



DICEMBRE 2022

## **PROGRAMMA AMBIENTE APUANE S.P.A.**

**DISCARICA PER RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI  
EX CAVA FORNACE**

**LOCALITÀ PORTA**

**COMUNI DI MONTIGNOSO (MS) E PIETRASANTA  
(LU)**

4  
**Montagna**

**ISTANZA PER IL RILASCIO DEL  
PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO  
REGIONALE (PAUR)**

Progetto di completamento della  
discarica oltre quota + 43 m s.l.m.

### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**ALLEGATO 3**

**EMISSIONI IN ATMOSFERA**

### **ANALISI DELLE RICADUTE**

**Coordinamento**

Geologo Piero Simone

**Codice elaborato SIA.02C**

2972\_5156\_SIA.02C\_Rev0\_Quadro ricadute.docx

**Memorandum delle revisioni**

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2972_5156_SIA.02C_Rev0_Quadro ricadute.docx	12/2022	Per consegna	G.d.L.	Geol. Piero Simone	Ing. Alberto Angeloni

**Gruppo di lavoro**

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro
Dott. Geol. Piero Simone	Coordinamento generale
Dott. Elio Crescini	Gestione del progetto e revisione
Dott. Federico Pelizzari	Specialista senior
Dott.ssa Debora Lunini	Specialista senior
Ing. Chiara Miele	Specialista senior
Dott. Christian Leonardi	Specialista junior
Ing. Giorgia Pinna	Specialista senior

**Montana S.p.A.**

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)



Indice

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 RIFERIMENTI GIURIDICO – TECNICI .....</b>	<b>4</b>
<b>2. MODALITÀ DI ESECUZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 PERCHÉ OPERARE TRAMITE SIMULAZIONE MODELLISTICA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 CALPOST – VERSION 6.5.0 – LEVEL 150223 .....</b>	<b>17</b>
<b>3. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 DOMINIO DI CALCOLO DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA .....</b>	<b>20</b>
3.2.1 GRIGLIA DI CALCOLO (DOMINIO SPAZIALE) .....	20
3.2.2 RICETTORI DISCRETI ALL’INTERNO DELLA SIMULAZIONE .....	23
3.2.3 PERIODO DI RIFERIMENTO (DOMINIO TEMPORALE).....	25
<b>4. MODELLO CONCETTUALE DELL’ANALISI CONDOTTA.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 FASI DI ANALISI .....</b>	<b>26</b>
<b>5. FIBRE DI AMIANTO.....</b>	<b>27</b>
<b>6. ESITI DEL MODELLO .....</b>	<b>28</b>
<b>6.1 INQUINANTE INDICATORE PM<sub>10</sub> – FASE T0.....</b>	<b>28</b>
6.1.1 SORGENTE SC1 .....	28
6.1.2 SORGENTE SC1 + FONDO .....	29
<b>6.2 INQUINANTE INDICATORE PM<sub>10</sub> – FASE T1A .....</b>	<b>32</b>
6.2.1 SORGENTI SC1, ED1 E ED2.....	32
6.2.2 SORGENTI SC1, ED1 E ED2 + VALORE DI FONDO .....	34
<b>6.3 INQUINANTE INDICATORE PM<sub>10</sub> – FASE T1B .....</b>	<b>36</b>
6.3.1 SORGENTI SC1, ED1 E ED2.....	36
6.3.2 SORGENTI SC1, ED1 E ED2 + VALORE DI FONDO .....	38
<b>7. VALUTAZIONE DEGLI ESITI.....</b>	<b>40</b>
7.1 LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO .....	40
7.2 CONFRONTO TRA LE DIVERSE FASI.....	40
7.3 CONCENTRAZIONI ATTESE PRESSO I RICETTORI – PM <sub>10</sub> .....	40
<b>8. CONCLUSIONI .....</b>	<b>43</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>44</b>



## **1. PREMESSA**

Il presente documento è elaborato per la definizione del quadro di analisi delle ricadute del modello di dispersione degli inquinanti relativo al progetto di completamento della discarica per rifiuti speciali non pericolosi (ex Cava Fornace) ubicata a confine tra i Comuni di Montignoso (provincia di Massa Carrara) e di Pietrasanta (Comune di Lucca) presentato dalla Società Programma Ambiente Apuane S.p.A..

L'elaborato costituisce quindi riferimento per la valutazione delle ricadute e, conseguentemente, dei potenziali impatti riferiti al progetto in esame.

In ragione della tipologia di modello selezionato, della tipologia delle sorgenti coinvolte e dei parametri di settaggio impiegati sono stati ottenuti dei risultati modellistici, di seguito indicati all'interno del presente elaborato.

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

- Modello di simulazione impiegato.
- Localizzazione del sito di indagine e localizzazione delle sorgenti emmissive.
- Individuazione del dominio modellistico di riferimento (griglia di calcolo).
- Valutazione degli esiti del modello (per fasi e scenari).

La definizione delle caratteristiche del quadro meteo-climatico e la valutazione degli aspetti di riferimento per la definizione dei parametri emissivi di riferimento sono trattati all'interno dei seguenti documenti correlati:

- **2972\_5156\_SIA.2A\_Rev0\_Quadro meteorologico.**
- **2972\_5156\_SIA.2B\_Rev0\_Quadro emissivo.**

### **1.1 RIFERIMENTI GIURIDICO – TECNICI**

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

- Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i. (Repubblica, 2006).
- Decreto legislativo n. 155/10 e s.m.i. (Italia, Decreto Legislativo n. 155 del 2010, 2010).
- Legge Regionale n. 14/07 e s.m.i. (Regione Toscana, 2007).
- Legge Regionale n. 9/10 e s.m.i. (Regione Toscana, 2010).
- Legge Regionale n. 10/10 e s.m.i. (Regione Toscana, 2010).
- Legge regionale n. 65/14 "Norme per il governo del territorio" e s.m.i. (Regione Toscana, 2014).
- Legge regionale n. 1/15 (Regione Toscana, 2015).
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 814/16 (Regione Toscana, 2016).
- Delibera consiliare n. 72/18 "Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA)" (Toscana, 2018).
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 87/18 (Regione Toscana, 2018).
- Legge regionale n. 74/19 "Disposizioni urgenti per il rispetto nel territorio della Toscana degli obblighi previsti dal decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, di attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente (Regione Toscana, 2019).
- Legge regionale n. 26/21 (Regione Toscana, 2021).





- Direttiva UE 2010/75/UE (UE, Direttiva 75/10, 2010).
- Direttiva UE 2008/50/CE (Unione Europea, 2008).

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

- ANPA - linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente - Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi)
- ANPA – i modelli nella valutazione della qualità dell'aria (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente)
- UNI 10169:1993 (UNI, UNI 10169, 1993).
- UNI 10745:1999 (UNI, UNI 10745, 1999).
- UNI 10964:2001 (UNI, UNI 10964, 2001).
- UNI 13284-1:2003 (UNI, UNI 13284-1, 2003).
- UNI 13284-1:2005 (UNI, UNI 13284-2, 2005).
- Screen 3 (State of Colorado, 2002).
- CALPUFF User Instructions (USEPA, 2011).
- CALPUFF View User Guide v. 8.6 (Lakes, User Guide v. 86, 2018).
- CALPUFF View Release Notes v. 8.5 & 8.6 (Lakes, CALPUFF VIEW - Long Range Puff Air Dispersion Model, 2018).
- BAT – Reference Document for CWWWT (Commission, 2016).
- EPA – RPE (EPA, 2009).
- DGP 213-09 LGRT– (ARPAT B. A., 2009).



## **2. MODALITÀ DI ESECUZIONE**

Il documento è stato elaborato applicando il seguente standard operativo:

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

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

MODELLO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA

### **2.1 PERCHÉ OPERARE TRAMITE SIMULAZIONE MODELLISTICA**

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

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

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

Le cause dell'inquinamento atmosferico possono avere origine da eventi naturali (quali, ad esempio, eruzioni vulcaniche esplosive) e/o dall'attività antropica, con particolare riferimento alle attività di produzione di energia e ai mezzi di trasporto. Il monitoraggio della qualità dell'aria è un'attività effettuata a livello regionale e viene condotta tramite l'uso di svariati indicatori che misurano le concentrazioni di diversi inquinanti.

Dall'analisi dei dati forniti dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, dai dati forniti dalle stazioni locali e dall'analisi delle serie storiche, il panorama emerso nel 2018, relativo lo stato della qualità dell'aria ambiente della regione Toscana, indica una situazione nel complesso positiva.

Analogamente al passato, le uniche criticità riguardano 3 inquinanti: PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> ed Ozono; tuttavia, la situazione toscana ha confermato il trend positivo già cominciato negli ultimi anni per quanto riguarda PM<sub>10</sub> ed NO<sub>2</sub>.



La situazione emersa, per i diversi inquinanti, è la seguente<sup>1</sup>:

- PM<sub>10</sub>: il limite massimo pari a 35 giorni di superamento del valore medio giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> non è stato rispettato soltanto nella stazione di fondo di LU-Capannori - Zona del Valdarno Pisano e Piana Lucchese, mentre il limite di 40 µg/m<sup>3</sup> come media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni.
- PM<sub>2,5</sub>: il limite normativo di 25 µg/m<sup>3</sup> come media annuale non è stato superato in nessuna delle stazioni della Rete Regionale.
- NO<sub>2</sub>: il valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup> come media annuale non è stato rispettato soltanto in una delle due stazioni di traffico dell'Agglomerato di Firenze mentre il limite massimo di 18 superamenti della media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> è stato rispettato in tutte le stazioni.
- OZONO: è stata confermata la criticità di questo parametro nei confronti di entrambi i valori obiettivo previsti dalla normativa che sono stati superati nel 70-80% delle stazioni.
- CO, SO<sub>2</sub> e BENZENE: il monitoraggio relativo al 2018 ha confermato l'assenza di criticità ed il pieno rispetto dei valori limite.
- H<sub>2</sub>S: I valori registrati presso le stazioni della rete regionali sono ampiamente inferiori al riferimento dell'OMS-WHO, per i siti di monitoraggio. Per quanto riguarda il disagio olfattivo invece esso è presente in modo rilevante soltanto presso il sito di Pomarance.
- BENZO(A)PIRENE: il valore obiettivo di 1 ng/m<sup>3</sup> come media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni di Rete regionale.
- METALLI PESANTI: il monitoraggio relativo al 2018 ha confermato l'assenza di criticità alcuna ed il pieno rispetto dei valori limite per il piombo e dei valori obiettivo per arsenico, nichel e cadmio.

In particolare, per quanto riguarda la quantità di particolato PM<sub>10</sub> aerodisperso, insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria ambiente di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm, verranno riportati alcuni dati più dettagliati emersi dal monitoraggio.

Si sottolinea che queste particelle sono caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e possono, quindi, essere trasportate anche a grande distanza dal punto di emissione, hanno inoltre una natura chimica particolarmente complessa e variabile, sono in grado di penetrare nell'albero respiratorio umano e quindi avere effetti negativi sulla salute<sup>2</sup>.

Il particolato PM<sub>10</sub> in parte è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM<sub>10</sub> primario) e in parte si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra diverse specie inquinanti (denominato PM<sub>10</sub> secondario). Il PM<sub>10</sub> può avere sia un'origine naturale (l'erosione dei venti sulle rocce, le eruzioni vulcaniche, l'autocombustione di boschi e foreste) sia antropica (combustioni e altro). Tra le sorgenti antropiche un ruolo principale è rappresentato dal traffico veicolare. Data la sua rilevanza, sul territorio Italiano sono state installate diverse stazioni per rilevarne la sua concentrazione nell'aria.

Come già precedentemente accennato, in Toscana nell'anno 2018 il valore limite sul valore medio annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> è stato rispettato in tutte le stazioni urbane di traffico e in tutte le stazioni urbane di fondo della Rete regionale (sono presenti 10 stazioni urbane di traffico e 19 stazioni urbane di fondo).

Nella figura che segue viene riportato il confronto tra limite di legge e il valore raccomandato dall'OMS (20 µg/m<sup>3</sup> come valore massimo per la media annuale).

---

<sup>1</sup> (ARPAT, 2019)

<sup>2</sup> (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare).

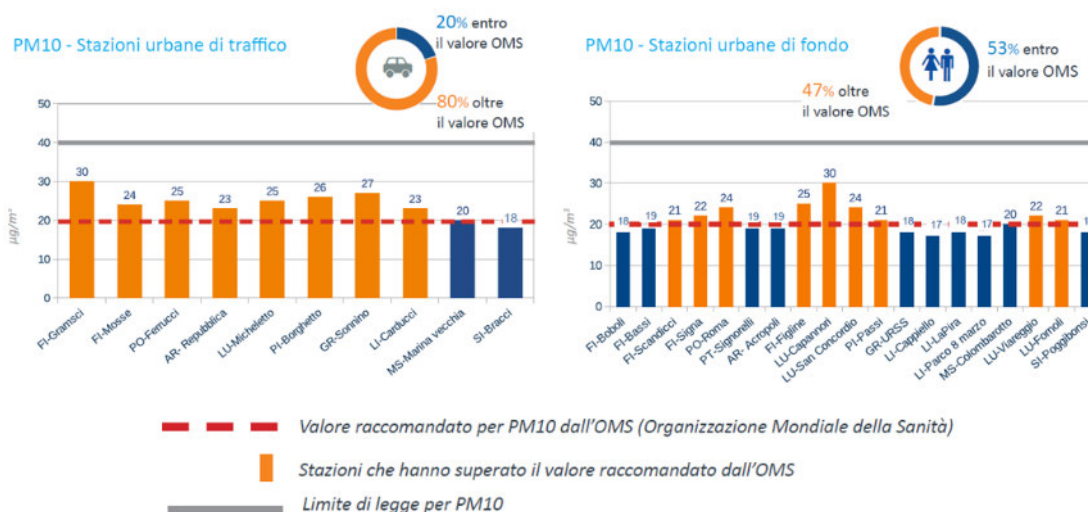


Figura 1: Confronto tra limite di legge e valore raccomandato dall'OMS ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come valore massimo per la media annuale) – Anno 2018 (ARPAT, 2019).

Nel 2018 il limite “Numero superamenti della media giornaliera”, ovvero percentuale di stazioni urbane di traffico che hanno rispettato il limite di legge relativo al numero di superamenti della media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  che, secondo la normativa vigente, deve essere inferiore a 35 nell’arco dell’anno solare, è invece stato rispettato in tutte le stazioni urbane di traffico della Rete regionale.

Lo stesso indicatore per le stazioni urbane di fondo è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete regionale fuorché nella stazione di LU-Capannori.

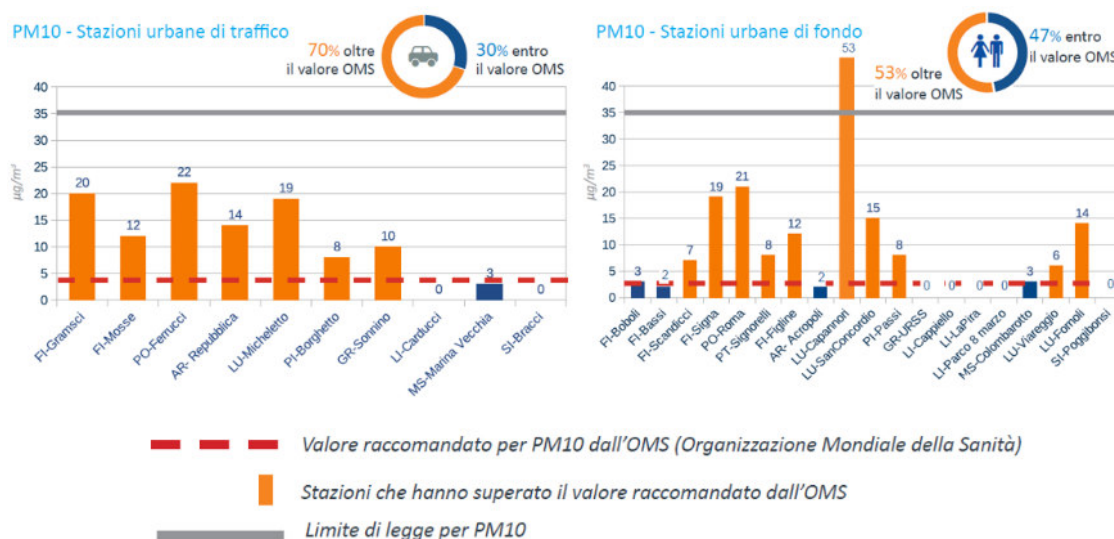


Figura 2: Confronto tra limite di legge e valore raccomandato dall'OMS (3 superamenti in un anno solare della media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Anno 2018 (ARPAT, 2019).

In particolare, si riportano per zona il n. di superamenti di soglia in figura 3.

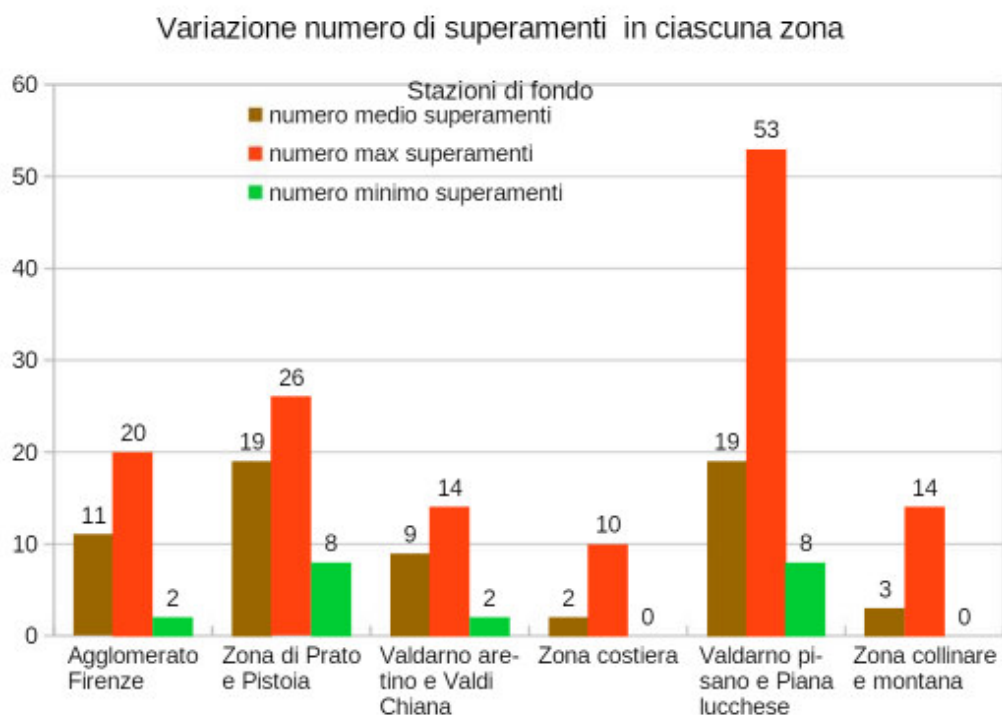


Figura 3: N° superamenti soglia di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - Anno 2018 (Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Toscana - anno 2018).

La rappresentazione su mappa della distribuzione delle concentrazioni medie di fondo di  $\text{PM}_{10}$  per tutta la Toscana è riportata in Figura 4.

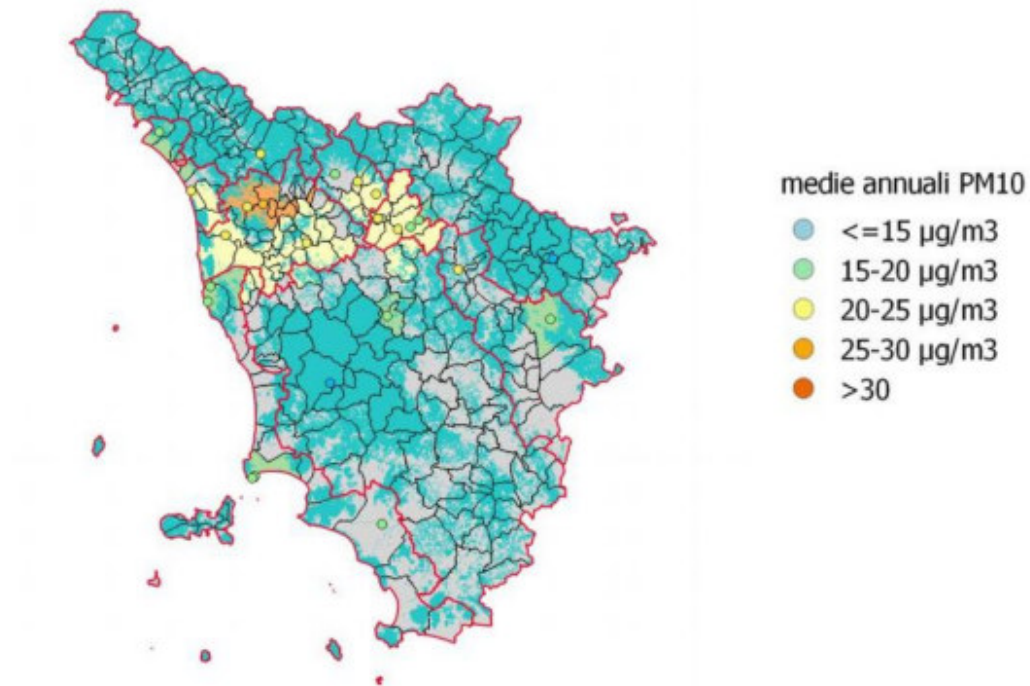


Figura 4: Distribuzione del PM10 sul territorio toscano nel 2018 stimata secondo le aree di rappresentatività.

In Toscana, la concentrazione media regionale registrata nel 2018 è stata pari a  $21,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e la concentrazione media registrata dalle stazioni di fondo è stata  $20,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , entrambe leggermente minori rispetto alle medie del 2017. La media registrata presso le stazioni del traffico è stata pari a  $23,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , anch'essa lievemente inferiore alla media del 2017.

Come visibile dalle figure sopra riportate, confrontando i valori medi annuali di concentrazione di  $\text{PM}_{10}$  registrati presso le stazioni di Rete regionale Toscana con il valore guida OMS pari a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , si nota che la situazione della qualità dell'aria in Toscana rispetta solo in parte le indicazioni dell'OMS. Infatti, le stazioni di traffico hanno registrato una media superiore a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'80% dei casi e le stazioni di fondo nel 50% dei casi circa.

Di seguito vengono riportati gli andamenti dei superamenti per un arco temporale esteso dal 2007 al 2018.



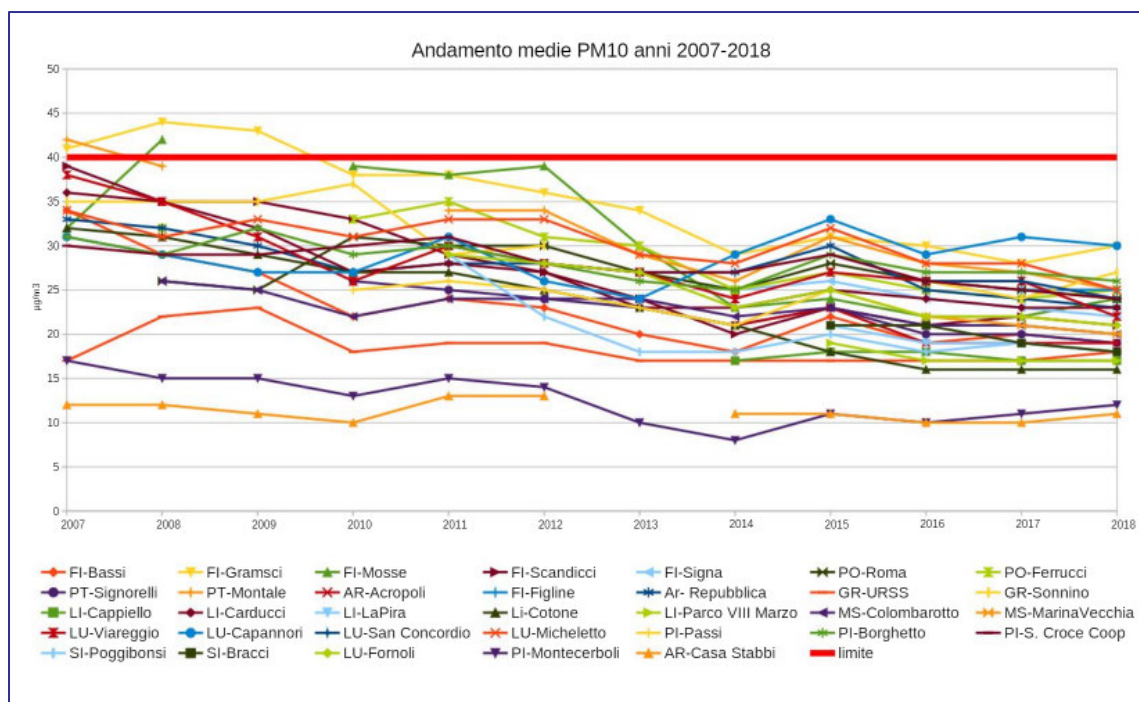


Figura 5: PM10 : medie annuali – Andamenti 2007-2018 per le stazioni di Rete regionale.

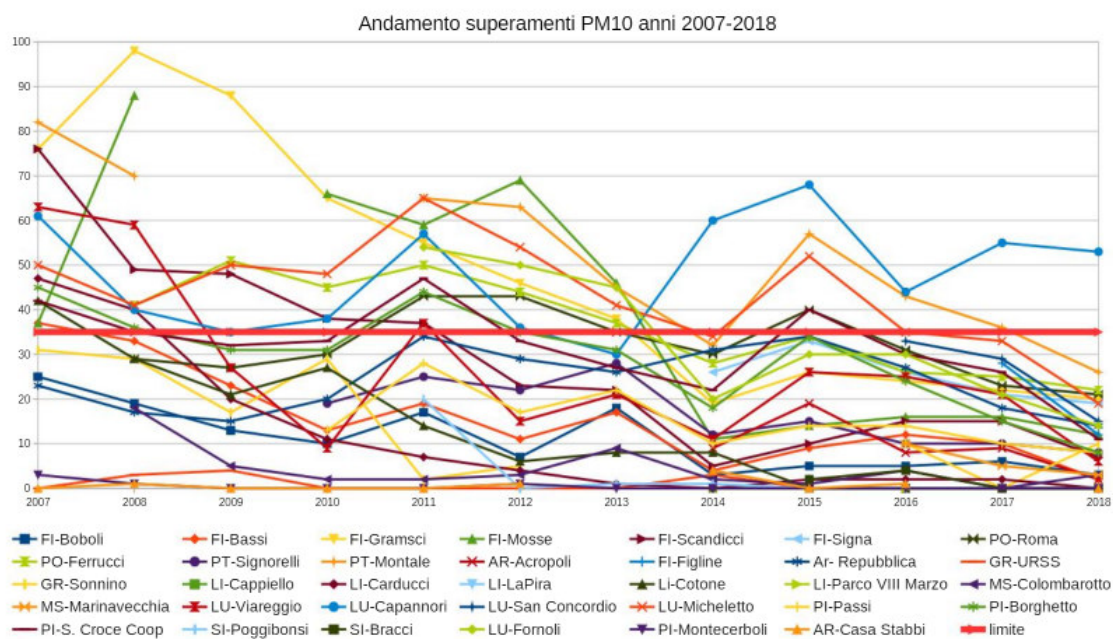


Figura 6: PM10 - n° superamenti valore giornaliero 50 µg/m³ – Andamenti 2007-2018 per le stazioni di Rete regionale.



Figura 7 PM10 - Andamento della percentuale di stazioni che non ha rispettato il limite, anni 2011-2018.

In tabella 1 sono riportati in modo schematico alcuni dati relativi al rilevamento di PM<sub>10</sub>.



Tabella 1: PM10 - indicatori relativi alle stazioni di Rete regionale nel 2018.

Zona	Classif. Zona e stazione	Provincia	Comune	Nome stazione	N° medie giornaliere > 50 µg/m³	V.L.	Media annuale (µg/m³)	V.L. (µg/m³)	
Agglomerato di Firenze	UF	FI	Firenze	FI-Boboli	3	35	18	40	
	UF	FI	Firenze	FI-Bassi	2		19		
	UT	FI	Firenze	FI-Gramsci	20		30		
	UT	FI	Firenze	FI-Mosse	12		24		
	UF	FI	Scandicci	FI-Scandicci	7		21		
	UF	FI	Signa	FI-Signa	19		22		
Zona Prato e Pistoia	UF	PO	Prato	PO-Roma	21		24		
	UT	PO	Prato	PO-Ferrucci	22		25		
	UF	PT	Pistoia	PT-Signorelli	8		19		
	SF	PT	Montale	PT-Montale	26		25		
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	UF	AR	Arezzo	AR-Acropoli	2		19		
	UF	FI	Figline e Incisa Valdarno	FI-Figline	12		25		
	UT	AR	Arezzo	AR-Repubblica	14		23		
Zona Costiera	UF	GR	Grosseto	GR-URSS	0		18		
	UT	GR	Grosseto	GR-Sonnino	10		27		
	UF	LI	Livorno	LI-Cappiello	0		17		
	UT	LI	Livorno	LI-Carducci	0		23		
	UF	LI	Livorno	LI-LaPira	0		18		
	SI	LI	Piombino	LI-Cotone	0		16		
	UF	LI	Piombino	LI Parco VIII Marzo	0		17		
	UF	MS	Carrara	MS-Colombarotto	3		20		
	UT	MS	Massa	MS MarinaVecchia	3		20		
	UF	LU	Viareggio	LU-Viareggio	6		22		
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	LU	Capannori	LU-Capannori	53		30		
	UT	LU	Lucca	LU-Micheletto	19		25		
	UF	LU	Lucca	LU-San Concordio	15		24		
	UF	PI	Pisa	PI-Passi	8		21		
	UT	PI	Pisa	PI-Borghetto	8		26		
	SF	PI	Santa Croce sull'Arno	PI-Santa Croce	11		24		
Zona collinare e montana	SF	PI	Pomarance	PI-Montecerboli	0		12		
	R regF	AR	Chitignano	AR-Casa Stabbi	0		11		
	UF	SI	Poggibonsi	SI-Poggibonsi	0		18		
	UT	SI	Siena	SI-Bracci	0		18		
	UF	LU	Bagni di Lucca	LU-Fornoli	14		21		
Media annuale di PM10 complessiva della Rete regionale							21,2		
Media annuale di PM10 stazioni di tipo fondo urbano e suburbano (escluse rurali)							20,6		
Media annuale di PM10 stazioni di tipo traffico urbano							23,2		

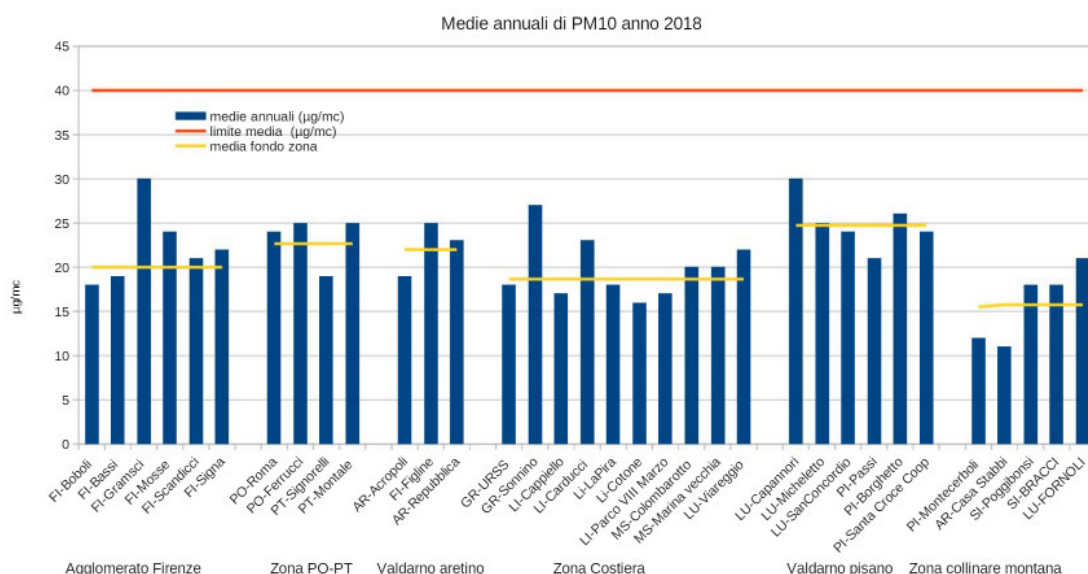


Figura 8: PM10 - medie annuali anno 2018.

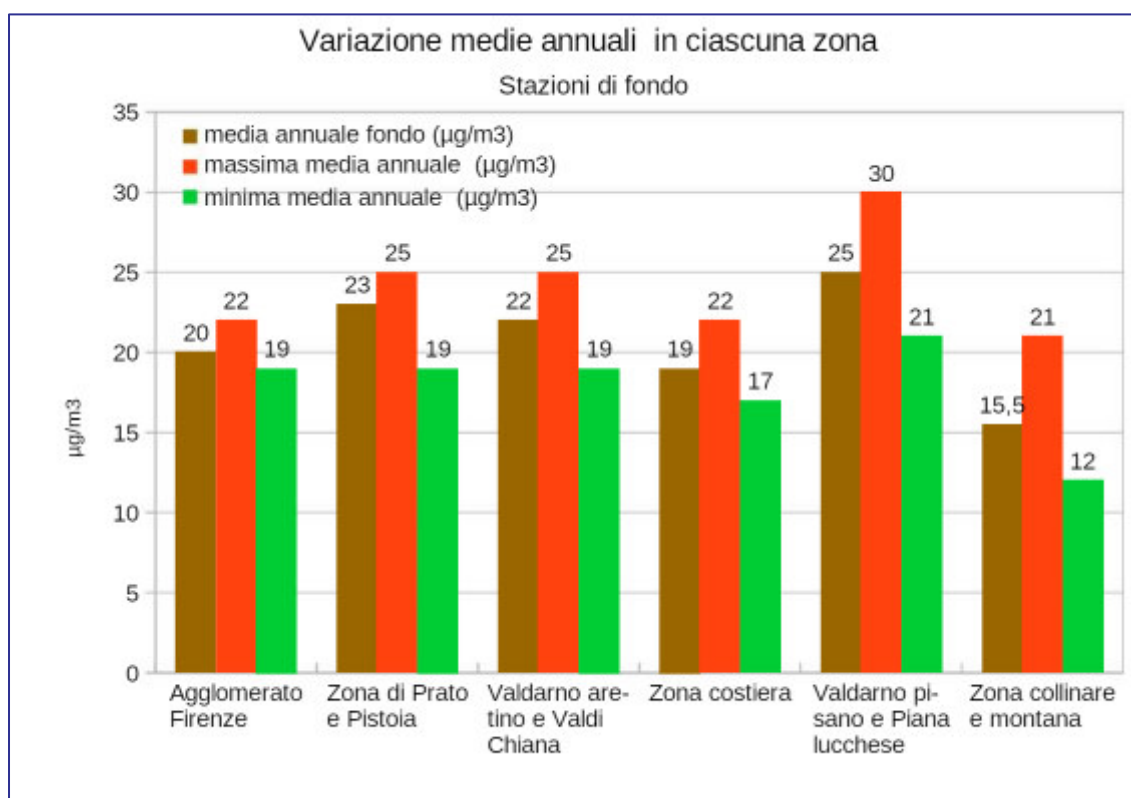


Figura 9: PM10 - medie annuali, stazioni di fondo anno 2018.

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

- Una centralina meteorologica singola (ovvero un punto nello spazio) viene impiegata per descrivere la variabilità nello spazio tridimensionale.
- Se l'approccio può ritenersi valido per le componenti longitudinale e latitudinale dove l'orografia non risulta complessa e la centralina è ubicata in prossimità del sito di interesse, di certo non è altrettanto estendibile per la valutazione della variabilità verticale dei campi di vento.
- Viene individuata una singola configurazione di direzione-velocità del vento, con valori cautelativi, verso i ricettori maggiormente prossimi all'impianto (*worst-case*).

Se l'approccio può ritenersi valido per sorgenti puntuali e ricettori posti in prossimità del sito di valutazione, di certo non è altrettanto estendibile per sorgenti complesse, orografia complessa e inquinanti gassosi in zone caratterizzate da lunghi periodi soggetti a calma di vento (velocità del vento inferiore a 0,6 m/s).

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

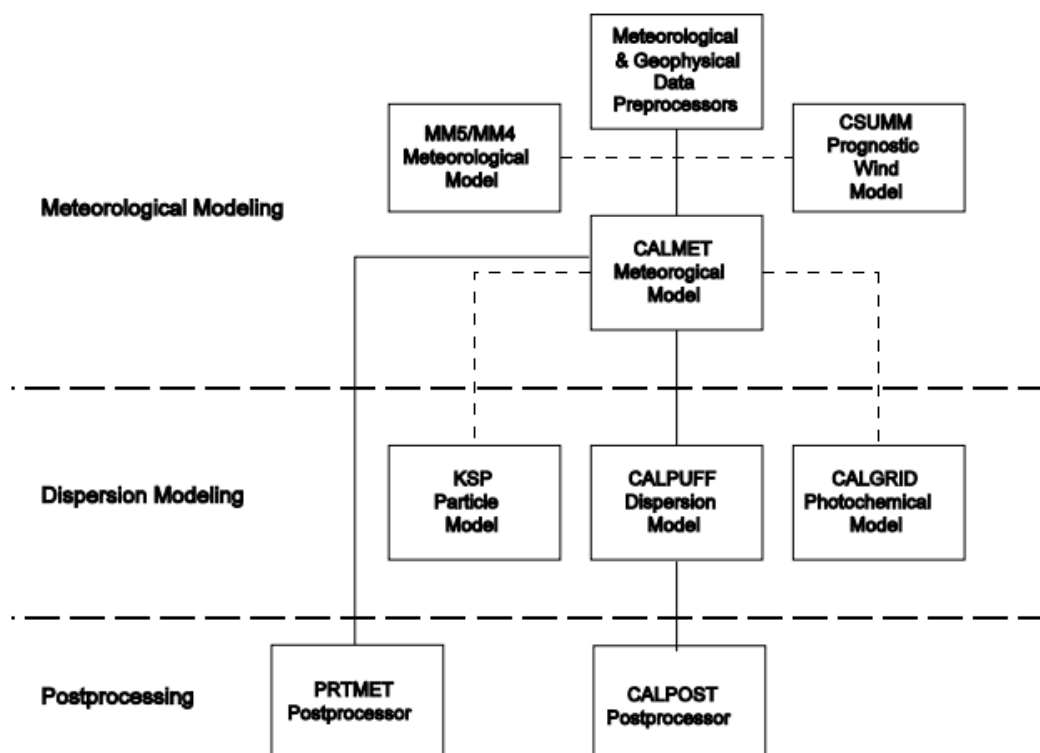


Figura 10: Sistema di modellizzazione integrato CALMET, CALPUFF e CALPOST.

Nel paragrafo seguente vengono riassunte le principali caratteristiche del modello meteorologico CALPOST.

## 2.2 CALPOST – VERSION 6.5.0 – LEVEL 150223

CALPOST è l'ultimo programma della suite di CALPUFF VIEW, in quanto si occupa di effettuare il post-processing di dati ottenuti dalle modellazioni precedenti.

Il programma di post-processing è in grado di calcolare le concentrazioni e le deposizioni mediate nel tempo, così come calcolate da CALPUFF nelle fasi precedenti. CALPOST è, inoltre, in grado di valutare la visibilità delle *plume* di inquinanti in accordo con le richieste dell'EPA Americana.

L'utente, interagendo con il modello, può effettuare le verifiche dei risultati della modellizzazione in relazione con i limiti normativi di riferimento.

### 3. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO

##### Denominazione sito

- Discarica società Programma Ambiente Apuane S.p.A..

##### Ubicazione

- Via Aurelia Sud - Comune di Montignoso (MS) e Comune di Pietrasanta (LU).

##### Descrizione localizzazione

- Il sito risulta ubicato in direzione est rispetto al centro abitato del Comune di Montignoso (MS).

##### Accessibilità

L'area risulta accessibile mediante trasporto su gomma tramite la SS1 Via Aurelia.

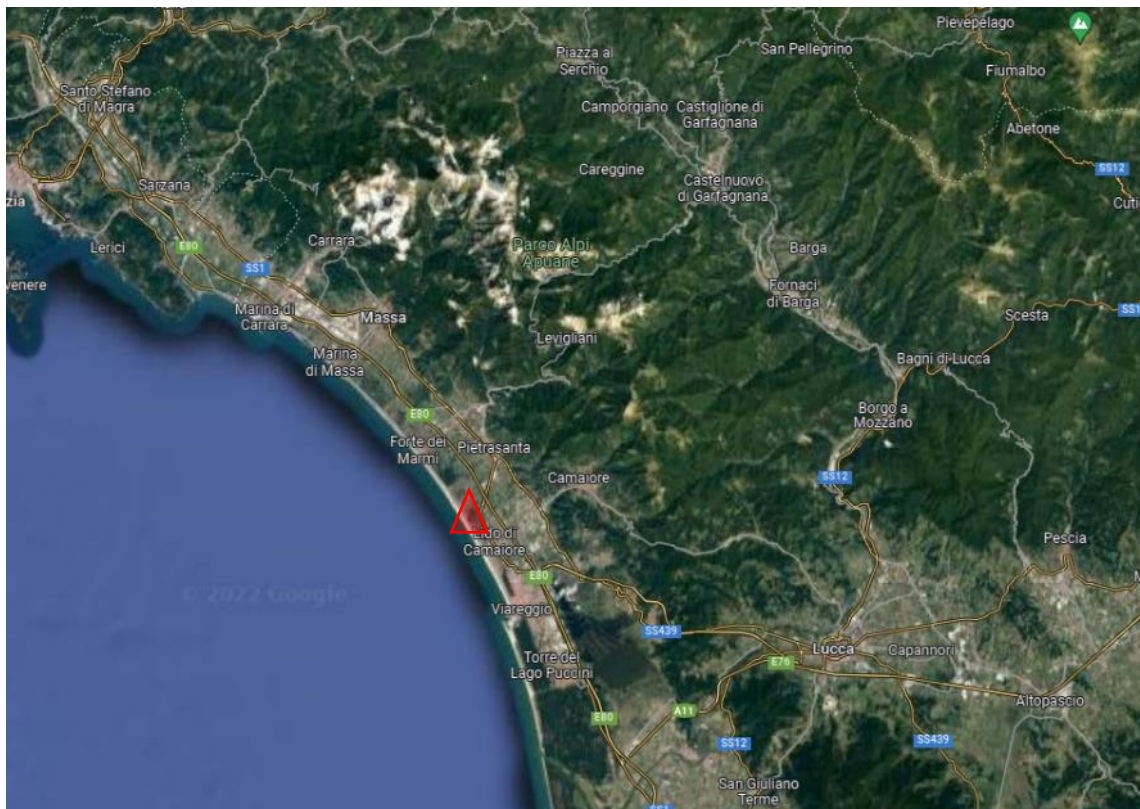


Figura 13: Inquadramento su larga scala del sito<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> <https://www.google.it/maps/>.





*Figura 14: Inquadramento su scala locale del sito<sup>4</sup>.*

Confini del sito:

- Direzione nord: versante e fascia boscata.
- Direzione sud: SP 1 Via Aurelia e successivamente fascia verde con il Lago di Porta.
- Direzione ovest: centro abitato del Comune di Montignoso (MS).
- Direzione est: versante e fascia boscata e sito produttivo della Società Unical.

Coordinate geografiche UTM 32 WGS84:

- Punto di ingresso del complesso: X 593 916 – Y 4 872 376.
- Baricentro: X 594 042 – Y 4 872487.

---

<sup>4</sup> <https://www.google.it/maps/>.

### 3.2 DOMINIO DI CALCOLO DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA

All'interno del presente paragrafo sono fornite indicazioni in merito alla griglia di calcolo selezionata per la valutazione modellistica.

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

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

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

#### 3.2.1 GRIGLIA DI CALCOLO (DOMINIO SPAZIALE)

La griglia di calcolo selezionata per il modello è una griglia quadrata a maglia regolare di estensione pari a 4 x 4 km. All'interno della griglia sono stati calcolati (mediante un fattore di annidamento pari a 20) diversi punti di misurazione a distanza (sia lungo l'asse delle x che lungo l'asse delle y) di 50 m.

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

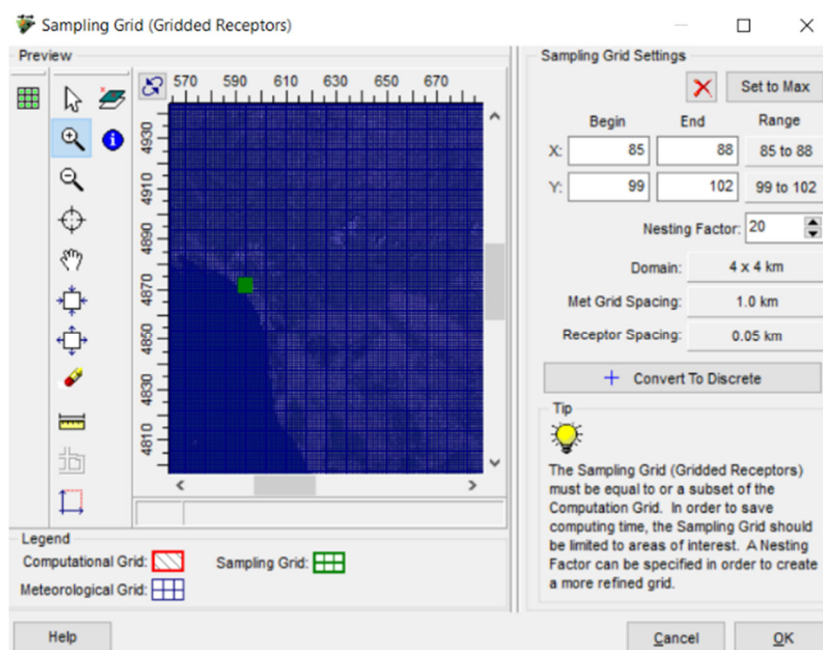


Figura 13: Griglia di calcolo.

La griglia di calcolo del modello è, pertanto, quella di seguito rappresentata su base stradale e su base aerofotogrammetrica.



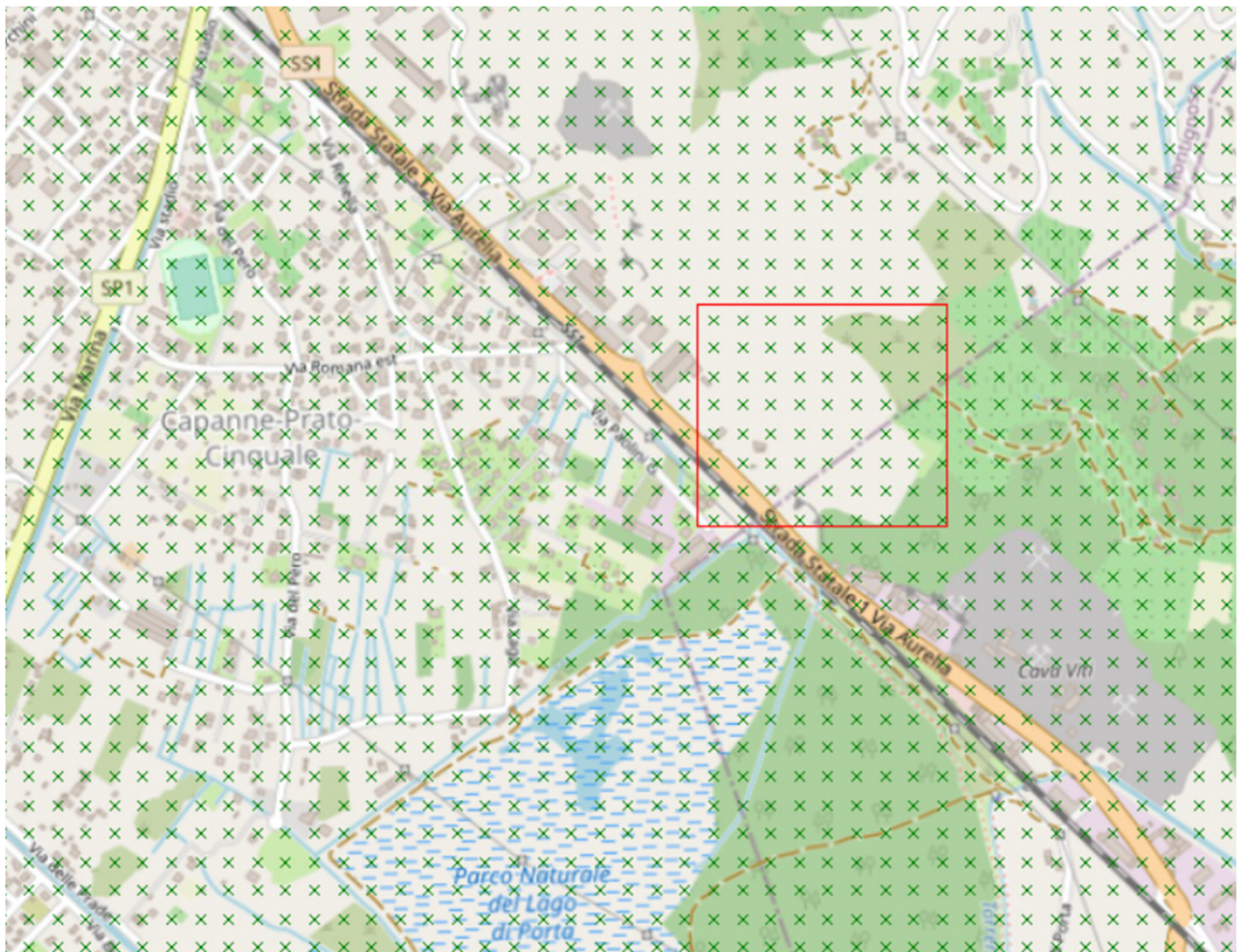


Figura 14: Griglia di calcolo del modello – base stradale (Openstreet Map).

Nella figura precedente è possibile osservare su base stradale la collocazione dell'area di progetto (rettangolo rosso) a scala locale. La griglia di calcolo del modello (4 x 4 km) è decisamente più ampia.

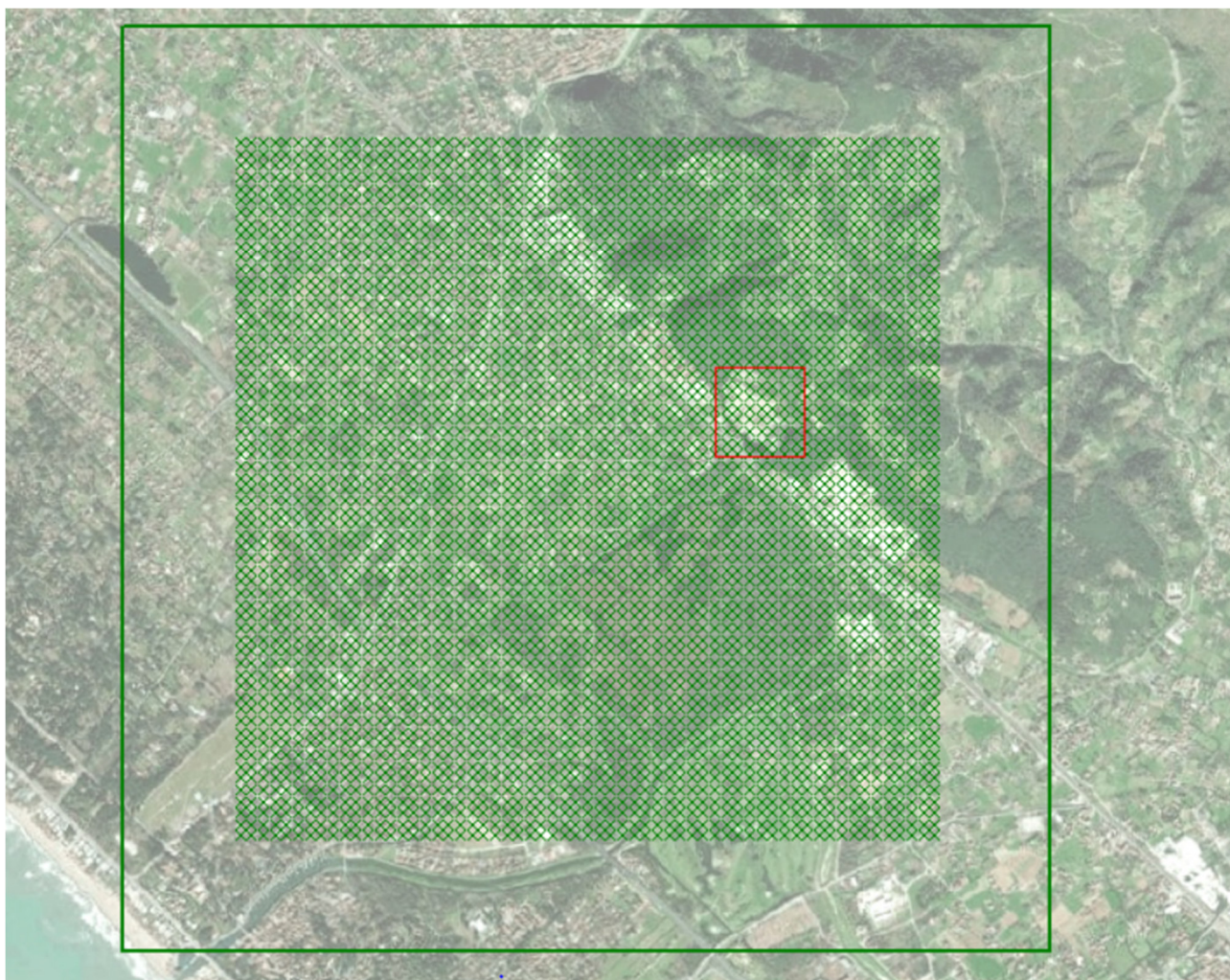
L'area di progetto risulta non baricentrica rispetto alla griglia di calcolo selezionata come evidenziato nella figura seguente.

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

Oltre agli assi viari (precedentemente visibili dallo stradale), sono presenti ulteriori elementi di rilievo all'interno del contesto territoriale selezionato.

Si tratta, in particolare, del polo industriale e del centro abitato del Comune di Montignoso (MS) posto ad ovest rispetto all'area di progetto e del Comune di Pietrasanta (LU) posto ad est rispetto all'area di progetto.





*Figura 15: Griglia di calcolo del modello su ampia scala – base Ortofoto (Lakes Satellite).*



Figura 16: Griglia di calcolo del modello su scala locale – base Ortofoto (Lakes Satellite).

### 3.2.2 RICETTORI DISCRETI ALL'INTERNO DELLA SIMULAZIONE

Oltre alla valutazione presso i punti di misura indicati nelle figure precedenti, sono stati individuati i principali ricettori (punti presso i quali elementi comuni della popolazione si possono trovare esposti) e ricettori sensibili (punti presso i quali sono presenti soggetti che potrebbero subire maggiormente l'effetto dell'inquinamento atmosferico come bambini, anziani e/o malati) posti nell'intorno del sito.

Dalla valutazione emerge l'assenza di ricettori sensibili entro il raggio di 1.000 metri di distanza dall'area d'indagine.

Relativamente ai principali ricettori sono stati individuati n. 9 ricettori maggiormente prossimi al sito d'indagine. Si riporta, nelle figure seguenti, la collocazione dei ricettori considerati nella simulazione, sia su base stradale che su base ortofoto.



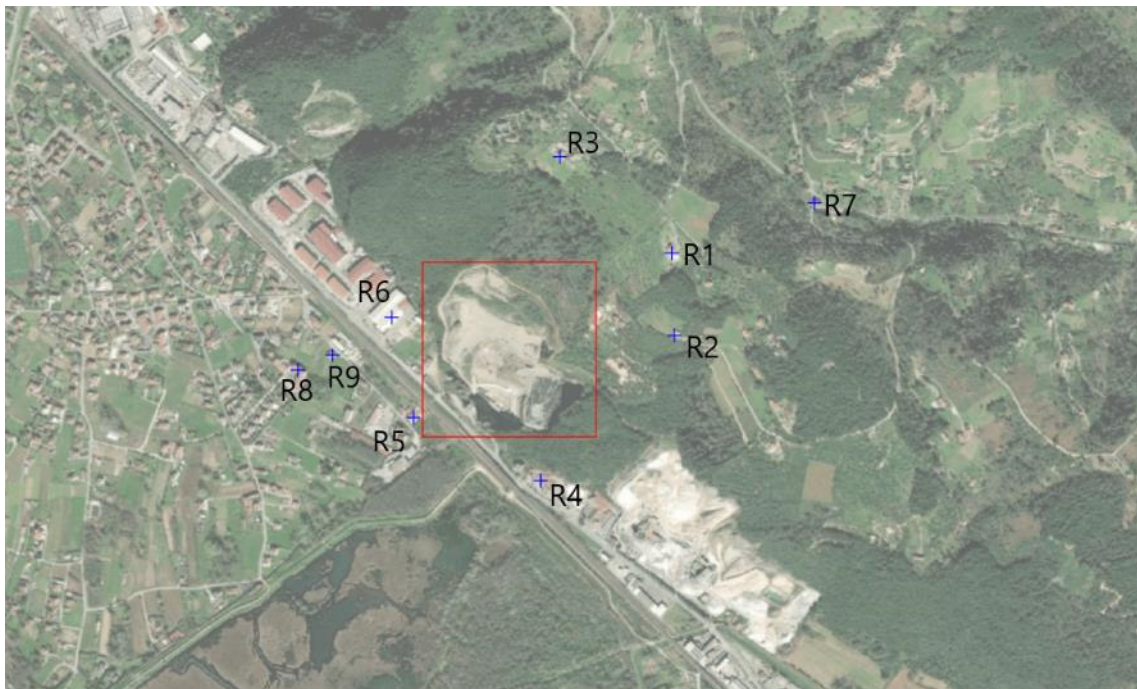


Figura 17: Ricettori considerati all'interno del modello – base Ortofoto (Lakes Satellite).

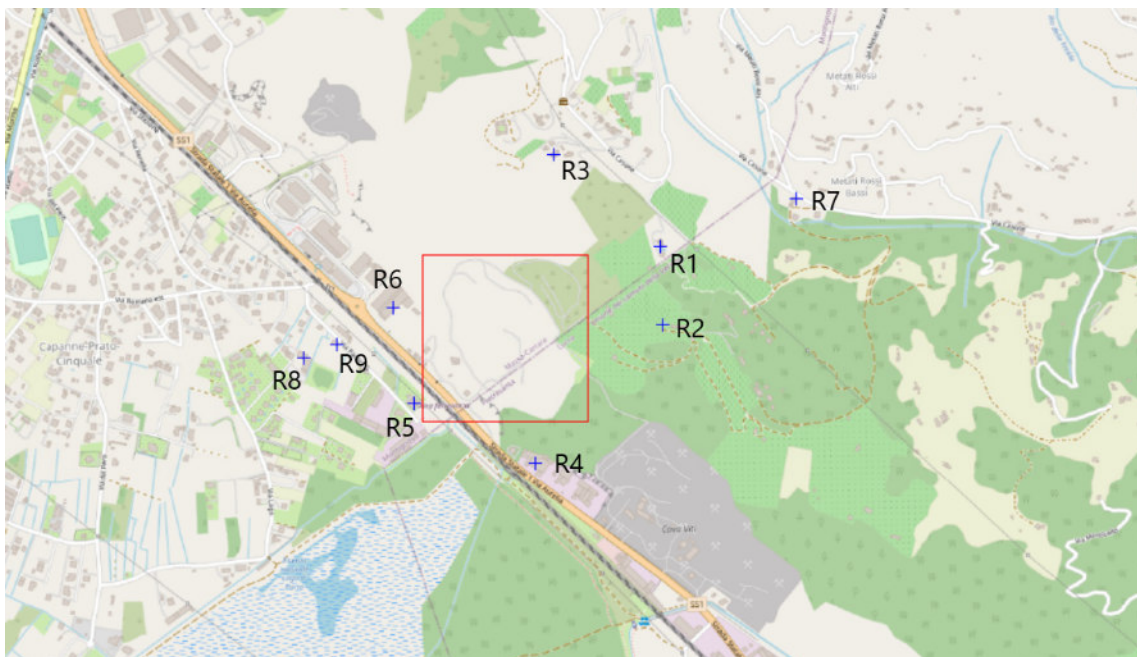


Figura 18: Ricettori considerati all'interno del modello – base stradale (Openstreet Map).

In figura precedente è possibile osservare su base stradale la collocazione dei ricettori (rappresentato da croci di colore blu). Come evidenziato in precedenza sono presenti n. 9 ricettori nell'arco dell'area d'indagine. Rappresentano le abitazioni maggiormente prossime intorno alla discarica. La tabella seguente rappresenta la localizzazione dei ricettori di cui sopra.

Tabella 2: Geo – localizzazione dei ricettori sensibili nell'area di calcolo. Sistema di coordinate: WGS 84 – UTM 32° N.

RECEPTOR ID	X [KM]	Y [KM]	ALTITUDINE [M]	ALTEZZA [M]	DESCRIZIONE
R_1	594 428,89	4 872 690,33	148,09	2	Abitazione posta a nord - ovest
R_2	594 437,12	4 872 506,81	127,70	2	Abitazione posta a est
R_3	594 181,61	4 872 901,32	121,87	2	Abitazione posta a nord
R_4	594 140,48	4 872 187,03	53,95	2	Sito produttivo posto ad est
R_5	593 857,35	4 872 326,05	53,22	2	Abitazione posta a sud
R_6	593 809,47	4 872 547,62	59,25	2	Sito produttivo (con uffici) posto a ovest
R_7	594 745,17	4 872 799,03	171,28	2	Abitazione posta a nord – est
R_8	593 601,08	4 872 430,23	49,88	2	Abitazione posta a sud – ovest
R_9	593 678,89	4 872 462,97	53,99	2	Abitazione posta a ovest

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

### 3.2.3 PERIODO DI RIFERIMENTO (DOMINIO TEMPORALE)

Sulla base delle informazioni reperite all'interno del quadro informativo meteo-climatico, nonché della disponibilità dei dati per l'effettuazione della modellazione con il preprocessore CALMET, si è proceduto considerando 360 giorni dell'anno solare 2018 (l'anno indagato nella sezione 1 della modellistica) come periodo di simulazione (simulazione long-term).

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

È necessario sottolineare che, all'interno del dominio temporale, in funzione delle effettive condizioni operative dell'impianto in oggetto, è stato considerato un profilo di funzionamento su base giornaliera.

Il ciclo di emissione giornaliero è fondamentale per gli impianti in fase operativa in quanto è necessario evidenziare la variabilità delle emissioni durante la giornata.

Nel caso studio, l'impianto opera per:

- **10 ore al giorno per 7 giorni a settimana** nelle attività di conferimento e riempimento della discarica;
- **4 ore al giorno per 7 giorni a settimane** nelle attività di riprofilatura del versante.



## 4. MODELLO CONCETTUALE DELL'ANALISI CONDOTTA

### 4.1 FASI DI ANALISI

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

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

All'interno del presente documento sono state selezionate diverse fasi di analisi:

- t0: fase attuale – 1 anno.
- Tale fase rappresenta 1 anno di emissioni in atmosfera nell'attuale configurazione. Il sito oggetto di valutazione è considerato "inattivo". All'interno della fase specifica sono considerate attive le sorgenti emissive esistenti (relative ai flussi emissivi dei principali assi viari), valutate mediante la ricostruzione di un valore di fondo su base dati ARPA.
- t1A: fase attualmente autorizzata – 1 anno.
- Tale fase rappresenta 1 anno di emissioni in atmosfera considerando il progetto approvato e valutato durante la procedura di compatibilità ambientale (Determinazione della Provincia di Massa Carrara n. 656 del 23/02/2011". Sono ricompresi in questa fase gli elementi necessari alla modellizzazione della riprofilatura del versante, formazione e stoccaggio dei cumuli di rifiuti, all'erosione dei cumuli dal vento. È inoltre presente il flusso emissivo derivante dal traffico veicolare dei mezzi utilizzati.
- t1B: fase di progetto – 1 anno.
- Tale fase rappresenta 1 anno di emissioni in atmosfera considerando il progetto di variante migliorativa non sostanziale alla presente allegato. Sono ricompresi in questa fase gli elementi necessari alla modellizzazione della riprofilatura del versante, formazione e stoccaggio dei cumuli di rifiuti, all'erosione dei cumuli dal vento. È inoltre presente il flusso emissivo derivante dal traffico veicolare dei mezzi utilizzati.

**Le fasi t1A e t1B differenziano unicamente per i fattori di emissioni impiegati, in quanto le sorgenti emissive analizzate risultano analoghe, come specificato meglio nei capitoli seguenti.**



## **5. FIBRE DI AMIANTO**

Le operazioni di conferimento, trasporto, stoccaggio e smaltimento dei rifiuti contenenti amianto avviene all'interno della discarica. Le predette operazioni sono effettuate secondo le disposizioni del D.lgs. 152/06 e s.m.i., nonché conformemente alla disciplina specifica relativa all'amianto.

I rifiuti contenenti amianto sono opportunamente raccolti mediante sacchi omologati con idonea etichettatura e stoccati separatamente da altri rifiuti, prevenendo, pertanto, la commistione con gli stessi.

Vengono, infatti, stoccati in big-bags, i quali sono stati sottoposti a test di collaudo e corredati da certificati di analisi.

Gli operatori preposti alla gestione dei rifiuti in oggetto sono qualificati e formati in tal senso.

Le operazioni di trasporto, movimentazione, stoccaggio e trattamento rifiuti vengono effettuate in condizioni di sicurezza e mediante ricorso agli opportuni dispositivi di protezione individuale (DPI).

La discarica è coltivata ricorrendo a sistemi che prevedono la realizzazione di settori o trincee. Le coltivazioni sono spaziate in modo da consentire il passaggio degli automezzi senza causare frantumazione dei rifiuti contenenti amianto abbancati. Entro la giornata di conferimento è assicurata la ricopertura del rifiuto con uno strato di terreno di almeno 20 cm di spessore. Il terreno e gli eventuali materiali impiegati per copertura giornaliera hanno consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire e da costruire un'adeguata protezione in caso di eventuale dispersione di fibre. Inoltre, la messa in opera della copertura giornaliera consente una livellazione dello strato giornaliero.

In ragione delle modalità di conferimento non sono attese emissioni di fibre di amianto.

A conferma della valutazione fatta, si evidenzia che i dati dei monitoraggi svolti circa le fibre aerodisperse, presentati annualmente nell'ambito del piano di monitoraggio AIA, hanno sempre evidenziato il rispetto dei limiti.



## 6. ESITI DEL MODELLO

All'interno del presente capitolo sono riportati gli esiti della simulazione modellistica relativa alle fasi precedentemente indicate.

I risultati sono presentati in forma grafica di mappa e di dati specifici misurati presso i ricettori puntuali di riferimento.

Così come per la validazione preliminare condotta nell'ambito delle fasi di *tuning* del modello (sia per la costruzione del modello meteorologico che per quello degli scenari emissivi) si è provveduto a valutare, per talune fasi, scenari modellistici diversi, al fine di individuare l'opportunità di introdurre specifiche misure di mitigazione da adottare all'interno del progetto.

L'inquinante indicatore scelto per la simulazione è il  $PM_{10}$ .

Il valore di concentrazione è stato stimato analogo al valore delle Polveri Totali (PTS). Tale valutazione è di tipo conservativo in quanto secondo il database INEMAR di Regione Lombardia, la concentrazione di  $PM_{10}$  reale è pari solo al 81,5% delle Polveri Totali.

### 6.1 INQUINANTE INDICATORE $PM_{10}$ – FASE T0

All'interno dell'immagine e della tabella seguenti sono fornite indicazioni in merito all'esito della simulazione condotta per la fase t0 (emissioni di  $PM_{10}$  su base annuale).

#### 6.1.1 SORGENTE SC1

All'interno della figura seguente e negli allegati alla presente sono riportati gli esiti della valutazione modellistica condotta su un intero anno di simulazione con operativa la sorgente SC1 (SS1 via Aurelia).

Gli esiti della simulazione modellistica sono forniti rispetto al dato medio orario su base annua (dato medio) – mappa di concentrazione.

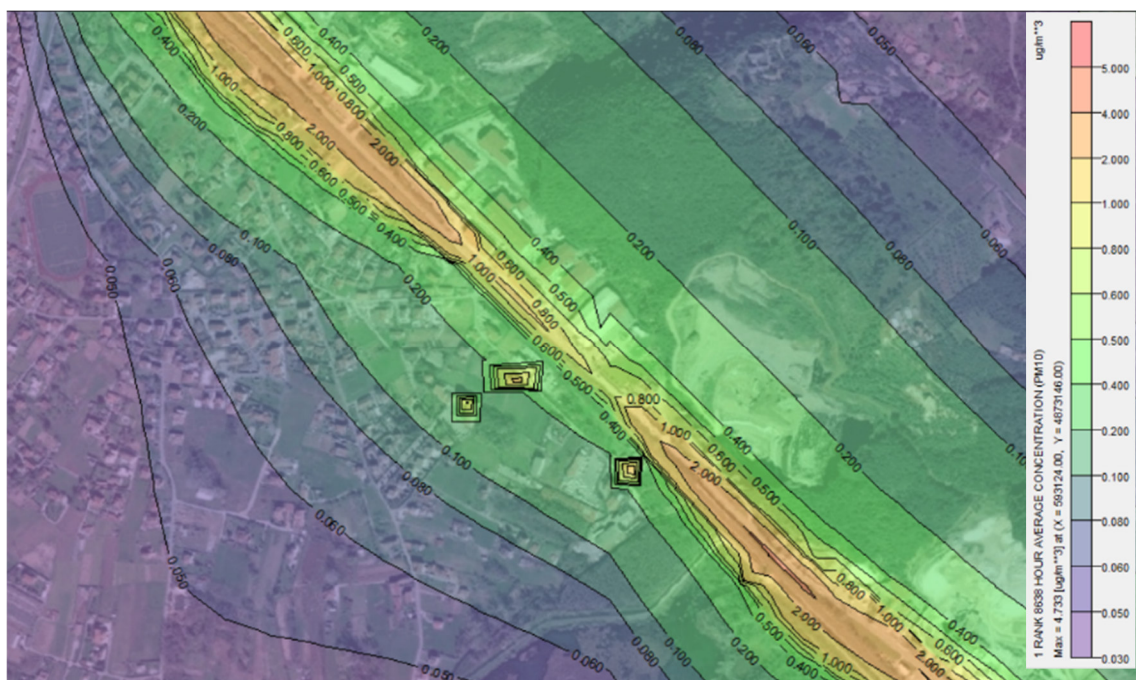


Figura 19: Esito della simulazione modellistica fase t0 sorgente SC1 – concentrazione media oraria su base annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) –  $PM_{10}$ .





Come mostrato nella mappa, i valori rimangono decisamente contenuti, attorno all'area dove è presente la discarica dove sono previsti valori sotto lo 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

I valori crescono notevolmente in relazione al traffico veicolare che interessa la SS1 via Aurelia, dove raggiungono concentrazioni prossime a 4,733  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nella figura sono visibili solo gli esiti connessi con le emissioni determinate dalla sorgente modellizzata (SS1 Aurelia) relativa allo stato di fatto e non è presente alcun dato di fondo.

All'interno della tabella seguente sono riportati i dati di ricaduta (dato riferito alla media su base annuale) per ciascun ricettore contenuto nella simulazione modellistica.

Tabella 3: Concentrazione media oraria su base annua presso i ricettori – fase t0 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sorgente SC1– Parametro  $\text{PM}_{10}$ .

PM <sub>10</sub> - CONCENTRAZIONE [MICROGRAMMI/METRO CUBO] – FASE T0, SORGENTE SC1							
Average Period	Rank	Peak	Year, Julian Day, Start Hour	X [km]	Y [km]	Receptor ID	Receptor Description
8638-HOUR	1	5,4978E-002	2018, 001, 0100	594,429	4872,690	R_1	Abitazione posta a nord - ovest
8638-HOUR	1	7,1399E-002	2018, 001, 0100	594,437	4872,507	R_2	Abitazione posta a est
8638-HOUR	1	5,9721E-002	2018, 001, 0100	594,182	4872,901	R_3	Abitazione posta a nord
8638-HOUR	1	6,1745E-001	2018, 001, 0100	594,141	4872,187	R_4	Sito produttivo posto ad est
8638-HOUR	1	1,2336E+000	2018, 001, 0100	593,857	4872,326	R_5	Abitazione posta a sud
8638-HOUR	1	3,9928E-001	2018, 001, 0100	593,809	4872,548	R_6	Sito produttivo (con uffici) post a ovest
8638-HOUR	1	2,8816E-002	2018, 001, 0100	594,745	4872,799	R_7	Abitazioni poste a nord - est
8638-HOUR	1	8,3376E-001	2018, 001, 0100	593,601	4872,430	R_8	Abitazioni poste a sud - ovest
8638-HOUR	1	1,1235E+000	2018, 001, 0100	593,679	4872,463	R_9	Abitazioni poste a ovest

### 6.1.2 SORGENTE SC1 + FONDO

All'interno della figura seguente e negli allegati alla presente sono riportati gli esiti della valutazione modellistica condotta su un intero anno di simulazione con operativa la sorgente SC1 (SS1 via Aurelia) e avendo considerato il valore di fondo fornito da ARPAT relativo la stazione di Viareggio pari a 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Gli esiti della simulazione modellistica sono forniti rispetto al dato medio orario su base annua (dato medio) – mappa di concentrazione.



Figura 20: Esito della simulazione modellistica fase t0 con sorgenti SC1 e dato di fondo – concentrazione media oraria su base annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) –  $\text{PM}_{10}$ .

Come mostrato nella mappa, i valori risultanti differiscono poco dal valore di fondo in quanto le concentrazioni derivanti da SC1 sono decisamente contenute (circa un ordine di grandezza inferiore rispetto al valore di fondo).

All'interno della tabella seguente sono riportati i dati di ricaduta (dato riferito alla media su base annuale) per ciascun ricettore contenuto nella simulazione modellistica.

Tabella 4: Concentrazione media oraria su base annua presso i ricettori – fase t0 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - SC1 e valore di fondo – Parametro  $\text{PM}_{10}$ .

PM <sub>10</sub> - CONCENTRAZIONE [MICROGRAMMI/METRO CUBO] – FASE T0, SORGENTE SC1 E VALORE DI FONDO							
AVERAGE PERIOD	RANK	PEAK	YEAR, JULIAN DAY, START HOUR	X [KM]	Y [KM]	RECEPTOR ID	RECEPTOR DESCRIPTION
8638-HOUR	1	2,2054E+001	2018, 001, 0100	594,429	4872,690	R_1	Abitazione posta a nord - ovest
8638-HOUR	1	2,2071E+001	2018, 001, 0100	594,437	4872,507	R_2	Abitazione posta a est
8638-HOUR	1	2,2059E+001	2018, 001, 0100	594,182	4872,901	R_3	Abitazione posta a nord
8638-HOUR	1	2,2617E+001	2018, 001, 0100	594,141	4872,187	R_4	Sito produttivo posto ad est



PM <sub>10</sub> - CONCENTRATIONE [MICROGRAMMI/METRO CUBO] – FASE T0, SORGENTE SC1 E VALORE DI FONDO							
AVERAGE PERIOD	RANK	PEAK	YEAR, JULIAN DAY, START HOUR	X [KM]	Y [KM]	RECEPTOR ID	RECEPTOR DESCRIPTION
8638-HOUR	1	2,3233E+001	2018, 001, 0100	593,857	4872,326	R_5	Abitazione posta a sud
8638-HOUR	1	2,2399E+001	2018, 001, 0100	593,809	4872,548	R_6	Sito produttivo (con uffici) post a ovest
8638-HOUR	1	2,2028E+001	2018, 001, 0100	594,745	4872,799	R_7	Abitazioni poste a nord - est
8638-HOUR	1	2,2834E+001	2018, 001, 0100	593,601	4872,430	R_8	Abitazioni poste a sud - ovest
8638-HOUR	1	2,3123E+001	2018, 001, 0100	593,679	4872,463	R_9	Abitazioni poste a ovest

## 6.2 INQUINANTE INDICATORE PM<sub>10</sub> – FASE T1A

All'interno dell'immagine e della tabella seguenti sono fornite indicazioni in merito all'esito della simulazione condotta per la fase t1A (emissioni di PM<sub>10</sub> su base annuale).

### 6.2.1 SORGENTI SC1, ED1 E ED2

All'interno della figura seguente e negli allegati alla presente sono riportati gli esiti della valutazione modellistica condotta su un intero anno di simulazione con operative le sorgenti emissive SC1, ED1 e ED2.

Gli esiti della simulazione modellistica sono forniti rispetto al dato medio orario su base annua (dato medio) – mappa di concentrazione.

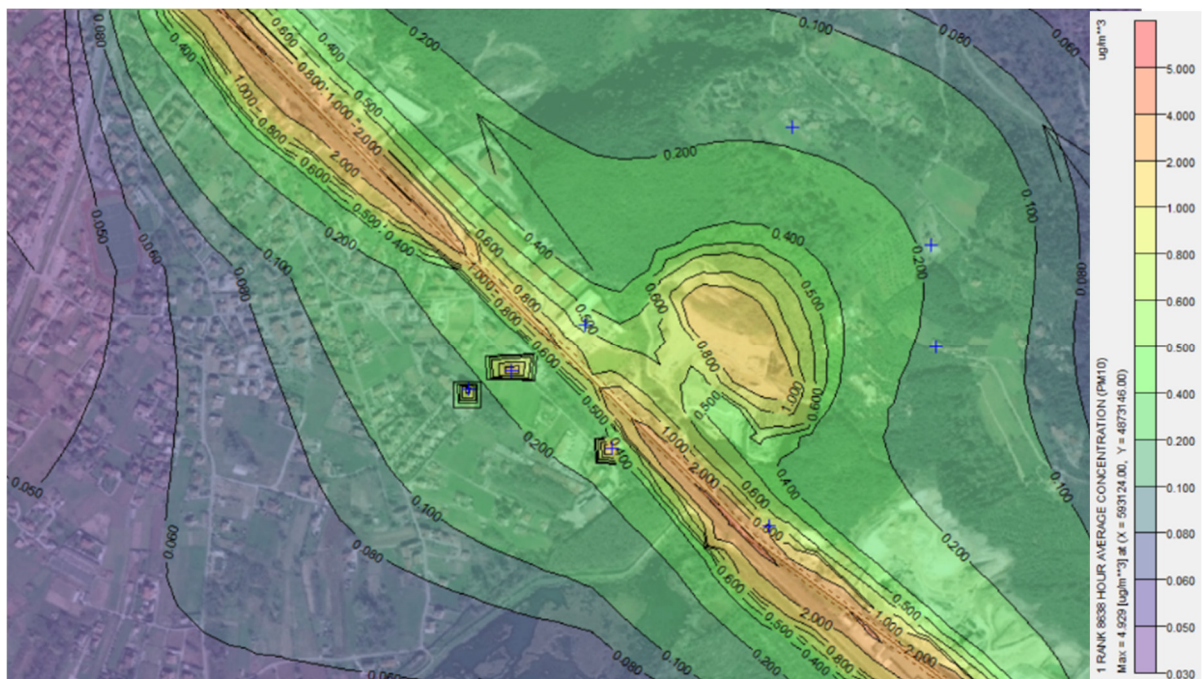


Figura 21: Esito della simulazione modellistica fase t1A con sorgenti SC1, ED1 e ED2 – concentrazione media oraria su base annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – PM<sub>10</sub>.

Come mostrato nella mappa, nell'area occupata dal progetto in esame c'è un incremento dei valori che raggiungono la concentrazione di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la quale risulta però circoscritta nell'intorno della ex cava. Ulteriore incremento si registra nell'intorno della sorgente SC1 (SS1 Aurelia), dove si raggiunge un valore massimo prossimo a  $4,929 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nella figura sono visibili solo gli esiti connessi con le emissioni determinate dalle sorgenti modellizzate. Non è presente alcun dato di fondo, pertanto trattasi dell'indotto di progetto nella fase t1A.

All'interno della tabella seguente sono riportati i dati di ricaduta (dato riferito alla media su base annuale) per ciascun ricettore contenuto nella simulazione modellistica.



Tabella 5: Concentrazione media oraria su base annua presso i ricettori – fase t1A ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - SC1, ED1 e ED2 – Parametro  $\text{PM}_{10}$ .

PM <sub>10</sub> - CONCENTRATIONE [MICROGRAMMI/METRO CUBO] – FASE T1A, SORGENTE SC1, ED1, ED2							
Average Period	Rank	Peak	Year, Julian Day, Start Hour	X [km]	Y [km]	Receptor ID	Receptor Description
8638-HOUR	1	1,7982E-001	2018, 001, 0100	594,429	4872,690	R_1	Abitazione posta a nord - ovest
8638-HOUR	1	1,6123E-001	2018, 001, 0100	594,437	4872,507	R_2	Abitazione posta a est
8638-HOUR	1	1,6960E-001	2018, 001, 0100	594,182	4872,901	R_3	Abitazione posta a nord
8638-HOUR	1	6,8047E-001	2018, 001, 0100	594,141	4872,187	R_4	Sito produttivo posto ad est
8638-HOUR	1	1,3914E+000	2018, 001, 0100	593,857	4872,326	R_5	Abitazione posta a sud
8638-HOUR	1	5,1462E-001	2018, 001, 0100	593,809	4872,548	R_6	Sito produttivo (con uffici) post a ovest
8638-HOUR	1	6,6113E-002	2018, 001, 0100	594,745	4872,799	R_7	Abitazioni poste a nord - est
8638-HOUR	1	9,1302E-001	2018, 001, 0100	593,601	4872,430	R_8	Abitazioni poste a sud - ovest
8638-HOUR	1	1,2294E+000	2018, 001, 0100	593,679	4872,463	R_9	Abitazioni poste a ovest



### 6.2.2 SORGENTI SC1, ED1 E ED2 + VALORE DI FONDO

All'interno della figura seguente e negli allegati alla presente sono riportati gli esiti della valutazione modellistica condotta su un intero anno di simulazione con operative le sorgenti SC1 (SS1 Aurelia), ED1, ED2 e avendo considerato il valore di fondo fornito da ARPAT relativo la stazione di Viareggio pari a  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Gli esiti della simulazione modellistica sono forniti rispetto al dato medio orario su base annua (dato medio) – mappa di concentrazione.



Figura 22: Esito della simulazione modellistica fase t1A con sorgenti SC1, ED1, ED2 e dato di fondo – concentrazione media oraria su base annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) –  $\text{PM}_{10}$ .

Come mostrato nella mappa, i valori risultanti differiscono poco dal valore di fondo in quanto le concentrazioni derivanti dalle altre sorgenti sono decisamente contenute (circa un ordine di grandezza inferiore rispetto al valore di fondo).

All'interno della tabella seguente sono riportati i dati di ricaduta (dato riferito alla media su base annuale) per ciascun ricettore contenuto nella simulazione modellistica.

Tabella 6: Concentrazione media oraria su base annua presso i ricettori – fase t1A ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - SC1, ED1, ED2 e valore di fondo – Parametro  $\text{PM}_{10}$ .

PM <sub>10</sub> - CONCENTRATIONE [MICROGRAMMI/METRO CUBO] – FASE T1A, SORGENTE SC1, ED1, ED2 E VALORE DI FONDO							
AVERAGE PERIOD	RANK	PEAK	YEAR, JULIAN DAY, START HOUR	X [KM]	Y [KM]	RECEPTOR ID	RECEPTOR DESCRIPTION
8638-HOUR	1	2,2179E+001	2018, 001, 0100	594,429	4872,690	R_1	Abitazione posta a nord - ovest
8638-HOUR	1	2,2160E+001	2018, 001, 0100	594,437	4872,507	R_2	Abitazione posta a est
8638-HOUR	1	2,2169E+001	2018, 001, 0100	594,182	4872,901	R_3	Abitazione posta a nord



PM <sub>10</sub> - CONCENTRATIONE [MICROGRAMMI/METRO CUBO] – FASE T1A, SORGENTE SC1, ED1, ED2 E VALORE DI FONDO							
AVERAGE PERIOD	RANK	PEAK	YEAR, JULIAN DAY, START HOUR	X [KM]	Y [KM]	RECEPTOR ID	RECEPTOR DESCRIPTION
8638-HOUR	1	2,2680E+001	2018, 001, 0100	594,141	4872,187	R_4	Sito produttivo posto ad est
8638-HOUR	1	2,3391E+001	2018, 001, 0100	593,857	4872,326	R_5	Abitazione posta a sud
8638-HOUR	1	2,2514E+001	2018, 001, 0100	593,809	4872,548	R_6	Sito produttivo (con uffici) post a ovest
8638-HOUR	1	2,2065E+001	2018, 001, 0100	594,745	4872,799	R_7	Abitazioni poste a nord - est
8638-HOUR	1	2,2913E+001	2018, 001, 0100	593,601	4872,430	R_8	Abitazioni poste a sud - ovest
8638-HOUR	1	2,3229E+001	2018, 001, 0100	593,679	4872,463	R_9	Abitazioni poste a ovest

### 6.3 INQUINANTE INDICATORE PM<sub>10</sub> – FASE T1B

All'interno dell'immagine e della tabella seguenti sono fornite indicazioni in merito all'esito della simulazione condotta per la fase t1B (emissioni di PM<sub>10</sub> su base annua).

#### 6.3.1 SORGENTI SC1, ED1 E ED2

All'interno della figura seguente e negli allegati alla presente sono riportati gli esiti della valutazione modellistica condotta su un intero anno di simulazione con operative le sorgenti emissive SC1, ED1 e ED2.

Gli esiti della simulazione modellistica sono forniti rispetto al dato medio orario su base annua (dato medio) – mappa di concentrazione.

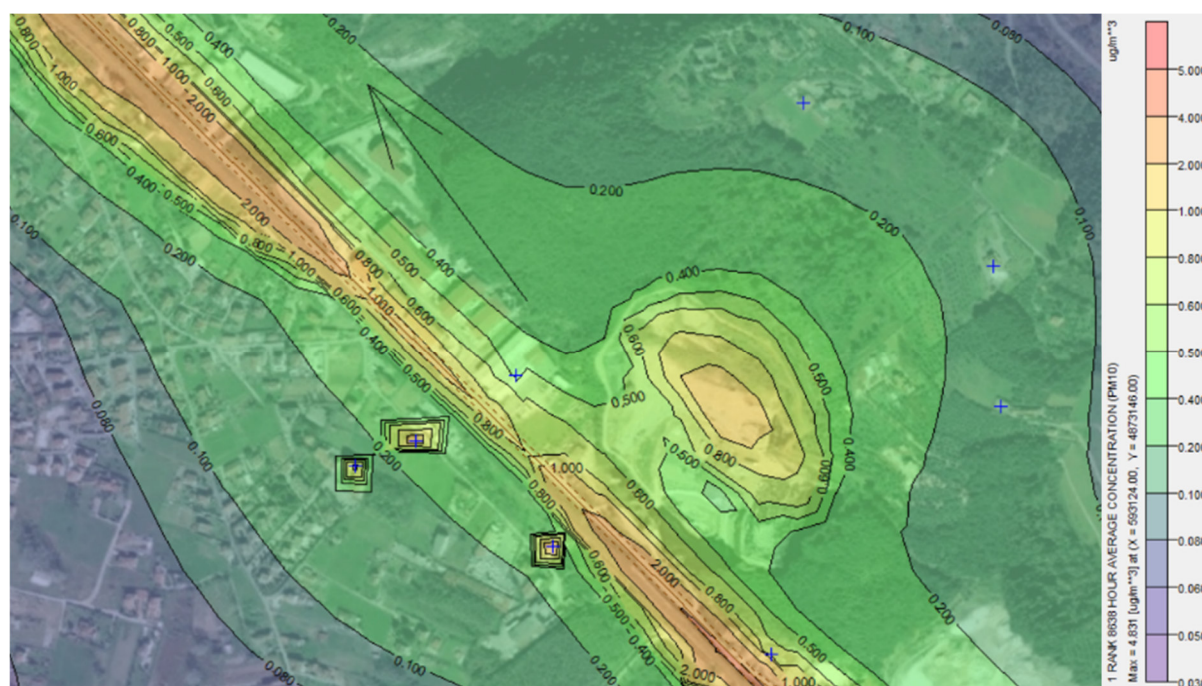


Figura 23 Esito della simulazione modellistica fase t1B con sorgenti SC1, ED1 e ED2– concentrazione media oraria su base annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – PM<sub>10</sub>.

Come mostrato nella mappa, nell'area occupata dal progetto in esame c'è un incremento dei valori che raggiungono la concentrazione di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la quale risulta però circoscritta all'interno del perimetro della discarica. Ulteriore incremento si registra nell'intorno della sorgente SC1 (SS1 Aurelia), dove si raggiunge un valore massimo di circa  $4,831 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nella figura sono visibili solo gli esiti connessi con le emissioni determinate dalle sorgenti modellizzate. Non è presente alcun dato di fondo, pertanto trattasi dell'indotto di progetto nella fase t1B.





Tabella 7: Concentrazione media oraria su base annua presso i ricettori – fase t1b ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - SC1, ED1, ED2 – Parametro  $\text{PM}_{10}$ .

PM <sub>10</sub> - CONCENTRATIONE [MICROGRAMMI/METRO CUBO] – FASE T1B, SORGENTE SC1, ED1, ED2							
AVERAGE PERIOD	RANK	PEAK	YEAR, JULIAN DAY, START HOUR	X [KM]	Y [KM]	RECEPTOR ID	RECEPTOR DESCRIPTION
8638-HOUR	1	1,4550E-001	2018, 001, 0100	594,429	4872,690	R_1	Abitazione posta a nord - ovest
8638-HOUR	1	1.3658E-001	2018, 001, 0100	594,437	4872,507	R_2	Abitazione posta a est
8638-HOUR	1	1.3534E-001	2018, 001, 0100	594,182	4872,901	R_3	Abitazione posta a nord
8638-HOUR	1	6.5722E-001	2018, 001, 0100	594,141	4872,187	R_4	Sito produttivo posto ad est
8638-HOUR	1	1.3362E+000	2018, 001, 0100	593,857	4872,326	R_5	Abitazione posta a sud
8638-HOUR	1	4.7561E-001	2018, 001, 0100	593,809	4872,548	R_6	Sito produttivo (con uffici) post a ovest
8638-HOUR	1	5.5713E-002	2018, 001, 0100	594,745	4872,799	R_7	Abitazioni poste a nord - est
8638-HOUR	1	8.8229E-001	2018, 001, 0100	593,601	4872,430	R_8	Abitazioni poste a sud - ovest
8638-HOUR	1	1.1881E+000	2018, 001, 0100	593,679	4872,463	R_9	Abitazioni poste a ovest

### 6.3.2 SORGENTI SC1, ED1 E ED2 + VALORE DI FONDO

All'interno della figura seguente e negli allegati alla presente sono riportati gli esiti della valutazione modellistica condotta su un intero anno di simulazione con operative le sorgenti SC1 (SS1 Aurelia), ED1, ED2 e avendo considerato il valore di fondo fornito da ARPAT relativo la stazione di Viareggio (il dato disponibile più prossimo al sito di studio) pari a  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Gli esiti della simulazione modellistica sono forniti rispetto al dato medio orario su base annua (dato medio) – mappa di concentrazione.



Figura 24: Esito della simulazione modellistica fase t1B con sorgenti SC1, ED1, ED2 e dato di fondo – concentrazione media oraria su base annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – PM<sub>10</sub>.

Come mostrato nella mappa, i valori risultanti differiscono poco dal valore di fondo in quanto le concentrazioni derivanti dalle altre sorgenti sono decisamente contenute (circa un ordine di grandezza inferiore rispetto al valore di fondo).

All'interno della tabella seguente sono riportati i dati di ricaduta (dato riferito alla media su base annuale) per ciascun ricettore contenuto nella simulazione modellistica.

Tabella 8: Concentrazione media oraria su base annua presso i ricettori – fase t1B ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - SC1, ED1, ED2 e valore di fondo – Parametro PM<sub>10</sub>.

PM <sub>10</sub> - CONCENTRAZIONE [MICROGRAMMI/METRO CUBO] – FASE T1B, SORGENTE SC1, ED1, ED2 E VALORE DI FONDO							
AVERAGE PERIOD	RANK	PEAK	YEAR, JULIAN DAY, START HOUR	X [KM]	Y [KM]	RECEPTOR ID	RECEPTOR DESCRIPTION
8638-HOUR	1	2,2145E+001	2018, 001, 0100	594,429	4872,690	R_1	Abitazione posta a nord - ovest
8638-HOUR	1	2,2136E+001	2018, 001, 0100	594,437	4872,507	R_2	Abitazione posta a est



PM <sub>10</sub> - CONCENTRATIONE [MICROGRAMMI/METRO CUBO] – FASE T1B, SORGENTE SC1, ED1, ED2 E VALORE DI FONDO							
AVERAGE PERIOD	RANK	PEAK	YEAR, JULIAN DAY, START HOUR	X [KM]	Y [KM]	RECEPTOR ID	RECEPTOR DESCRIPTION
8638-HOUR	1	2,2135E+001	2018, 001, 0100	594,182	4872,901	R_3	Abitazione posta a nord
8638-HOUR	1	2,2656E+001	2018, 001, 0100	594,141	4872,187	R_4	Sito produttivo posto ad est
8638-HOUR	1	2,3336E+001	2018, 001, 0100	593,857	4872,326	R_5	Abitazione posta a sud
8638-HOUR	1	2,2475E+001	2018, 001, 0100	593,809	4872,548	R_6	Sito produttivo (con uffici) post a ovest
8638-HOUR	1	2,2055E+001	2018, 001, 0100	594,745	4872,799	R_7	Abitazioni poste a nord - est
8638-HOUR	1	2,2882E+001	2018, 001, 0100	593,601	4872,430	R_8	Abitazioni poste a sud - ovest
8638-HOUR	1	2,3188E+001	2018, 001, 0100	593,679	4872,463	R_9	Abitazioni poste a ovest

## 7. VALUTAZIONE DEGLI ESITI

All'interno del presente capitolo sono riportate le valutazioni relative alla conformità dell'intervento rispetto ai limiti normativi di riferimento nonché il confronto tra le diverse fasi di analisi.

Da principio, pertanto, sono fornite indicazioni in merito ai limiti normativi cui è necessario riferirsi.

### 7.1 LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO

Il riferimento normativo che fornisce indicazioni relativamente alla concentrazione di inquinanti in aria ambiente è il Decreto legislativo n. 155/2010 e s.m.i.. All'interno di tale documento normativo, ed in particolare all'interno dell'Allegato XI "Valori limite e livelli critici", sono fornite indicazioni circa i limiti da rispettare per un valore conforme agli standard di qualità dell'aria.

In riferimento all'inquinante indice selezionato ( $PM_{10}$ ) esistono due distinti limiti normativi di riferimento che variano in funzione del periodo di mediazione delle misure effettuate come mostrato nel seguente estratto.

<b>PM<sub>10</sub> **</b>			
1 giorno	50 $\mu g/m^3$ , da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante	— (1)
Anno civile	40 $\mu g/m^3$	fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005 20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	— (1)

Figura 25: Estratto normativo – D.Lgs. 155/2010 – Allegato XI e s.m.i..

Il primo dato è riferito alla concentrazione media su base giornaliera espressa in  $\mu g/m^3$ . Il valore soglia è fissato in massimo n. 35 superi su base annuale.

Il secondo dato è, invece, riferito alla concentrazione media oraria su base annua per cui è fissata una soglia massima pari a 40  $\mu g/m^3$ .

### 7.2 CONFRONTO TRA LE DIVERSE FASI

All'interno del presente paragrafo è fornita una valutazione di natura comparativa tra le fasi modellistiche precedentemente descritte. Gli esiti delle simulazioni sono il risultato della selezione dei fattori di emissione, delle misure di compensazione adottate e della configurazione meteo-climatica del sito in oggetto.

### 7.3 CONCENTRAZIONI ATTESE PRESSO I RICETTORI – $PM_{10}$

All'interno del presente paragrafo è fornita una valutazione sulla misura del contributo delle emissioni modellizzate rispetto alla concentrazione di fondo.

La concentrazione di fondo è stata calcolata attraverso i dati della centralina di Viareggio (LU), forniti da ARPAT Toscana e sono relativi all'anno 2018. La concentrazione di fondo media oraria su base annua del  $PM_{10}$  è pari a 22  $\mu g/m^3$ .



Tabella 9: Dati di concentrazione media oraria su base annuale modellizzati presso i ricettori selezionati – PM<sub>10</sub> estratti dal software.

RECEPTOR ID	PEAK [MICROGRAMMI/M <sup>3</sup> ]		
	T0	T1A	T1B
R_1	22.0540	22.1790	22.1450
R_2	22.0710	22.1600	22.1360
R_3	22.0590	22.1690	22.1350
R_4	22.6170	22.6800	22.6560
R_5	23.2330	23.3910	23.3360
R_6	22.3990	22.5140	22.4750
R_7	22.0280	22.0650	22.0550
R_8	22.8340	22.9130	22.8820
R_9	23.1230	23.2290	23.1880

La tabella evidenzia come la sommatoria delle concentrazioni di fondo e dell'indotto del progetto è sempre inferiore al 25 µg/m<sup>3</sup> quindi decisamente inferiore alla soglia del 40 µg/m<sup>3</sup>. Inoltre, lo scenario t1B risulta migliorativo, in termini di concentrazione, rispetto alla situazione precedentemente autorizzata, t1A.

A seguire viene mostrata in tabella la differenza assoluta tra lo scenario di progetto t1B e lo scenario di base t0.

Tabella 10: Differenza assoluta tra i valori di picco della concentrazione media oraria di PM<sub>10</sub> tra t1B e t0.

RECEPTOR ID	DIFFERENZA ASSOLUTA T1B – T0 [MICROGRAMMI/M <sup>3</sup> ]
R_1	0.091
R_2	0.065
R_3	0.076
R_4	0.039
R_5	0.103
R_6	0.076
R_7	0.027
R_8	0.048
R_9	0.065

Come si evince, la differenza assoluta per i diversi ricettori risulta molto contenuta.

Si è quindi proceduto alla valutazione dell'incremento percentuale degli scenari T1A (precedente autorizzazione) e T1B (progetto) rispetto allo scenario T0 (valore di fondo). Nel dettaglio, le differenze dei valori di picco tra T1A e T0 e T1B e T0 sono divise per il valore di fondo T0 e il risultato espresso in percentuale. Nella tabella seguente sono riportati i valori ottenuti.



Tabella 11: Rapporto tra la concentrazione modellizzata e il fondo  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  presso i ricettori.

RECEPTOR ID	RAPPORTO PERCENTUALE [%]	
	T1A	T1B
R_1	0.57	0.41
R_2	0.41	0.30
R_3	0.50	0.34
R_4	0.29	0.18
R_5	0.72	0.47
R_6	0.52	0.35
R_7	0.17	0.12
R_8	0.36	0.22
R_9	0.48	0.29

La tabella evidenzia come il rapporto percentuale risultante è sempre inferiore al 1%.

Le tabelle precedenti evidenziano come il contributo emissivo del sito non risulti significativo in quanto le concentrazioni modellizzate risultano sensibilmente inferiori alle concentrazioni attuali di fondo.

## 8. CONCLUSIONI

L'analisi modellistica ha consentito di stimare le ricadute a suolo attese per l'inquinante indicatore PM<sub>10</sub> nelle seguenti fasi:

- **t0: fase attuale – 1 anno.**

Tale fase rappresenta 1 anno di emissioni in atmosfera nell'attuale configurazione. Il sito oggetto di valutazione è considerato "inattivo". All'interno della fase specifica sono considerate attive le sorgenti emissive esistenti (relative ai flussi emissivi dei principali assi viari), valutate mediante la ricostruzione di un valore di fondo su base dati ARPA.

- **t1A: fase precedentemente autorizzata – 1 anno.**

Tale fase rappresenta 1 anno di emissioni in atmosfera considerando il progetto approvato e valutato durante la procedura di compatibilità ambientale (Determinazione della Provincia di Massa Carrara n. 656 del 23/02/2011". Sono ricompresi in questa fase gli elementi necessari alla modellizzazione della riprofilatura del versante, formazione e stoccaggio dei cumuli di rifiuti, all'erosione dei cumuli dal vento. È inoltre presente il flusso emissivo derivante dal traffico veicolare dei mezzi utilizzati.

- **t1B: fase di progetto – 1 anno.**

Tale fase rappresenta 1 anno di emissioni in atmosfera considerando il progetto di variante migliorativa non sostanziale alla presente allegato. Sono ricompresi in questa fase gli elementi necessari alla modellizzazione della riprofilatura del versante, formazione e stoccaggio dei cumuli di rifiuti, all'erosione dei cumuli dal vento. È inoltre presente il flusso emissivo derivante dal traffico veicolare dei mezzi utilizzati.

Ogni fase è stata valutata con scenario long-term (1 anno) al fine di valutare la conformità ai limiti di norma fissati dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i..L'analisi è stata condotta in termini conservativi attuando, laddove fossero necessarie delle approssimazioni, un approccio per eccesso.

Il modello ha restituito i seguenti esiti:

- La concentrazione media annuale del PM<sub>10</sub> delineata per lo scenario t1B risulta poco superiore a quella della fase iniziale t0;
- La sommatoria tra i valori di concentrazione di fondo e il contributo emissivo del cantiere in oggetto in entrambe le fasi è conforme alla soglia di legge annuale fissata per l'inquinante PM<sub>10</sub> (variazione della concentrazione media annuale del PM<sub>10</sub>);
- I rapporti tra le concentrazioni delle fasi t1A e t1B e l'incremento con il fondo sono sempre inferiori al 1% (variazione della concentrazione media annuale del PM<sub>10</sub>);
- Lo scenario B dal punto di vista dell'emissione di PM<sub>10</sub> risulta migliore rispetto alla t1A che aveva già ottenuto parere di compatibilità positivo.

Si precisa che i fattori d'emissione utilizzati sono stati calcolati considerando l'effetto bagnatura sulle polveri, l'azione dell'acqua impedisce infatti il sollevamento e la dispersione delle polveri in atmosfera. L'effetto bagnatura diventa così determinante per la riduzione del fattore di emissione (riduzione del 90%) considerato.

**La misura della bagnatura è da intendersi prescrittiva per il rispetto dei limiti computati da modello.**

**In termini consuntivi dunque le emissioni della discarica – ex cava Fornace modellizzata non comportano una variazione significativa delle emissioni prodotte rispetto allo stato di fondo attuale.**



## 9. BIBLIOGRAFIA

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

AGENZIA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE - DIPARTIMENTO STATO DELL'AMBIENTE, CONTROLLI E SISTEMI INFORMATIVI . (S.D.). LINEE GUIDA PER LA SELEZIONE E L'APPLICAZIONE DEI MODELLI DI DISPERSIONE ATMOSFERICA PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.

AGENZIA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE. (S.D.). I MODELLI NELLA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.

ARPAT. (2019). *ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI*.

ARPAT TOSCANA. (2016). *LE RETI DI RILEVAMENTO DEL SETTORE IDROLOGICO REGIONALE DELLA TOSCANA*. TRATTO DA ARPAT NEWS.

ARPAT, B. A. (2009). LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI. *LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI*. FIRENZE: ARPAT.

BRESCIA, P. D. (2009). AD N. 1674. *AUTORIZZAZIONE GENERALE PER IMPIANTI E ATTIVITÀ 'IN DEROGA' AI SENSI DELL'ART. 272, COMMI 2 E 3, DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I., RECANTE "NORME IN MATERIA AMBIENTALE"*. BRESCIA.

COMMISSION, E. (2016). BAT - CWWGWT. *BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) REFERENCE DOCUMENT FOR COMMON WASTE WATER AND WASTE GAS TREATMENT/MANAGEMENT SYSTEM IN THE CHEMICAL SECTOR*.

CONSORZIO LAMMA. (S.D.). *ANDAMENTO METEO 2018: RECORD E CURIOSITÀ*. TRATTO DA CONSORZIO LAMMA.

EPA. (2009). *RECOMMENDED PROTOCOL FOR EVALUATING THE LOCATION OF SENSITIVE LAND USES ADJACENT TO MAJOR ROADWAYS*. EPA. TRATTO DA [WWW.AIRQUALITY.ORG](http://WWW.AIRQUALITY.ORG).

*IL CLIMA DELLA REGIONE TOSCANA*. (S.D.). TRATTO DA CENTROMETEO.COM: [HTTP://WWW.CENTROMETEO.COM/ARTICOLI-REPORTAGE-APPROFONDIMENTI/CLIMATOLOGIA/5414-CLIMA-TOSCANA](http://WWW.CENTROMETEO.COM/ARTICOLI-REPORTAGE-APPROFONDIMENTI/CLIMATOLOGIA/5414-CLIMA-TOSCANA)

ITALIA, S. (2006). D.LGS. 152/06. *NORME IN MATERIA AMBIENTALE*.

ITALIA, S. (2010). DECRETO LEGISLATIVO N. 155 DEL 2010. *ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2008/50/CE RELATIVA ALLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE E PER UN'ARIA PIÙ PULITA IN EUROPA*.

LAKES. (2018). CALPUFF VIEW - LONG RANGE PUFF AIR DISPERSION MODEL. *CALPUFF VIEW RELEASE NOTES V. 8.5 & 8.6*. LAKES ENVIRONMENTAL SOFTWARE.

LAKES. (2018). USER GUIDE V. 86. *USER GUIDE V. 86*. LAKES.

LOMBARDIA, G. R. (2017). D.G.R. N. 6675 DEL 07.06.2017. *APPROVAZIONE DELLO SCHEMA DI NUOVO ACCORDO DI PROGRAMMA PER L'ADOZIONE COORDINATA E CONGIUNTA DI MISURE PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NEL BACINO PADANO*.

LOMBARDIA, R. (2000). D.G.R. 2663. *AUTORIZZAZIONE IN VIA GENERALE, AI SENSI DELL'ART. 5 DEL DPR 25.07.1991, ALL'ESERCIZIO DI 31 ATTIVITÀ A RIDOTTO INQUINAMENTO ATMOSFERICO SPECIFICATE NELL'ALLEGATO 2 AL DECRETO MEDESIMO*. MILANO.





- LOMBARDIA, R. (2003). D.G.R. N. 7/13943. *DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE E DEI CRITERI PER L'UTILIZZO DELLE 'MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI' PER LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO PRODOTTO DAGLI IMPIANTI PRODUTTIVI E DI PUBBLICA UTILITÀ, SOGGETTI ALLE PROCEDURE AUTORIZZATIVE...* MILANO.
- LOMBARDIA, R. (2010). METODO PER L'ESPLETAMENTO DELLA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VIA PER GLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO E/O RECUPERO RIFIUTI. *METODO PER L'ESPLETAMENTO DELLA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VIA PER GLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO E/O RECUPERO RIFIUTI*. REGIONE LOMBARDIA.
- LOMBARDIA, R. (2012). D.G.R. IX/3018. *DETERMINAZIONI GENERALI IN MERITO ALLA CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA DERIVANTI DA ATTIVITÀ A FORTE IMPATTO ODORIGENO*.
- LOMBARDIA, R. (2012). D.G.R. IX/3934. *CRITERI PER L'INSTALLAZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA COLLOCATI SUL TERRITORIO REGIONALE*. MILANO.
- LOMBARDIA, R. (2012). D.G.R. N. IX/3552. *CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DEGLI IMPIANTI DI ABBATTIMENTO PER LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO DERIVANTE DAGLI IMPIANTI PRODUTTIVI E DI PUBBLICA UTILITÀ, SOGGETTI ALLE PROCEDURE AUTORIZZATIVE DI CUI AL D.LGS 152/06 E S.M.I.* MILANO.
- LOMBARDIA, R. (2013). PIANO REGIONALE DEGLI INTERVENTI PER LA QUALITÀ DELL'ARIA (PRIA). *PIANO REGIONALE DEGLI INTERVENTI PER LA QUALITÀ DELL'ARIA (PRIA)*. REGIONE LOMBARDIA.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE. (S.D.). *CONCENTRAZIONE ATMOSFERICA DEGLI INQUINANTI: QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: PARTICOLATO (PM10)*.
- REGIONE TOSCANA . (2010). L.R. N.10/2010. *(NORME IN MATERIA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS), DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE "VIA", DI AUTORIZZAZIONE INTEGRALE AMBIENTALE "AIA" E DI AUTORIZZAZIONE UNICA AMBIENTALE "AUA"*.
- REGIONE TOSCANA . (2019). L.R. N.74/2019. *DISPOSIZIONI URGENTI PER IL RISPETTO NEL TERRITORIO DELLA TOSCANA DEGLI OBBLIGHI PREVISTI DAL DECRETO LEGISLATIVO 13 AGOSTO 2010, N.155, DI ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2008/50/CE RELATIVE ALLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE*.
- REGIONE TOSCANA – GIUNTA REGIONALE: DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO E PROTEZIONE CIVILE - SETTORE IDROLOGICO REGIONALE - CENTRO FUNZIONALE DELLA REGIONE TOSCANA. (S.D.). *ANALISI DEI DATI TERMOMETRICI - REPORT ANNO 2018*.
- REGIONE TOSCANA – GIUNTA REGIONALE: DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO E PROTEZIONE CIVILE - SETTORE IDROLOGICO REGIONALE - CENTRO FUNZIONALE DELLA REGIONE TOSCANA. (S.D.). *REPORT PLUVIOMETRICO ANNO 2018*.
- REGIONE TOSCANA. (2007, MARZO 19). L.R. 14/2007. *ISTITUZIONE DEL PIANO AMBIENTALE ED ENERGETICO REGIONALE*.
- REGIONE TOSCANA. (2010). L.R. N.9/2010. *NORME PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE*.
- REGIONE TOSCANA. (2014). LEGGE REGIONALE 10 NOVEMBRE 2014, N. 65. *NORME PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO*.
- REGIONE TOSCANA. (2015). L.R. N.1/2015. *DISPOSIZIONI IN MATERIA DI PROGRAMMAZIONE REGIONALE*.
- REGIONE TOSCANA. (2016). D.G.R.N.814/2016. L.R. 9/2010 *"NORME PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA-AMBIENTE. AGGIORNAMENTO LINEE GUIDA PER LA PREDISPOSIZIONE DEI PIANI DI AZIONE COMUNALE (PAC) E MODALITÀ DI ATTIVAZIONE INTERVENTI CONTINGIBILI E URGENTI. REVOCA DGR 959/201*.
- REGIONE TOSCANA. (2018). D.G.R. N.87/2018.



REGIONE TOSCANA. (2021). L.R. N.26/2021.

RELAZIONE ANNUALE SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELLA REGIONE TOSCANA - ANNO 2018. (S.D.). ARPAT - CENTRO REGIONALE TUTELA QUALITÀ DELL'ARIA.

REPUBBLICA, P. D. (2006). D.LGS. 152/06. *NORME IN MATERIA AMBIENTALE*.

STATE OF COLORADO, A. P. (2002). SCREEN 3. *SCREEN 3 STATIONARY SOURCE MODELING GUIDANCE*.

TOSCANA, D. C. (2018). D.C.R. N.72/2018 . *PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE (PRQA)*.

UE. (2010). DIRETTIVA 75/10. *DIRETTIVA IN MATERIA DI PREVENZIONE E RIDUZIONE INTEGRATE DELL'INQUINAMENTO*. UE.

UE. (2016). DECISIONE DI ESECUZIONE 2016/902. *CHE STABILISCE LE CONCLUSIONI SULLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (BAT), A NORMA DELLA DIRETTIVA 2010/75/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, SUI SISTEMI COMUI DI TRATTAMENTO/GESTIONE DELLE ACQUE E DEI GAS DI SCARICO DELL'INDUSTRIA CHIMICA*.

UNI. (1993). UNI 10169. *MISURE ALLE EMISSIONI. DETERMINAZIONE DELLA VELOCITÀ E DELLA PORTATA DI FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI PER MEZZO DEL TUBO DI PITOT*.

UNI. (1999). UNI 10745. *STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE - TERMINOLOGIA*.

UNI. (2001). UNI 10964. *STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE - GUIDA ALLA SELEZIONE DEI MODELLI MATEMATICI PER LA PREVISIONE DI IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA*.

UNI. (2003). UNI 13284-1. *EMISSIONI DA SORGENTE FISSA - DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE IN MASSA DI POLVERI IN BASSE CONCENTRAZIONI - METODO MANUALE GRAVIMETRICO*.

UNI. (2005). UNI 13284-2. *EMISSIONI DA SORGENTE FISSA - DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE IN MASSA DI POLVERI IN BASSE CONCENTRAZIONI - PARTE 2: SISTEMI DI MISURAZIONE AUTOMATICI*.

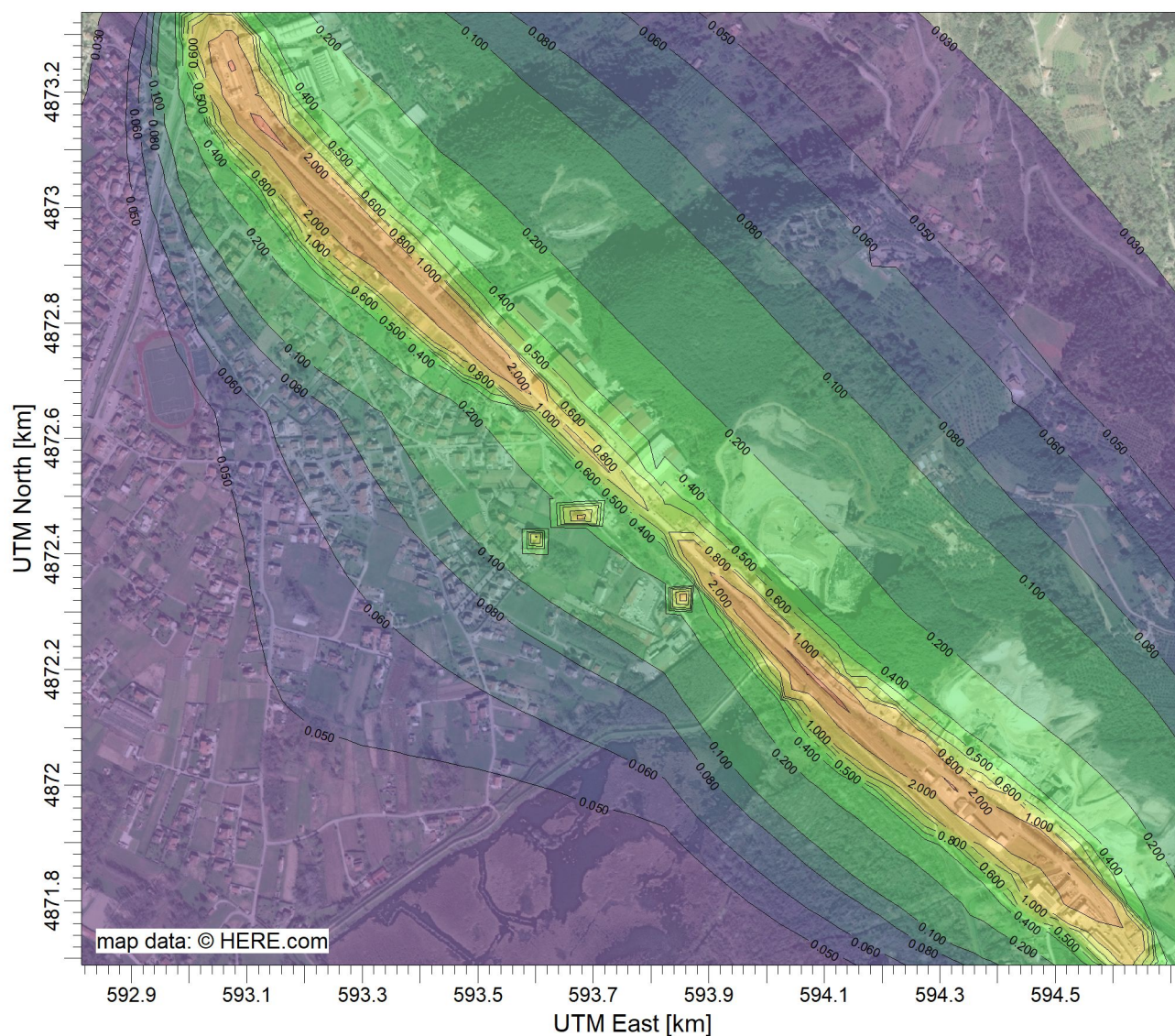
UNIONE EUROPEA. (2008). DIRETTIVA UE 2008/50/CE.

USEPA. (2011). CALPUFF MODELING SYSTEM. *CALPUFF MODELING SYSTEM VERSION 6 USER INSTRUCTIONS*. US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY.

PROJECT TITLE:

**Montana S.p.A.**

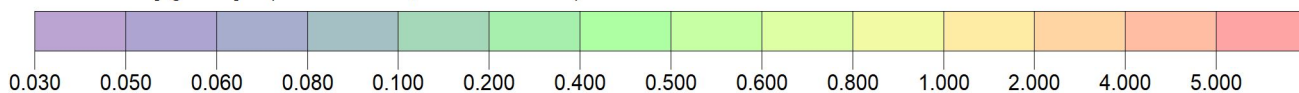
**Simulazione modellistica long term (1 anno) relativa all'indicatore PM10 - Fase t0 - senza valore di fondo**



1 RANK 8638 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 4.733 [ug/m\*\*3] at (X = 593124.00, Y = 4873146.00)



COMMENTS:

Scenario conservativo come descritto nei report tecnici allegati.

COMPANY NAME:

**Montana S.p.A.**

SCALE:

1:12,000

0

0.3 km

DATE:

**06/12/2022**

PROJECT NO.:

**PAUR**



PROJECT TITLE:

**Montana S.p.A.**

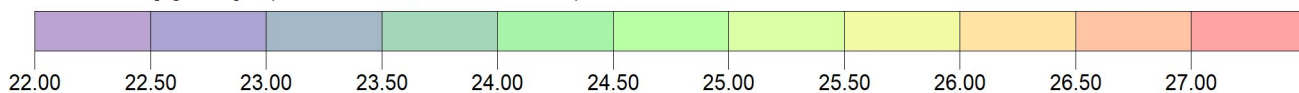
**Simulazione modellistica long term (1 anno) relativa all'indicatore PM10 - Fase t0 - con valore di fondo**



1 RANK 8638 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 26.73 [ug/m\*\*3] at (X = 593124.00, Y = 4873146.00)



COMMENTS:

Scenario conservativo come descritto nei report tecnici allegati.

COMPANY NAME:

**Montana S.p.A.**

SCALE:

1:12,000

0

0.3 km

DATE:

**06/12/2022**

PROJECT NO.:

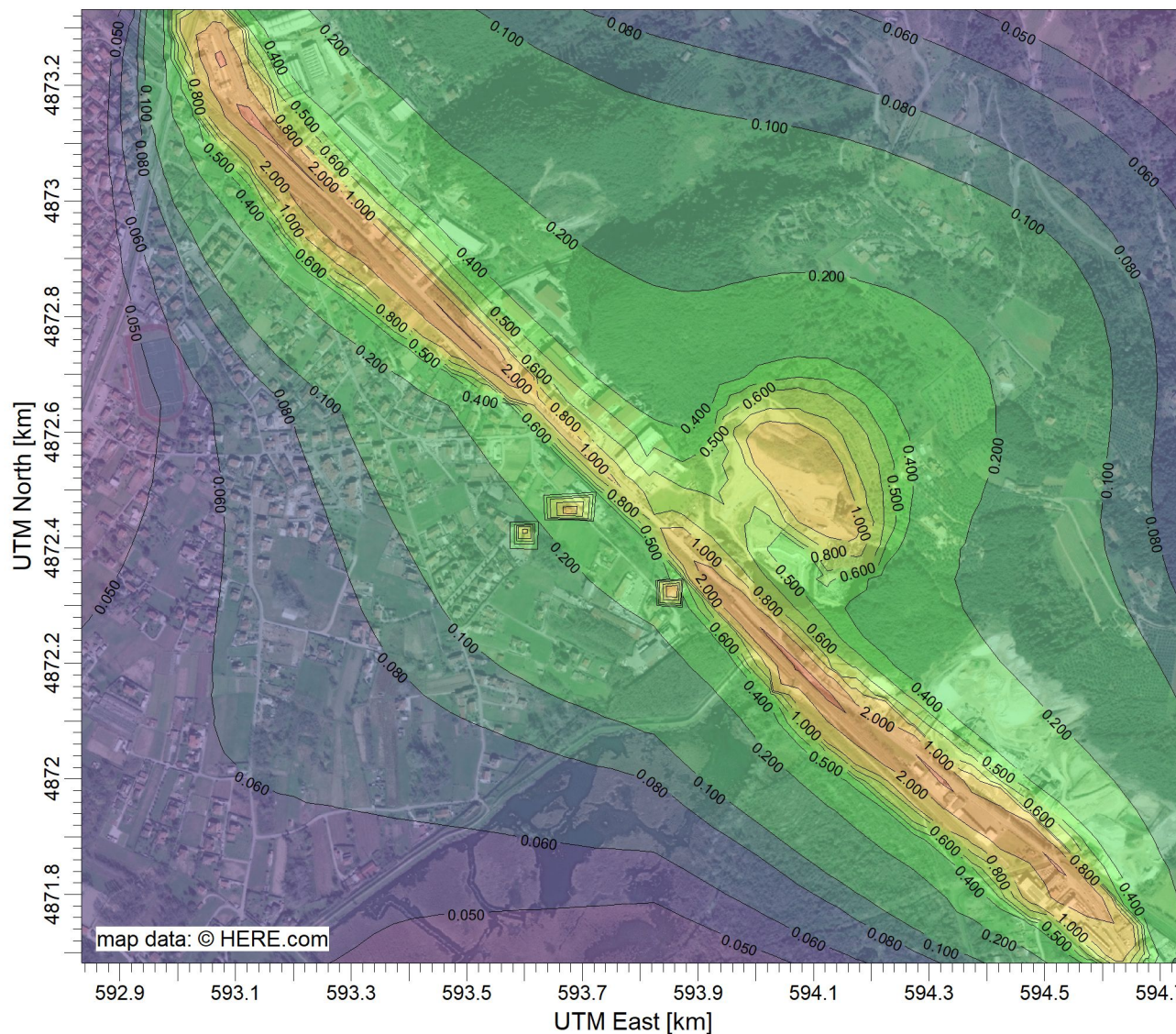
**PAUR**



PROJECT TITLE:

**Montana S.p.A.**

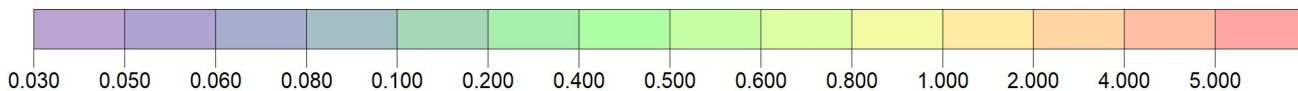
**Simulazione modellistica long term (1 anno) relativa all'indicatore PM10 - Fase t1A - senza valore di fondo**



1 RANK 8638 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 4.929 [ug/m\*\*3] at (X = 593124.00, Y = 4873146.00)



COMMENTS:

Scenario conservativo come descritto nei report tecnici allegati

COMPANY NAME:

**Montana S.p.A.**

SCALE:

1:12,000

0

0.3 km

DATE:

**06/12/2022**

PROJECT NO.:

**PAUR**



PROJECT TITLE:

**Montana S.p.A.**

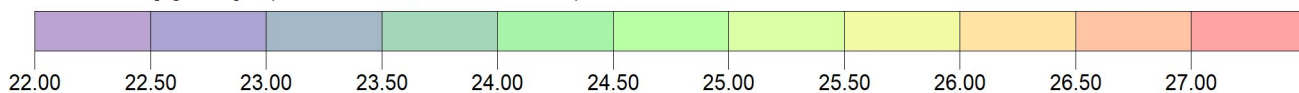
**Simulazione modellistica long term (1 anno) relativa all'indicatore PM10 - Fase t1A - con valore di fondo**



1 RANK 8638 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 26.93 [ug/m\*\*3] at (X = 593124.00, Y = 4873146.00)



COMMENTS:

Scenario conservativo come descritto nei report tecnici allegati

COMPANY NAME:

**Montana S.p.A.**

SCALE:

1:12,000

0

0.3 km

DATE:

**06/12/2022**

PROJECT NO.:

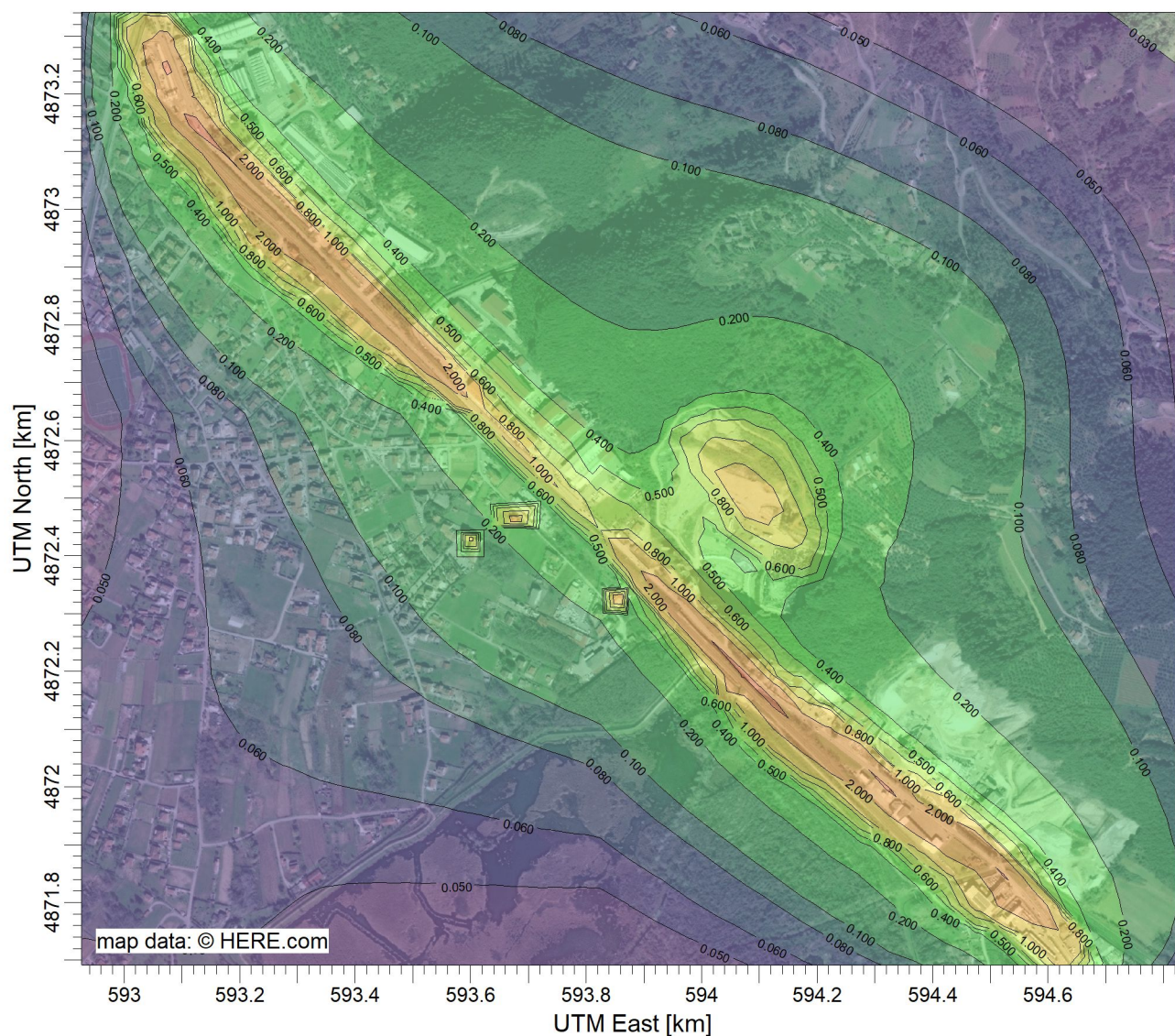
**PAUR**



PROJECT TITLE:

**Montana S.p.A.**

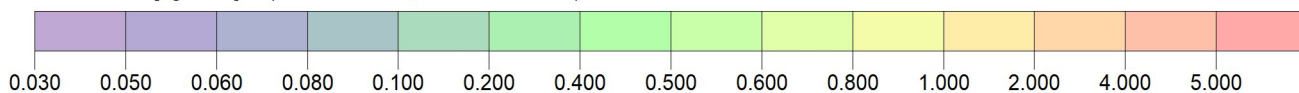
**Simulazione modellistica long term (1 anno) relativa all'indicatore PM10 - Fase t1B - senza valore di fondo**



1 RANK 8638 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 4.831 [ug/m\*\*3] at (X = 593124.00, Y = 4873146.00)



COMMENTS:

Scenario conservativo come descritto nei report tecnici allegati

COMPANY NAME:

**Montana S.p.A.**

SCALE:

1:12,000

0

0.3 km

DATE:

**06/12/2022**

PROJECT NO.:

**PAUR**



PROJECT TITLE:

**Montana S.p.A.**

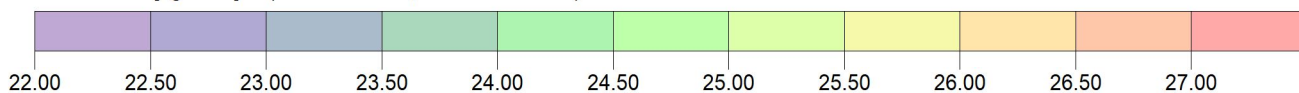
**Simulazione modellistica long term (1 anno) relativa all'indicatore PM10 - Fase t1B- con valore di fondo**



1 RANK 8638 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 26.83 [ug/m\*\*3] at (X = 593124.00, Y = 4873146.00)



COMMENTS:

Scenario conservativo come descritto nei report tecnici allegati

COMPANY NAME:

**Montana S.p.A.**

SCALE:

1:12,000

0

0.3 km

DATE:

**06/12/2022**

PROJECT NO.:

**PAUR**