂) ^[1]	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
biossido di azoto (NO ₂) ^[1]	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	anno civile	40 µg/m ³
ossidi di azoto (NO _x) ^[2]	anno civile	30 µg/m ³
benzene (C ₆ H ₆)	anno civile	5 µg/m ³
monossido di carbonio (CO) ^[1]	media massima giornaliera calcolata sulle 8 ore	10 mg/m ³
particolato PM10 ^[1]	1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	anno civile	40 µg/m ³
particolato PM2,5 ^[1]	anno civile	25 µg/m ³
piombo ^[1]	anno civile	0,5 µg/m ³
arsenico ^[3]	anno civile	6 ng/m ³
cadmio ^[3]	anno civile	5 ng/m ³
nicel ^[3]	anno civile	20 ng/m ³
benzo(a)pirene ^[3]	anno civile	1 ng/m ³

[1] Valore limite

[2] Livello critico per la protezione della vegetazione

[3] Valore obiettivo riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato

Riferimenti normativi ozono (O ₃)	Valori obiettivo	
	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore obiettivo <i>Protezione della salute umana</i>	media massima giornaliera su 8 ore	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 volte per anno civile, come media su 3 anni
Valore obiettivo <i>Protezione della vegetazione</i>	da maggio a luglio	AOT40* 18000 µg/m ³ *h come media su 5 anni

*Per AOT40 (espresso in µg/m³*h) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (=40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, usando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (UTC)

2.1 PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E MANTENIMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Il Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria - PRRM 2008-2010 approvato con delibera del Consiglio Regionale n. 44 del 25 giugno 2008, è il piano attualmente vigente in attesa del nuovo Piano regionale per la qualità dell'aria PRQA che ha iniziato nel 2016 l'iter per la sua approvazione.

Il **quadro conoscitivo di riferimento** si esplicita fondamentalmente sulla conoscenza dello stato della qualità dell'aria ambiente in Regione, valutato sulla base delle misurazioni ottenute dalle reti di rilevamento, in

riferimento ai valori limite fissati per le varie sostanze inquinanti, e sulle informazioni sulle sorgenti di emissione che determinano, insieme alla meteorologia, i livelli di inquinamento misurati. Grazie a tali valutazioni è possibile procedere alla classificazione in zone del territorio regionale in funzione dei livelli di inquinamento e su queste insistere con gli interventi di mantenimento e risanamento individuati dal presente Piano.

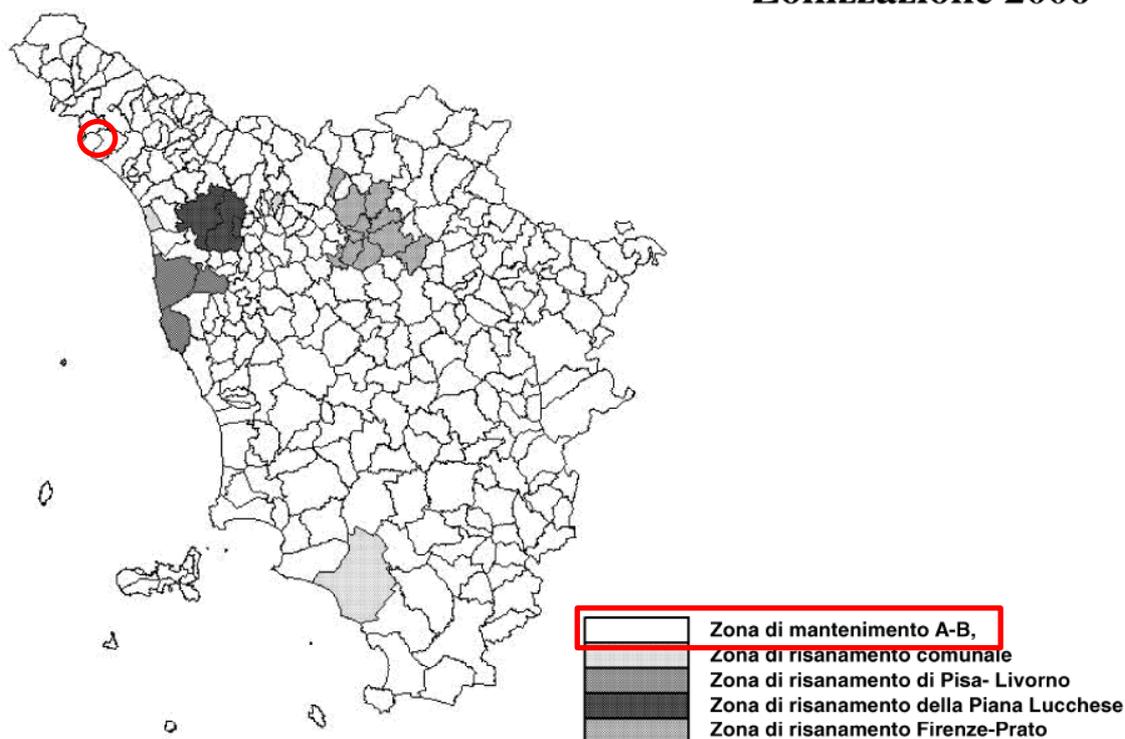
Tale attività di indagine conoscitiva utilizza strumenti costruiti e realizzati negli anni passati dalla Regione insieme alle Amministrazioni Provinciali ed ARPAT, quali il sistema del rilevamento in Toscana, già regolamentato dal Piano regionale di rilevamento (DGR n. 381/1999) ai sensi dell'art.

3 della L.R. 5 maggio 1994, n.33, successivamente aggiornato con la D.G.R. n. 27/06 "Determinazione della struttura regionale di rilevamento per l'ozono ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs n. 183/04" e la D.G.R. 377/06 "Determinazione della struttura regionale di rilevamento per il PM10 ai sensi del D.M. 60/02", e l'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente (IRSE), adottato per la prima volta con la DGR n. 1193/00, e che fornisce le informazioni sulle sorgenti di emissione, le quantità di sostanze inquinanti emesse e la loro distribuzione territoriale.

Sulla base del quadro conoscitivo così delineato è stata realizzata la terza zonizzazione e classificazione del territorio regionale (riferita all'anno 2006), effettuata per la prima volta nel 2001, sulla base dei dati del rilevamento della qualità dell'aria relativi al periodo 2000-2006 e sulla base dei dati IRSE relativi all'anno 2005.

I risultati di questa nuova zonizzazione sono riportati sinteticamente nella mappa seguente.

Zonizzazione 2006



AOGGRT / AD Prot. 0417243 Data 03/11/2022 ore 08:50 Classifica P.140.

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

Figura 1 - Zonizzazione del territorio regionale

L'area d'intervento ricade Zona classificata come Zona di mantenimento A/B.

2.2 PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE TOSCANA

Il 18 Luglio 2018 con delibera consiliare 72/2018, il Consiglio regionale della Toscana ha approvato il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA).

Il Piano contiene la strategia che la Regione Toscana propone ai cittadini, alle istituzioni locali, comuni, alle imprese e tutta la società toscana al fine di migliorare l'aria che respiriamo.

Il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA) è l'atto di governo del territorio attraverso cui la Regione Toscana persegue in attuazione del Programma regionale di sviluppo 2016-2020 e in coerenza con il Piano ambientale ed energetico regionale (PAER) il progressivo e costante miglioramento della qualità dell'aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria anche per le generazioni future.

Anche se l'arco temporale del piano, in coerenza con il PRS 2016-2020, è il 2020, molti delle azioni e prescrizioni contenuti hanno valenza anche oltre tale orizzonte.

Sulla base del quadro conoscitivo dei livelli di qualità dell'aria e delle sorgenti di emissione, il PRQA interviene prioritariamente con azioni finalizzate alla riduzione delle emissioni di materiale particolato fine PM10 (componente primaria e precursori) e di ossidi di azoto NOx, che costituiscono elementi di parziale criticità nel raggiungimento degli obiettivi di qualità imposti dall'Unione Europea con la Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs.155/2010.

Il PRQA fornisce il quadro conoscitivo in materia di emissioni di sostanze climalteranti e in accordo alla strategia definita dal PAER contribuisce alla loro mitigazione grazie agli effetti che la riduzione delle sostanze inquinanti produce.

2.3 VALORI DI RIFERIMENTO PER INQUINANTI NON NORMATI: NH3, H2S E TVOC

Come specificato in premessa sono stati modellati anche alcuni contaminanti non normati che possono essere emessi dall'impianto e/o per i quali sono previsti dei valori limite di emissione autorizzato con DDRT n. 10244 del 16/06/2021, quali H2S, NH3 e TVOC.

Come indicato dall'ARPAT, per l'H2S è stato preso a riferimento il valore di riferimento sanitario indicato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità pari a 150 µg/mc come media sulle 24 ore; per l'NH3 è stato preso a riferimento il valore soglia indicato dall'Ontario Air Quality Criteria pari a 100 µg/mc come media sulle 24 ore.

Per quanto riguarda i TVOC non sono stati utilizzati valori di riferimento e pertanto, non avendo a disposizione periodi di mediazione di legge, si è scelto di analizzare le medie orarie e le medie annuali.

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

2.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DEL POTENZIALE IMPATTO OLFATTIVO

L'odore è la proprietà di una sostanza, o meglio, di una miscela di sostanze, dipendente dalla sola concentrazione, capace di attivare il senso dell'olfatto e tale da innescare la sensazione di odore (Brennan 1993; Devo et Al, 1990; Bertoni et al., 1993).

Tale parametro non può essere misurato né chimicamente né fisicamente in quanto non è una caratteristica intrinseca della molecola e non ha una dimensione fisica. Rappresenta di fatto la sensazione che una sostanza provoca e che stimola il sistema olfattivo dell'uomo. Questo comporta che l'opinione pubblica gioca un ruolo importante nella valutazione e quantificazione del disturbo.

Come già anticipato, per la valutazione dei risultati della modellazione, in ragione dell'assenza in Italia di un riferimento normativo univocamente riconosciuto a livello nazionale, saranno considerati i seguenti riferimenti:

- **linea guida dell'Agenzia Ambientale del Regno Unito (UK-EA) "IPPC-H4. Integrated Pollution Prevention and Control - Draft. Horizontal guidance for Odour. Part 1 – Regulation and Permitting" (Environmental Agency, Bristol, 2002);**
- **delibera di Giunta Regionale (Regione Lombardia) 15 febbraio 2012 - n. IX/3018**
- **D.G.P. Provincia Autonoma di Trento n. 1087 del 24/06/2016 – Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività a impatto odorigeno.**

In particolare, la linea guida inglese IPPC-H4 introduce il concetto di "Annoyance Potential", con il quale si intende la probabilità che una miscela odorosa specifica possa costituire fastidio nei confronti di una popolazione esposta. Non tutti gli odori infatti generano lo stesso fastidio, il quale è legato, oltre che alla concentrazione di odore, anche al tono edonico. Nella Tabella A6.1 delle disposizioni della IPPC-H4 viene quindi introdotta una classificazione degli odori di tipo industriale che fornisce indicazioni sul grado di fastidio generato da ognuno di questi, che può essere basso, medio o alto.

Per ciascuna categoria di odore si definiscono dei limiti rispetto alle concentrazioni di odore accettabili, espressi in OUE/m³, che aumentano al diminuire del livello di fastidio generato dall'odore stesso.

I criteri indicati sono basati sui valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale e in riferimento alla media su 1 ora.

La linea guida (IPPC - H4) assume come livello indicativo di riferimento per "moderately offensive odours" la concentrazione di odore di 3 OU/m³, espressa come 98° percentile, ai fini della valutazione di un potenziale impatto da odore.

La D.G.R. Lombardia n. IX/3018, prevede invece che l'impatto olfattivo debba essere valutato in termini di esposizione al bersaglio riferita al 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore presso i recettori e

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	 CERMEC
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

indica tre valori di riferimento della concentrazione di odore con cui confrontare i risultati dei modelli numerici di simulazione della dispersione ovvero 1OUE/m³, 3OUE/m³ e 5OUE/m³; definendo in particolare:

- **impatto trascurabile, quello in cui le concentrazioni sono minori di 1 OUE/m³;**
- **impatto non accettabile, quello in cui le concentrazioni sono maggiori di 5 OUE/m³.**

I livelli di esposizione olfattiva intermedi, compresi tra 1 e 5 OUE/m³, vanno valutati caso per caso, costituendo una "fascia di valutazione" nella quale l'accettabilità deve essere analizzata, in relazione, per esempio, alla numerosità della popolazione esposta (in termini di densità abitativa) e alla destinazione d'uso prevalente (agricola, industriale, commerciale, residenziale) del territorio.

La D.G.R. Lombardia n. IX/3018 sottolinea inoltre l'importanza delle condizioni sito specifiche dell'area, infatti a seconda della zona in cui il bersaglio viene a trovarsi, una data concentrazione di odore può limitare o meno l'utilizzo dell'area interessata.

Si specifica inoltre, che tutti i modelli di dispersione calcolano le concentrazioni al suolo come medie su un precisato intervallo di tempo; per la gran parte di essi, fra cui anche CALPUFF, esso è pari a un'ora. Ma perché un odore dia molestia è sufficiente che la sua concentrazione superi la soglia di percezione anche solo per pochi secondi: il tempo di un respiro.

Definita dunque la concentrazione di picco (peak concentration) come quella concentrazione che in un'ora viene oltrepassata con una probabilità di 10⁻³ (cioè per 3.6 secondi, la durata di un respiro), si assegnerà alla concentrazione calcolata dal modello, un fattore moltiplicativo (peak-to-mean ratio) pari a 2,3, così come indicato dalla Regione Lombardia nel D.G.R. 15 febbraio 2012 n. IX/3018.

La D.G.P. Provincia Autonoma di Trento n. 1087 del 24/06/2016 avente ad oggetto "Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività a impatto odorigeno", fissa i seguenti valori-soglia di accettabilità per il 98° percentile annuo dei valori di picco degli odori, in ragione della distanza dei recettori dalla sorgente e dalla loro collocazione in aree residenziali o non residenziali:

- **per recettori in aree residenziali:**
 - **1 U.O./m³ a distanze > 500 m dalle sorgenti;**
 - **2 U.O./m³ a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti;**
 - **3 U.O./m³ a distanze < 200 m dalle sorgenti;**
- **per recettori in aree non residenziali:**
 - **2 U.O./m³ a distanze > 500 m dalle sorgenti;**
 - **3 U.O./m³ a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti;**
 - **4 U.O./m³ a distanze < 200 m dalle sorgenti.**

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

3 Il modello di calcolo Calpuff

Per la modellazione della dispersione è stato utilizzato il software Calpuff View 8.5.0 della Lakes Environmental, che integra il codice di calcolo Calpuff adottato dalla US Environmental Protection Agency (USEPA) che lo sceglie come miglior modello per la valutazione della qualità dell'aria su lungo raggio. Si tratta di un modello deterministico lagrangiano (Scire et al., 2001), non stazionario di tipo a puff.

I modelli a puff si basano sull'ipotesi che qualsiasi emissione di inquinante da parte di una sorgente puntuale può essere vista come l'emissione in successione di una sequenza di piccoli sbuffi di gas detti appunto puff, ciascuno indipendente dall'altro. Tali porzioni di fumo, una volta emesse, evolvono indipendentemente nello spazio e nel tempo in base alle caratteristiche di spinta acquisite all'emissione, alle condizioni meteorologiche medie e alla turbolenza che incontrano nel loro cammino.

È un modello avanzato che simula l'emissione di una o più sostanze descrivendone la dispersione, il trasporto e la rimozione in atmosfera al variare delle condizioni meteorologiche, fornendo come output l'andamento spazio-temporale delle concentrazioni al suolo.

Può essere applicato su scala di decine o centinaia di chilometri e comprende algoritmi per tenere conto di effetti come l'impatto con il terreno, la rimozione degli inquinanti dovuta a fenomeni di deposizione secca e umida e di trasformazioni chimiche.

Il sistema di modellazione è ideato in tre componenti principali costituite da: il pre-processore dei dati meteo, il calcolo della dispersione un post-processore per l'analisi dei risultati. I componenti principali del sistema di modellazione sono quindi: Calmet (modello meteorologico tridimensionale), Calpuff (modello di dispersione), e Calpost (un pacchetto di post elaborazione dei risultati).

Il modello può utilizzare come dati in ingresso i campi meteorologici tridimensionali prodotti da Calmet o, in alternativa, dati provenienti da singole stazioni di monitoraggio dei parametri atmosferici, in un formato compatibile con altri modelli gaussiani stazionari quali ISC3, Aermod.

Le caratteristiche principali di Calpuff sono:

- **capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);**
- **notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);**
- **possibilità di trattare emissioni odorigene;**
- **capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calme di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti globali quali rimozione di inquinanti, trasformazioni chimiche, venti di taglio verticali, brezze marine e interazioni mare-coste ed effetti vicino alla**

Ottobre 2022	 CUBE SRL SOCIETÀ DI INGEGNERIA	 Consulenze Generali Ambientali SRL	11
--------------	--	---	----

<p style="text-align: center;">CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA</p>	
<p>IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera</p>

sorgente, come transitional plume rise (innalzamento del plume dalla sorgente), building downwash (effetti locali di turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), partial plume penetration (parziale penetrazione del plume nello strato d'inversione)

AOGRT / AD Prot. 0417243 Data 03/11/2022 ore 08:50 Classifica P.140.

4 Metodologia ARM2

Per quanto riguarda la valutazione delle concentrazioni di biossido di azoto (NO₂), nel presente studio i risultati modellistici calcolati in termini di NO_x sono stati riportati come concentrazioni in aria di NO₂ in modo da poterli confrontare con i valori limite riportati nel D.Lgs.155/2010 e smi.

La relazione tra NO₂ e NO_x è oggetto di numerosi studi ed è stata formalizzata in una procedura che impiega il metodo ARM2 (Ambient Ratio Method Version 2), metodo adottato da US-EPA e che permette di sviluppare questo calcolo per applicazioni di modellistica ambientale diffusionale.

Nella metodologia ARM2 la concentrazione di biossido di azoto è calcolata, partendo dalle stime di quella di ossidi di azoto, applicando la seguente relazione:

$$\frac{NO_2}{NO_x} = f(x); x = \text{concentrazione di NO}_x$$

dove f(x) è una curva di regressione polinomiale

Come previsto dal modello ARM2 la relazione che viene applicata per il calcolo dei valori di NO₂ a partire da quelli di NO_x è la seguente:

$$\frac{NO_2}{NO_x} = -1.1723E-17 NO_x^6 + 4.2795E-14 NO_x^5 - 5.8345E-11 NO_x^4 + 3.4555E-08 NO_x^3 - 5.6062E-06 NO_x^2 + - 2.7383E-03 NO_x + 1.2441E+00$$

Il valore di concentrazione di NO₂ è quindi calcolato applicando la formula di cui sopra al valore di NO_x stimato dal modello di dispersione CALPUFF per il valore del rapporto NO₂/NO_x calcolato con la formula precedente. L'applicazione di questa formula alla serie temporale oraria di NO_x, stimata da CALPUFF in ognuno dei recettori puntuali e per ogni scenario di simulazione, ha permesso di calcolare il valore di concentrazione di NO₂ da confrontare con i valori di qualità dell'aria.

L'analisi dettagliata del procedimento che ha portato allo sviluppo della procedura ARM2 è descritto nella pubblicazione "Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO₂ Modeling"

La procedura ARM2, secondo le indicazioni EPA riportate nella pubblicazione citata, è applicabile per valori del rapporto NO₂/NO_x compresi nell'intervallo all'intervallo tra 0,2 e 0,9. Per valori di concentrazione di NO_x minori di 114 µg/m³ si è applicato il valore del rapporto pari a 0,9 mentre per valori superiori a 830 µg/m³ si è applicato il rapporto pari a 0,5.

5 Area di studio

Il dominio di calcolo scelto per la modellazione è centrato nell'area di ubicazione dell'impianto in oggetto (UTM 33 S: X= 586632,92m E Y= 4876912,87 m N).

Il dominio di forma quadrangolare ha un'estensione di 10 km in direzione NS e 10 km in direzione EO, con un'area totale di 100 kmq. L'area ricade nel Comune di Massa (MS). Il calcolo delle concentrazioni è stato svolto su una griglia uniforme che ricopre l'intera area di studio. Le dimensioni delle celle sono 100 x 100 m.

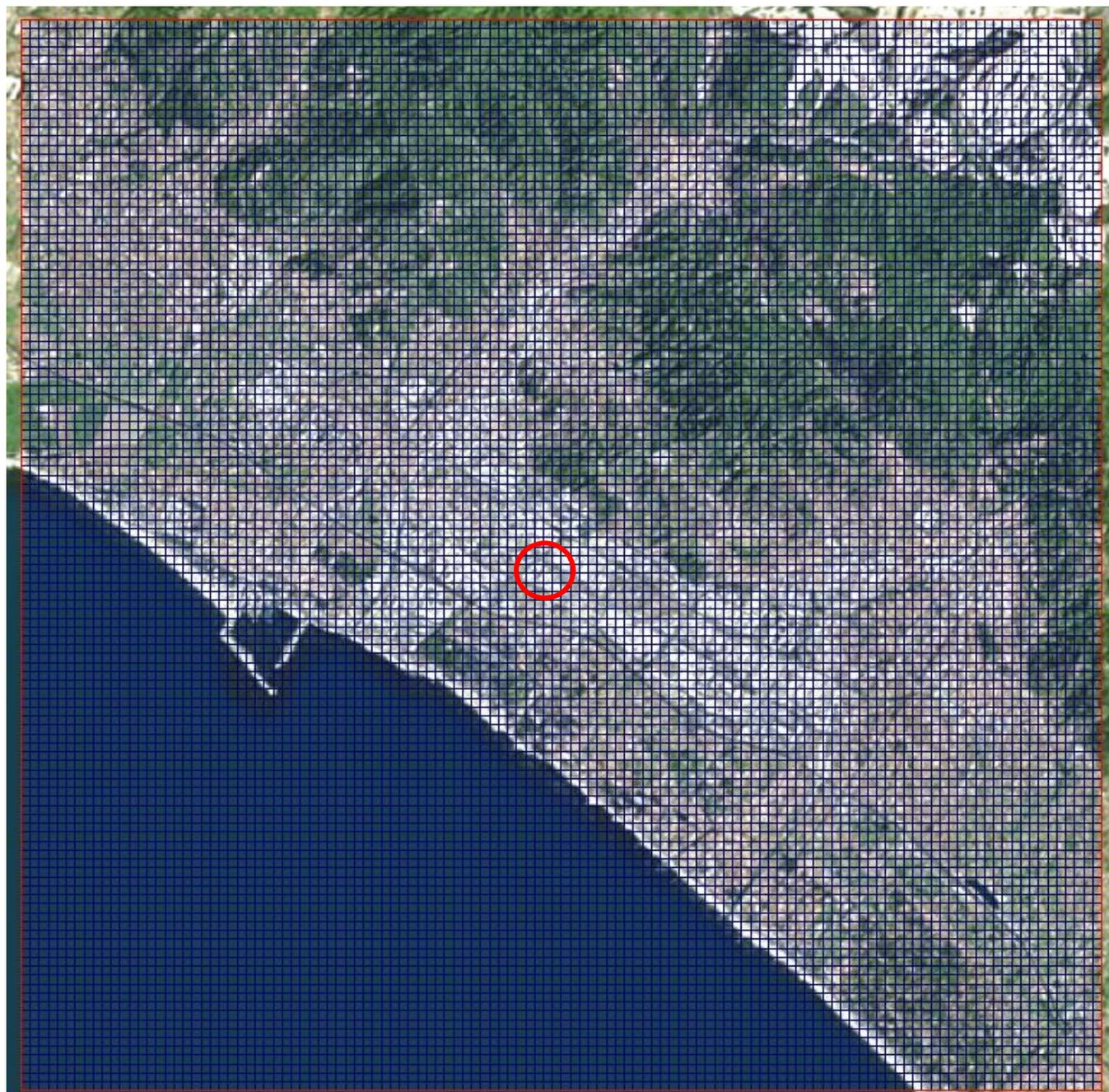


Figura 2 – Area di studio: immagine estrapolata da Calpuff

La caratterizzazione dell'esatta orografia del terreno, necessaria al calcolo delle concentrazioni strettamente dipendenti dai cambiamenti di quota del terreno, è stata realizzata utilizzando i dati scaricati dalle librerie del software (STRM1). La rielaborazione attraverso il software ha evidenziato una morfologia del terreno pianeggiante, con quote comprese tra 5 m s.l.m e 10 m s.l.m..

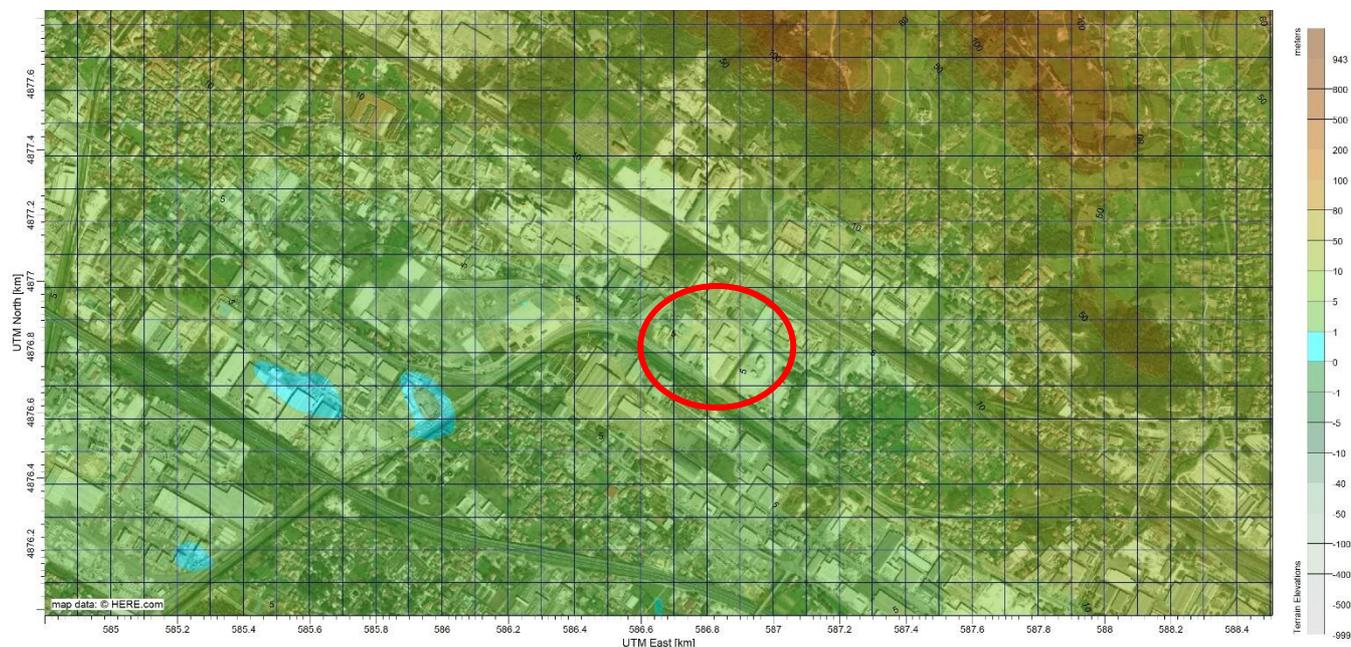


Figura 3 – Area di studio: immagine estrapolata con rielaborazione quote del Geoprocessore.

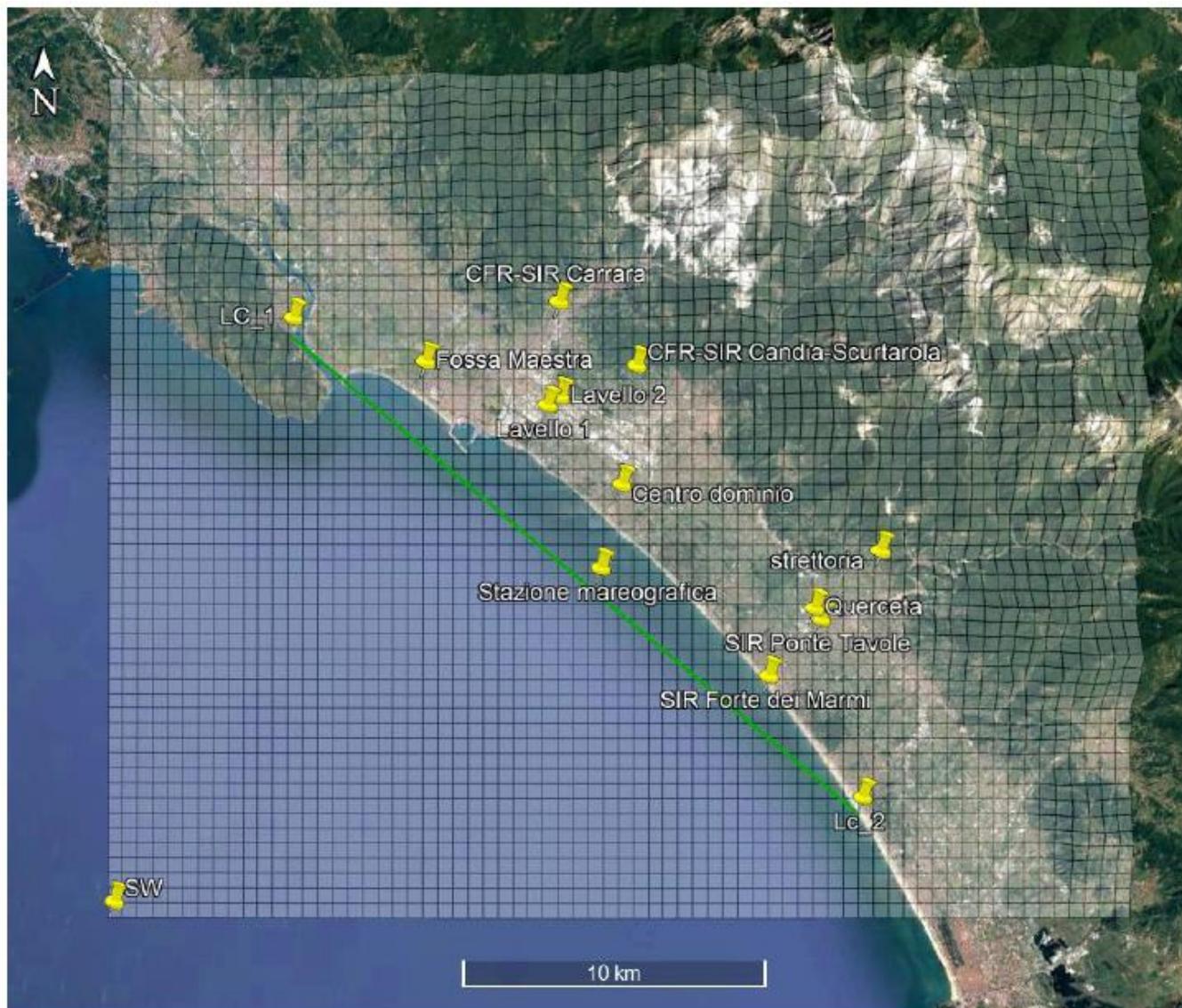
<p style="text-align: center;">CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA</p>	
<p>IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera</p>

6 Climatologia e Meteorologia

L'analisi della dispersione degli inquinanti in atmosfera può essere eseguita solo attraverso una dettagliata caratterizzazione meteorologica della zona in esame. In questo studio sono stati utilizzati gli stessi dati meteo utilizzati nello **“Studio meteo diffusionale delle ricadute odorigene nell'ambiente circostante da parte dell'impianto di trattamento rifiuti nell'attuale assetto operativo”** redatto dalla ECOL Studio S.p.A. nel novembre 2021. In particolare è stato usato come dato input meteorologico un file meteo 3D in formato CALMET 6.42 relativo al 2016, elaborato dalla MAIND S.r.l.

I dati utilizzati sono stati ricostruiti su un'area di dimensione 33 Km x 28 Km con risoluzione orizzontale 500 m e risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000 m sul livello del suolo.

Sono stati utilizzati in input i dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO presenti nell'area come indicato nell'immagine seguente ed anche i dati strumentali rilevati da due stazioni meteo del SIR, "Candia Squartarola" (TOS11000027), "Carrara" (TOS11000028), "Strettoia" (TOS11000102), "Forte dei Marmi" (TOS02004055) e dalla stazione meteo di Livorno appartenente alla rete Mareografica Nazionale.



AOGRT / AD Prot. 0417243 Data 03/11/2022 ore 08:50 Classifica P.140.

6.1 TEMPERATURA

Nella figura seguente si riporta l'andamento delle temperature elaborata in base ai dati forniti meteorologici dalla MAIND S.r.l.

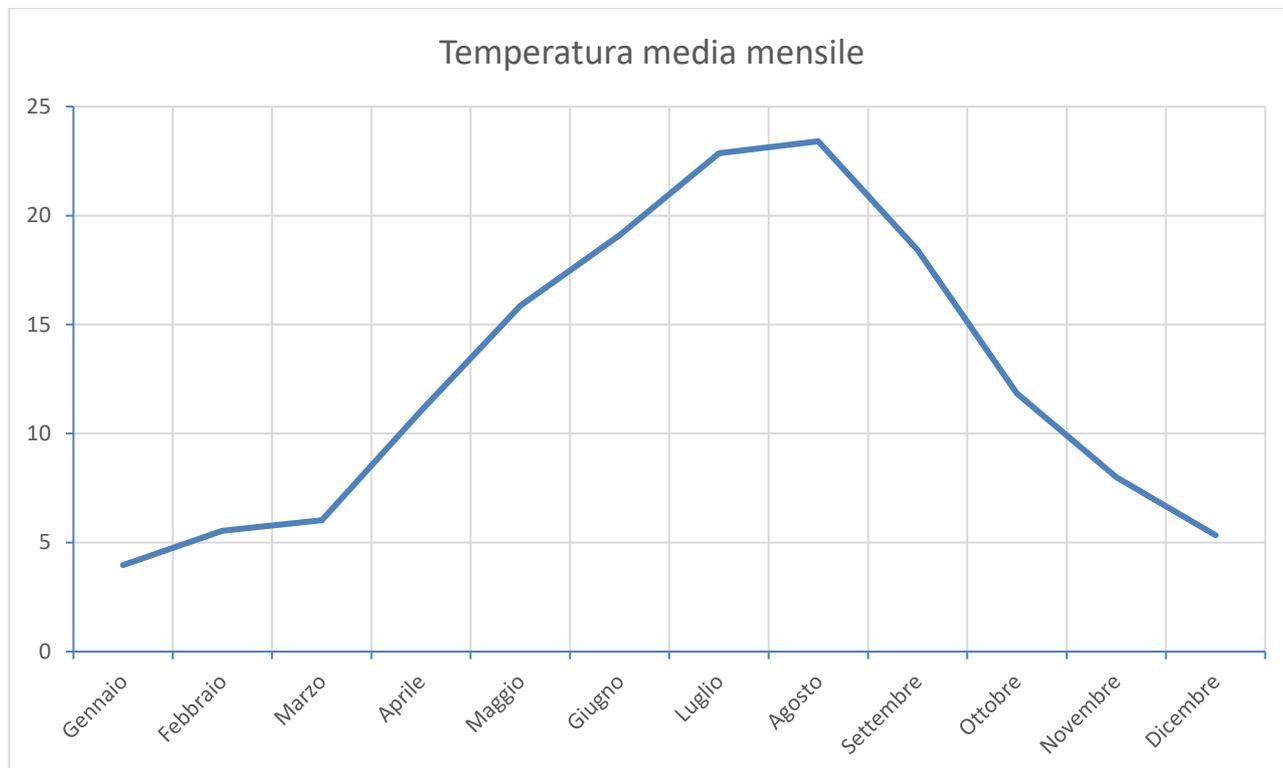


Figura 4 – Andamento annuale della temperatura

I valori più alti oscillano tra i 24°C e i 26°C nei mesi estivi, la temperatura massima nell'anno di valutazione è stata di 32,53°C mentre la minima 1,12°C.

La temperatura media annuale dell'area in esame risulta essere di circa 16,67 gradi.

6.2 REGIME ANEMOMETRICO

Nelle figure che seguono si riportano la rosa dei venti e il grafico delle frequenze di vento ottenuti attraverso l'utilizzo dei dati meteorologici sopra richiamati.

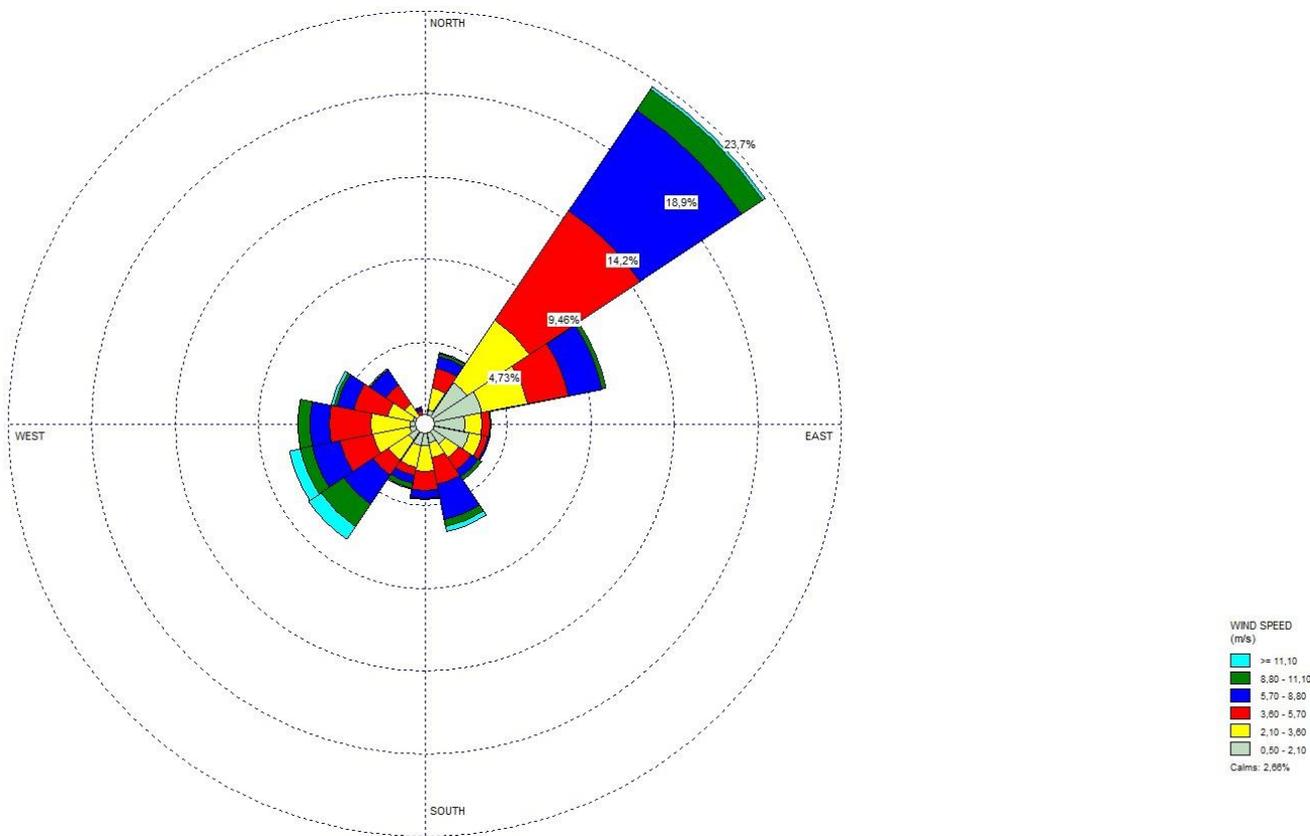


Figura 5 – Rosa dei venti

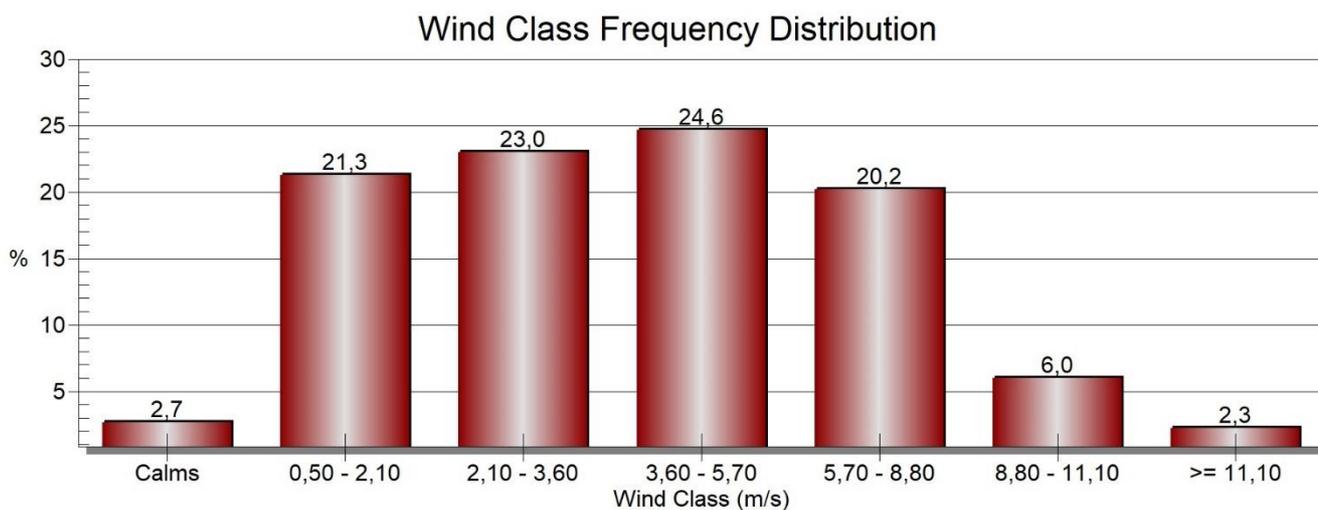


Figura 6 – Istogramma delle velocità dei venti

Tabella 2 – Distribuzione delle direzioni delle classi di vento

Directions / Wind Classes (m/s)	0,50 - 2,10	2,10 - 3,60	3,60 - 5,70	5,70 - 8,80	8,80 - 11,10	>= 11,10	Total
N	0,00023	0,00068	0,00046	0,00068	0,00011	0,00000	0,00216
NNE	0,00886	0,01252	0,01138	0,00683	0,00182	0,00046	0,04189
NE	0,02892	0,04299	0,07460	0,06922	0,01457	0,00162	0,23201
ENE	0,03301	0,02675	0,02345	0,01901	0,00250	0,00011	0,10485
E	0,02285	0,01013	0,00421	0,00091	0,00011	0,00000	0,03002
ESE	0,02550	0,00774	0,00364	0,00080	0,00011	0,00000	0,03750
SE	0,01423	0,00899	0,00965	0,00476	0,00216	0,00023	0,03905
SSE	0,01116	0,00911	0,01548	0,02061	0,00387	0,00262	0,06284
S	0,01275	0,01457	0,01116	0,00455	0,00023	0,00000	0,04326
SSW	0,01286	0,01264	0,00478	0,00490	0,00282	0,00034	0,03814
SW	0,01150	0,01355	0,01036	0,02015	0,01537	0,00854	0,07946
WSW	0,00899	0,02152	0,01890	0,01605	0,00672	0,00060	0,07878
W	0,00877	0,02231	0,02334	0,01104	0,00960	0,00034	0,07240
WNW	0,00740	0,01423	0,01958	0,00990	0,00182	0,00137	0,05430
NW	0,00455	0,00958	0,01275	0,01025	0,00091	0,00011	0,03814
NNW	0,00148	0,00285	0,00353	0,00216	0,00023	0,00000	0,01025
Sub-Total	0,21289	0,22885	0,24647	0,20184	0,05977	0,02254	0,97336
Calmes							0,02664
Missing/incomplete							0,00000
Total							1,00

Da come si può osservare, il settore principale dal quale proviene il vento è nord-est, da cui arrivano con maggior frequenza venti con velocità compresa tra 3,60 e 5,70 m/s e 5,70 e 8,80 m/s; le classi di velocità dei venti più frequenti in tutte le direzioni sono la 3,60 e 5,70 m/s pari al 24,6% del totale, 2,10 e 3,60 m/s pari al 23 % del totale, 0,50 e 2,10 m/s pari al 21,3% del totale e 5,70 e 8,80 m/s pari al 20,2% del totale. Le calme, velocità inferiori a 0,5 m/s, sono il 2,7 % del totale.

La figura che segue riporta la rielaborazione matematica del campo di vento in relazione al territorio in esame.



Figura 7 - Campo di vento - zoom area impianto

Il programma è in grado inoltre di identificare la direzione dominante o direzione media dei vettori di provenienza del vento. Il vettore risultante è calcolato moltiplicando la risultante vettoriale o la somma vettoriale dei vettori unitari che rappresentano le varie direzioni nei dati.

L'immagine che segue mostra la distribuzione del vento con l'indicazione in rosso della direzione dominante di provenienza.

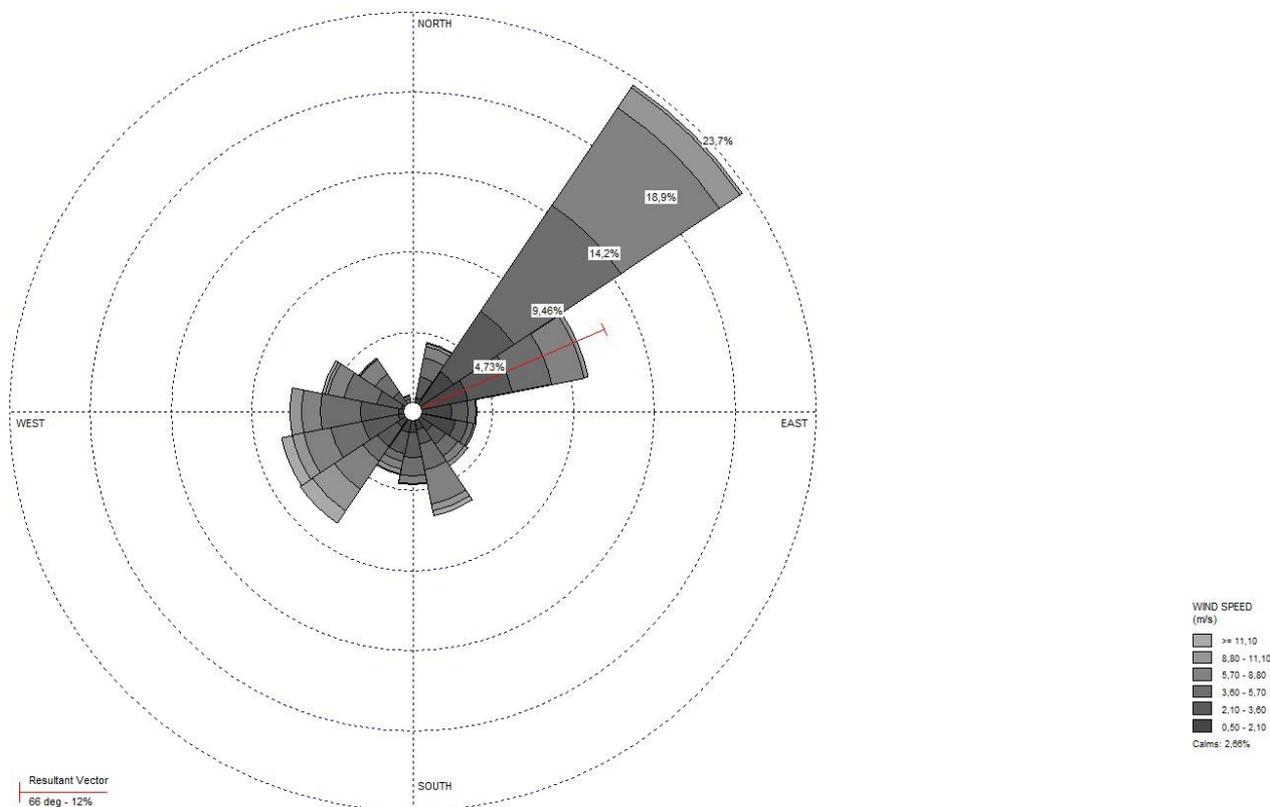


Figura 8 – Direzione dominante del vento

6.3 CLASSI DI STABILITÀ

Per quanto riguarda invece le classi di stabilità atmosferica, queste sono state calcolate con il programma RAMMET View, usando come input sempre i dati elaborati dalla MAIND S..rl. che vengono rielaborati dal programma stesso.

A00GRT / AD Prot. 0417243 Data 03/11/2022 ore 08:50 Classifica P.140.

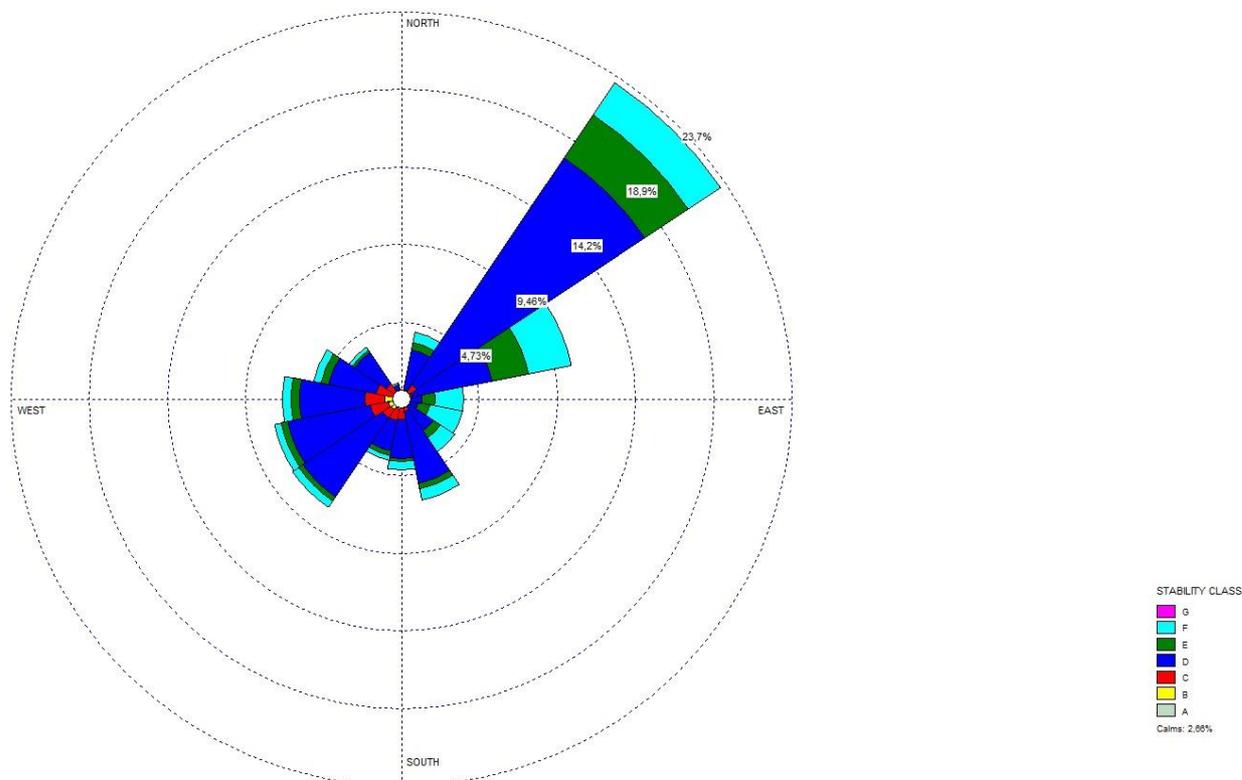


Figura 9 – Distribuzione delle classi di stabilità

Stability Class Frequency Distribution

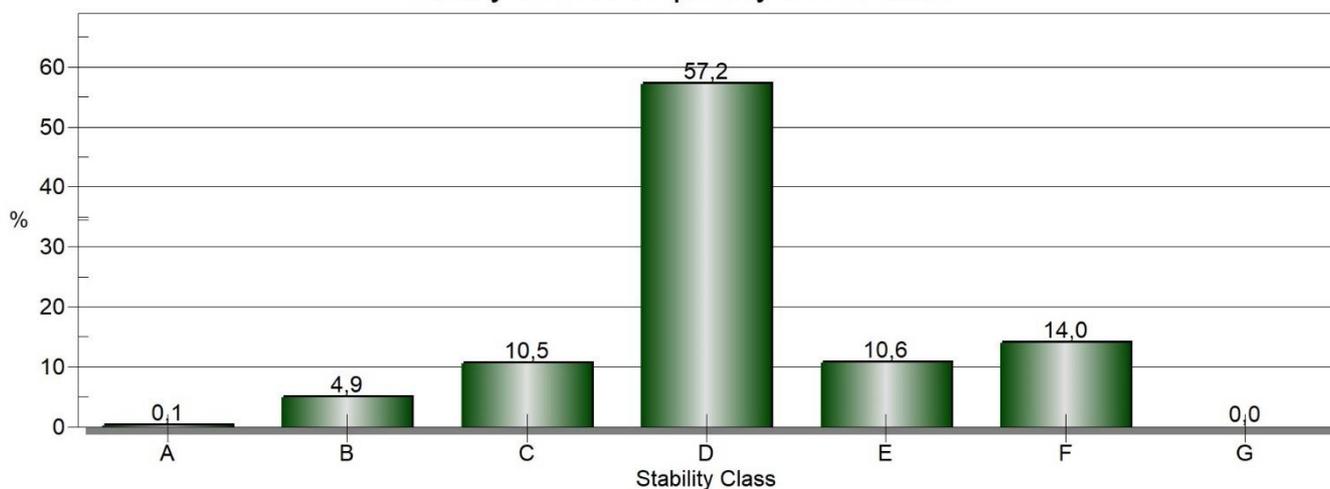


Figura 10 – Istogramma delle frequenze di vento

Dal grafico è possibile osservare che la classe più frequente è la D con il 57,2 % la quale corrisponde a condizioni di atmosfera neutra.

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

7 Modellazione

Come già specificato in premessa, è stata modellata la dispersione degli inquinanti emessi nella configurazione di progetto con la realizzazione delle linee in progetto e la configurazione attuale.

In sintesi saranno modellate le seguenti sorgenti:

- Sorgente lineare: emissioni conseguenti al traffico dei mezzi.
- Sorgente areale: emissioni derivanti sistema abbattimento inquinanti/biofiltro.
- Sorgente puntuale: emissioni provenienti dal filtro a maniche che serve l'aspirazione puntuale (cappa) localizzata sulla tramoggia di carico della pressa della carta e cartone

Nei paragrafi che seguono si riporta la descrizione degli scenari emissivi considerati (ante operam e post operam) e la descrizione della metodologia di stima dei flussi emessi dalle singole sorgenti.

7.1 SCENARIO STATO ATTUALE – ANTE OPERAM

Come riportato nella DDRT n. 10244 del 16/06/2021, i sistemi di aspirazione per i due edifici di stabilizzazione aerobica forzata e di maturazione (edificio A) e di conferimento rifiuti in fossa e primo trattamento (edificio D) sono strettamente connessi e, nello specifico, l'aria delle fosse di conferimento è attualmente convogliata nell'edificio di maturazione (edificio A).

La fossa di conferimento dei rifiuti è tenuta in depressione mediante un'estrazione d'aria di 30.000 Nmc/h che convoglia l'aria da questi ambienti verso l'edificio di trattamento biologico, attraverso un impianto costituito da canalizzazioni interrato e fuori terra in lamiera zincata.

Al capannone di trattamento biologico delle frazioni organiche dei rifiuti, oltre confluire l'intero flusso prelevato dal fabbricato A (30.000 Nmc/h), confluisce anche un ingente apporto di aria prelevata dall'esterno e funzionale proprio alla fase ACT del processo a al raggiungimento delle condizioni microclimatiche ideali.

Il capannone A è suddiviso in n. 4 settori insufflati completamente indipendenti, per garantire la gestione in forma autonoma. Ciascun settore è servito da n. 2 ventilatori da 9.000 Nmc/h cadauno che immettono aria direttamente nell'aria di maturazione attraverso griglie di insufflaggio collocate a pavimento, poste al di sotto dei cumuli stoccati.

L'aria del processo di biostabilizzazione viene aspirata dall'edificio di maturazione ed inviata, per essere trattata, ad un punto di emissione (Biofiltro 1) costituito da un filtro biologico da 1.000 mq circa completo di impianto d'irrigazione della miscela biofiltrante.

Il biofiltro è costituito da una vasca in acciaio inox all'interno della quale è presente un telo impermeabile in PVC. Il materiale filtrante, di spessore medio pari a 1,30 metri, è costituito da 2 strati, cippato di legno tritato grossolanamente e materiale lignocellulosico di pezzatura fine.

Ottobre 2022	  CUBE SRL SOCIETA' DI INGEGNERIA Consulenze Generali Ambientali SRL	23
--------------	---	-----------

Le principali caratteristiche del filtro sono le seguenti:

- **Temperatura di esercizio:** da -5°C a 50°C
- **Portata:** 126.000 Nmc/h
- **Carico specifico:** 100 mc/h * mq
- **Perdita di carico del biofiltro:** 0,1 – 0,5 kPa
- **Consumi acqua:** 19 mc/g

All'interno della sede operativa di Via Longobarda è presente un unico punto di emissione (E1) correlato ad un filtro a maniche (con annesso elettroventilatore) che serve l'aspirazione puntuale (cappa) localizzata sulla tramoggia di carico della pressa della carta e cartone.

Il filtro a maniche ha una portata di circa 9.600 mc/h ed è dotato di 54 maniche filtranti con diametro di circa 130 mm ed altezza di circa 2.000 mm per una superficie filtrante utile di 44 mq.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei punti di emissione sopra citati, così come riportati nella DDRT n. 10244 del 16/06/2021.

Tabella 3 – Caratteristiche punti di emissione stato attuale

Sigla	Origine	Portata nominale	Sezione	Velocità	Temp	Altezza	Durata		Impianto di abbattimento
		Nm ³ /h	m ²	m/s	°C	m	h/g	g/a	
1	Biofiltro 1	126.000	-	-	25,4	-	continuo		-
E1	Pressatura carta cartone	10.000	0,15	8,7	amb	8	10	330	Filtro a maniche

Nella tabella seguente vengono indicati i limiti per ciascun punto di emissione come riportati nella DDRT n. 10244 del 16/06/2021:

Tabella 4 – Limiti emissione autorizzati

Sigla	Origine	Inquinanti emessi	Concentrazione limite (mg/Nm ³)	Periodicità analisi	Note
1	Biofiltro 1	OU _E	300 OU _E /m ³	semestrale	T (continuo) U (6 controlli /gg)
		TVOC	40		
		Polveri	5		
		NH ₃	5		
		H ₂ S	3,5		
E1	Pressatura carta cartone	polveri	10	semestrale	-
		TVOC	40		-

Nell'immagine che segue si riporta la planimetria dell'impianto in oggetto con indicate le principali sorgenti nella situazione attuale:

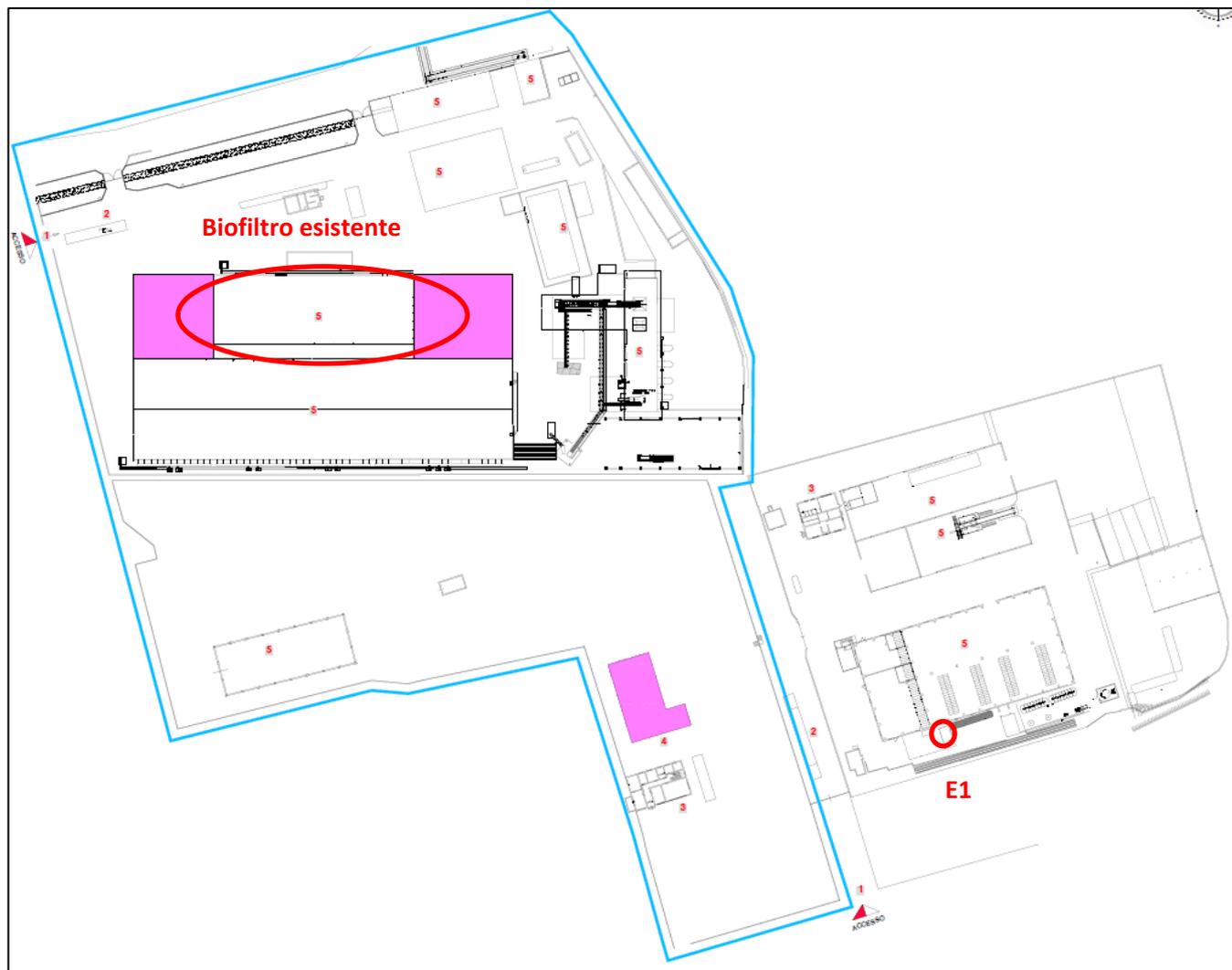


Figura 11 – Planimetria stato attuale

7.2 SCENARIO DI PROGETTO – POST OPERAM

Per verificare l'entità dell'impatto sulla qualità dell'aria prodotta dall'impianto in oggetto, sono state modellate le principali sorgenti emissive che saranno presenti nell'impianto nella configurazione di progetto. Attraverso il software, tali sorgenti, sono state schematizzate, al fine di ricreare la situazione futura.

Il progetto prevede il completo rifacimento e implementazione della rete di aspirazione a servizio dell'impianto esistente al fine di porre in depressione oltre agli ambienti esistenti che saranno riorganizzati, anche le nuove volumetrie, al fine di evitare la produzione di emissioni fuggitive.

Nello specifico si prevede di porre in depressione ed avviare all'impianto di abbattimento i volumi di aria estratti dal nuovo capannone che ospiterà la sezione di ricezione e pretrattamento FORSU e stoccaggio finale del compost di qualità.

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

In particolare da questo ambiente si prevede di estrarre 75.888,75 Nmc/h di aria che saranno avviati ad un nuovo sistema di trattamento composto da 2 scrubber e da un biofiltro che sarà posizionato sulla copertura dell'edificio e dotato di una tettoia.

Anche le vecchie strutture, che si prevede di reimpiegare per la gestione dell'impianto, saranno tutte dotate di una nuova rete di aspirazione e trattamento dell'aria strutturata seguendo gli stessi criteri di protezione ambientale e dell'ambiente di lavoro previste per il nuovo capannone di lavorazione.

Nello specifico l'aria estratta:

- **dal corridoio di lavorazione**
- **dalla platea di maturazione**
- **dall'area di movimentazione fanghi**

sarà avviata, assieme ai volumi di aria estratta dal capannone D e dal capannone di maturazione e raffinazione dei fanghi, alle biocelle di maturazione del compost di qualità e da queste al sistema di trattamento dell'aria costituito da scrubber e biofiltro che, visti i quantitativi di aria da trattare sarà ampliato e dotato di una copertura.

Di seguito le caratteristiche dei due biofiltri previsti in progetto:

Tabella 5 – Verifica e caratteristiche biofiltro nuovo

Verifica Biofiltro					
Dati di Progetto					
Lunghezza Modulo				15,00	m
Larghezza Modulo				11,00	m
Superficie Modulo				165,00	mq
Numero Moduli				4,00	n
Superficie totale				660,00	mq
Altezza Materiale Filtrante				2,00	m
Volume Materiale Filtrante				1.320,00	mc
Volume Aria da Trattare				75.888,75	Nmc/h
Verifica di dimensionamento e congruenza alle BAT					
		Condizioni operative 4 moduli	Verifica 3 moduli (manutenzione)	Limite BAT	
Cv	Carico Specifico Volumetrico	57,49	76,66	< 80	Nmc/mc mat/h
Tr	Tempo di Resistenza	62,62	46,96	>45	s

AOGGRT / AD Prot. 0417243 Data 03/11/2022 ore 08:50 Classifica P.140.

Tabella 6 – Verifica e caratteristiche biofiltro esistente ampliato

Verifica Biofiltro					
Dati di Progetto					
	Lunghezza Modulo			17,00	m
	Larghezza Modulo			20,00	m
	Superficie Modulo			340,00	m ²
	Numero Moduli			4,00	n
	Superficie totale			1.360,00	m ²
	Altezza Materiale Filtrante			1,40	m
	Volume Materiale Filtrante			1.904,00	m ³
	Volume Aria da Trattare			108.706,50	Nm ³ /h
Verifica di dimensionamento e congruenza alle BAT					
		Condizioni operative 4 moduli	Verifica 3 moduli (manutenzione)	Limite BAT	
Cv	Carico Specifico Volumetrico	57,09	76,13	< 80	Nm ³ /m ³ mat/h
Tr	Tempo di Resistenza	63,05	47,29	>45	s

Si fa presente che i due biofiltri sono posti in copertura, in particolare l'edificio dove poggia il biofiltro esistente è alto circa 6.6 m mentre quello dove poggia il biofiltro nuovo è alto circa 8 m.

Altre sorgenti emissive saranno le seguenti:

- **Sezione di Upgrading finalizzata alla separazione ad alta efficienza del biogas nei suoi due componenti principali, il biometano e l'anidride carbonica. Si fa presente che, essendo i flussi dell'impianto di upgrading trascurabili, in questa simulazione non sono stati valutati.**
- **Torcia di emergenza. La torcia, si prevede sarà utilizzata nel caso di fermata dell'impianto per manutenzioni o guasti, o di un suo utilizzo parziale. Dal momento che la torcia, verrà utilizzata solo in situazioni di emergenza, i flussi da questa emessi, essendo di modestissima entità e di breve durata, non sono stati considerati nella modellazione dell'impatto in condizioni di regime dell'impianto**

Inoltre è stato considerato nella modellazione anche il punto di emissione puntuale denominato E1, esistente, le cui caratteristiche sono descritti nel paragrafo precedente.

Nell'immagine che segue si riporta la planimetria dell'impianto in oggetto con indicate le principali sorgenti.

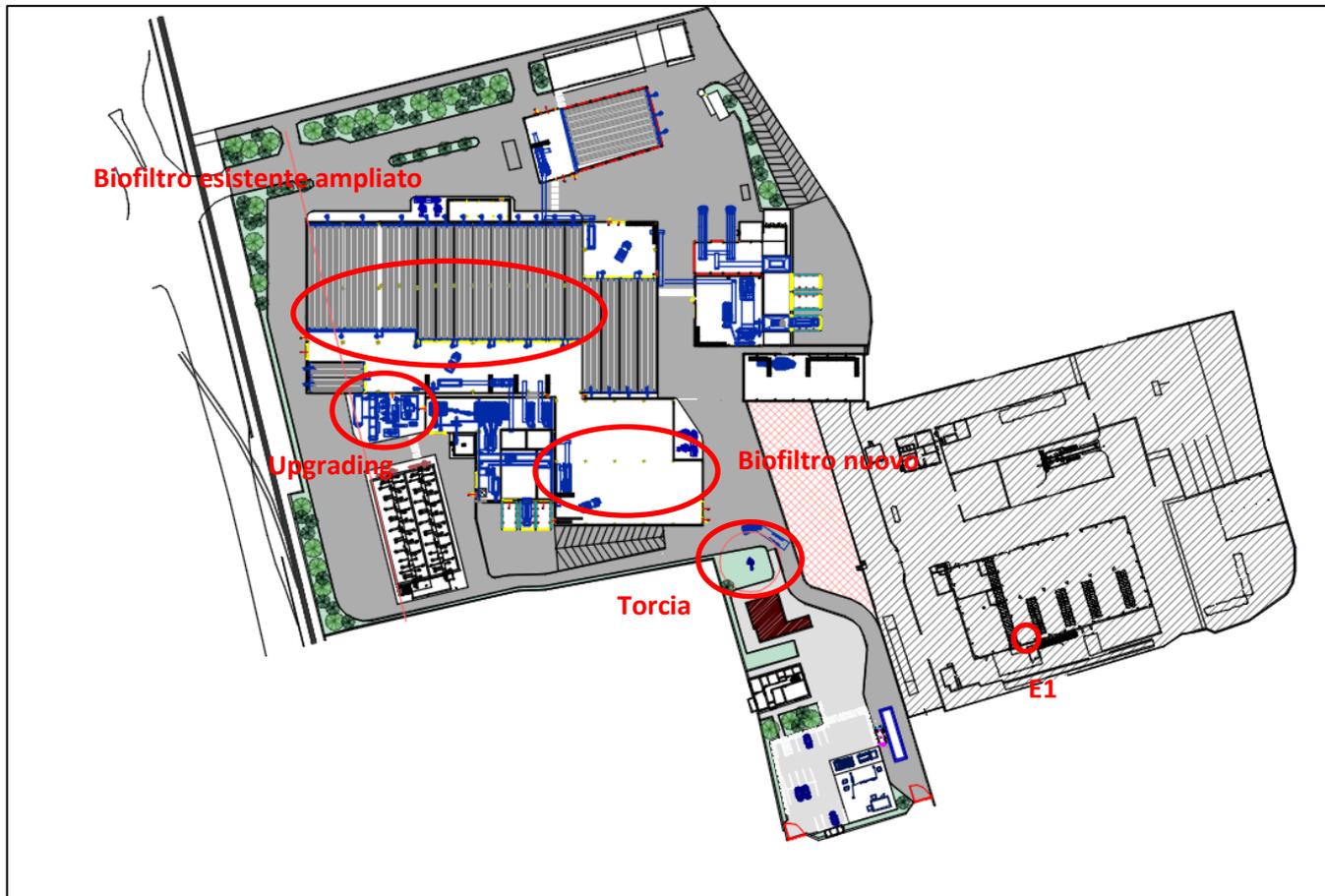


Figura 12 – Planimetria dell’impianto

7.3 EMISSIONI CONSEGUENTI IL TRAFFICO VEICOLARE

Per la modellazione dell’emissione lineare sono state considerate due tipologie di fonti: gli inquinanti provenienti dai motori dei mezzi e le polveri da risospensione generate dal passaggio dei mezzi su un tratto stradale.

7.3.1 EMISSIONI DEI MEZZI

Per l’individuazione dei fattori di emissione da traffico pesante è stata utilizzata “**La banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia**” pubblicata dall’ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ex APAT) tramite la Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (<http://www.sinanet.apat.it/it>).

Il calcolo delle emissioni prodotte è stato fatto a partire dalla quantità di rifiuti conferiti all’anno, per arrivare poi ai grammi al secondo emessi dal tratto modellato.

Dati di calcolo per modellazione del traffico veicolare

La classe ambientale scelta per i mezzi è EURO III, vista l’attuale presenza in circolazione di mezzi EURO IV, V e VI che emettono percentuali molto più basse, è possibile considerarla cautelativa.

Nella figura che segue si mostra il percorso che i mezzi dovranno effettuare per arrivare all'impianto.

Per la modellazione delle emissioni, sono stati presi in considerazione due possibili tratti stradali: il primo, della lunghezza pari a 380 m che va dalla rotatoria che dalla SS1 porta su via Agostino Marchetti fino all'ingresso dell'impianto e il secondo, della lunghezza pari a 180 m, che da via Dorsale va su Via Longobarda fino all'ingresso all'impianto.

Nella seguente figura è riportata la modellazione dei tratti stradali considerati.



Figura 13 – Sorgente lineare

Le caratteristiche del mezzo tipo con cui è stata modellata la sorgente lineare sono riportate nella figura che segue, si tratta di un mezzo con capacità compresa tra 20-23 m³.

1	2	3
DESCRIZIONE	DATI	U.M.
Caratteristiche dell'automezzo allestito		
1.0 Autocarro classificato categoria N3 (art.47 del codice della strada)	SI	
L'automezzo deve garantire un'autonomia di funzionamento almeno di 10 ore (2 turni di lavoro).	SI	
Dimensioni, pesi		
Lunghezza	8.500 + 10.000	mm
Larghezza	≤ 2.550	mm
Altezza	≤ 3.700	mm
Passo (versione 6x2)	3.700 + 4.300	mm
Portata utile	≥ 9,6	Ton
Peso totale a terra (PTT)	≥ 26	Ton
Volume utile cassone	20 + 24	mc
Diametro di volta tra muri	≤ 17.500	mm
Altezza del primo gradino da terra (inteso come primo punto d'appoggio piede per accesso in cabina, lato destro)	≤ 450	mm
Altezza del pavimento cabina da terra (pavimento zona sedile passeggeri, lato destro)	≤ 1.000	mm

Figura 14 – Specifiche tecniche mezzo tipo

7.3.1.1 Emissioni traffico stati attuale

Per valutare il traffico generato dall'impianto nella sua configurazione attuale, sono stati analizzati i valori di ingressi e uscite dall'impianto negli ultimi 5 anni, forniti dal CERMEC e riportati nella seguente tabella:

Tabella 7 – Traffico indotto da Cermec nella configurazione attuale

TIPOLOGIA MOVIMENTI	2017	2018	2019	2020	2021
INGRESSI	53 079	50 579	58 178	60 351	69 993
USCITE	4 694	4 095	4 476	4 217	4 368
TOTALI	57 773	54 674	62 654	64 568	74 361

Facendo una media sui cinque anni indicati si ottengono 62.806 mezzi/anno. Considerando 312 giorni lavorativi l'anno e 12 ore di lavoro giornaliera, è possibile stimare il traffico di mezzi in ingresso ed in uscita dall'impianto che è pari a **201 mezzi/giorno** e quindi circa **17 mezzi/h**.

Alla luce del calcolo sopra effettuato per i due tratti sono stati considerati 9 veicoli/h in quanto i mezzi possono arrivare alternativamente dai due tratti.

Di seguito si riportano le emissioni calcolate per il PM10, l'NOx, il CO e l'SO2 calcolate a partire dai dati di emissione pubblicati da ISPRA, precedentemente citati, relative al tratto stradale lungo 380 m.

Tabella 8 – Stima flussi sorgente lineare primo tratto

Parametro	g/s
PM10	0,00021603

CO	0,001514735
NOx	0,005840952
SO2	2,9545E-06

Di seguito si riportano le emissioni calcolate per il PM10, l'NOx, il CO e l'SO2 a partire dai dati di emissione pubblicati da ISPRA, precedentemente citati, relative al tratto stradale lungo 180 m per l'ingresso dei mezzi all'impianto.

Tabella 9 – Stima flussi sorgente lineare secondo tratto

Parametro	g/s
PM10	0,00010233
CO	0,000717506
NOx	0,002766767
SO2	1,3995E-06

7.3.1.2 Emissioni traffico stato di progetto

Sulla base dei dati di progetto è stato preventivato il traffico indotto giornaliero dei mezzi in ingresso ed uscita dall'impianto.

L'impianto nella nuova configurazione dovrà trattare i seguenti quantitativi:

- RSU indifferenziati: 40.000 t/a;
- FORSU: 60.000 t/a;
- Fanghi (EER 19 08 05): 15.000 t/a;
- Verde: 37.000 t/a.

Oltre alle linee già autorizzate che sono le seguenti:

- **Linea carta e cartone: 10.000 t/a**
- **Linea plastica: 3.000 t/a**
- **Linea legno: 5.000 t/a**

Pertanto a seguito della modifica della configurazione impiantistica prevista progetto, si può ipotizzare il seguente flusso di mezzi in ingresso e in uscita dall'impianto rispetto alla situazione attuale. Si fa presente che in via cautelativa sono stati considerati solo i rifiuti indifferenziati, FORSU, Verde e Fanghi e tutti mezzi con un

volume utile di 20/30 mc anche se molti dei mezzi che attualmente transitano e che continueranno a transitare per l'impianto hanno un volume utile molto più piccolo.

Di seguito le stime dei mezzi in ingresso ed in uscita:

CALCOLO MEZZI IN TRANSITO PER L'IMPIANTO			
GIORNI LAVORATIVI ANNUALI			312
Ore lavorative (2 turni da 6 ore)			12
CONFERIMENTO VERDE			
DATI BILANCIO			
	VERDE IN INGRESSO	TON/ANNO	37 000,00
DATI DIMENSIONALI			
	PESO SPECIFICO	ton/mc	0,40
	VOLUME ANNUO	MC/ANNO	92 500,00
	VOLUME GIORNALIERO	m	296,47
	Volume utile AUTOCARRI	mc	20,00
	N. VIAGGI GIORNALIERI ANDATA	N.	15
CONFERIMENTO FORSU			
DATI BILANCIO			
	ORGANICO IN INGRESSO	TON/ANNO	60 000,00
DATI DIMENSIONALI			
	PESO SPECIFICO	ton/mc	0,65
	VOLUME ANNUO	MC/ANNO	92 307,69
	VOLUME GIORNALIERO	m	295,86
	Volume utile AUTOCARRI	mc	20,00
	N. VIAGGI GIORNALIERI ANDATA	N.	15
CONFERIMENTO FANGHI			
DATI BILANCIO			
	FANGHI IN INGRESSO	TON/ANNO	14 250,00
DATI DIMENSIONALI			
	PESO SPECIFICO	ton/mc	0,65
	VOLUME ANNUO	MC/ANNO	21 923,08
	VOLUME GIORNALIERO	m	70,27
	Volume utile AUTOCARRI	mc	20,00
	N. VIAGGI GIORNALIERI ANDATA	N.	4
CONFERIMENTO RIFIUTI INDIFFERENZIATI			
DATI BILANCIO			
	RIFIUTO INDIFFERENZIATO IN INGRESSO	TON/ANNO	40 000,00
DATI DIMENSIONALI			
	PESO SPECIFICO	ton/mc	1,00
	VOLUME ANNUO	MC/ANNO	40 000,00
	VOLUME GIORNALIERO	m	128,21
	Volume utile AUTOCARRI	mc	20,00
	N. VIAGGI GIORNALIERI ANDATA	N.	6

CALCOLO MEZZI IN TRANSITO DALL'IMPIANTO			
GIORNI LAVORATIVI ANNUALI			312
RIFIUTI E MATERIE PRODOTTE IN USCITA			
SCARTI DI PROCESSO			
DATI DIMENSIONALI	MATERIALI INERTI	TON/ANNO	10 800,00
	PESO SPECIFICO	ton/mc	0,50
	VOLUME ANNUO	MC/ANNO	21 600,00
	VOLUME GIORNALIERO	m	69,23
Volume utile AUTOCARRI		mc	20,00
N. VIAGGI GIORNALIERI ANDATA		N.	3
COMPOST DI QUALITA' IN USCITA			
DATI DIMENSIONALI	COMPOST DI QUALITA' IN USCITA	TON/ANNO	32 536,56
	PESO SPECIFICO	ton/mc	0,47
	VOLUME ANNUO	MC/ANNO	69 226,72
	VOLUME GIORNALIERO	m	221,88
Volume utile AUTOCARRI		mc	20,00
N. VIAGGI GIORNALIERI ANDATA		N.	11
TRASFERENZA			
DATI DIMENSIONALI	RIFIUTI IN USCITA DALLA TRAFERENZA	MC/ANNO	40 000,00
	PESO SPECIFICO	ton/mc	1,00
	VOLUME ANNUO	MC/ANNO	40 000,00
	VOLUME GIORNALIERO	m	128,21
Volume utile AUTOCARRI		mc	30,00
N. VIAGGI GIORNALIERI ANDATA		N.	4

Dalle valutazioni sopra riportate, che considerano mezzi con volume utile di circa 20 mc, emerge che sono previsti 40 mezzi in ingresso per i conferimenti giornalieri e 18 mezzi in uscita per i conferimenti presso impianti esterni di rifiuti e materie prodotte. Considerando l'andata ed il ritorno si stimano quindi 116 mezzi/giorno che divisi nelle 12 ore lavorative previste corrispondono a 10 mezzi/ora.

Alla luce del calcolo sopra effettuato per i due tratti sono stati considerati 5 veicoli/h in quanto i mezzi possono arrivare alternativamente dai due tratti.

Di seguito si riportano le emissioni calcolate per il PM10, l'NOx, il CO e l'SO2 calcolate a partire dai dati di emissione pubblicati da ISPRA, precedentemente citati, relative al tratto stradale lungo 380 m.

Tabella 10 – Stima flussi sorgente lineare primo tratto

Parametro	g/s
PM10	0,000116755
CO	0,000818648
NOx	0,003156778
SO2	1,59678E-06

Di seguito si riportano le emissioni calcolate per il PM10, l'NOx, il CO e l'SO2 a partire dai dati di emissione pubblicati da ISPRA, precedentemente citati, relative al tratto stradale lungo 180 m per l'ingresso dei mezzi all'impianto.

Tabella 11 – Stima flussi sorgente lineare secondo tratto

Parametro	g/s
PM10	5,53049E-05
CO	0,000387781
NOx	0,001495316
SO2	7,56368E-07

7.3.2 POLVERI DA RISOSPENSIONE

Come già anticipato, nel modello è stato considerato anche l’apporto dovuto alle polveri da risospensione (o risollevarimento) dovuto al passaggio dei mezzi sulla strada percorsa. La procedura seguita per il calcolo del fattore emissivo è stata tratta dall’EmissionsFactors&AP42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors Fifth Edition (Final Section January 2011).

Si precisa che le emissioni di particolato si verificano quando il veicolo viaggia su una superficie pavimentata ad esempio una strada o parcheggio, in particolare l’emissioni di polveri provenienti da strade asfaltate sono dovute a emissioni dirette dei veicoli in forma di scarico, usura dei freni ed emissioni di usura dei pneumatici e infine dalla risospensione di materiale sfuso sulla superficie stradale. In termini generali, le emissioni di particolato risospeso da strade asfaltate hanno origine dal materiale sciolto presente sulla superficie (carico superficiale). A sua volta, il carico di superficie è continuamente alimentato da altre fonti, nei siti industriali, ad esempio, il piano di carico è rifornito dalla fuoriuscita di materiale e che proviene da strade sterrate e aree di sosta. La figura di seguito illustra alcuni processi di trasferimento che si verificano su strade pubbliche.

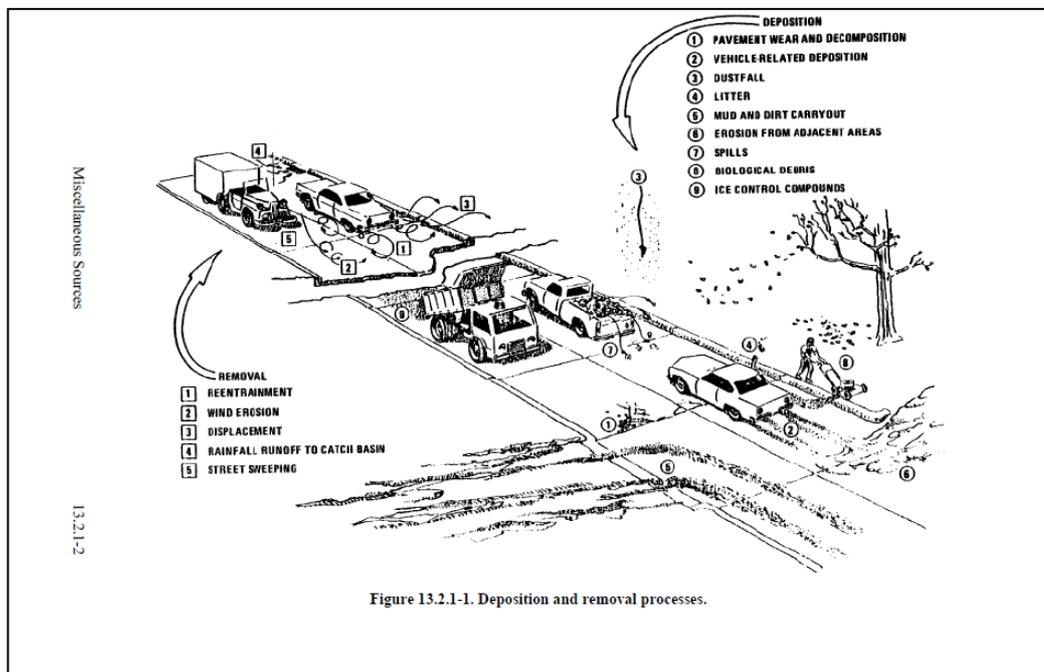


Figura 15 - Esempio di generazione di polveri da risospensione

Vari studi sul campo hanno riscontrato che strade e autostrade, nonché strade di impianti industriali, possono essere importanti fonti di particolato atmosferico. Di particolare interesse in molte parti degli Stati Uniti sono l'aumento dei livelli di emissioni da strade pubbliche asfaltate quando l'equilibrio tra processi di deposizione e rimozione risultano alterati. Questa situazione può verificarsi per vari motivi, tra cui l'utilizzo su strada di materiali granulari per neve e ghiaccio, il depositarsi di fango/sporco derivante da attività di costruzione nella zona, la deposizione causata dal vento o dall'erosione dovuta all'acqua nel caso in cui le aree circostanti non sia correttamente stabilizzate. In assenza di un'aggiunta costante di materiale da risospensione fresco (in base alla particolare localizzazione della strada o l'applicazione materiale antislittamento), la superficie pavimentata dovrebbe raggiungere una condizione di equilibrio in cui la quantità di materiale risospeso corrisponde alla quantità rifornita. Il valore di carico della superficie di equilibrio dipende quindi da numerosi fattori. Si ritiene che i fattori più importanti siano: la velocità dei veicoli in viaggio sulla strada; il traffico giornaliero medio (ADT); il numero di corsie e ADT per carreggiata; la frazione dei veicoli pesanti (autobus e camion); la presenza o meno di cordoli.

Per calcolare la quantità di polveri emesse dal passaggio dei mezzi addetti al conferimento del materiale all'impianto, si è ricorsi ad una formula empirica fornita dall'US Epa nel manuale per il calcolo dei fattori emissivi (AP 42).

La quantità di emissioni di particolato da risospensione di materiale sciolto sulla superficie stradale a causa della marcia del veicolo su una strada asfaltata a secco può essere stimata utilizzando la seguente espressione empirica:

$$E = k(sL)^{0.91}(W)^{1.02}$$

- **E= fattore di emissione, l'unità di misura è quella di k**
- **K = dimensione delle particelle -moltiplicatore per particelle gamma di dimensioni e quote di interesse**
- **sL = carico di limo sulla superficie stradale [g/m2]**
- **W = peso medio dei veicoli (tonnellate)**

È importante notare che l'equazione richiede il peso medio di tutti i veicoli che viaggiano la strada. In più l'equazione non è destinata ad essere utilizzata per calcolare un fattore di emissione separato per ciascun veicolo classe di peso, mentre invece, un solo fattore di emissione può essere calcolato per rappresentare la " flotta " di tutti i veicoli in viaggio sulla strada.

Nella tabella che segue si riportano i valori di indicati per i coefficienti k per le differenti dimensioni delle particelle.

Tabella 12 - Valori coefficiente k

Size range ^a	Particle Size Multiplier k ^b		
	g/VKT	g/VMT	lb/VMT
PM-2.5 ^c	0.15	0.25	0.00054
PM-10	0.62	1.00	0.0022
PM-15	0.77	1.23	0.0027
PM-30 ^d	3.23	5.24	0.011

Per il caso in esame si è scelto di modellare l'emissione di **PM10**, quindi **k è 0.62 g/vKT** (grammi per kilometro percorso).

Nella tabella che segue si riportano i valori tipici relativi al carico di limo:

Tabella 13 - Range di valori del carico di limo

Silt loading:	0.03 - 400 g/m ² 0.04 - 570 grains/square foot (ft ²)
Mean vehicle weight:	1.8 - 38 megagrams (Mg) 2.0 - 42 tons
Mean vehicle speed:	1 - 88 kilometers per hour (kph) 1 - 55 miles per hour (mph)

Per la scelta del valore di sL si è tenuto conto anche di un ulteriore tabella che illustra i valori tipici delle strade dove vengono utilizzati saltuariamente materiali Anti Skid per ovviare all'eventuale presenza di ghiaccio.

Table 13.2.1-2. Ubiquitous Silt Loading Default Values with Hot Spot Contributions from Anti-Skid Abrasives (g/m²)

ADT Category	< 500	500-5,000	5,000-10,000	> 10,000
Ubiquitous Baseline g/m ²	0.6	0.2	0.06	0.03 0.015 limited access
Ubiquitous Winter Baseline Multiplier during months with frozen precipitation	X4	X3	X2	X1
Initial peak additive contribution from application of antiskid abrasive (g/m ²)	2	2	2	2
Days to return to baseline conditions (assume linear decay)	7	3	1	0.5

Non avendo l'esatta conoscenza delle effettive caratteristiche della strada in esame, e considerando una velocità dei mezzi non superiore ai 35 km/h, è stato scelto un valore del coefficiente sL pari a 0,5, che rientra nel range dei valori indicati dall'Epa.

Il peso dei mezzi è stato considerato pari a **26 tonnellate**.

Nella tabella che segue si riporta il calcolo del flusso di polveri da risollevarmento per i due tratti considerati.

Tabella 14 - Calcolo Flusso di polveri da risospensione per il primo tratto

Parametro		u.d.m	
Dimensioni particella		(g/V Km Percorso)	0.62
Carico di limo	sL	(g/m ²)	0,5
Peso medio mezzi	W	(ton)	26
Fattore di Emissione	E	(g/V Km Percorso)	9,16
N.mezzi	Veic		5
Lunghezza tratto	L	(km)	0,38
Durata emissione	t	(s)	3.600
Flusso emesso	F	(g/s)	0.0047

Tabella 15 - Calcolo Flusso di polveri da risospensione per il secondo tratto

Parametro		u.d.m	
Dimensioni particella		(g/V Km Percorso)	0.62

Carico di limo	sL	(g/m ²)	0,5
Peso medio mezzi	W	(ton)	26
Fattore di Emissione	E	(g/V Km Percorso)	9,16
N.mezzi	Veic		5
Lunghezza tratto	L	(km)	0,18
Durata emissione	t	(s)	3.600
Flusso emesso	F	(g/s)	0.0022

I dati riportati in tabella non tengono conto delle azioni che verranno intraprese dal gestore dell'impianto per mitigare gli impatti.

Infatti, **al fine di minimizzare** le quantità di particelle che potenzialmente possono essere risollevate dal passaggio dei mezzi, **verrà sistematicamente effettuata la pulizia e la bagnatura dell'asse stradale.**

Pertanto è ragionevole dedurre che il valore finale dell'emissione da risollevarimento subirà un notevole abbattimento rispetto al valore calcolato secondo la procedura EPA; sarà considerato, infatti un flusso emesso pari a

- stato attuale: 0,000087 g/s per il primo tratto e 0,000041 g/s per il secondo tratto;

- stato di progetto: 0,000047 g/s per il primo tratto e 0,000022 g/s per il secondo tratto

valutando cioè che con detti accorgimenti gestionali, sarà possibile ottenere un abbattimento del 99%.

7.3.3 RIEPILOGO EMISSIONI LINEARI

Nelle seguenti tabelle si riportano i valori delle emissioni lineari calcolate per i tratti lineari modellati. Il valore dell'emissione relativa alle polveri è comprensivo dell'apporto delle polveri da risospensione.

○ **Stato Attuale**

Tabella 16 – Stima flussi sorgente lineare primo tratto stato attuale

Parametro	g/s
PM10	0,000303016
CO	0,001514735
NOx	0,005840952
SO2	2,9545E-06

Tabella 17 – Stima flussi sorgente lineare secondo tratto stato attuale

Parametro	g/s
-----------	-----

PM10	0,000143534
CO	0,000717506
NOx	0,002766767
SO2	1,3995E-06

○ **Stato di progetto**

Tabella 18 – Stima flussi sorgente lineare primo tratto stato di progetto

Parametro	g/s
PM10	0,000163767
CO	0,000818648
NO2	0,003156778
SO2	1,59678E-06

Tabella 19 – Stima flussi sorgente lineare secondo tratto stato di progetto

Parametro	g/s
PM10	7,75738E-05
CO	0,000387781
NO2	0,001495316
SO2	7,56368E-07

7.4 SORGENTI AREALI

Nella configurazione attuale dell'impianto, l'aria del processo di biostabilizzazione viene aspirata dall'edificio di maturazione ed inviata, per essere trattata, ad un punto di emissione (Biofiltro 1) costituito da un filtro biologico.

Anche nella configurazione di progetto, vista la possibile emissione di polveri e odori dai processi di trattamento dei rifiuti, al fine di contenerli, questi avverranno esclusivamente in un ambiente confinato.

Come già detto, i processi produttivi verranno svolti all'interno dei capannoni chiusi e tenuti in depressione, l'aria aspirata verrà costantemente trattata grazie all'ampliamento del biofiltro esistente e del sistema congiunto scrubber a umido e biofiltro per la parte oggetto di ampliamento.

7.4.1 EMISSIONI ODORIGENE DAI BIOFILTRI

I più indicativi gruppi di composti odorigeni identificati presso impianti simili includono composti organici e inorganici dello zolfo, ammoniaca e ammine, acidi grassi volatili, composti aromatici, terpeni, acetone, fenoli e toluene.

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

I processi biologici di filtrazione prevedono l'impiego di un largo spettro di microrganismi ubiquitari (funghi, batteri, lieviti) in grado di metabolizzare la maggior parte dei composti naturali, organici e inorganici, attraverso una serie notevole di reazioni biologiche (ossidazione, riduzione, idrolisi).

In generale, per quanto riguarda le emissioni puntuali e le emissioni areali con flusso (o attive), quali i biofiltri, ai fini di una valutazione delle emissioni di inquinanti ed odore non è sufficiente considerare unicamente il valore di concentrazione degli stessi, bensì è necessario fare riferimento alla portata di odore (OER – Odour Emission Rate), calcolata come prodotto fra la concentrazione di inquinante (odore) e la portata di aria emessa, ed espressa in unità odorimetriche al secondo (ou€/s):

$$OER = c_{od} * Q_{aria}$$

Per quanto riguarda le emissioni odorogene della situazione attuale, si fa riferimento ai risultati dello *“Studio meteo diffusionale delle ricadute odorogene nell'ambiente circostante da parte dell'impianto di trattamento rifiuti nell'attuale assetto operativo”* redatto dalla ECOL Studio S.p.A. nel novembre 2021

Per quanto riguarda la configurazione di progetto, il biofiltro esistente che verrà ampliato e dotato di scrubber, per il calcolo del flusso prodotto, è stata considerata la concentrazione in uscita pari a 300 OU/m³, valore autorizzato con la Det. DDRT n. 10244 del 16/06/2021, pertanto moltiplicando tale valore per la portata di progetto, pari a 108.706,5 si ottiene un flusso emissivo pari a 6,66 OU/s/mq.

Anche per quanto riguarda il biofiltro nuovo è stata considerata una concentrazione in uscita pari a 300 OU/m³. La portata normalizzata di aria trattata ed emessa dal biofiltro nuovo è pari a circa 75.888,75 Nmc/h. pertanto il flusso di odori prodotto è pari a 9,58 OU/s/mq.

Sia il biofiltro esistente ampliato che quello di progetto saranno dotati di tettoia di copertura, pertanto nella modellazione si è tenuto conto di tale copertura e come superficie dell'emissione areale è stata considerata l'area libera di uscita lungo i lati del biofiltro.

7.4.2 EMISSIONI DI PARTICOLATO DAI BIOFILTRI

Al fine di valutare le emissioni di polveri in uscita dai biofiltri, sono state considerate le concentrazioni limite in uscita dal punto di emissione in oggetto autorizzate con Det. DDRT n. 10244 del 16/06/2021, pertanto i flussi emissivi dei biofiltri sono i seguenti:

- **Stato Attuale**
 - **0,0001750 g/s/mq**
- **Stato di progetto**
 - **0,0001110 g/s/mq per il biofiltro esistente ampliato**
 - **0,0001597 g/s/mq per il biofiltro nuovo.**

7.4.3 ALTRE EMISSIONI DAI BIOFILTRI

Oltre a emissioni odorigene e di polveri per i biofiltri sono state valutate anche le emissioni di altri parametri, tra cui quelli per i quali la DDRT n. 10244 del 16/06/2021 ha fissati dei valori limite per il biofiltro esistente.

Le tabelle seguenti mostrano i parametri oggetto di valutazione, le concentrazioni autorizzate per il biofiltro e i flussi uscenti in base alle concentrazioni considerate.

Tabella 20 – Flussi in uscita dai biofiltri configurazione attuale

Sistema di abbattimento	Concentrazioni Inquinanti	g/h	g/s	g/s/mq	
Biofiltro esistente 126.000 Nmc/h	H ₂ S (mg/Nm ³)	3,50	441,000	0,12	0,0001225
	NH ₃ (mg/Nm ³)	5,00	630,000	0,18	0,0001750
	TVOC (mg/Nm ³)	40,00	5 040,000	1,40	0,0014000

Tabella 21 – Flussi in uscita dai biofiltri configurazione di progetto

Sistema di abbattimento	Concentrazioni Inquinanti	g/h	g/s	g/s/mq	
Biofiltro esistente ampliato 108.706,5 Nmc/h	H ₂ S (mg/Nm ³)	3,50	380,473	0,11	0,0000777
	NH ₃ (mg/Nm ³)	5,00	543,533	0,15	0,0001110
	TVOC (mg/Nm ³)	40,00	4 348,260	1,21	0,0008881
Biofiltro nuovo 75.888,75 Nmc/h	H ₂ S (mg/Nm ³)	3,50	265,611	0,07	0,0001118
	NH ₃ (mg/Nm ³)	5,00	379,444	0,11	0,0001597
	TVOC (mg/Nm ³)	40,00	3 035,550	0,84	0,0012776

7.5 SORGENTI PUNTUALI

Al fine di valutare le emissioni provenienti dal filtro a maniche a servizio dell'aspirazione puntuale (cappa) localizzata sulla tramoggia di carico della pressa della carta e cartone, sono state considerate le concentrazioni limite in uscita dal punto di emissione in oggetto autorizzate con DDRT n. 10244 del 16/06/2021, pertanto i flussi emissivi sono i seguenti:

Tabella 1 Flussi in uscita dalla sezione di upgrading

Sistema di abbattimento	Concentrazioni Inquinanti		g/h	g/s
Punto E1 10.000 Nmc/h	Polveri (mg/Nm ³)	10,00	100,000	0,03
	TVOC (mg/Nm ³)	40,00	400,000	0,11

Tale punto di emissione è stato considerato sia nella configurazione attuale che in quella di progetto.

CONSORZIO ECOLOGIA E RISORSE DI MASSA E CARRARA SPA	
IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE AEROBICA ED ANAEROBICA DI RIFIUTI BIODEGRADABILI, CON PRODUZIONE DI BIOMETANO, PRESSO L'IMPIANTO CERMEC (MASSA) - PROGETTO DEFINITIVO	DEF.REL.RAM.002_ Studio sulla dispersione degli inquinanti in atmosfera

8 Mappe di isoconcentrazione

Le mappe di isoconcentrazione, riportate nei paragrafi successivi, sono fornite di coordinate UTM, dei valori massimi con relativa coordinata e di una legenda che mostra i livelli di concentrazione, il colore rosso indica sempre le zone a concentrazioni più alte.

Come già specificato, il calcolo delle concentrazioni è stato svolto su una griglia uniforme che ricopre l'intera area di studio. Le dimensioni delle celle sono 100 x 100 m.

Si precisa che nelle simulazioni il valore ottenuto in ogni recettore rappresenta la massima tra le concentrazioni calcolate per quel punto utilizzando i dati meteo relativi ad ogni ora dell'anno analizzato e mediata secondo il periodo di mediazione indicato dalla normativa. L'interpolazione di tutti i valori permette di ricreare le curve di isoconcentrazione mostrate nelle figure dei paragrafi seguenti.

L'analisi della dispersione è stata eseguita secondo i periodi di mediazione indicati dal D.Lgs 155/2010 per tutti gli inquinanti normati (CO, PM10, SO2, NO2). Si fa presente che le concentrazioni di NO2 sono state valutate a partire dai risultati modellistici calcolati in termini di NOx attraverso la metodologia ARM2, specificata nel Capitolo 4.

Per l'H2S e per l'NH3 l'analisi di dispersione è stata eseguita sulla media delle 24 ore come indicato rispettivamente dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e dall'Ontario Air Quality Criteria.

Per il TVOC, non avendo a disposizione periodi di mediazione di legge, si è scelto di analizzare le medie orarie e le medie annuali.

Per l'analisi dei risultati ottenuti per le sostanze odorigene si rimanda al paragrafo dedicato.

8.1 PM10

Nelle figure seguenti si riporta l'andamento spaziale dei valori medi giornalieri e medi annuali del PM10 rispettivamente nella situazione ante operam (configurazione attuale) e post operam (configurazione di progetto). I valori sono mediati secondo i periodi indicati dalla normativa vigente.

Nelle 24 ore la concentrazione massima è pari a 11,41 µg/m³ nella configurazione di progetto. Il valore ottenuto inferiore al limite imposto di 50 µg/m³, risulta inferiore del 21,78 % rispetto alla situazione ante operam, che invece supera il limite imposto di 50 µg/m³.

Nella media annuale della configurazione di progetto, la concentrazione massima è pari a 2.23 µg/m³. Il valore risulta inferiore del 16.39 % rispetto alla situazione ante operam, ma comunque in entrambi i casi il valore ottenuto è inferiore al limite imposto di 40 µg/m³.

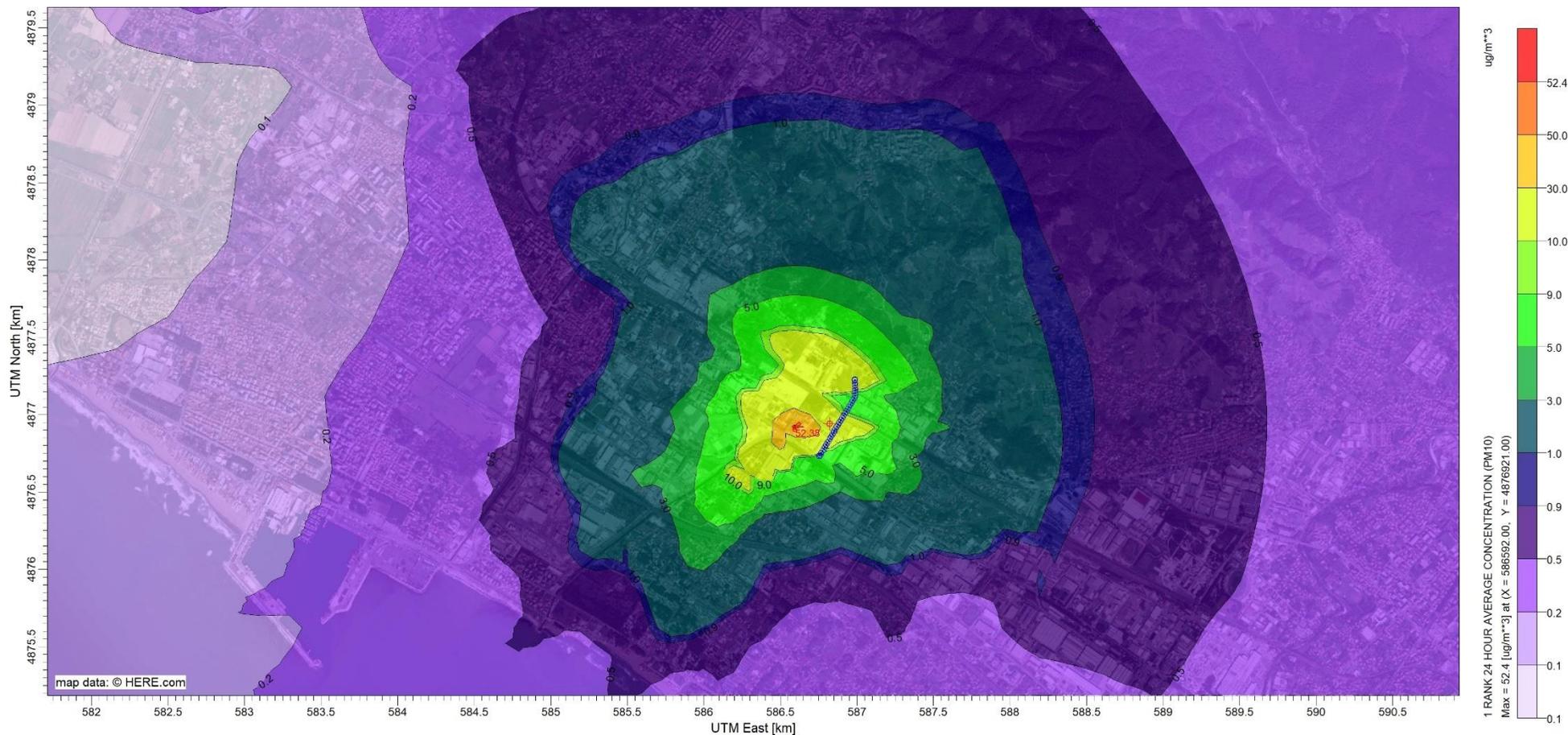


Figura 16 - PM10 ante operam – Periodo di Mediazione: 24 ore - Limite D.Lgs 155/10: 50 µg/mc. Valore massimo ottenuto 52,38 µg/mc

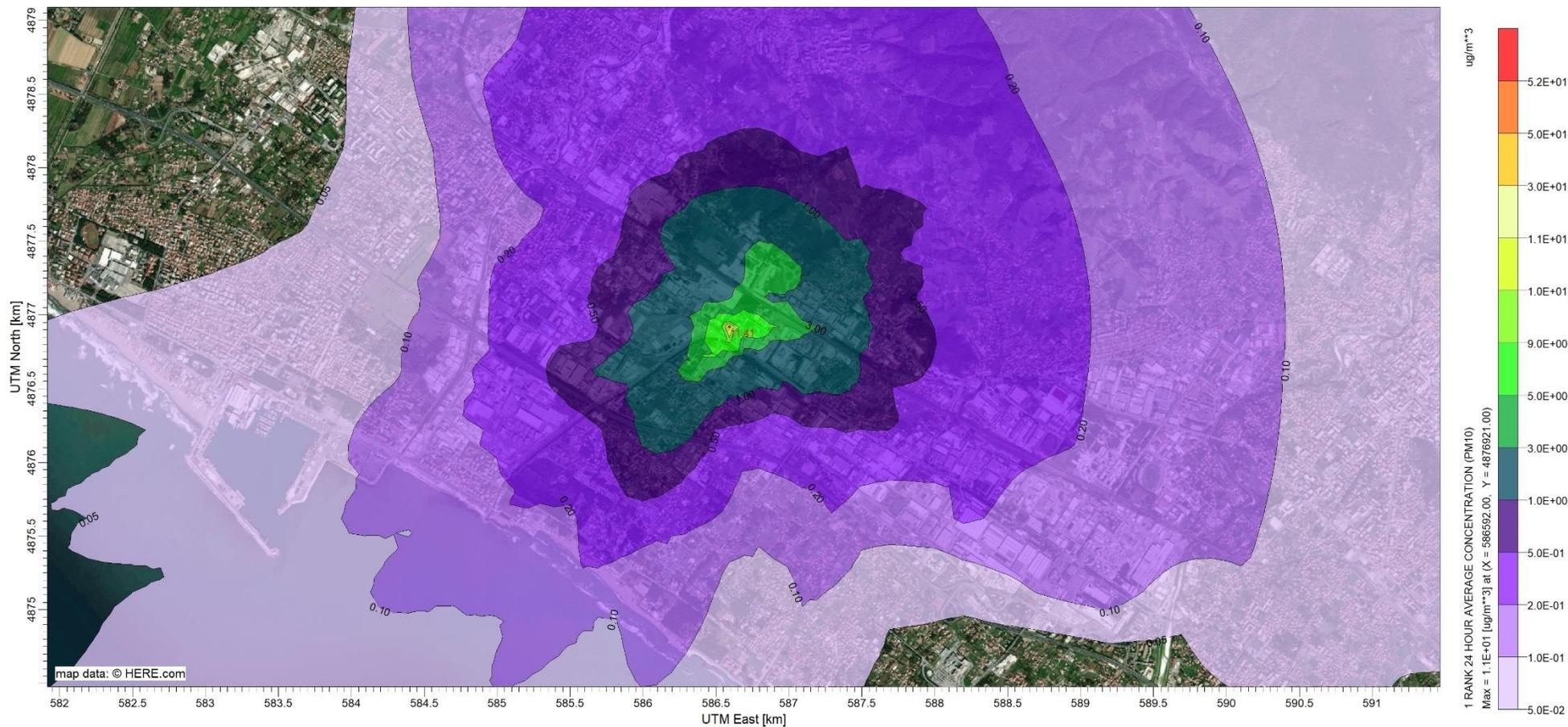


Figura 17 - PM10 post operam – Periodo di Mediazione: 24 ore - Limite D.Lgs 155/10: 50 µg/mc. Valore massimo ottenuto 11,41 µg/mc

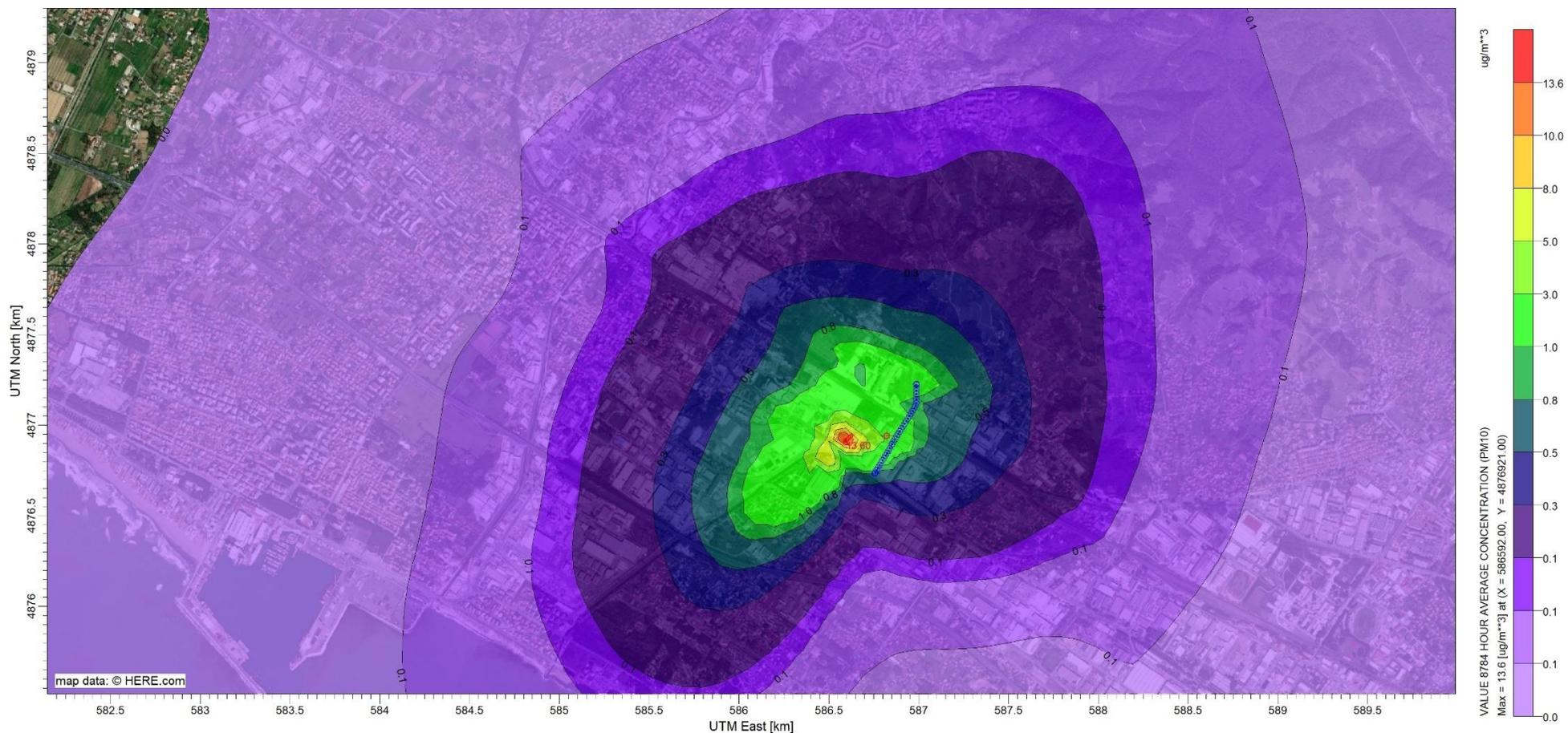


Figura 18 - PM10 ante operam – Periodo di Mediazione: anno - Limite D.Lgs 155/10: $40 \mu\text{g}/\text{mc}$. Valore massimo ottenuto $13.60 \mu\text{g}/\text{mc}$

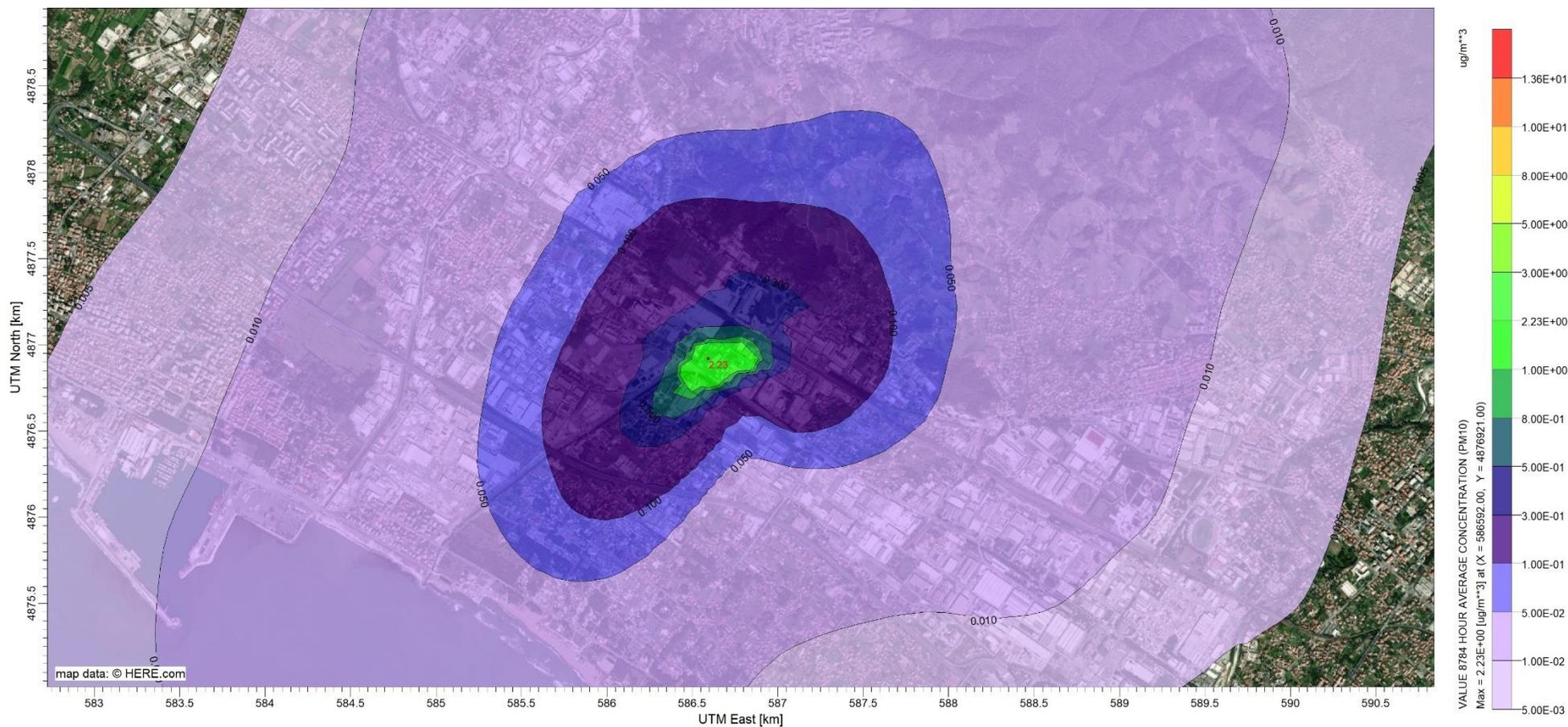


Figura 19 - PM10 post operam – Periodo di Mediazione: anno - Limite D.Lgs 155/10: 40 µg /mc. Valore massimo ottenuto 2,23 µg/mc

8.2 CO

Nella figura che segue si riporta l'andamento spaziale dei valori del CO rispettivamente nella situazione ante operam (configurazione attuale) e post operam (configurazione di progetto), mediato secondo il periodo indicato dalla normativa vigente.

Nella configurazione di progetto, la concentrazione massima è pari a 0,00069 mg/m³. Il valore risulta inferiore del 53,9 % rispetto alla situazione ante operam. In entrambi i casi il valore ottenuto è inferiore al limite imposto di 10 mg/m³.

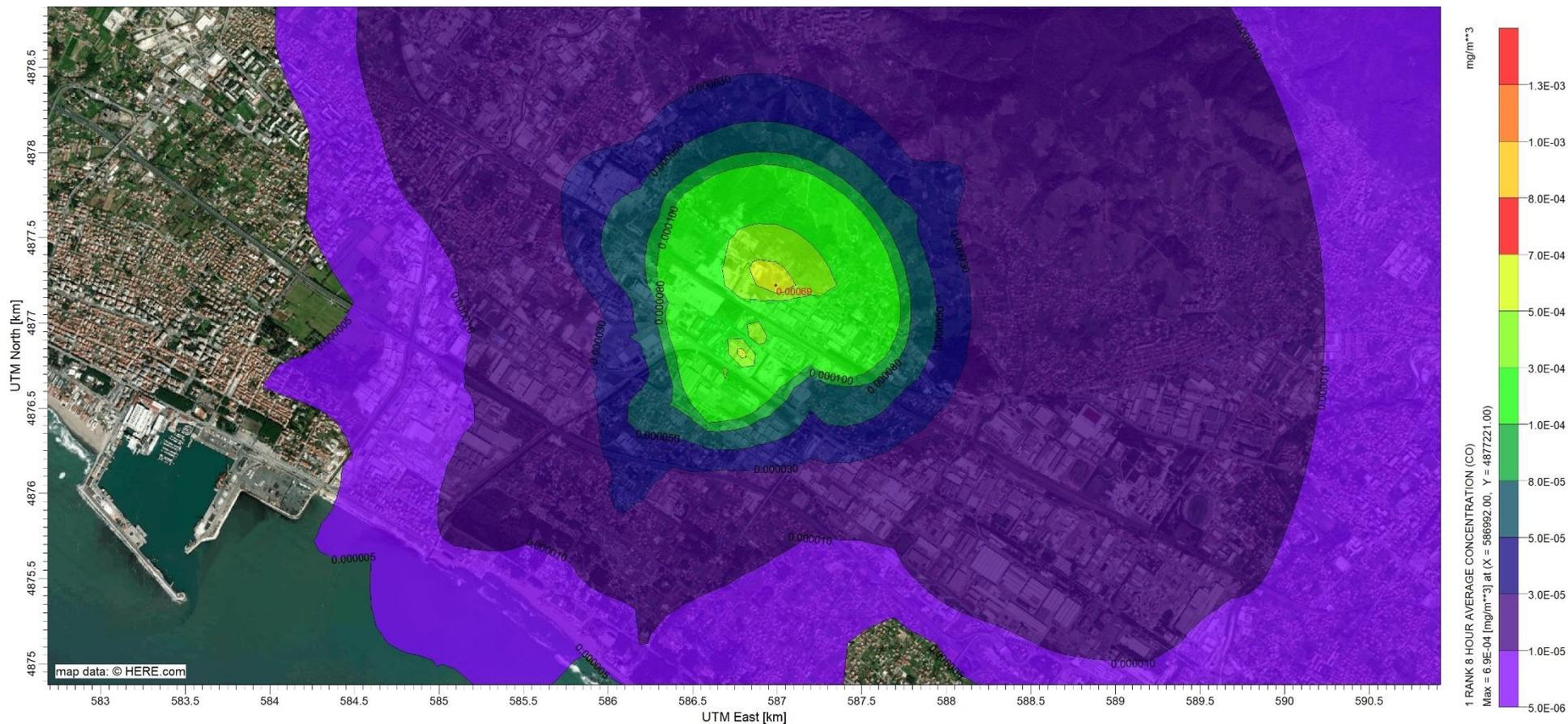


Figura 21 - CO post operam – Periodo di Mediazione: 8 ore - Limite D.Lgs 155/10: 10 mg/mc. Valore massimo ottenuto: 0,00039 mg/mc

8.3 NOx - NO2

Nelle figure seguenti si riporta l'andamento spaziale dei valori medi orari e medi annuali dell'NOx rispettivamente nella situazione ante operam (configurazione attuale) e post operam (configurazione di progetto), mediati secondo il periodo indicato dalla normativa vigente.

Nella media oraria della situazione di progetto la concentrazione massima degli NOx è pari a 8,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il valore di NOx nella configurazione attuale è pari a 14,81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Come già specificato in precedenza il valore di concentrazione dell'NO2 è valutato a partire dal valore di concentrazione dell'NOx attraverso la metodologia ARM2. Per valori di concentrazione di NOx minori di 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ si è applicato il valore del rapporto pari a 0,9.

Pertanto nella media oraria della situazione di progetto la concentrazione massima dell'NO2 è pari a 7,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il valore nella configurazione attuale è pari a 13,33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore risulta inferiore del 54 % rispetto alla situazione ante operam. In entrambi i casi il valore ottenuto è inferiore al limite imposto di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nella media annuale della situazione di progetto la concentrazione massima degli NOx è pari a 0,433 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il valore di NOx nella configurazione attuale è pari a 0,800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Utilizzando la metodologia ARM2, **nella media annuale della situazione di progetto la concentrazione massima dell'NO2 è pari a 0,39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il valore nella configurazione attuale è pari a 0,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore risulta inferiore del 54,16 % rispetto alla situazione ante operam.**

In entrambi i casi il valore ottenuto è inferiore al limite imposto di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

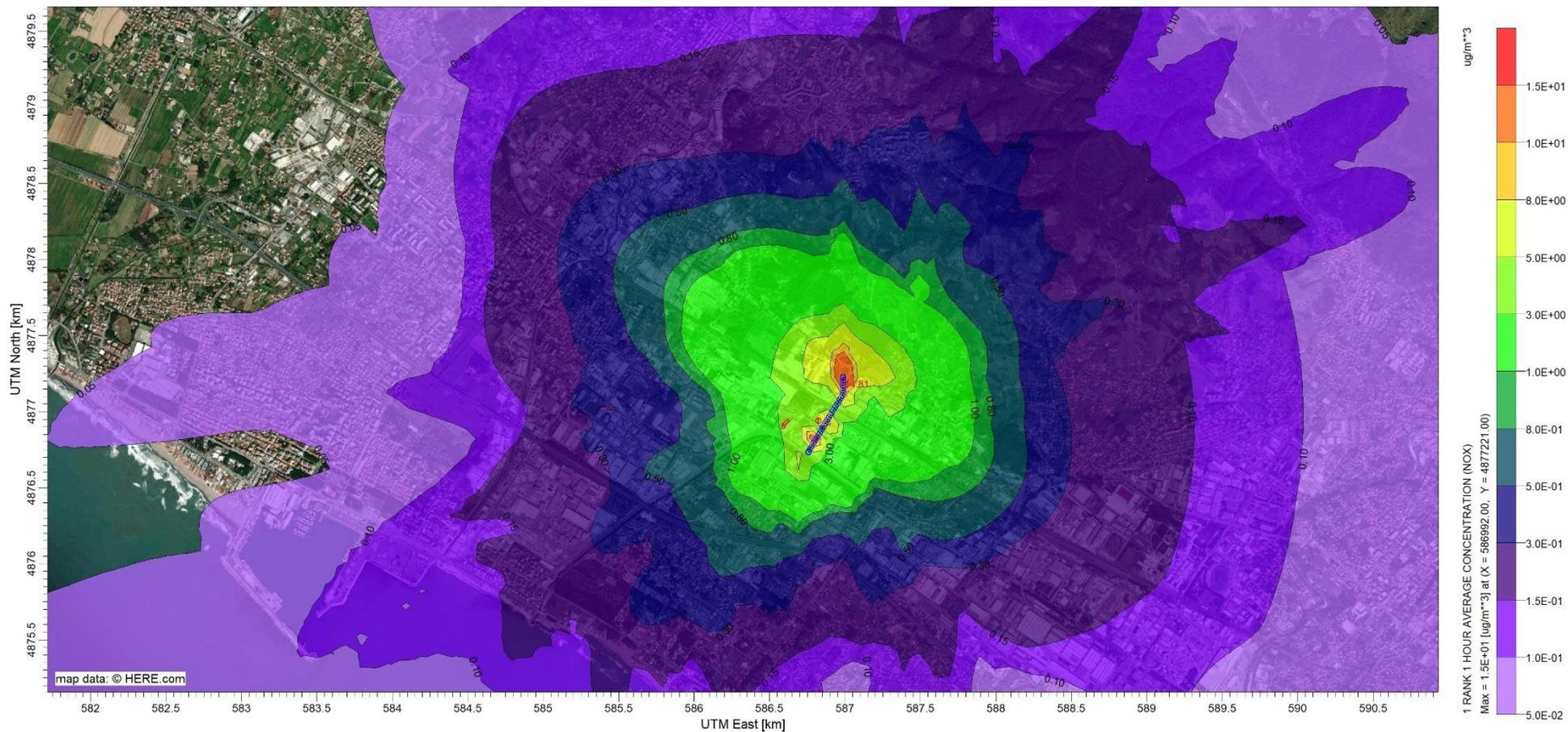


Figura 22 - NOx ante operam– Periodo di Mediazione: 1 ora. Valore massimo ottenuto: 14,81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

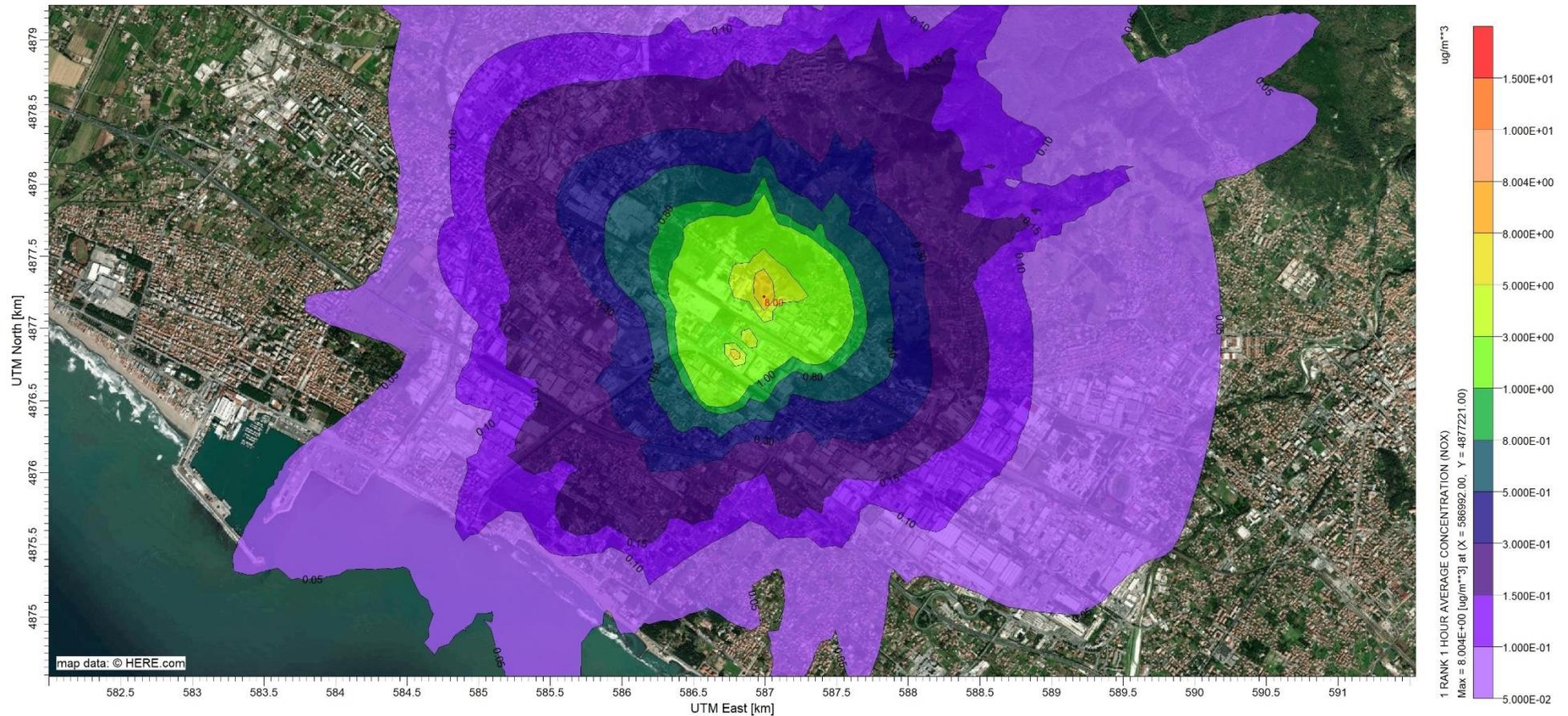


Figura 23 - NOx post operam – Periodo di Mediazione: 1 ora. Valore massimo ottenuto: 8,00 µg/mc

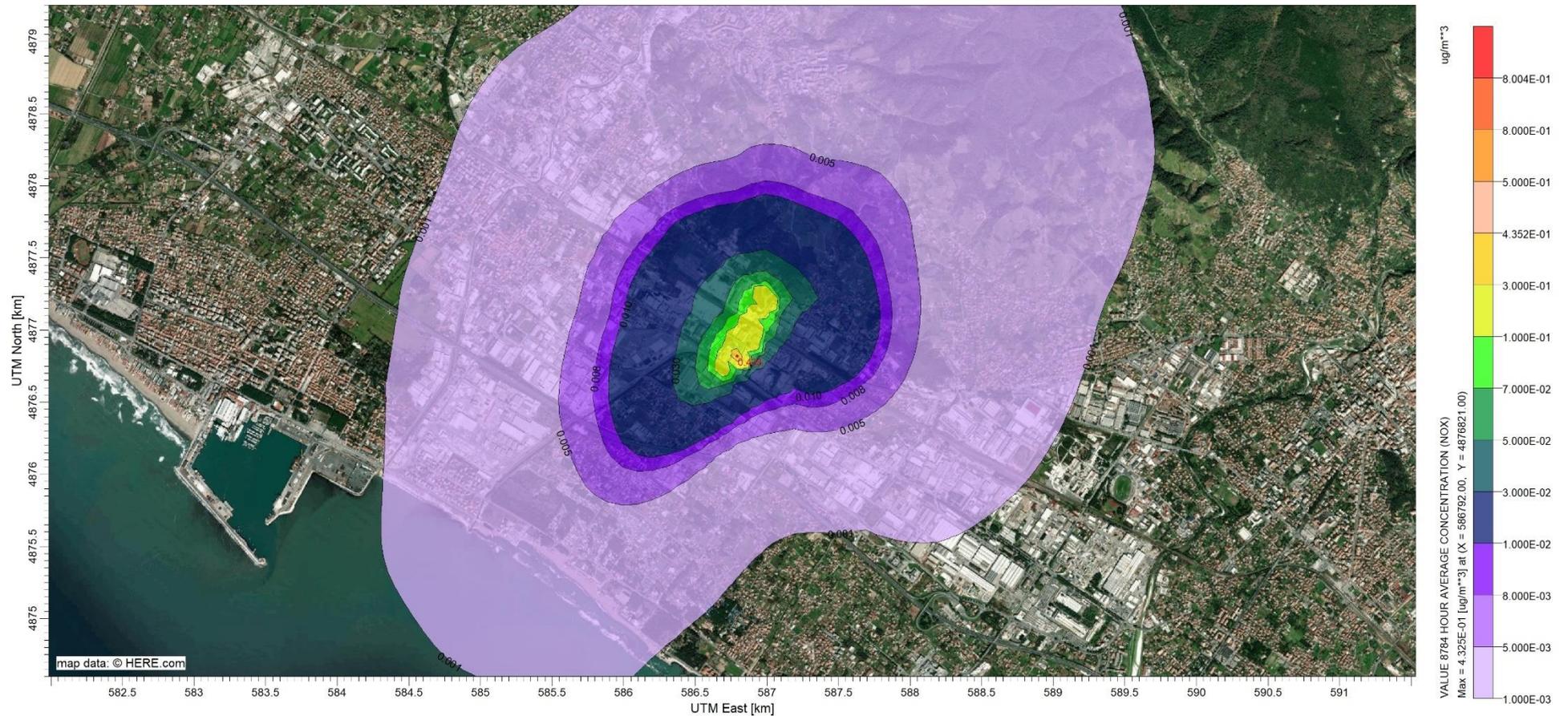


Figura 25 - NOx post operam – Periodo di Mediazione: anno. Valore massimo ottenuto 0,433 µg/mc

8.4 SO₂

Nelle figure seguenti si riporta l'andamento spaziale dei valori medi orari e medi giornalieri dell'SO₂ rispettivamente nella situazione ante operam (configurazione attuale) e post operam (configurazione di progetto), mediati secondo il periodo indicato dalla normativa vigente.

Nella media oraria della situazione di progetto la concentrazione massima è pari a 0,00405 µg/m³.

Il valore risulta inferiore del 54,07 % rispetto alla situazione ante operam, in entrambi i casi il valore ottenuto è inferiore al limite imposto di 350 µg/m³.

Nella media giornaliera della situazione di progetto la concentrazione massima è pari a 0,00076 µg/m³. Il valore risulta inferiore del 53,9 % rispetto alla situazione ante operam, in entrambi i casi il valore ottenuto è inferiore al limite imposto di 125 µg/m³.

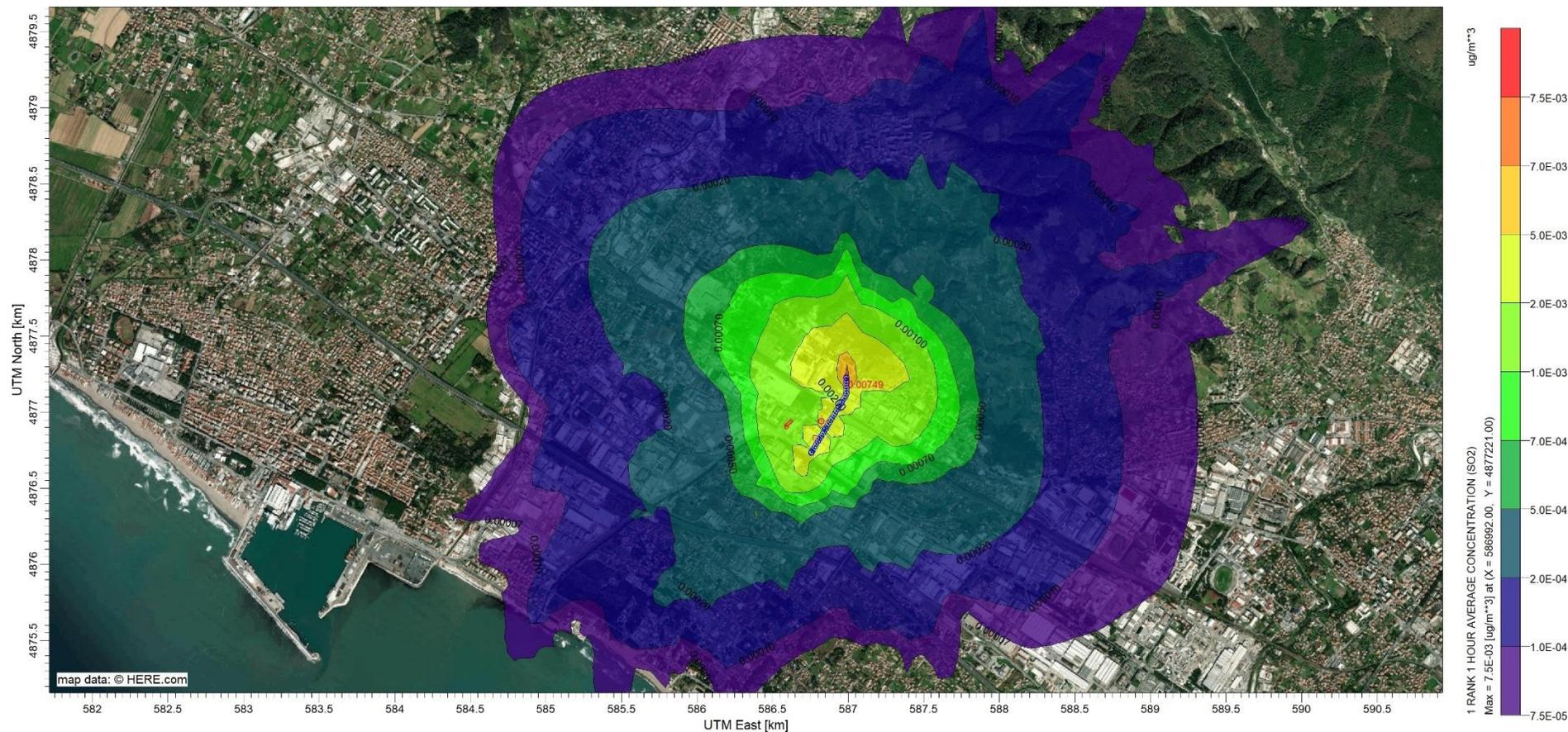


Figura 26 - SO2 ante operam – Periodo di Mediazione: ora - Limite D.Lgs 155/10: 350 µg/m3. Valore massimo ottenuto: 0,00749 µg/m3

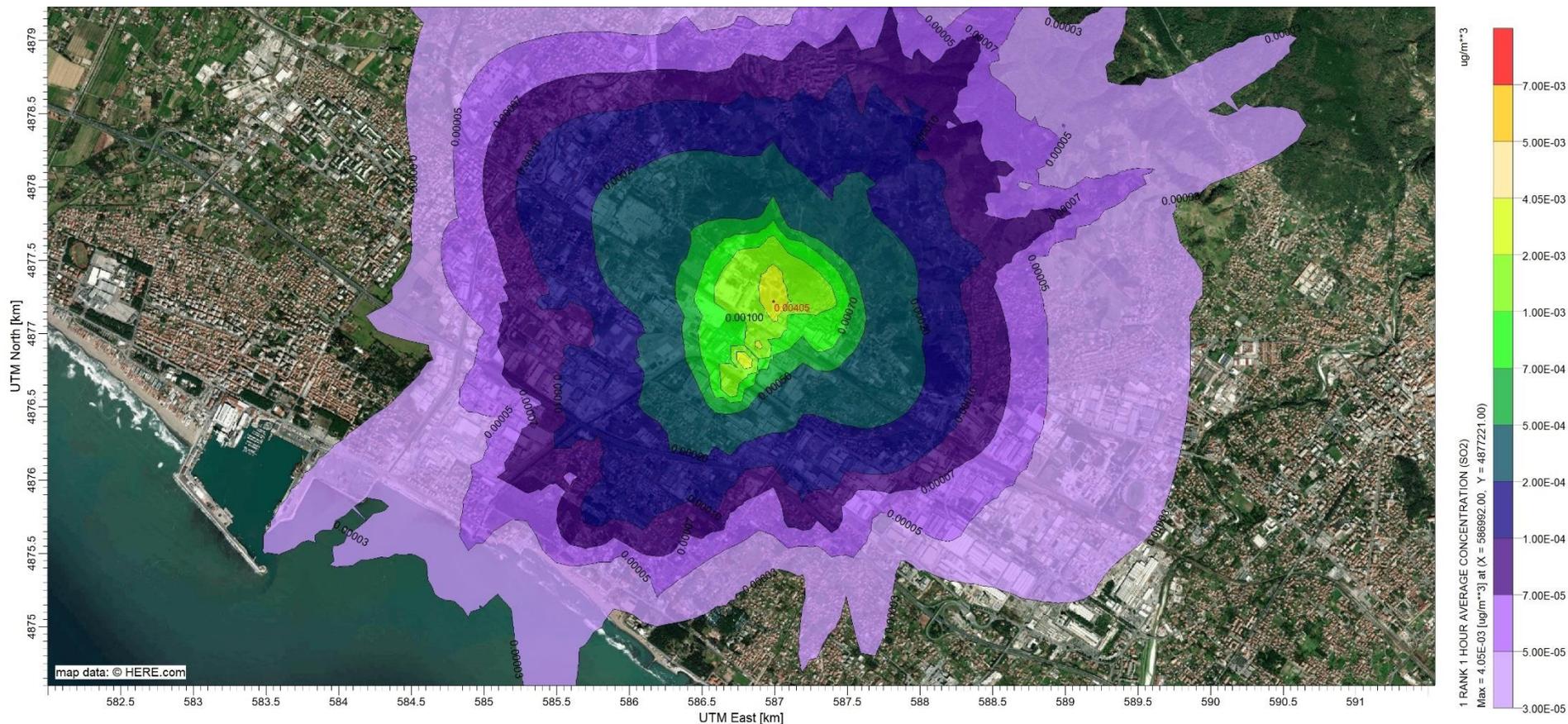


Figura 27 – SO2 post operam - Periodo di Mediazione: ora - Limite D.Lgs 155/10: 350 µg/m3. Valore massimo ottenuto: 0,00405 µg/m3

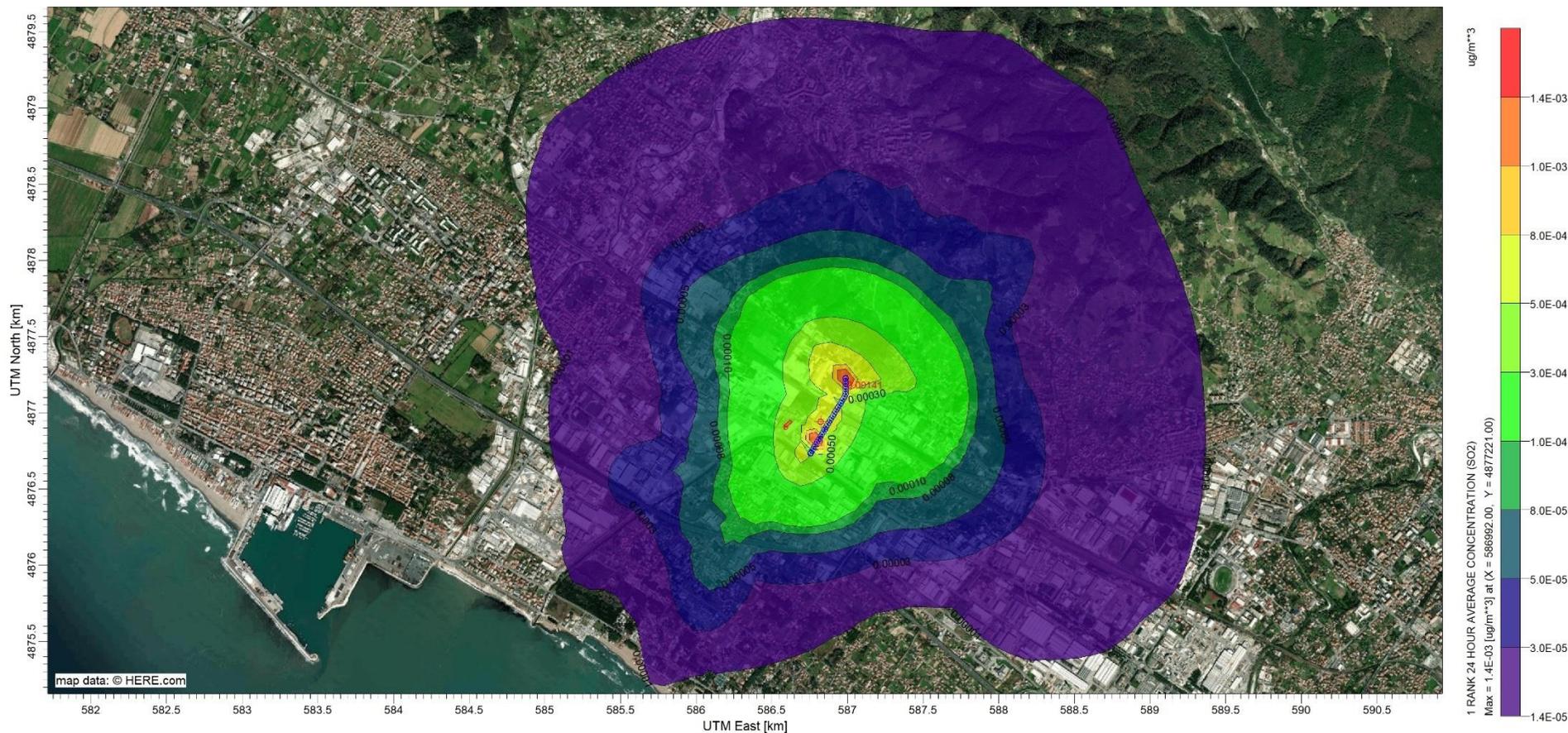


Figura 28 - SO2 ante operam - Periodo di Mediazione: giorno - Limite D.Lgs 155/10: 125 µg/m3. Valore massimo ottenuto: 0,00141 µg/m3

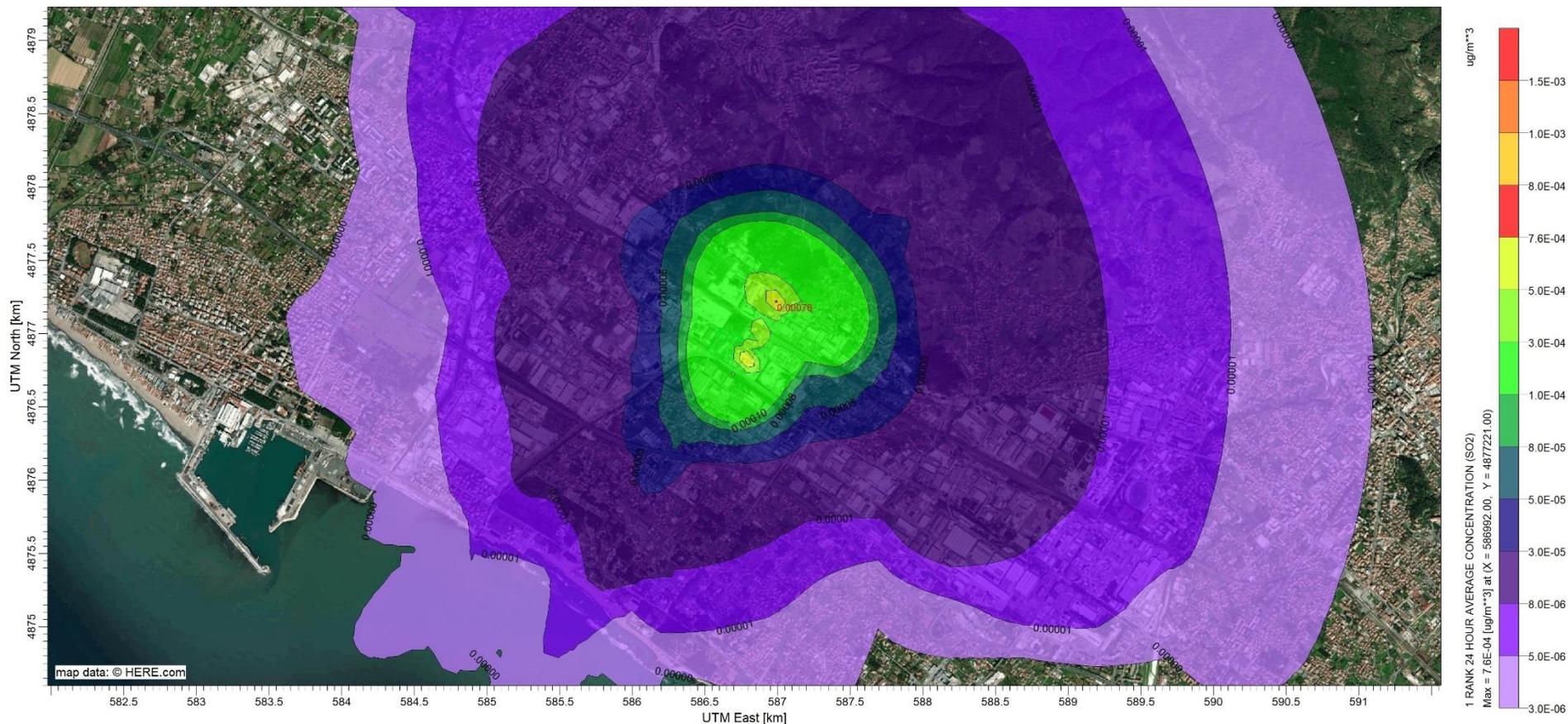


Figura 29 - SO2 post operam- Periodo di Mediazione: giorno - Limite D.Lgs 155/10: 125 µg/m3. Valore massimo ottenuto: 0,00076 µg/m3

8.5 H2S

Nelle figure che seguono, si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie giornaliere di H2S, rispettivamente nella situazione ante operam (configurazione attuale) e post operam (configurazione di progetto).

Nella situazione di progetto la concentrazione massima è pari a 7,30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore risulta inferiore del 19,93 % rispetto alla situazione ante operam, in entrambi i casi il valore ottenuto è inferiore al valore di riferimento sanitario indicato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità pari a 150 $\mu\text{g}/\text{mc}$ come media sulle 24 ore.

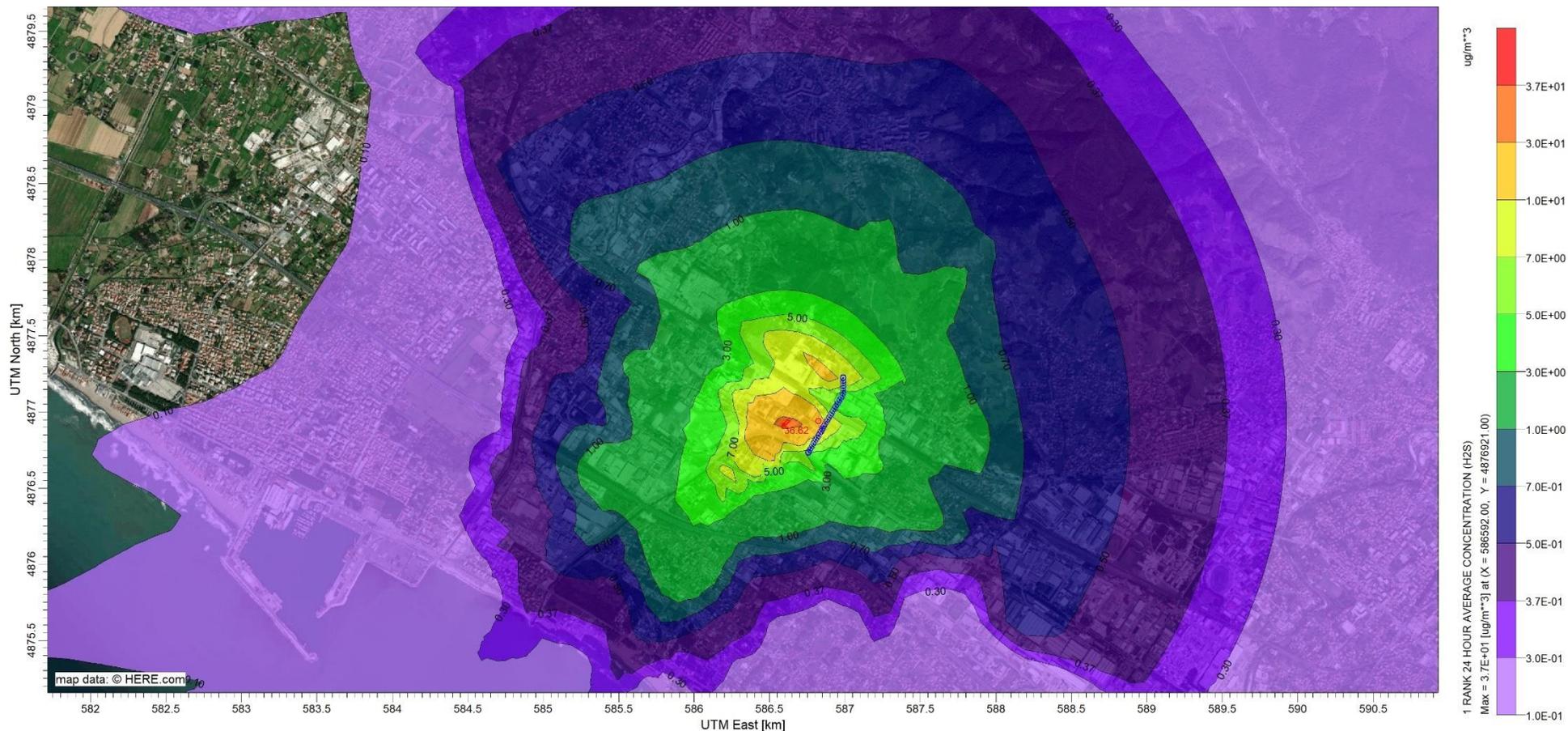


Figura 30 - H2S ante operam– Periodo di Mediazione: giorno. Valore massimo ottenuto: 36,62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

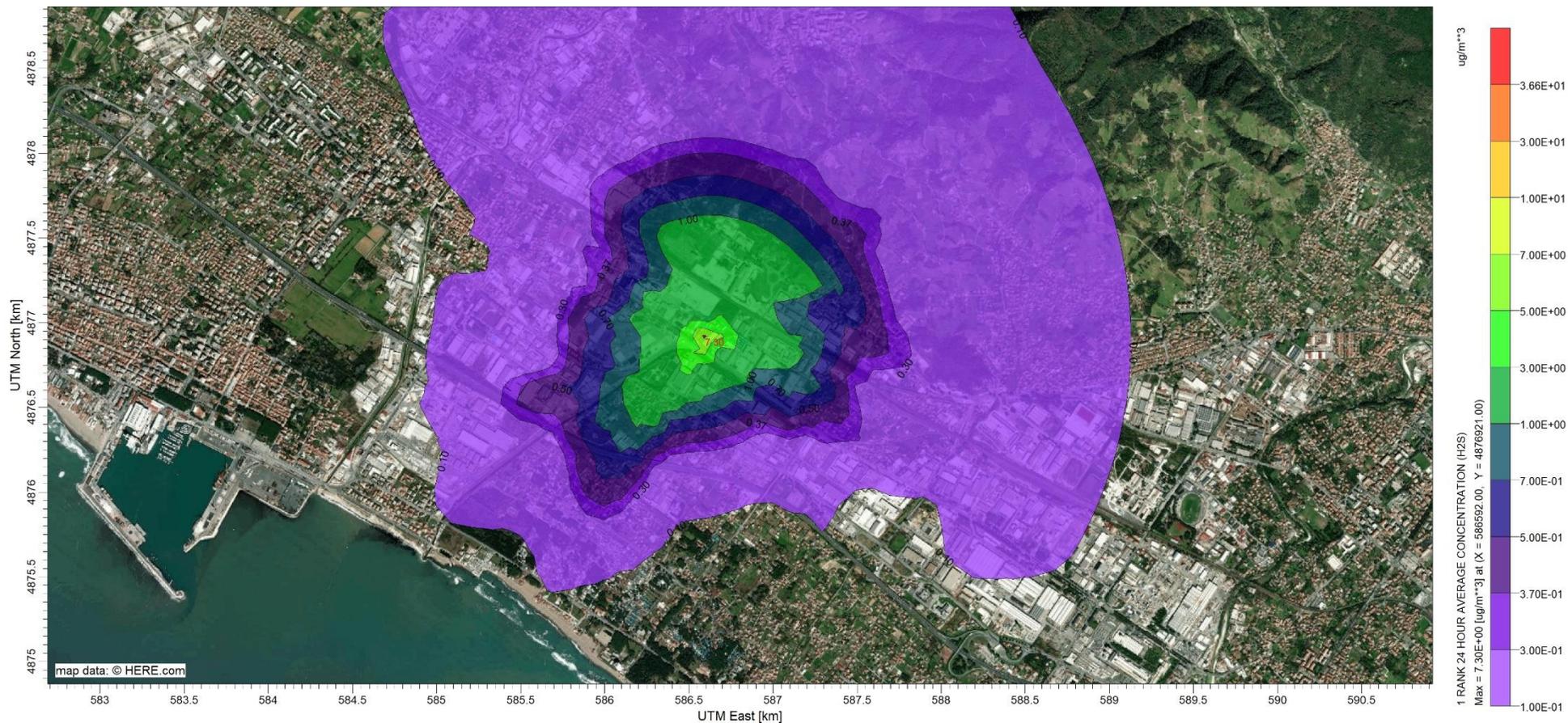


Figura 31 - H2S post operam– Periodo di Mediazione: giorno. Valore massimo ottenuto: 7,30 µg/mc

8.6 NH3

Nelle figure che seguono, si riportano gli andamenti delle concentrazioni di NH₃, rispettivamente nella situazione ante operam (configurazione attuale) e post operam (configurazione di progetto).

Nella situazione di progetto la concentrazione massima è pari a 10,42 µg/m³. Il valore risulta inferiore del 18,21 % rispetto alla situazione ante operam, in entrambi i casi il valore ottenuto è inferiore al valore soglia indicato dall'Ontario Air Quality Criteria pari a 100 µg/mc come media sulle 24 ore.

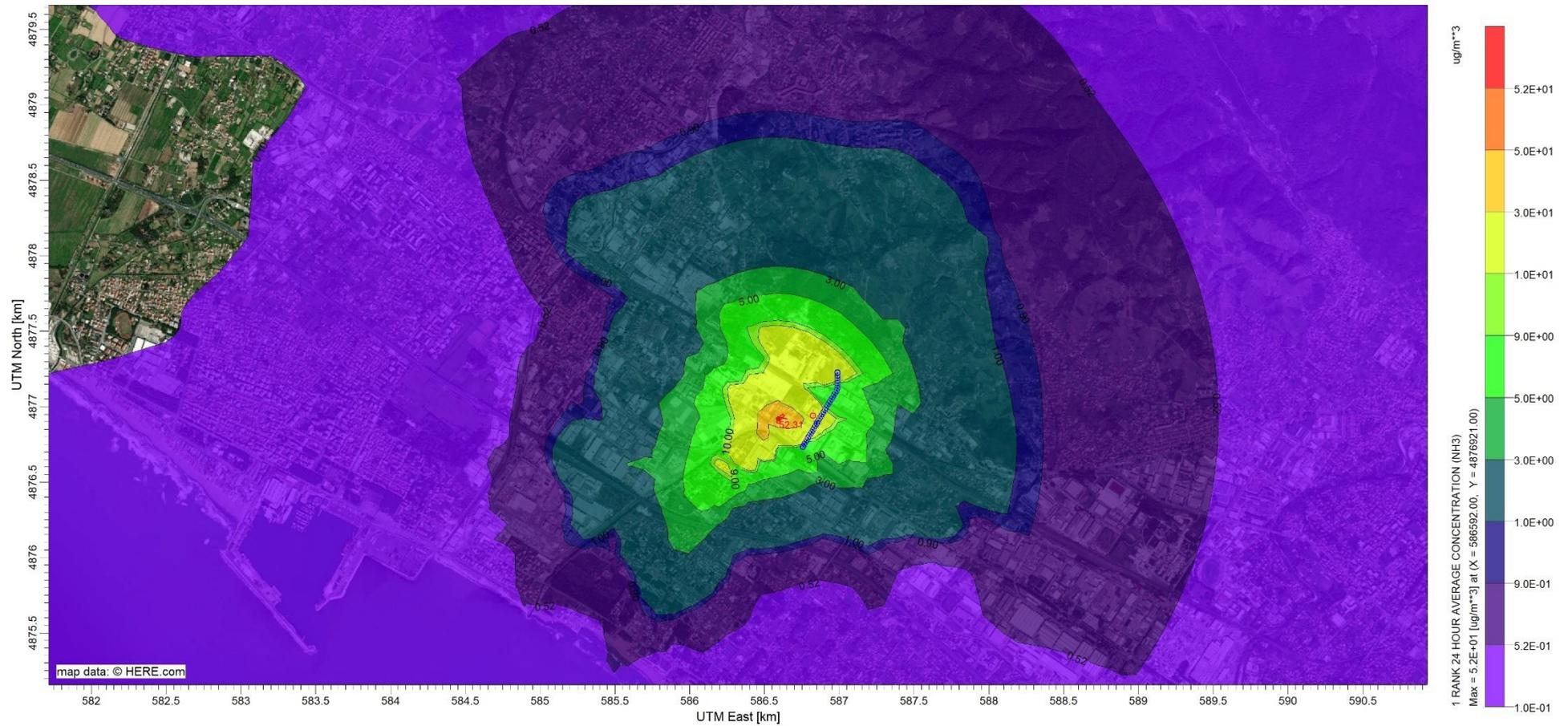


Figura 32 – NH3 ante operam– Periodo di Mediazione: giorno. Valore massimo ottenuto: 52,31 µg/m3

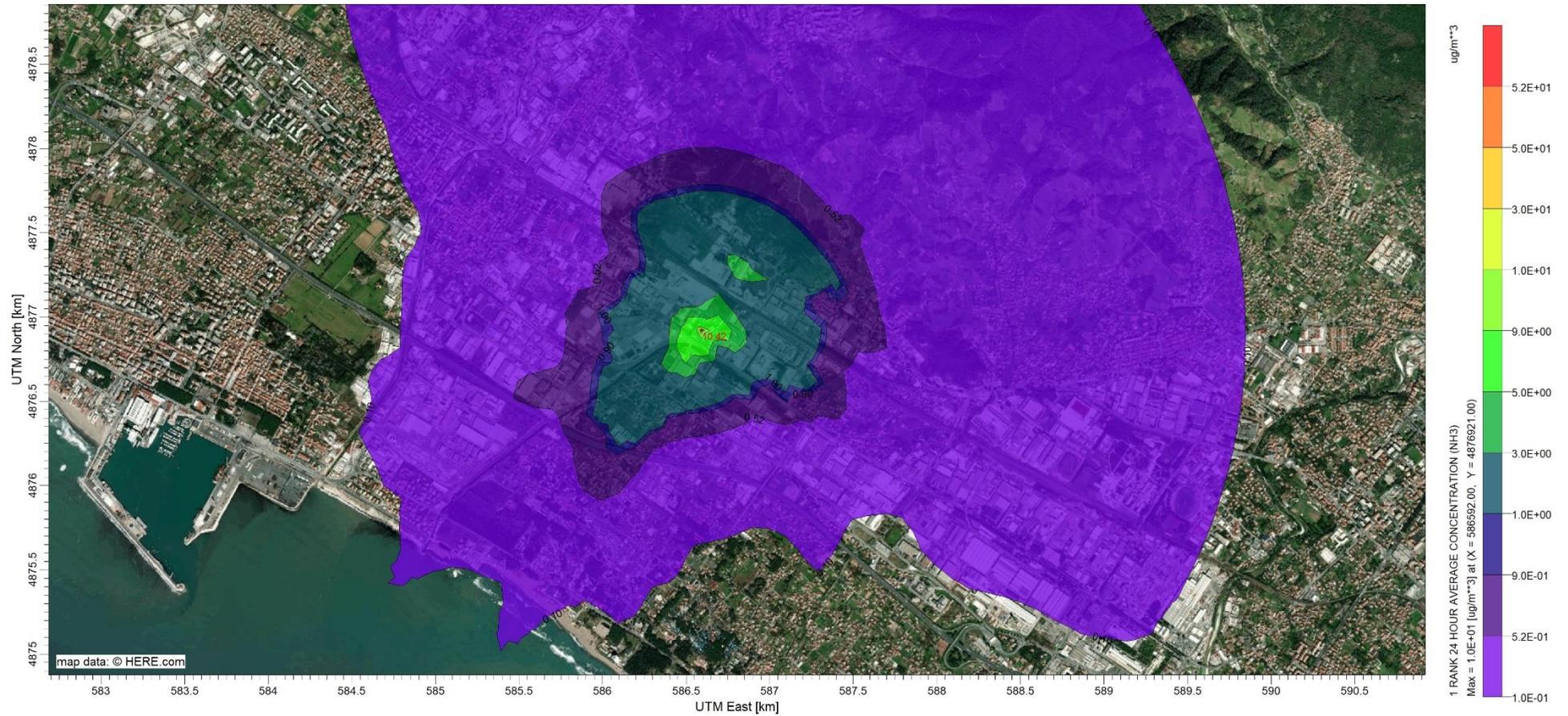


Figura 33 - NH3 post operam– Periodo di Mediazione: giorno. Valore massimo ottenuto: 10,42 µg/mc

8.7 TVOC

Nelle figure che seguono, si riportano gli andamenti delle concentrazioni di TVOC.

Nella media oraria della situazione di progetto la concentrazione massima è pari a 503,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore risulta inferiore del 12,6 % rispetto alla situazione ante operam.

Nella media annuale della situazione di progetto la concentrazione massima è pari a 16,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore risulta inferiore del 15,62 %.

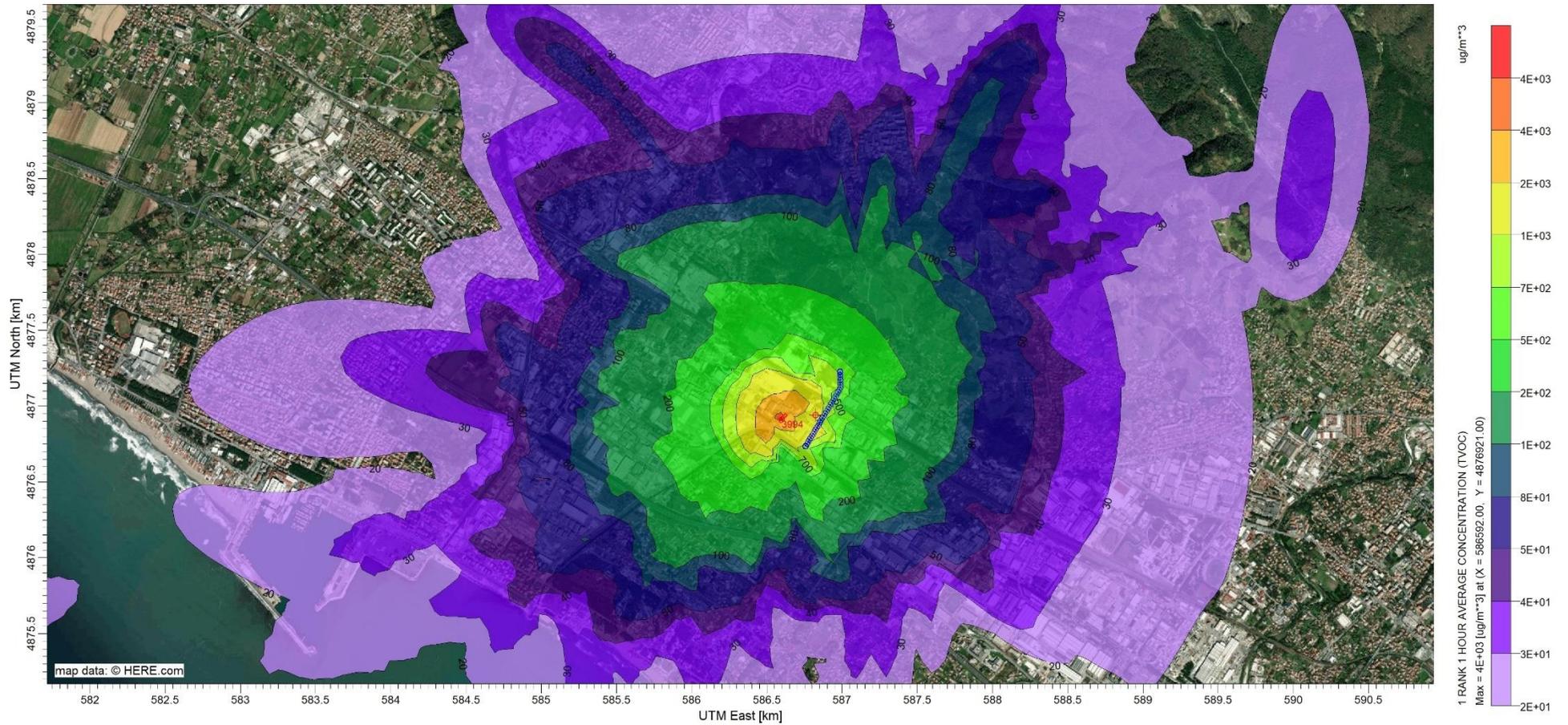


Figura 34 - TVOC ante operam– Periodo di Mediazione: ora. Valore massimo ottenuto: 3.994 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

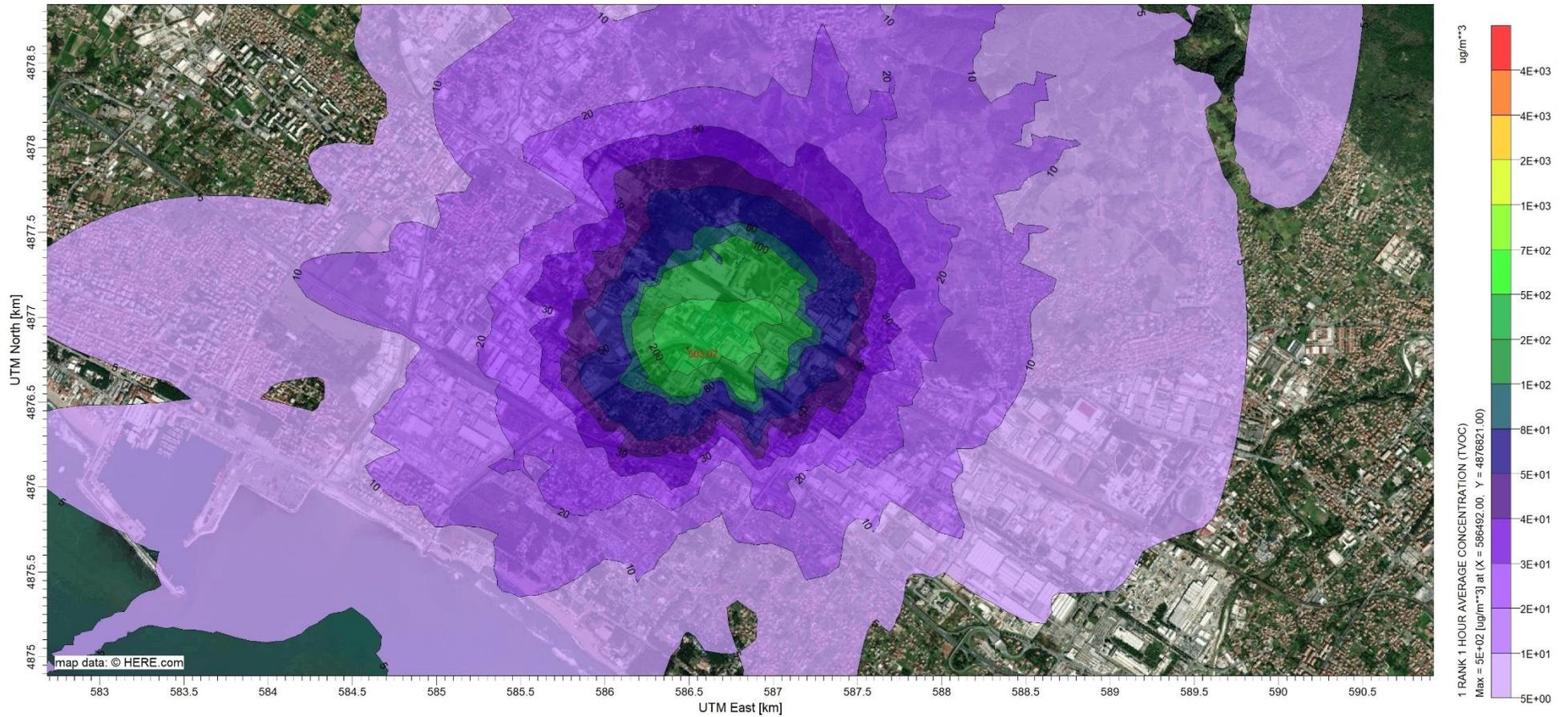


Figura 35 - TVOC post operam- Periodo di Mediazione: ora. Valore massimo ottenuto: 503,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

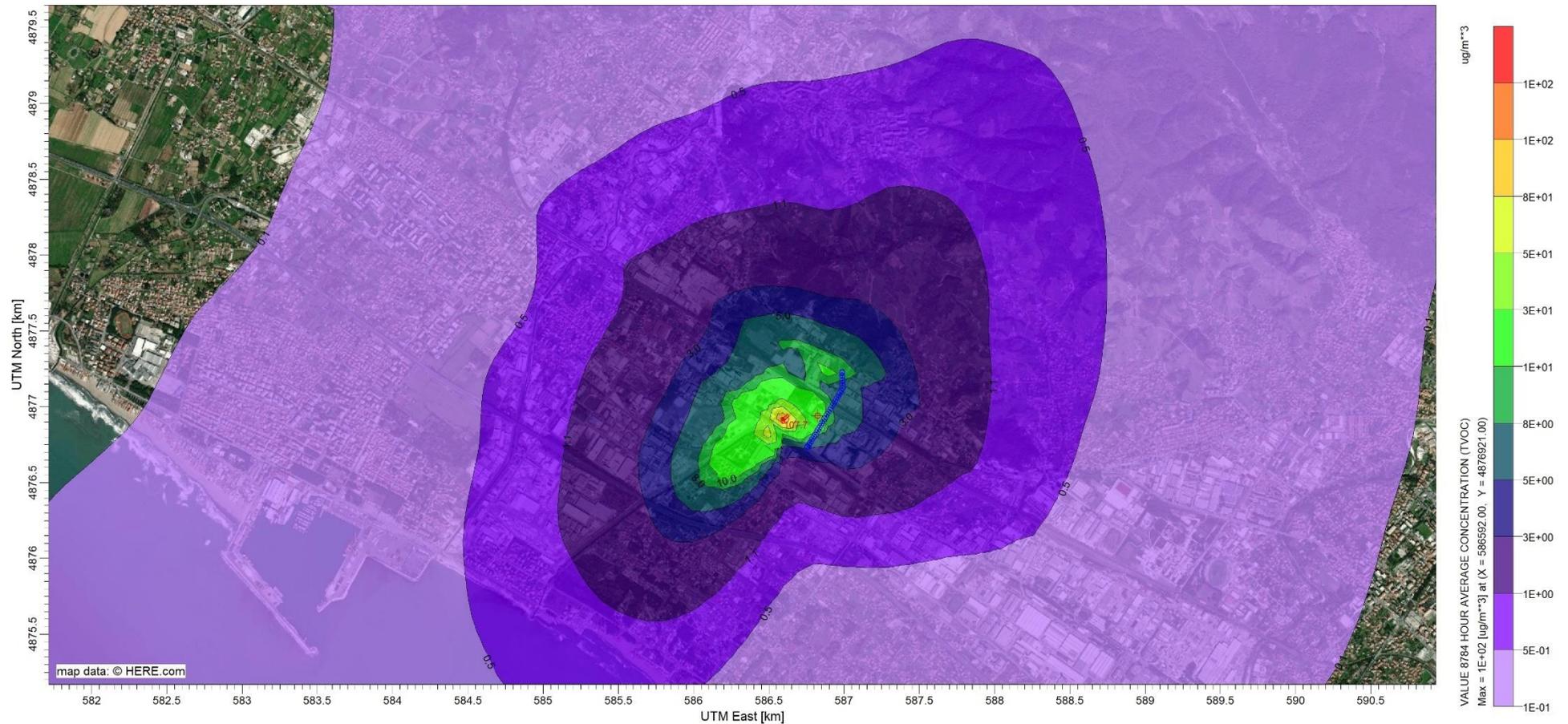


Figura 36 - TVOC ante operam– Periodo di Mediazione: anno. Valore massimo ottenuto: 107,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

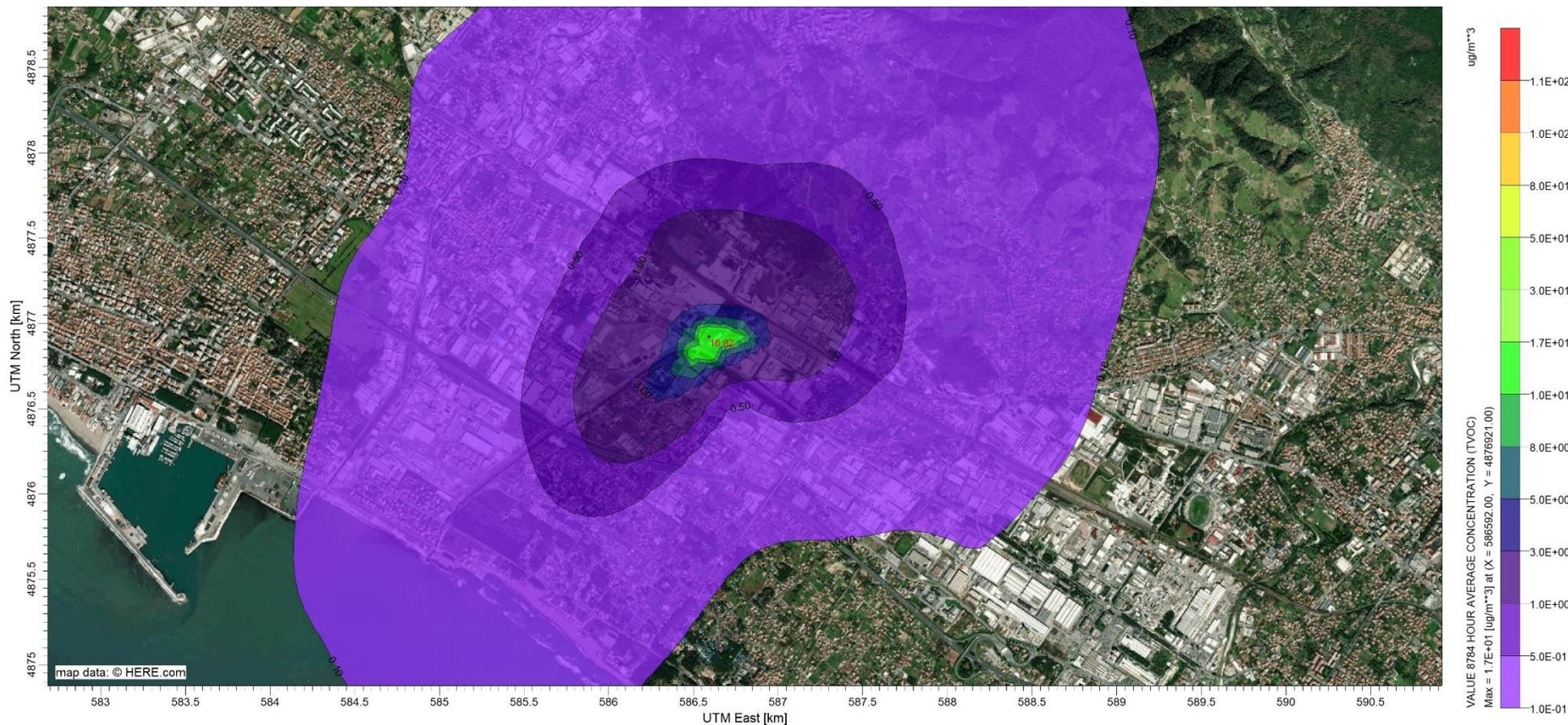


Figura 37 - TVOC post operam– Periodo di Mediazione: anno. Valore massimo ottenuto: 16,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

8.8 ANALISI DEI RISULTATI

Nella tabella che segue si riporta il riepilogo dei risultati ottenuti per ciascun inquinante per la configurazione di progetto (post operam), con il calcolo della diminuzione percentuale rispetto ai valori ottenuti per la configurazione attuale (ante operam).

Tabella 22 - Calcolo diminuzione percentuale rispetto al fondo

Parametro	u.d.m.	Ante operam	Post operam	Periodo di mediazione	Diminuzione (%)
PM10	µg/m ³	52,38	11,41	Andamento medio giornaliero	21,78
		13,60	2,23	Andamento medio annuale	16,39
NO2	µg/m ³	13,33	7,2	Andamento medio orario	54,00
		0,72	0,39	Andamento medio annuale	54,16
SO2	µg/m ³	0,00749	0,00405	Andamento medio orario	54,07
		0,00141	0,00076	Andamento medio giornaliero	53,90
CO	mg/m ³	0,00128	0,00069	Andamento medio su 8 ore	53,90
H2S	µg/m ³	36,62	7,30	Andamento medio giornaliero	19,93
NH3	µg/m ³	52,31	10,42	Andamento medio giornaliero	19,92
TVOC	µg/m ³	3.994	503,07	Andamento medio orario	12,6
		107,7	16,82	Andamento medio annuale	15,62

Dall'analisi dei risultati della modellazione della configurazione futura, non risultano aumenti delle concentrazioni degli inquinanti considerati rispetto allo stato attuale, anzi tutti le concentrazioni riscontrate sono in diminuzione; pertanto **la configurazione di progetto può essere ritenuta migliorativa rispetto alla configurazione attuale dal punto di vista degli impatti nella componente atmosfera.**

9 Valutazione dell'impatto odorigeno

Per la valutazione dei risultati della modellazione, in ragione dell'assenza in Italia di un riferimento normativo univocamente riconosciuto a livello nazionale, finalizzato a definire i valori limite dell'impatto sul territorio di emissioni odorogene derivanti da attività industriali, si è fatto riferimento alle di seguito riportate indicazioni normative, riconosciute rispettivamente a livello internazionale e nazionale:

- linea guida dell'Agenzia Ambientale del Regno Unito (UK-EA) "IPPC-H4. Integrated Pollution Prevention and Control - Draft. Horizontal guidance for Odour. Part 1 – Regulation and Permitting" (Environmental Agency, Bristol, 2002);
- delibera di Giunta Regionale (Regione Lombardia) 15 febbraio 2012 - n. IX/3018
- D.G.P. Provincia Autonoma di Trento n. 1087 del 24/06/2016 – Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività a impatto odorigeno.

In particolare, la linea guida inglese IPPC-H4 introduce il concetto di "Annoyance Potential", con il quale si intende la probabilità che una miscela odorosa specifica possa costituire fastidio nei confronti di una popolazione esposta. Non tutti gli odori generano lo stesso fastidio, il quale è legato, oltre che alla concentrazione di odore, anche al tono edonico. Nella Tabella A6.1 delle disposizioni della IPPC-H4 viene quindi introdotta una classificazione degli odori di tipo industriale che fornisce indicazioni sul grado di fastidio generato da ognuno di questi, che può essere basso, medio o alto.

Per ciascuna categoria si definiscono dei limiti rispetto alle concentrazioni di odore accettabili, espressi in OU_E/m^3 , che aumentano al diminuire del livello di fastidio generato dall'odore stesso.

I criteri indicati sono basati sui valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale e in riferimento alla media su 1 ora.

La linea guida assume come livello indicativo di riferimento per "moderately offensive odours" la concentrazione di odore di $3 OU/m^3$, espressa come 98° percentile, ai fini della valutazione di un potenziale impatto da odore.

La D.G.R. Lombardia n. IX/3018, prevede che l'impatto olfattivo debba essere valutato in termini di esposizione al bersaglio riferita al 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore presso i recettori e indica tre valori di riferimento della concentrazione di odore con cui confrontare i risultati dei modelli numerici di simulazione della dispersione ovvero $1 OU_E/m^3$, $3OU_E/m^3$ e $5OU_E/m^3$; definendo in particolare:

- impatto trascurabile, quello in cui le concentrazioni sono minori di $1 OUE/m^3$;

- **impatto non accettabile, quello in cui le concentrazioni sono maggiori di 5 OUE/m³.**

I livelli di esposizione olfattiva intermedi, compresi tra 1 e 5 OU_E/m³, vanno valutati caso per caso, costituendo una “fascia di valutazione” nella quale l'accettabilità deve essere analizzata in relazione alla presenza ed importanza di elementi sensibili esposti. Il D.G.R. Lombardia n. IX/3018 **sottolinea** inoltre **l'importanza delle condizioni sito specifiche dell'area**, infatti a seconda della zona in cui il bersaglio viene a trovarsi, una data concentrazione di odore può limitare o meno l'utilizzo dell'area interessata.

La D.G.P. Provincia Autonoma di Trento n. 1087 del 24/06/2016 avente ad oggetto “Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività a impatto odorigeno”, fissa i seguenti valori-soglia di accettabilità per il 98° percentile annuo dei valori di picco degli odori, in ragione della distanza dei recettori dalla sorgente e dalla loro collocazione in aree residenziali o non residenziali:

- **per recettori in aree residenziali:**
 - **1 U.O./m³ a distanze > 500 m dalle sorgenti;**
 - **2 U.O./m³ a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti;**
 - **3 U.O./m³ a distanze < 200 m dalle sorgenti;**
- **per recettori in aree non residenziali:**
 - **2 U.O./m³ a distanze > 500 m dalle sorgenti;**
 - **3 U.O./m³ a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti;**
 - **4 U.O./m³ a distanze < 200 m dalle sorgenti;**

9.1 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI

Per valutare l'impatto da odore, oltre a definire gli andamenti potenziali delle concentrazioni individuando le superfici esposte, è necessario individuare i potenziali bersagli (ricettori sensibili).

Sono stati considerati gli stessi recettori valutati nel documento “**Studio meteo diffusionale delle ricadute odorigene nell'ambiente circostante da parte dell'impianto di trattamento rifiuti nell'attuale assetto operativo**” redatto dalla ECOL Studio S.p.A. nel novembre 2021 che rappresenta le emissioni odorigene dell'impianto in oggetto nella sua attuale configurazione.

La tabella sotto riportata, desunta dallo studio sopra citato, riporta la tipologia di recettore, le coordinate geografiche e la distanza dall'impianto in oggetto:

Tabella 23 – Recettori

Recettore	Tipologia recettore	X (m)	Y (m)	Residenziale		Non residenziale	
				Distanza (m)	Valore di Accettabilità Linee Guida Trento	Distanza (m)	Valore di Accettabilità Linee Guida Trento
A	Residenziale	586327	4876985	265	2	-	-
B	Residenziale	586961	4877360	371	2	-	-
C	Residenziale	587253	4876935	415	2	-	-
D	Residenziale	587141	4876515	560	1	-	-
E	Residenziale	586376	4876523	450	2	-	-
F	Residenziale	585474	4877451	1213	1	-	-
G	Residenziale	585972	4876745	650	1	-	-
H	Residenziale	586191	4876635	480	2	-	-
I	non residenziale	586779	4876884	-	-	140	4
J		586691	4876622	-	-	315	3
K		586886	4876900	-	-	110	4
L		587129	4876741	-	-	385	3
M		586977	4877052	-	-	140	4
N	Residenziale	586599	4877711	735	1	-	-
O	Residenziale	586221	4877437	-	-	-	-
MAX	Interno impianto	586620	4876987	-	-	-	-

La figura seguente mostra l'ubicazione dei recettori, rispetto all'impianto in oggetto:


Figura 38 – Mappa ubicazione bersagli

Per ogni bersaglio verranno calcolati i livelli di esposizione durante tutto il periodo di riferimento attraverso la stima delle ricadute dell'odore presso i medesimi punti e nei punti appartenenti alla griglia di calcolo.

9.2 IMPATTO ODORIGENO CONFIGURAZIONE ATTUALE

Si riportano di seguito i risultati riportati dal documento **“Studio meteo diffusionale delle ricadute odorogene nell’ambiente circostante da parte dell’impianto di trattamento rifiuti nell’attuale assetto operativo”** redatto dalla ECOL Studio S.p.A. nel novembre 2021 che rappresenta le emissioni odorogene dell’impianto in oggetto nella sua attuale configurazione.

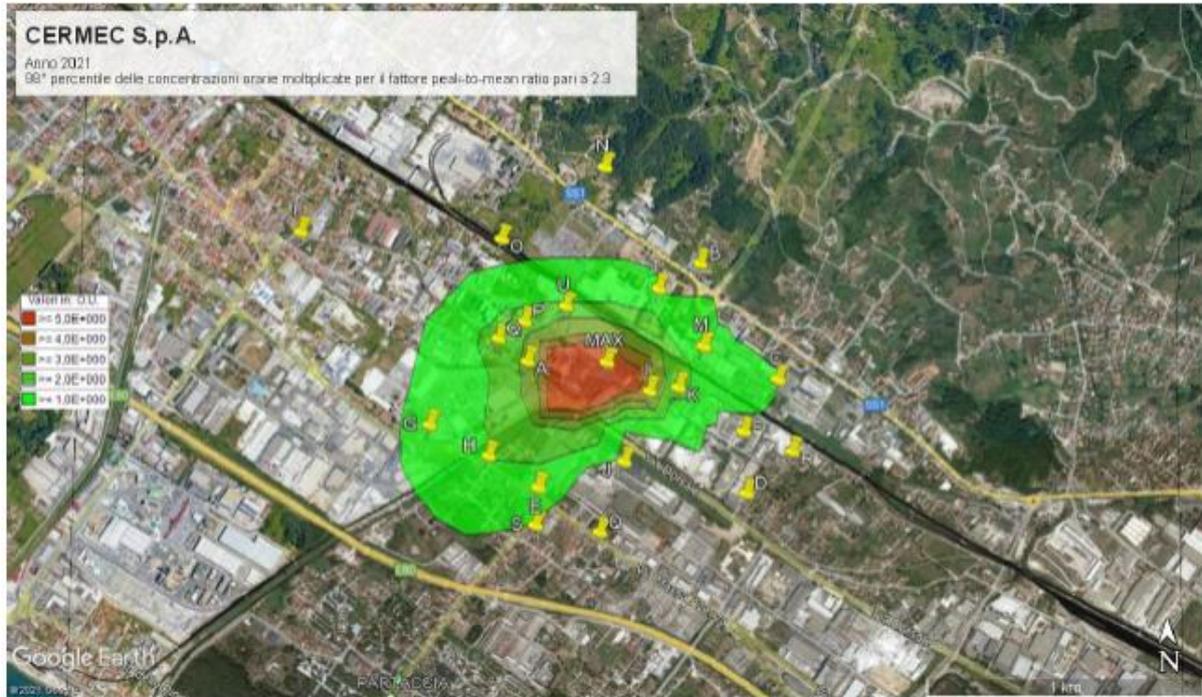


Figura 39 – Distribuzione spaziale del 98°percentile delle concentrazioni orarie di odori moltiplicate per il fattore peak-to-mean ratio 2.3

Lo studio afferma che “i calcoli evidenziano un impatto odorigeno dell’impianto in linea con i valori di accettabilità definiti dalle Linee Guida della Provincia Autonoma di Trento. Questi valori si presentano abbastanza contenuti, considerando il fatto che non definiscono una distinzione tra impianti esistenti e nuovi come in altre Linee Guida sugli odori.

L’impatto si presenta più rilevante nei punti A e G, con concentrazioni comunque inferiori a 5 UO/m³, corrispondenti ad una debole percezione dell’odore.

Le aree con concentrazione superiore a 10 UO/m³ risultano collocate a brevissima distanza dall’impianto e non interessano recettori abitativi di tipo residenziale.

I valori medi annuali risultano in genere inferiori a 1 UO (soglia percettiva) su tutte le postazioni, con valori più significativi nelle immediate vicinanze.

Il 98° percentile moltiplicato per il fattore peak-to-mean ratio 2.3 presenta nell’assetto attuale concentrazioni in linea con quanto indicato dalle Linee Guida della Provincia Autonoma di Trento.

Il punto di massima concentrazione ricade all’interno dall’impianto.

Dal confronto con i precedenti studi redatti da ECOL STUDIO (relazione tecnica 19LA30160 del 13/01/2020 e 20LC00694 del 13/11/2020) si osserva in genere un decremento significativo dei valori di picco del 98° come può essere osservato nella successiva tabella rispetto al 2019. Le ricadute del 2021 appaiono in linea con quelle del 2020.

Tabella 24 – Confronto emissioni odorigene anni 2019-202-2021

Postazione	Anno2019 98° Percentile su base annua con fattore peak-to-mean ratio pari a 2,3	Anno 2020 98° Percentile su base annua con fattore peak-to-mean ratio pari a 2,3	Anno 2021 98° Percentile su base annua con fattore peak- to-mean ratio pari a 2,3
	(U.O./m ³)	(U.O./m ³)	(U.O./m ³)
A	3,3	2,5	2,7
B	1,3	0,8	0,9
C	1,3	0,8	1,0
D	0,8	0,5	0,6
E	1,7	1,1	1,3
F	0,3	0,2	0,3
G	1,5	1	1,2
H	2,3	1,5	1,8
I	3,4	2,1	2,6
J	0,5	0,3	0,4
K	2,4	1,4	1,8
L	1,3	0,8	1,0
M	1,7	1	1,3
N	0,7	0,4	0,5
O	1,1	0,7	0,8
MAX	22,5	19,1	19,5

9.3 IMPATTO ODORIGENO CONFIGURAZIONE DI PROGETTO

Nella figura che segue si riporta l'andamento spaziale delle concentrazioni di odori provenienti dall'impianto nella configurazione di progetto, con individuazione dei recettori.

I valori riportati nella mappa rappresentano le concentrazioni di picco (peak concentration), ossia la concentrazione che in un'ora viene oltrepassata con una probabilità di 10⁻³ (cioè per 3.6 secondi, la durata di un respiro), tale valore è ottenuto assegnando alla concentrazione calcolata dal modello, un fattore moltiplicativo (peak-to-mean ratio) pari a 2,3.

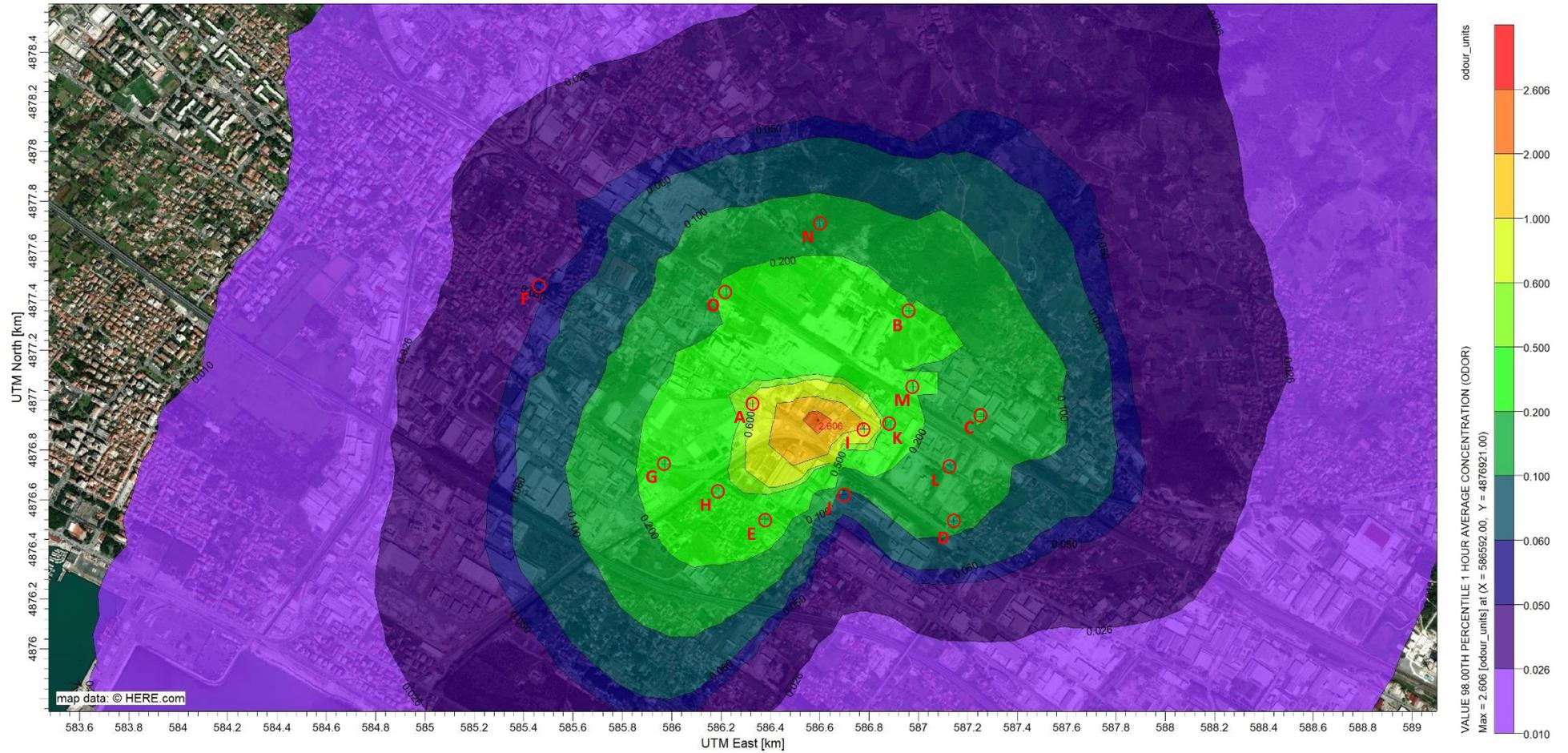


Figura 40 - Odori - Mediazione oraria – 98° percentile – Limite D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 - n. IX/3018: 5 OU/m3- Valore massimo 2,606 OU/m3

Il valore massimo ottenuto è pari a 2,606 OU/mc. Le concentrazioni di odori ai recettori risultano inferiori ai valori soglia previsti dalla DGP Provincia Autonoma di Trento n. 1087 del 24/06/2016 e tendono a scendere al di fuori dell'area di impianto. Come è possibile verificare dai risultati ottenuti, riportati di seguito, ai recettori la concentrazione di odore è sotto 1 UO/mc, **per cui l'impatto può definirsi trascurabile.**

Tabella 25 – Valori ottenuti sui recettori (98° percentile della concentrazione oraria di picco)

Recettore	Concentrazioni di Odori [UO/mc]
A - Residenziale	0,681
B - Residenziale	0,206
C - Residenziale	0,220
D - Residenziale	0,124
E - Residenziale	0,307
F - Residenziale	0,054
G - Residenziale	0,261
H - Residenziale	0,427
I – Non Residenziale	0,981
J – Non Residenziale	0,113
K – Non Residenziale	0,391
L – Non Residenziale	0,153
M – Non Residenziale	0,462
N – Residenziale	0,137
O - Residenziale	0,247
MAX – Interno impianto	2,606

Al fine di confrontare i valori ottenuti con lo “**Studio meteo diffusionale delle ricadute odorigene nell'ambiente circostante da parte dell'impianto di trattamento rifiuti nell'attuale assetto operativo**” redatto dalla ECOL Studio S.p.A. nel novembre 2021, si riporta di seguito la mappa con l'andamento spaziale del 98° percentile delle concentrazioni medie annue di odori provenienti dall'impianto nella configurazione di progetto, con individuazione dei recettori.

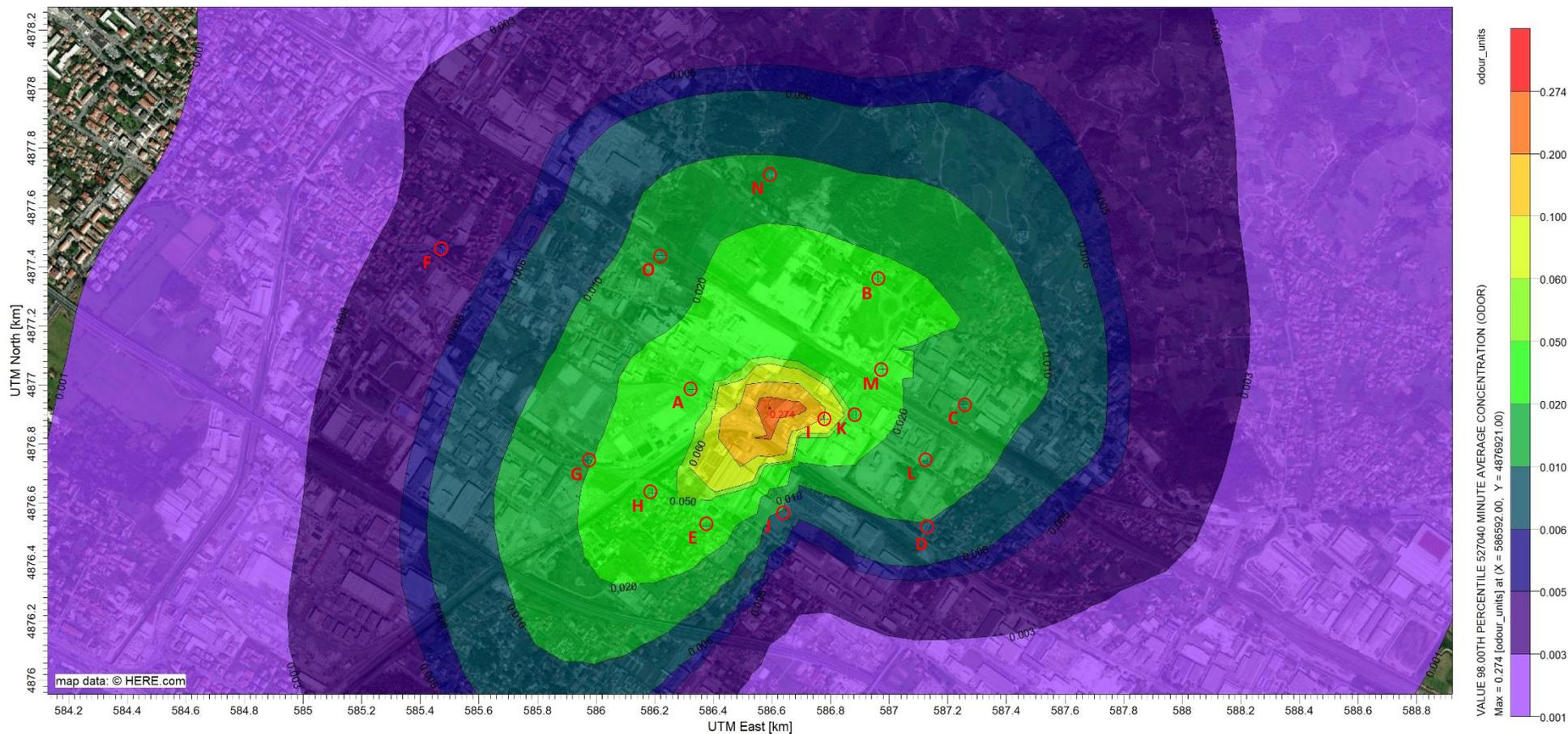


Figura 41 - Odori - Mediazione annua – 98° percentile –Valore massimo 0,274 OU/m3

Il valore massimo ottenuto è pari a 0,274 OU/mc. Si riporta di seguito la tabella comparativa dei risultati ottenuti con quelli dello studio della ECOL STUDIO. Nella simulazione di progetto i valori ai recettori sono nettamente inferiori a quelli attuali.

Tabella 26 – Confronto valori ottenuti sui recettori stato di progetto stato attuale (98° percentile dalla concentrazione annua)

Recettore	Concentrazioni di Odori anno 2021 [UO/mc]	Concentrazioni di Odori Progetto [UO/mc]
A - Residenziale	2,7	0,041
B - Residenziale	0,9	0,025
C - Residenziale	1,0	0,019
D - Residenziale	0,6	0,009
E - Residenziale	1,3	0,033
F - Residenziale	0,3	0,004
G - Residenziale	1,2	0,020
H - Residenziale	1,8	0,042
I – Non Residenziale	2,6	0,094
J – Non Residenziale	0,4	0,008
K – Non Residenziale	1,8	0,039
L – Non Residenziale	1,0	0,016
M – Non Residenziale	1,3	0,040
N – Residenziale	0,5	0,012
O - Residenziale	0,8	0,017
MAX – Interno impianto	19,5	0,274

10 Riepilogo e analisi dei risultati

Di seguito si riporta il riepilogo dei risultati ottenuti per le diverse simulazioni ante operam (configurazione attuale) e post operam (configurazione di progetto). Nella tabella vengono riportati esclusivamente i valori massimi ottenuti per ogni simulazione e il valore limite di legge o valore raccomandato (lì dove presente).

Tabella 27 - Riepilogo risultati simulazione

Parametro	u.d.m.	Ante operam	Post operam	Limite di legge o valore raccomandato	Periodo di mediazione	Diminuzione (%)
PM10	µg/m ³	52,38	11,41	50	Andamento medio giornaliero	21,78
		13,60	2,23	40	Andamento medio annuale	16,39
NO2	µg/m ³	13,33	7,2	200	Andamento medio orario	54,00
		0,72	0,39	40	Andamento medio annuale	54,16
SO2	µg/m ³	0,00749	0,00405	350	Andamento medio orario	54,07
		0,00141	0,00076	125	Andamento medio giornaliero	53,90
CO	mg/m ³	0,00128	0,00069	10	Andamento medio su 8 ore	53,90
H2S	µg/m ³	36,62	7,30	150	Andamento medio giornaliero	19,93
NH3	µg/m ³	52,31	10,42	100	Andamento medio giornaliero	19,92
TVOC	µg/m ³	3.994	503,07	-	Andamento medio orario	12,6
		107,7	16,82	-	Andamento medio annuale	15,62

Come si nota, per tutti gli inquinanti analizzati non si riscontrano superamenti del valore limite di legge. Dall'analisi dei risultati della modellazione della configurazione futura, non risultano aumenti

delle concentrazioni degli inquinanti considerati rispetto allo stato attuale, anzi tutti le concentrazioni riscontrate sono in diminuzione; pertanto **la configurazione di progetto può essere ritenuta migliorativa rispetto alla configurazione attuale dal punto di vista degli impatti nella componente atmosfera.**

L'analisi degli andamenti spaziali, evidenzia una dispersione diretta lungo l'asse NE-SO, tale dispersione contribuisce all'abbassamento delle concentrazioni che al di fuori dell'impianto risultano considerevolmente inferiori ai valori massimi riscontrati internamente all'impianto.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti per l'analisi dei livelli olfattivi calcolati nei bersagli scelti:

Tabella 28 – Valori ottenuti sui recettori (98° percentile della concentrazione oraria di picco)

Recettore	Concentrazioni di Odori [UO/mc]
A - Residenziale	0,681
B - Residenziale	0,206
C - Residenziale	0,220
D - Residenziale	0,124
E - Residenziale	0,307
F - Residenziale	0,054
G - Residenziale	0,261
H - Residenziale	0,427
I – Non Residenziale	0,981
J – Non Residenziale	0,113
K – Non Residenziale	0,391
L – Non Residenziale	0,153
M – Non Residenziale	0,462
N – Residenziale	0,137
O - Residenziale	0,247
MAX – Interno impianto	2,606

Per quanto riguarda gli odori, non si riscontrano concentrazioni superiori ai valori soglia previsti dalla DGP Provincia Autonoma di Trento n. 1087 del 24/06/2016. Le concentrazioni di odori decadono sensibilmente già a breve distanza dalle sorgenti, si sottolinea che l'analisi effettuata sui principali bersagli, i cui risultati sono riportati in alto, e che sono posti nelle immediate vicinanze dell'impianto, non ha evidenziato superamenti della soglia di accettabilità.

Inoltre i valori riscontrati nei recettori sono nettamente inferiori a quelli attuali, come è possibile verificare dalla seguente tabella.

Tabella 29 – Confronto valori ottenuti sui recettori stato di progetto stato attuale (98° percentile dalla concentrazione annua)

Recettore	Concentrazioni di Odori anno 2021 [UO/mc]	Concentrazioni di Odori Progetto [UO/mc]
A - Residenziale	2,7	0,041
B - Residenziale	0,9	0,025
C - Residenziale	1,0	0,019
D - Residenziale	0,6	0,009
E - Residenziale	1,3	0,033
F - Residenziale	0,3	0,004
G - Residenziale	1,2	0,020
H - Residenziale	1,8	0,042
I – Non Residenziale	2,6	0,094
J – Non Residenziale	0,4	0,008
K – Non Residenziale	1,8	0,039
L – Non Residenziale	1,0	0,016
M – Non Residenziale	1,3	0,040
N – Residenziale	0,5	0,012
O - Residenziale	0,8	0,017
MAX – Interno impianto	19,5	0,274

11 Conclusioni

Nel presente studio, è stata condotta un'analisi numerica, per valutare l'impatto sulla qualità dell'aria prodotto dalle modifiche da apportare all'impianto in oggetto.

L'analisi è stata svolta tenendo conto delle condizioni meteo dell'area in esame, della morfologia del territorio e stimando le emissioni provenienti dall'impianto. Nel modello, sono state inserite diverse tipologie di sorgenti, al fine di rappresentare al meglio le condizioni future di funzionamento. In particolare sono state prese in considerazione come principali punti di emissioni le seguenti sorgenti: mezzi addetti al conferimento rifiuti, biofiltri e filtro a maniche. Le emissioni sono state stimate sotto ipotesi cautelative e confrontate con le emissioni valutate per la configurazione attuale dell'impianto.

La stima della dispersione dei principali inquinanti immessi in atmosfera dall'impianto in oggetto, non presenta peggioramenti dello stato attuale della qualità dell'aria, che invece migliora rispetto allo stato attuale.

Inoltre, dall'analisi degli andamenti spaziali, è possibile affermare che le concentrazioni delle sostanze analizzate, decadono sensibilmente già a brevi distanze.

Pertanto è possibile ritenere l'impatto sulle aree limitrofe minimo se non trascurabile e sicuramente inferiore rispetto a quello generato dall'impianto nella sua configurazione attuale.

Pertanto, l'analisi condotta per gli inquinanti indicati dalla normativa nazionale, permette di affermare che l'impatto sulla qualità dell'aria prodotta dall'impianto nella sua configurazione di progetto, **non raggiungerà entità tali da poter essere considerato pericoloso per la salute umana.**

Per quanto riguarda gli odori, ricordando l'importanza della problematica legata all'eventuale fastidio percepito, si è osservato che ad una certa distanza dall'impianto, le concentrazioni di odori decadono sensibilmente.

L'analisi modellistica permette di affermare che l'impatto odorigeno prodotto dall'impianto in nella configurazione di progetto, **non raggiungerà entità tali da poter essere considerato pericoloso per la salute umana e risulta inferiore a quello generato dall'impianto nella sua configurazione attuale.**

In particolare, si specifica che in nessuno dei bersagli analizzati si riscontrano concentrazioni superiori ai valori soglia previsti dalla DGP Provincia Autonoma di Trento n. 1087 del 24/06/2016.

In conclusione, è possibile affermare che l'impatto prodotto dall'impianto nella sua configurazione di progetto sarà contenuto e non dannoso per la salute pubblica.