

	<p align="center"><b>COMUNE DI SORBOLO MEZZANI</b></p> <p align="center">(PROVINCIA DI PARMA)</p>				
<p><b>OPERA:</b></p> <p align="center"><b>IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"</b></p>					
<p align="center"><b>IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO, IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI</b></p>					
<p><b>OGGETTO:</b></p> <p align="center"><b>P.A.U.R. – VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b></p> <p align="center"><i>D.Lgs 152/2006 – L.R. 4/2018</i></p>		<p><b>ELABORATO:</b></p> <p align="center"><b>VIA-05</b></p>			
<p><b>TITOLO:</b></p> <p align="center"><b>STUDIO SULLE RICADUTE INQUINANTI ED ODORIGENE</b></p>		<p><b>SCALA:</b></p> <p align="center"><i>n.a.</i></p>			
02					
01	<i>Giugno 2022</i>	<i>Revisione</i>	<i>Vari</i>	<i>C. Ugolini</i>	<i>M. Pergetti</i>
00	<i>Settembre 2021</i>	<i>Emissione</i>	<i>Vari</i>	<i>C. Ugolini</i>	<i>M. Pergetti</i>
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.
<p><b>IREN Ambiente S.p.A.</b> Sede Legale Strada Borgoforte, 22 29122 Piacenza</p> <p>Tel: 0523. 605026 Fax 0523. 505128 e-mail: <a href="mailto:iren@gruppoiren.it">iren@gruppoiren.it</a> <a href="http://www.gruppoiren.it">www.gruppoiren.it</a></p> 			<p>Redatto</p> <p><b>Alfa Solutions S.p.a.</b> V.le Ramazzini 39D 42124 Reggio Emilia</p>  <p>Direttore tecnico</p> 		

**Oggetto:** “Studio sulle ricadute inquinanti ed odorigene”: valutazione modellistica della dispersione degli inquinanti generati dagli impianti in progetto e dal traffico veicolare indotto ai fini del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) nell’ambito del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) ai sensi dell’art. 27bis del D.Lgs. 152/2006 e della L.R. 04/2018, relativamente al progetto di realizzazione di impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali presso il sito impiantistico di Sorbolo Mezzani, Strada Malcantone.

**Committente:**

IREN AMBIENTE S.P.A.



**Elaborato da:**



Viale B. Ramazzini 39D, 42124 Reggio Emilia

Tel. 0522 550905

Fax. 0522 550987

E-mail [info@studioalfa.it](mailto:info@studioalfa.it)

Reggio Emilia, Giugno 2022

## INDICE:

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DATI METEOROLOGICI PER LO STUDIO MODELLISTICO.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ANALISI DELLE SORGENTI PER IL TRATTAMENTO RIFIUTI .....</b>	<b>13</b>
4.1	<i>Dati di input delle sorgenti di emissione .....</i>	13
4.2	<i>Simulazioni modellistiche .....</i>	17
4.2.1	<i>Il modello Calpuff .....</i>	17
4.2.2	<i>Dominio e griglia di calcolo .....</i>	18
4.2.3	<i>Elaborazione dei risultati.....</i>	18
4.3	<i>Risultati delle simulazioni modellistiche.....</i>	21
4.3.1	<i>Sostanze odorigene .....</i>	21
4.3.2	<i>Polveri e COV .....</i>	22
<b>5</b>	<b>ANALISI DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO .....</b>	<b>24</b>
5.1	<i>Dati di input delle sorgenti stradali .....</i>	25
5.1.1	<i>Scenario attuale .....</i>	25
5.1.2	<i>Indotto .....</i>	29
5.1.3	<i>Fattori di emissione di inquinanti .....</i>	32
5.2	<i>Simulazioni modellistiche .....</i>	32
5.2.1	<i>Il modello Caline4.....</i>	32
5.2.2	<i>Dominio e griglia di calcolo .....</i>	33
5.2.3	<i>Elaborazione dei risultati.....</i>	34
5.3	<i>Risultati delle simulazioni modellistiche.....</i>	34
5.3.1	<i>Ossidi di azoto (NOx) .....</i>	35
5.3.2	<i>Polveri sottili (PM10).....</i>	36
<b>6</b>	<b>SINTESI E CONCLUSIONI .....</b>	<b>38</b>

## **1 PREMESSA**

Il presente documento riporta i risultati dello studio modellistico effettuato per analizzare la dispersione in atmosfera degli inquinanti generati dalle attività di stoccaggio, pretrattamento e messa in riserva di rifiuti urbani e speciali che saranno effettuate presso il nuovo polo impiantistico sito in Comune di Sorbolo Mezzani, Località “Malcantone di Mezzani”, in Provincia di Parma.

Lo studio modellistico è svolto a supporto del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) nell’ambito del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) ai sensi dell’art. 27bis del D.Lgs. 152/2006 e della L.R. 04/2018.

La realizzazione del nuovo polo impiantistico di Mezzani prevede il recupero di un’area preesistente dismessa già destinata al trattamento rifiuti. Il rewamping dell’impianto prevede l’inserimento di nuove attività di stoccaggio e trattamento rifiuti.

L’analisi dell’impatto sul territorio delle emissioni odorigene, di polveri e di composti organici volatili (COV) generate dalle diverse tipologie di sorgenti è stata effettuata mediante l’utilizzo del modello di dispersione non stazionario Calpuff realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resource Board e dell’US-EPA. Lo studio modellistico è stato redatto secondo le Linee Guida ARPAE 35/DT (Det. ARPAE n.426/2018).

Oltre agli inquinanti emessi dalle sorgenti in esercizio all’interno dell’impianto, sono state valutate le emissioni dei mezzi leggeri e pesanti in ingresso/uscita dal polo impiantistico. La previsione delle ricadute sul territorio di ossidi di azoto (NOx) e polveri (PM10) è stata effettuata con il modello di simulazione Caline 4 (US-EPA) specifico per le sorgenti stradali trattate come sorgenti di emissione lineare.

I dati meteorologici necessari alla costruzione dell’input ai modelli Calpuff e Caline4 sono stati forniti da ARPAE-SIM. I dati, relativi al 2018, sono sito-specifici e completi di tutti i parametri necessari all’elaborazione dell’input meteo al modello Calpuff, comprendendo anche i dati di vento e temperatura a differenti quote dal suolo.

La previsione delle ricadute odorigene, di polveri e di COV è stata analizzata in un dominio di simulazione di 6 km x 6 km, passo 50 m, con al centro l’impianto di Mezzani.

Le simulazioni delle ricadute generate dal traffico veicolare sono state effettuate in un dominio di 1.2 km x 1.2 km, passo 50 m.

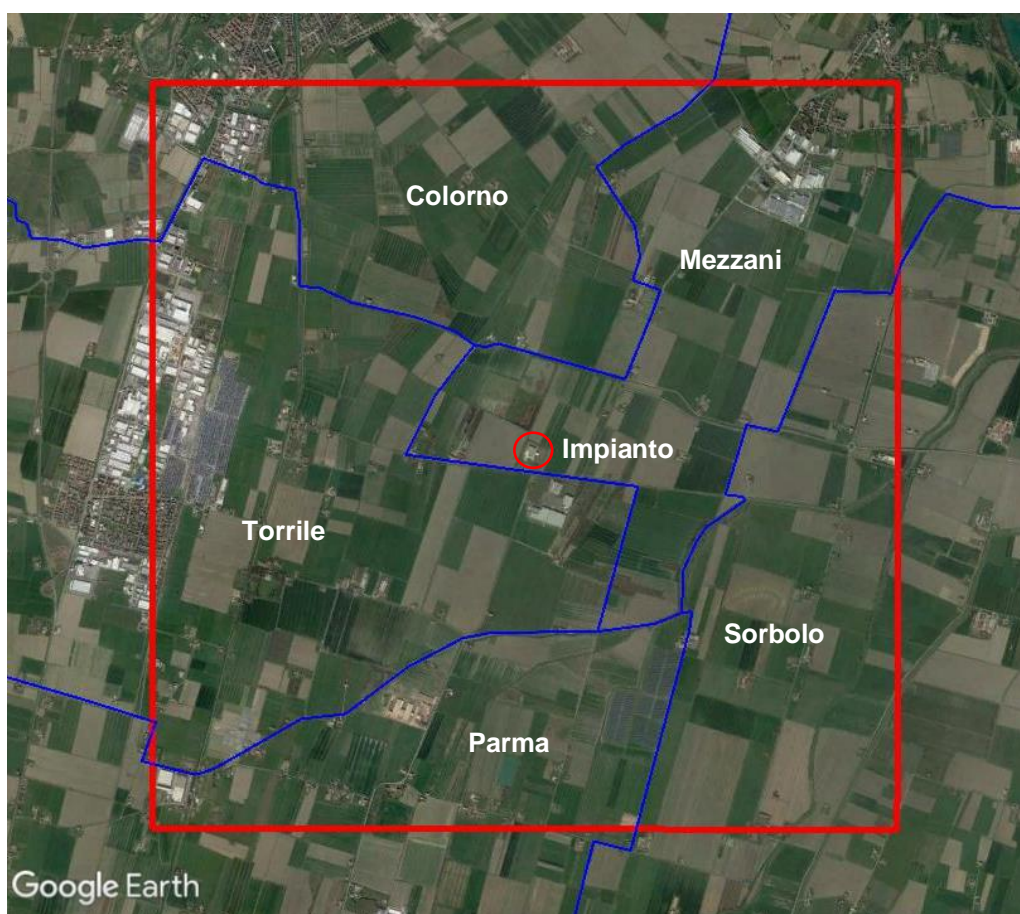
Le simulazioni sono state effettuate con scansione oraria su un arco temporale di un anno. I risultati orari in uscita dalle simulazioni sono stati elaborati per il calcolo di indicatori statistici relativi ad ogni inquinante. I valori ottenuti sono stati rappresentati mediante curve di isoconcentrazione sovrapposte alla base cartografica che rappresenta il dominio di simulazione. Inoltre, sono state calcolate le ricadute di inquinanti in corrispondenza dei 4 recettori più vicini all’impianto localizzati nei Comuni di Mezzani (2), Torrile (1) e Colorno (1).

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di proprietà di Iren Ambiente S.p.A. oggetto dello studio modellistico si trova nel Comune di Sorbolo Mezzani (PR) e interessa un'area localizzata lungo la Strada Malcantone che transita a sud, in direzione est-ovest. Oltre alla Strada Malcantone, la viabilità principale è rappresentata dalla SP72 che, in direzione nord-sud, collega il comune di Parma a quello di Mezzani. La SP72 incrocia la Strada Malcantone in prossimità dell'impianto per poi transitare ad est del polo impiantistico.

Il dominio di simulazione, di dimensione 6 km x 6 km, è rappresentato in rosso in Figura 1 e comprende un territorio prevalentemente agricolo. I possibili recettori in prossimità dell'impianto sono costituiti da edifici isolati. I confini dei Comuni che ricadono all'interno del dominio sono indicati in blu. Le aree più urbanizzate di tali Comuni sono poste prevalentemente a distanze dall'impianto superiori a 3 km. All'interno del dominio sono comprese alcune frazioni di suddetti comuni.

**Figura 1: Inquadramento territoriale**



### 3 DATI METEOROLOGICI PER LO STUDIO MODELLISTICO

In questo paragrafo vengono descritti i dati meteorologici utilizzati per lo studio modellistico della dispersione in atmosfera delle emissioni di inquinanti generate dall'impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali in progetto presso il sito impiantistico di Sorbolo Mezzani.

Per l'elaborazione dell'input meteorologico ai modelli di simulazione Calpuff e Caline4 sono stati utilizzati dati già disponibili per l'area di studio, richiesti al Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpa Emilia-Romagna (ARPAE) in quanto specifici per le applicazioni modellistiche legate alla qualità dell'aria.

I dati forniti da ARPAE derivano dal dataset LAMA (Limited Area Meteorological Analysis) prodotto utilizzando il modello meteorologico ad area limitata COSMO (ex Lokal Modell). Il baricentro della cella meteo rappresentativa dell'area di indagine ha coordinate Lat. 44.81187°, Long. 10.34448°.

In Tabella 1 sono elencati i parametri richiesti ad ARPAE che comprendono dati di superficie e dati che descrivono il profilo verticale di temperatura, direzione e velocità del vento per 20 quote a partire da 10 m fino a 3'822 m. Inoltre il dataset richiesto comprende i parametri micrometeorologici non acquisiti direttamente dalle postazioni di misura, ma necessari all'elaborazione degli input meteo ai modelli di simulazione.

**Tabella 1: Lista dei parametri che compongono il file di dati Lama elaborato da ARPAE**

Parametro	Livelli	Unità di misura	Abbreviazione
Temperatura	2m, 3D	K	Temp
Direzione vento <sup>(1)</sup>	2m, 3D	Gradi	Dir-wind
Modulo vento	2m, 3D	m/s	Mod-wind
Classe di stabilità <sup>(2)</sup>	Superficie	1-6	Stab.cl
Friction velocity	Superficie	m/s	Ustar
Altezza di rimescolamento	Superficie	m	Mixing-H
Lungh. di Monin-Obukov	Superficie	m	Monin-Ob
Convective velocity scale	Superficie	m/s	Wstar
Radiazione visibile netta <sup>(3,4)</sup>	Superficie	W/m <sup>2</sup>	SW_Budg
Radiazione infrarossa netta <sup>(3,4)</sup>	Superficie	W/m <sup>2</sup>	LW_Budg
Flusso di calore latente <sup>(3,4)</sup>	Superficie	W/m <sup>2</sup>	LHF
Flusso di calore sensibile <sup>(3,4)</sup>	Superficie	W/m <sup>2</sup>	SHF
Copertura nuvolosa <sup>(4)</sup>	Superficie	%	TCC

1. Direzione di provenienza, contata in senso orario a partire da Nord.  
2. Il valore 1 corrisponde alla classe "A", 2 alla classe "B" e così via  
3. Flussi e radiazioni hanno segno positivo se la superficie assorbe energia. La radiazione netta (visibile o infrarossa) corrisponde alla differenza tra radiazione incidente e radiazione emessa.  
4. Parametri disponibili dal 1/1/2006

In Tabella 2 è presentato, per ciascun parametro, il valore medio, minimo, massimo, deviazione standard. Nell'ultima colonna è riportato il numero di dati orari validi. Per temperatura e vento sono riportati i dati per le prime 10 quote.



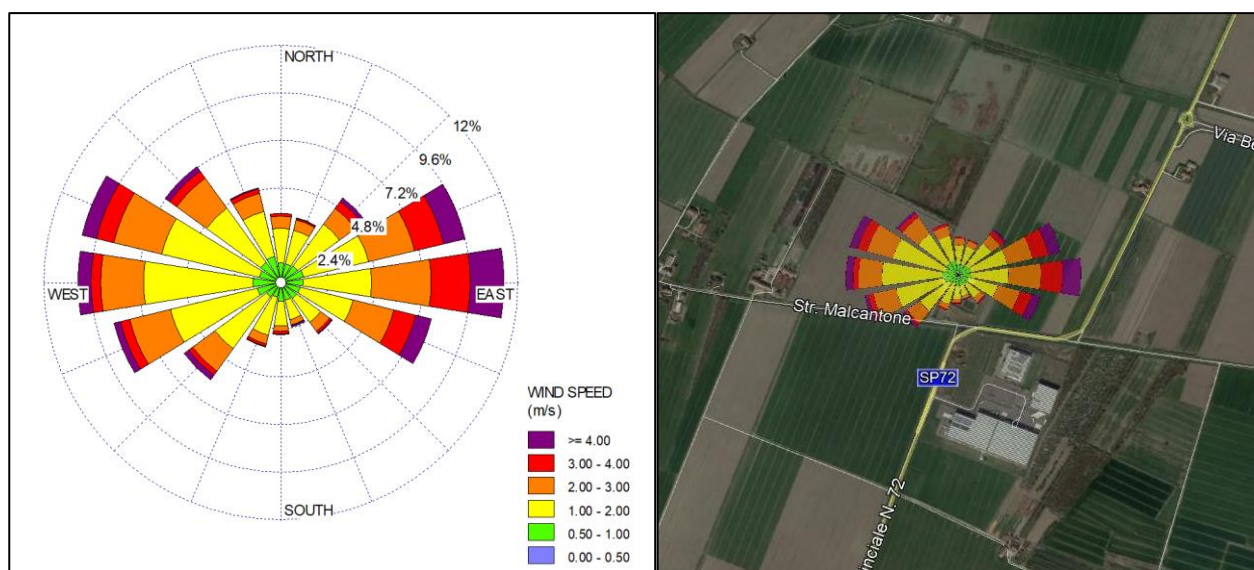
**Tabella 2: Media, massimo, minimo, deviazione standard, numero di dati validi (Anno 2018)**

Parametro	Quota (m)	Media	Minimo	Massimo	Deviazione standard	Dati orari
Temperatura (K)	10	288.4	266.9	309.4	8.9	8592
Temperatura (K)	34	288.2	267.0	309.0	8.8	8592
Temperatura (K)	69	288.1	267.2	308.6	8.7	8592
Temperatura (K)	116	288.0	267.3	308.1	8.6	8592
Temperatura (K)	178	287.7	266.9	307.4	8.5	8592
Temperatura (K)	257	287.4	266.4	306.7	8.4	8592
Temperatura (K)	356	286.9	265.5	305.6	8.2	8592
Temperatura (K)	475	286.3	264.4	304.5	8.1	8592
Temperatura (K)	616	285.5	263.0	303.1	7.9	8592
Temperatura (K)	779	284.6	261.6	301.5	7.7	8592
Direzione vento (°N)	10	187	0.0	360	103	8592
Direzione vento (°N)	34	187	0.0	360	103	8592
Direzione vento (°N)	69	186	0.0	360	103	8592
Direzione vento (°N)	116	186	0.0	360	104	8592
Direzione vento (°N)	178	184	0.0	360	105	8592
Direzione vento (°N)	257	179	0.0	360	105	8592
Direzione vento (°N)	356	173	0.0	360	105	8592
Direzione vento (°N)	475	167	0.0	360	103	8592
Direzione vento (°N)	616	161	0.0	360	99	8592
Direzione vento (°N)	779	158	0.0	360	95	8592
Modulo vento (m/s)	10	1.9	0.0	9.7	1.2	8592
Modulo vento (m/s)	34	2.4	0.0	12.5	1.5	8592
Modulo vento (m/s)	69	2.8	0.0	16.9	1.8	8592
Modulo vento (m/s)	116	3.2	0.0	18.0	2.2	8592
Modulo vento (m/s)	178	3.6	0.0	18.8	2.6	8592
Modulo vento (m/s)	257	3.8	0.1	21.0	2.9	8592
Modulo vento (m/s)	356	4.1	0.0	22.3	3.2	8592
Modulo vento (m/s)	475	4.3	0.0	24.1	3.4	8592
Modulo vento (m/s)	616	4.6	0.0	26.1	3.6	8592
Modulo vento (m/s)	779	4.9	0.0	28.4	3.8	8592
Classe di stabilità (1-6)	0	4.2	1.0	6.0	1.5	8688
Friction velocity (m/s)	0	0.3	0.0	1.4	0.2	8640
Altezza di rimescolamento (m)	0	419	117	2500	488	8640
Lungh. Di Monin-Obukhov (m)	0	5.4	-1000	1000	263.8	8688
Radiazione visibile netta (W/m2)	0	125.1	0.0	826.2	199.8	8614
Radiazione infrarossa netta (W/m2)	0	-53.3	-165.0	7.1	38.1	8614
Flusso di calore latente (W/m2)	0	-44.8	-381.0	74.3	58.9	8614
Flusso di calore sensibile (W/m2)	0	-26.1	-466.8	167.9	80.3	8614
Copertura nuvolosa (%)	0	70.9	0.0	100.0	39.4	8592

## Regime anemologico

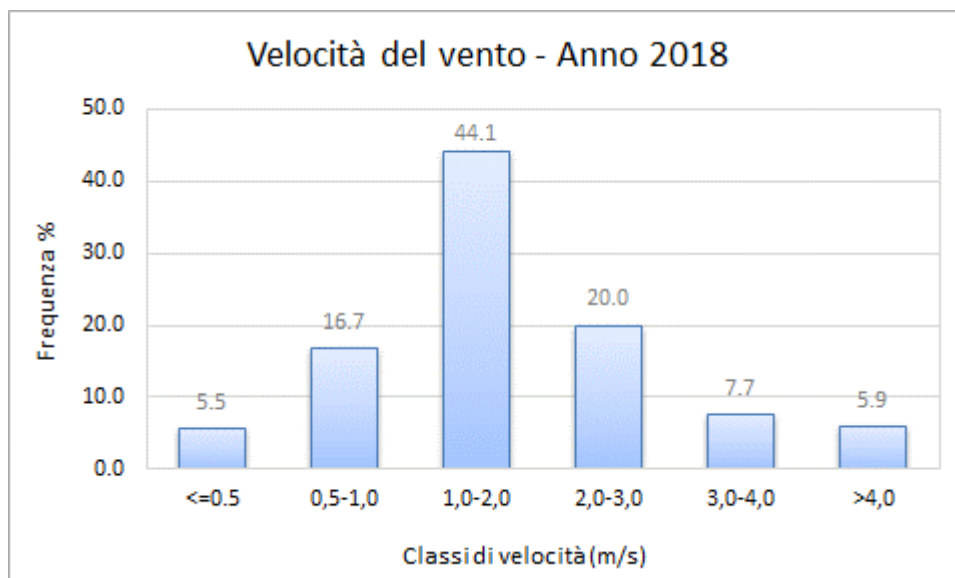
I dati orari di direzione e velocità del vento sono stati utilizzati per la descrizione del regime anemologico relativo alla quota di 10 metri (Figura 2). La rosa dei venti, presentata anche sovrapposta all'area impiantistica, evidenzia che le componenti principali dei venti si dispongono prevalentemente lungo l'asse Est-Ovest, con frequenza leggermente superiore da Est. Gli eventi anemologici provenienti dalle direzioni Nord/Sud sono associati a frequenze decisamente inferiori. La velocità del vento più frequente è compresa tra 1 e 2 m/s, mentre velocità più sostenute, superiori a 3 m/s sono più frequenti dai quadranti Est.

Figura 2: Rosa dei venti a 10 metri, anno 2018 (Dati ARPAE-SIMC)



La frequenza degli eventi anemologici in base alle classi di velocità del vento alla quota di 10 metri è riportata in Figura 3. La classe di velocità tra 1 e 2 m/s include il 44% degli episodi anemologici complessivi dell'anno 2018. La percentuale di ore con velocità inferiore a 1 m/s è pari al 22%. Velocità superiori a 3 m/s si sono verificate nel 14% delle ore dell'anno.

Figura 3: Frequenza della velocità del vento a 10 metri (Dati ARPAE-SIMC)

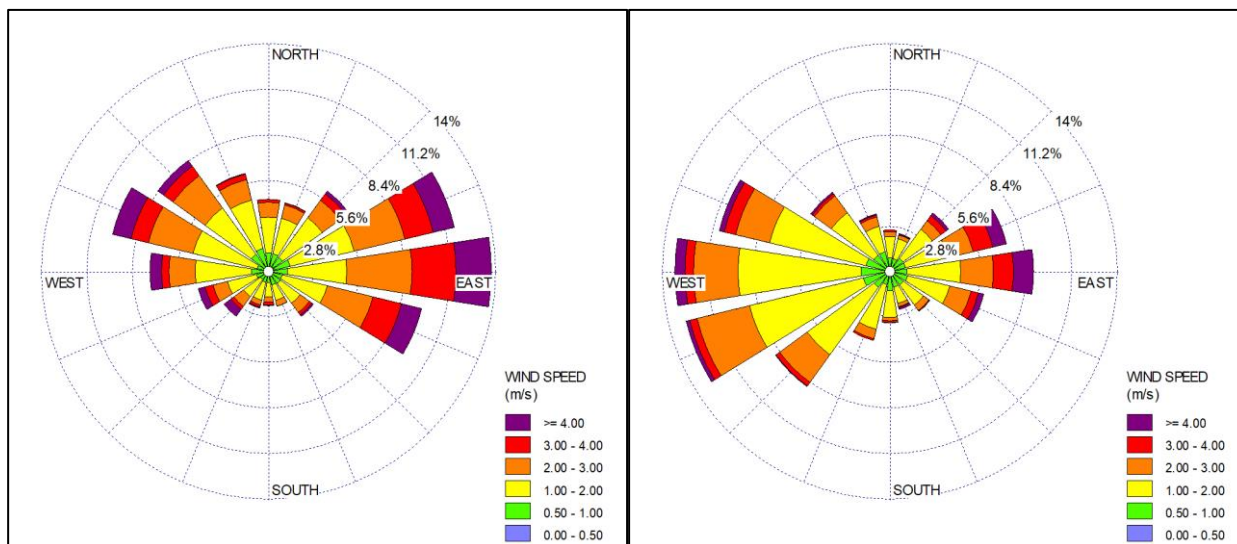




Come si osserva dai dati di Tabella 2, la velocità media e massima del vento aumenta con la quota.

I dati orari annuali di velocità e direzione del vento a 10 metri sono stati elaborati per rappresentare in Figura 4 la rosa dei venti nel periodo considerato diurno (h 8-19) e nel periodo serale/notturno (h 20-07).

**Figura 4: Rosa dei venti diurna (a sx) e notturna (a dx) - Dati ARPAE-SIMC, Anno 2018**

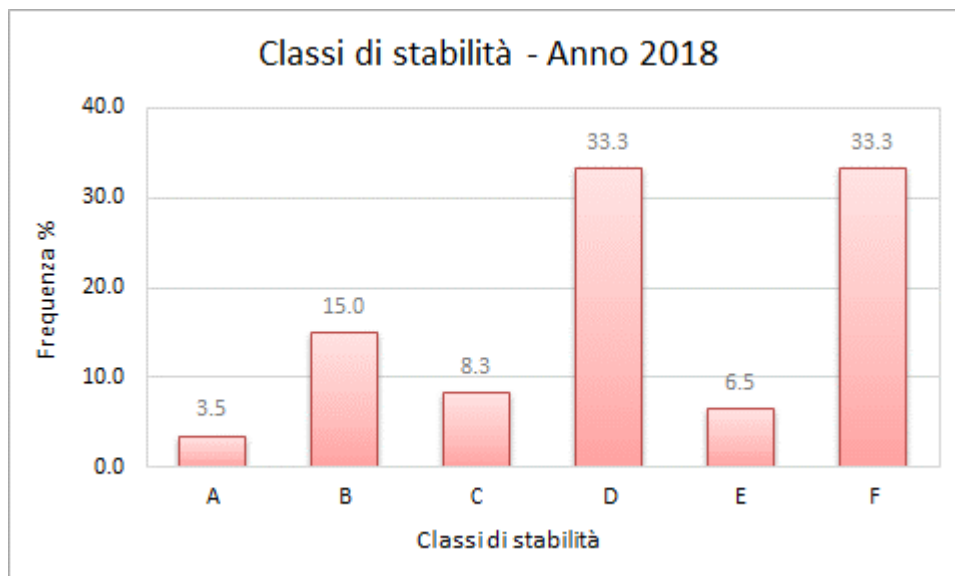


Le rose dei venti evidenziano come in entrambe le situazioni permanga la distribuzione delle componenti principali lungo l'asse Est-Ovest. Tuttavia, nelle ore diurne (a sx) le direttrici più frequenti provengono da Est, mentre nelle ore notturne (a dx) si osserva una prevalenza delle componenti da Ovest. Su base annua, nel periodo diurno si osserva una velocità media di 2.1 m/s, superiore alla media delle ore serali/notturne di 1.7 m/s.

#### Classi di stabilità

Uno dei parametri presente nel dataset ARPAE è relativo alle classi di stabilità che sono un indicatore qualitativo utilizzato per descrivere con un parametro discreto l'intensità della turbolenza atmosferica. La classificazione si basa sul valore di alcune grandezze meteorologiche collegate alla turbolenza tra cui la radiazione globale diurna, la radiazione netta notturna e la velocità del vento. L'input meteo in formato CTDM utilizzato nelle simulazioni con Calpuff non richiede le classi di stabilità, ma parametri più complessi e continui quali la Lunghezza di Monin-Obukhov e la velocità di frizione compresi nel dataset ARPAE (Tabella 2). Il modello Caline4 richiede invece in input meteo le classi di stabilità. La frequenza delle 6 classi di stabilità ottenuta nel 2018 dai dati ARPAE viene riportata in Figura 5 per descrivere la situazione con un indicatore più semplice rispetto ai parametri continui.

**Figura 5: Frequenza su base annua delle classi di stabilità (Dati ARPAE-SIMC)**

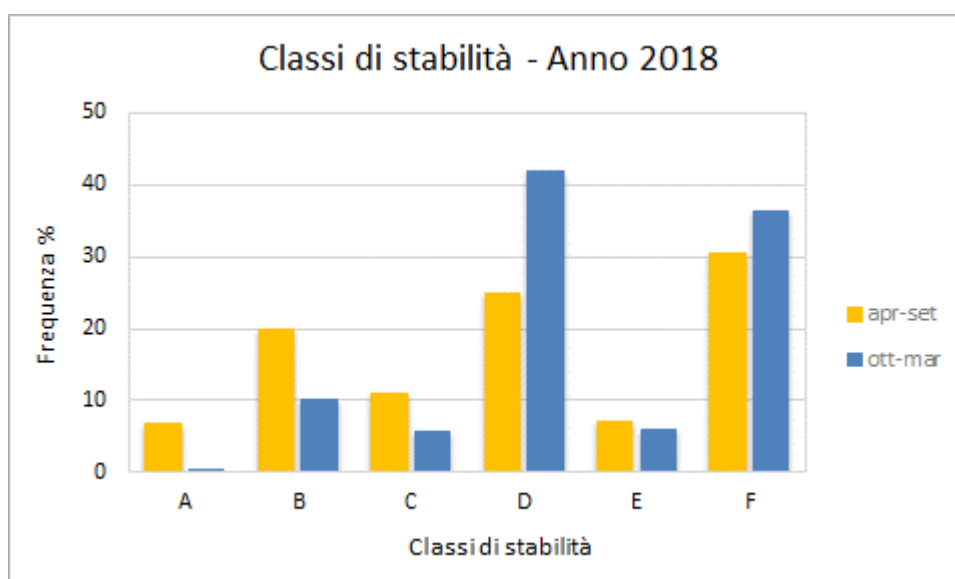


Le classi D ed F sono le più frequenti ed identificano rispettivamente le situazioni di neutralità e stabilità dell'atmosfera. Le situazioni convettive o instabili appartenenti alle classi A, B, C, rappresentano in totale il 27% dei casi orari, con prevalenza della classe "B".

Nella successiva Figura 6 è riportata la frequenza delle classi di stabilità nel periodo aprile-settembre e nel periodo ottobre-marzo. Nel periodo primaverile-estivo le classi A, B, C hanno una frequenza superiore rispetto ai mesi autunno-invernali dove invece predominano le classi D e F, ad indicare una maggiore stabilità dell'atmosfera.

In Tabella 3 si riportano i dati relativi alle 6 classi di stabilità suddivisi in base all'ora del giorno. Si osserva che le classi di stabilità che identificano le situazioni convettive (A, B, C) sono tipiche delle ore diurne. Viceversa, le ore serali/notturne sono caratterizzate dalle classi E ed F. Le situazioni neutre (D) si possono verificare durante l'intero giorno tipo.

**Figura 6: Frequenza delle classi di stabilità in due periodi stagionali**



**Tabella 3: Numero di ore appartenenti alle 6 classi di stabilità in base all'ora del giorno**

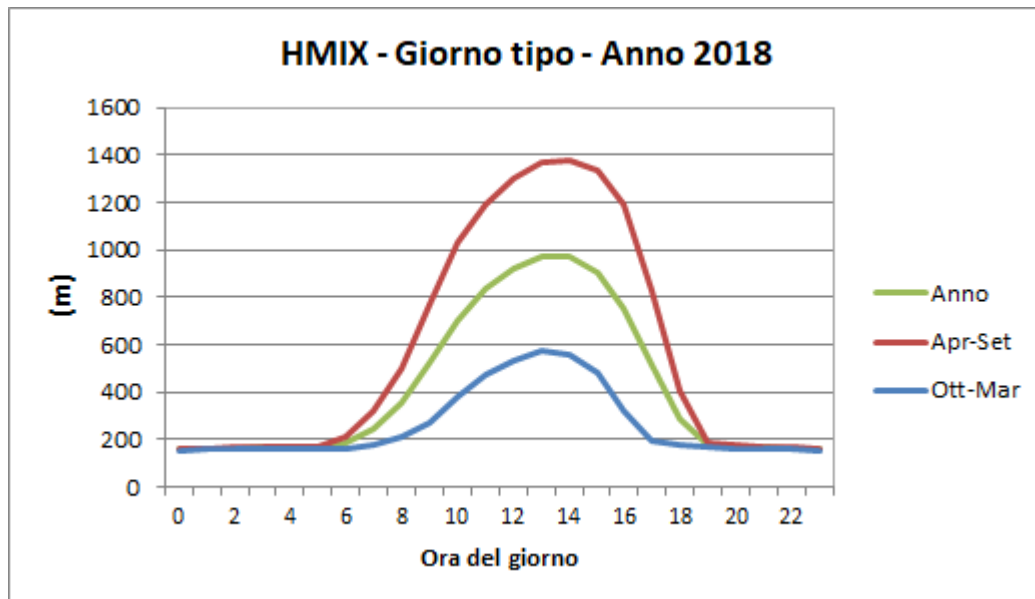
Ora	A	B	C	D	E	F	Totale
0	0	0	0	73	38	254	365
1	0	0	0	80	49	236	365
2	0	0	0	75	49	241	365
3	0	0	0	78	56	231	365
4	0	0	0	80	47	238	365
5	0	0	0	194	23	148	365
6	0	22	3	233	19	88	365
7	0	80	34	198	7	46	365
8	0	114	64	187	0	0	365
9	19	120	76	150	0	0	365
10	51	149	67	98	0	0	365
11	66	144	67	88	0	0	365
12	69	153	67	76	0	0	365
13	62	150	72	81	0	0	365
14	35	137	85	108	0	0	365
15	6	105	89	165	0	0	365
16	0	85	72	200	1	7	365
17	0	57	32	178	24	74	365
18	0	0	0	213	25	127	365
19	0	0	0	139	43	183	365
20	0	0	0	54	59	252	365
21	0	0	0	52	48	265	365
22	0	0	0	57	37	271	365
23	0	0	0	61	45	259	365
<b>Totale</b>	<b>308</b>	<b>1'316</b>	<b>728</b>	<b>2'918</b>	<b>570</b>	<b>2'920</b>	<b>8'760</b>
	<b>4%</b>	<b>15%</b>	<b>8%</b>	<b>33%</b>	<b>7%</b>	<b>33%</b>	<b>100%</b>

### Altezza di rimescolamento

Un altro parametro utilizzato per l'input meteo ai modelli Calpuff e Caline4 è l'altezza di rimescolamento (H<sub>MIX</sub>) elaborato e fornito da ARPAE per l'area di studio. Rappresenta l'altezza dello strato adiacente alla superficie all'interno del quale gli inquinanti vengono dispersi per turbolenza meccanica o convettiva. Influenza quindi la concentrazione degli inquinanti vicino alla superficie.

In Figura 7 è rappresentato l'andamento del *giorno tipo* dell'altezza di rimescolamento ottenuto dai dati orari ARPAE del 2018. È stato elaborato il giorno tipo annuale e quello relativo ai mesi primaverili-estivi e autunno-invernali. Il grafico indica come la dispersione degli inquinanti sia favorita nelle ore centrali della giornata rispetto al periodo serale-notturno. L'altezza di rimescolamento ha anche una variabilità stagionale, raggiungendo i valori più alti nella stagione estiva rispetto a quella invernale.

Figura 7: Altezza di rimescolamento (Dati ARPAE-SIMC)



I dati presentati sono stati utilizzati per l'elaborazione dell'input al modello di simulazione Calpuff in formato CTDM che comprende un file di superficie con i parametri al suolo, e un file di profilo che comprende i dati di temperatura, direzione e velocità del vento a diverse altezze dal suolo partendo dalla quota di 10 metri.

Il file di input per Caline4 è stato elaborato utilizzando i dati orari di temperatura (2 m), direzione e velocità del vento a 10 m, classi di stabilità e altezza di rimescolamento.

## 4 ANALISI DELLE SORGENTI PER IL TRATTAMENTO RIFIUTI

### 4.1 Dati di input delle sorgenti di emissione

Il progetto di riqualificazione prevede la modifica del layout impiantistico esistente del polo produttivo di Mezzani, con riorganizzazione di 4 aree tecniche funzionali, come riportato nella successiva Figura 8:

- **Area 1** - Triturazione e stoccaggio rifiuti a matrice speciale secca/legno e ingombranti;
- **Area 2** - Cassoni raccolte monomateriali vetro, metalli, ecc.;
- **Area 3** - Stoccaggio amianto;
- **Area 4** - Fabbricato esistente per attività di trattamento rifiuti pericolosi e non.

Figura 8: Aree tecnico-funzionali polo impiantistico di Mezzani



La potenzialità complessiva dell'impianto è pari a 87'500 t/anno di rifiuti in ingresso, suddivisa secondo le varie tipologie di materiali trattati. Indicativamente è previsto il funzionamento delle dell'area impiantistica dalle ore 6.30 fino alle ore 18.30, 310 giorni all'anno, su due turni lavorativi.

Il progetto prevede l'adeguamento del sistema di aspirazione e trattamento delle arie esauste, a presidio delle aree 1-2-4, in funzione del nuovo layout di progetto. In generale, si prevede l'implementazione della rete di aspirazione delle arie esauste in funzione delle aree preposte al trattamento rifiuti ed alla sostituzione degli attuali impianti di trattamento delle emissioni (biofiltri) con l'adozione di impianti più adeguati alla tipologia di attività, quali filtri a maniche, filtri a carboni attivi e filtri a cartucce.

In Tabella 4 sono indicate le caratteristiche delle tre sorgenti, simulate in Calpuff come sorgenti di tipo puntuale convogliato (Group 13) localizzate come indicato in Figura 10.

La stima della portata emissiva è calcolata sulla base dei volumi degli ambienti da porre in aspirazione moltiplicata per i ricambi/ora necessari per garantire le corrette condizioni lavorative all'interno delle aree preposte. In estrema sintesi, considerando per il periodo diurno (periodo di esercizio dell'impianto) n. 4 ricambi/ora, decrementati a numero 2 ricambi/ora per il periodo notturno (inattività dell'impianto) si ottiene una portata pari a 70'000 m<sup>3</sup>/h (emissione E1). Si prevede altresì un'aspirazione dedicata, della portata di 5'000 m<sup>3</sup>/h in continuo, dedicata alla sola linea di pressatura della lana di roccia (emissione E2). L'emissione E3 è generata dal sistema di trattamento delle arie esauste, tramite filtro a maniche, a servizio del tritratore previsto nel nuovo fabbricato (corrispondente all'area 1). Il progetto prevede due differenti postazioni del tritratore con dedicata cappa di aspirazione che si attiva solo in presenza del tritratore. I collettori di aspirazione adducono ad una stazione filtrante dimensionata per una portata d'aria di 10'000 m<sup>3</sup>/h.

**Tabella 4: Caratteristiche delle sorgenti puntuali**

Parametro	u.m.	E1		E2	E3
		giorno	notte		
coordinate x	m	610'494	610'494	610'557	610'657
coordinate y	m	4'972'013	4'972'013	4'971'992	4'972'027
volume capannone	m <sup>3</sup>	17'400	17'400		10'000
ricambi	ric/ora	4	2		4
temperatura emissione	°C	20	20	20	20
portata	m <sup>3</sup> /h	70'000	35'000	5'000	10'000
	Nm <sup>3</sup> /h	65'224	32'612	4'659	9'318
diametro camino	m	1,30	1,30	0,35	0,60
sezione camino	m <sup>2</sup>	1,33	1,33	0,10	0,28
velocità	m/s	14,65	7,32	14,44	9,82
altezza camino	m	11,5	11,5	11,5	15,0
ore/giorno	n.	16	8	24	10
ore/anno	n.	5'840	2'920	8'760	3'650
<b>Concentrazione inquinanti</b>					
Conc. odorigena	OU/m <sup>3</sup>	300	300	300	---
Conc. PTS	mg/Nm <sup>3</sup>	5	5	5	5
Conc. COV	mg/Nm <sup>3</sup>	30	30	---	---
<b>Emissione al camino</b>					
emissione odorigena	OU/s	5'833	2'917	417	---
emissione PTS	g/s	0,091	0,045	0,006	0,013
emissione COV	g/s	0,544	0,272	---	---



Per quanto riguarda l'area coperta di nuova realizzazione sul lato est, indicata con il numero 4 in Figura 8, si prevede lo stoccaggio e pretrattamento di rifiuti urbani e speciali non pericolosi, in particolare:

- alcune tipologie di rifiuti raccolti in maniera mono-materiale presso utenze produttive o stazioni ecologiche (es legno...);
- alcune tipologie di rifiuto provenienti da tessuto produttivo locale, a matrice prevalentemente inerte;
- rifiuti a matrice secca, valorizzabili (come imballaggi misti, da comparti produttivi);
- rifiuti ingombranti.

Sotto la tettoia verrà posizionato anche un trituratore in funzione durante le ore di attività dell'impianto.

La piazzola di stoccaggio sarà completamente coperta e occuperà una superficie complessiva di circa 4'750 m<sup>2</sup>, completamente impermeabilizzata, all'interno della quale saranno presenti aree di stoccaggio delimitate su tre lati da pannelli prefabbricati in elementi di cemento armato, murature in blocchi di cemento nonché contenitori mobili per lo stoccaggio di materiali coerenti con la gestione della piazzola (Figura 9).

**Figura 9: Schema della copertura della piazzola di stoccaggio**



Nell'input al modello Calpuff, la tettoia è trattata come una sorgente di tipo areale (Group 14). Avendo un lato (a sud-est) completamente chiuso ed i lati corti a nord-est e sud-ovest aperti solo in corrispondenza dei portoni di passaggio (dimensioni 8,30 m x 10,90 m) si sono distribuite le emissioni su tre aree virtuali rappresentative delle zone di emissione.

In Figura 10 sono rappresentate l'area della tettoia (in giallo) e le tre aree emissive prima descritte (in verde).

L'area 1 è adiacente al lato aperto della tettoia mentre le aree 2-3 sono contigue alle aperture.

**Figura 10: Schema delle superfici di emissione di tipo areale**



Per quantificare le emissioni odorigene si è partiti dalle dimensioni degli stalli del legno e dei rifiuti industriali essendo tali matrici potenzialmente più omogenee.

Per questa tipologia di rifiuti si è calcolata la superficie emissiva valutando la superficie in pianta dei cumuli e considerando un'altezza massima di 3 m. I cumuli sono stati considerati sia in ingresso che in uscita (triturati).

Alla superficie totale emissiva si è applicata una concentrazione odorigena media di 450 OU/m<sup>3</sup> (valore ricavato dalle stime di analoghi materiali nell'impianto Cornocchio di Iren).

Applicando il flusso limite delle sorgenti passive (DGR Lombardia) si è ricavato un fattore di emissione che è stato poi distribuito sulle superfici emissive simulate (Tabella 5).

**Tabella 5: Caratteristiche delle aree di stoccaggio**

Stalli	Sup emissiva	Conc odorigena	Emissione spec.	Emissione
	m <sup>2</sup>	OU/m <sup>3</sup>	OU/m <sup>2</sup> /s	OU/s
Legno	274	450	6,25	1'711,08
Rif. Industriali <sup>1</sup>	40	450	6,25	252,99
TOTALE	314			1'964,07

<sup>1</sup> La superficie emissiva considera solo la matrice organica dei rifiuti industriali, corrispondente al 4% dei rifiuti industriali

L'emissione complessiva ricavata, pari a 1'964,07 OU/s, è stata poi distribuita sulle tre superfici (Tabella 6) rappresentative delle aperture della tettoia (Figura 10).

**Tabella 6: Superfici areali simulate**

Sorgente <sup>2</sup>	Coordinate (WGS84 - UTM32)				x	y	Area
	m	m	m	m	m	m	m <sup>2</sup>
Portone	610'620	610'630	4'972'050	4'972'060	10,0	10,0	100,0
Portone	610'620	610'630	4'971'961	4'971'951	10,0	10,0	100,0
Lato aperto	610'582	610'600	4'971'961	4'972'050	18,0	88,6	1'594,8

L'emissione specifica delle tre superfici risulta quindi **1,09 OU/m<sup>2</sup>/s** (1'964,07 OUs<sup>-1</sup>/1'794,8 m<sup>2</sup>).

## 4.2 Simulazioni modellistiche

I dati meteorologici locali e i dati di input relativi alle sorgenti di emissione vengono elaborati per la costruzione dell'input al modello Calpuff, brevemente descritto nel paragrafo successivo.

### 4.2.1 Il modello Calpuff

Il modello utilizzato è il modello Calpuff sviluppato da Earth Tech Inc. per conto del California Air Resource Board (CARB) e dell'US.EPA. Calpuff, con il pre-processore Calmet e il post-processore Calpost è uno dei "preferred models – recommended for regulatory use" adottati ufficialmente dall'US-EPA (Guidelines on Air Quality Models – 40 CFR Part 51, Appendix W, Federal Register, Vol. 82, No. 10, 2017, Rules and Regulations. A livello nazionale, Calpuff è un modello di riferimento per le applicazioni modellistiche nelle valutazioni relative agli impatti sulla qualità dell'aria (Linea Guida RTI CTN\_ACE 4/2001, UNI 10796:2000, UNI 10964:2001).

Il modello Calpuff è un modello lagrangiano non stazionario, multi strato e multi specie. La diffusione degli inquinanti è simulata attraverso il rilascio di una serie continua di puff seguendone la traiettoria in base ai dati meteorologici in un dominio di calcolo di tipo tridimensionale.

Calpuff è in grado di trattare le situazioni di calma di vento (<0.5 m/s), di tenere conto degli effetti del downwash per la presenza di edifici vicino alle sorgenti, di trattare trasformazioni chimiche semplici. Il modello si applica anche a situazioni di orografia complessa, in presenza di aree costiere e superfici acquatiche.

La dispersione degli inquinanti viene simulata parametrizzando la turbolenza atmosferica con grandezze quali la Lunghezza di Monin Obuhkov, il Flusso Turbolento di calore sensibile, la velocità di frizione. Per disporre di questi parametri occorre ricorrere a stime modellistiche, in quanto non vengono normalmente acquisiti dalle postazioni meteorologiche convenzionali.

<sup>2</sup> Le sorgenti sono simulate con orientamento nord

#### 4.2.2 Dominio e griglia di calcolo

Il dominio territoriale preso a riferimento per le simulazioni ha una dimensione di 6 km x 6 km ed è rappresentato in Figura 1. Le coordinate del dominio sono riportate in Tabella 7 e sono riferite al sistema WGS84 come richiesto dal modello Calpuff.

**Tabella 7: Coordinate del dominio territoriale (UTM/WGS84, Zone 32N)**

	Coord. SW	Coord. NE
X (m)	607'500	613'500
Y (m)	4'969'000	4'975'000

Al dominio è stata sovrapposta una griglia regolare cartesiana composta da 121 punti nella direzione x e 121 punti nella direzione y, per un totale di 14'641 punti recettori. I punti della griglia di calcolo sono equispaziati di 50 m in direzione x e 50 m in direzione y.

Le simulazioni sono state effettuate per ciascuna delle 8'760 ore dell'anno meteo di riferimento (2018) e per ciascun punto della griglia di calcolo.

#### 4.2.3 Elaborazione dei risultati

Il modello Calpuff simula per ogni ora dell'anno 2018 e per tutti i punti della griglia di calcolo la dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti.

I dati orari in uscita dalle simulazioni modellistiche vengono elaborati per il calcolo dei parametri statistici indicati dalla normativa per la qualità dell'aria. Tutte le post elaborazioni dei risultati orari in uscita dal modello sono state effettuate con la suite MMS RunAnalyzer (Maind Srl, Milano).

##### Sostanze odorigene

In base alle indicazioni contenute nelle Linee Guida ARPAE 35/DT, le concentrazioni odorigene calcolate da Calpuff in ogni punto della griglia di simulazione e in ogni ora dell'anno devono essere moltiplicate cautelativamente per un fattore pari a 2.3 (denominato *peak-to-mean ratio*) al fine di considerare il possibile fenomeno dei picchi di concentrazione odorigena di breve periodo (episodi acuti) che il modello applicato su base oraria potrebbe sottostimare. Dalla serie di dati orari così ottenuta viene calcolato il parametro statistico indicato dalle LG per la valutazione dell'impatto odorigeno, ovvero il 98° percentile orario. Questo parametro rappresenta il valore di concentrazione che viene superato dal 2% delle ore di un anno (circa 175 ore/anno).

I risultati così elaborati ed espressi come 98° percentile orario vengono interpolati ( $1/r^2$ ) e rappresentati mediante curve di isoconcentrazione sovrapposte alla base cartografica che rappresenta il dominio di simulazione. La base cartografica è stata ricavata dalle mappe satellitari del programma Google Earth.

Nelle mappe cartografiche delle ricadute odorogene sono riportate le isoplete dei valori del 98° percentile orario in base a quanto indicato nelle LG ARPAE 35/DT. Per la valutazione del disturbo olfattivo si considera che:

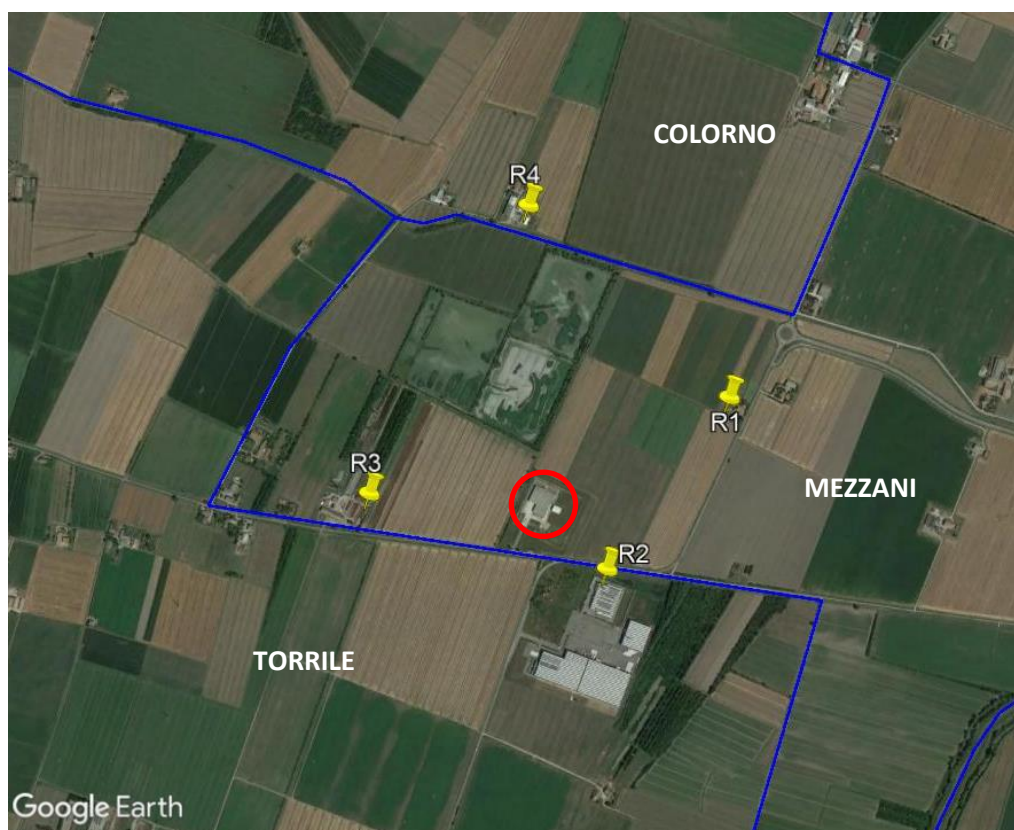
- 1 UO/m<sup>3</sup> = il 50% della popolazione coinvolta percepisce l'odore (soglia di percettibilità);
- 3 UO/m<sup>3</sup> = l'85% della popolazione coinvolta percepisce l'odore;
- 5 OU/m<sup>3</sup> = il 90-95% della popolazione coinvolta percepisce l'odore.

Nell'input al modello Calpuff (Group 17) sono stati inseriti 4 recettori discreti per il calcolo delle concentrazioni di inquinanti in corrispondenza di questi punti (Figura 11). Le coordinate inserite nell'input sono riportate in Tabella 8 e sono riferite al sistema UTM/WGS84 Zona 32. La distanza dalla sorgente più vicina è indicativa.

**Tabella 8: Recettori discreti inseriti nell'input a Calpuff**

Recettore	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Comune di appartenenza	Tipologia	Distanza (m)
R1	611'104	4'972'314	Mezzani	Residenziale	530
R2	610'741	4'971'788	Torrile	Non Residenziale	210
R3	610'014	4'972'005	Mezzani	Residenziale	470
R4	610'483	4'972'886	Colorno	Residenziale	850

**Figura 11: Localizzazione dei recettori (in blu i confini comunali)**





Le concentrazioni odorigene previste dalle simulazioni modellistiche in corrispondenza dei 4 recettori vengono confrontate con i valori indicativi di accettabilità del disturbo olfattivo riportati nelle LG ARPAE 35/DT (Tabella 9). Dato il contesto territoriale in cui è inserito l'impianto di Mezzani, i valori di accettabilità sono quelli indicati per i recettori in aree non residenziali.

**Tabella 9: Criteri di accettabilità del disturbo olfattivo (LG ARPAE 35/DT)**

<u>per recettori in aree residenziali</u>	
1 ouE/m <sup>3</sup> ,	a distanze > 500 m dalle sorgenti
2 ouE/m <sup>3</sup> ,	a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti
3 ouE/m <sup>3</sup> ,	a distanze < 200 m dalle sorgenti
<u>per recettori in aree non residenziali</u>	
2 ouE/m <sup>3</sup> ,	a distanze > 500 m dalle sorgenti
3 ouE/m <sup>3</sup> ,	a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti
4 ouE/m <sup>3</sup> ,	a distanze < 200 m dalle sorgenti

### Polveri sottili e COV

Le medie orarie delle concentrazioni di polveri restituite dalle simulazioni vengono elaborate per il calcolo del 90.4° percentile giornaliero e della media annua che sono i due parametri statistici indicati dal D.Lgs.155/10 per il controllo della qualità dell'aria.

Il D.Lgs.155/10 non prevede indicatori per i composti organici volatili. Dalle serie orarie viene quindi calcolata la media annua come parametro di esposizione a lungo termine (analogamente al valore limite stabilito per il benzene dal D.Lgs.155/10).

I risultati così elaborati ed espressi come percentili o media annua vengono interpolati ( $1/r^2$ ) e rappresentati mediante curve di isoconcentrazione sovrapposte alla base cartografica che rappresenta il dominio di simulazione. La base cartografica è stata ricavata dalle mappe satellitari del programma Google Earth.

Analogamente alle sostanze odorigene, le simulazioni con Calpuff restituiscono le concentrazioni di polveri e COV in corrispondenza dei recettori discreti considerati (Tabella 8).

I risultati ottenuti per le polveri possono essere confrontati con i limiti normativi per la qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs.155/10:

- 50 µg/m<sup>3</sup> come 90.4° percentile giornaliero;
- 35 come numero di superi del valore giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> consentiti in un anno civile;
- 40 µg/m<sup>3</sup> come media annua.



## 4.3 Risultati delle simulazioni modellistiche

Nei successivi paragrafi vengono riportati i risultati delle simulazioni modellistiche suddivisi per inquinante. Le concentrazioni previste in corrispondenza dei recettori discreti sono riportati in formato tabellare.

### 4.3.1 Sostanze odorigene

I risultati delle simulazioni sono espressi come 98° percentile orario delle concentrazioni di picco di odore, che rappresenta la concentrazione superata dal 2% delle ore di un anno (circa 175 ore/anno). Come già riportato, i risultati orari delle simulazioni modellistiche sono stati moltiplicati per il fattore denominato peak-to-mean pari a 2.3 come indicato nelle LG ARPAE 35/DT.

La **Tavola 1** riporta le curve di isoconcentrazione definite in base alle soglie odorigene indicate nelle LG 35/DT. Nella mappa è stata riportata anche la curva pari a 0.5 OU/m<sup>3</sup> per rappresentare la modalità di dispersione delle sostanze odorigene anche a distanze superiori dall'impianto rispetto a quella indicata dalla soglia di percezione olfattiva.

La simulazione delle emissioni odorigene generate dalle 2 sorgenti puntuali e dalla sorgente areale rappresentata dalla tettoia restituisce una concentrazione nel punto di massima ricaduta di 3.9 OU/m<sup>3</sup>. La tettoia per caratteristiche geometriche ed emissive risulta la maggior impattante tra le sorgenti.

Concentrazioni odorigene superiori a 2 OU/m<sup>3</sup> e fino alla massima stimata, sono localizzate all'interno dei confini dell'impianto di Mezzani.

Valori pari alla soglia di percezione olfattiva di 1 OU/m<sup>3</sup> sono previsti fino a distanze di 150-180 m dalla tettoia. Ad Ovest dell'impianto, la distanza entro cui sono attese concentrazioni di 1 OU/m<sup>3</sup> si riduce a circa 90 m dalla sorgente puntuale E1.

In Tabella 10 sono riportate le concentrazioni odorigene in corrispondenza dei 4 recettori discreti inseriti nelle simulazioni modellistiche con Calpuff.

**Tabella 10: Concentrazioni odorigene in corrispondenza dei recettori discreti**

Recettore	Comune di appartenenza	Tipologia	Distanza (m)	Concentrazione di odore (OU/m <sup>3</sup> )
R1	Mezzani	Residenziale	530	0.4
R2	Torrile	Non Residenziale	210	0.7
R3	Mezzani	Residenziale	470	0.4
R4	Colorno	Residenziale	850	0.2

I risultati delle simulazioni indicano che i recettori discreti prossimi all'impianto di Mezzani sono esposti a ricadute odorigene inferiori a 1 OU/m<sup>3</sup>, rispettando i valori indicativi di accettabilità del disturbo olfattivo riportati nelle LG ARPAE 35/DT (Tabella 9). L'edificio più esposto è il recettore R2, localizzato a Sud-Est dell'impianto.

Analogamente, sono previste ricadute odorigene inferiori alla soglia di percezione di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  anche in corrispondenza dei nuclei abitativi di Gainago e San Polo (Comune di Torrice), localizzati a Ovest dell'impianto a distanze superiori rispetto a quelle dei recettori.

#### 4.3.2 Polveri e COV

La **Tavola 2** riporta le concentrazioni di polveri restituite dalle simulazioni modellistiche come 90.4° percentile giornaliero. Le emissioni di polveri sono generate dalle sorgenti convogliate E1, E2, E3.

Le ricadute al suolo restituite dalle simulazioni si allungano prevalentemente in direzione Est-Ovest, allargandosi in direzione ortogonale prevalentemente a Est dell'impianto.

Le concentrazioni di polveri stimate dal modello Calpuff sono contenute. Il valore massimo è pari a **1.28**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , localizzato a Ovest della sorgente E1.

Le ricadute di polveri si riducono con la distanza, dimezzandosi rispetto alle massime concentrazioni entro 300-400 m di distanza dalle sorgenti di emissione.

La **Tavola 3** riporta le concentrazioni di polveri restituite dalle simulazioni modellistiche come media annua. La forma delle curve di isoconcentrazione ricalca quanto già osservato per il 90.4° percentile.

Il valore massimo previsto come media annua è pari a **0.55**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , localizzato a Ovest della sorgente E1. Le ricadute di polveri come media annua sono quindi molto contenute. Il valore minimo mappato, pari a  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , è raggiunto a distanze di 600-700 m dalle sorgenti in direzione Est-Ovest.

In Tabella 11 sono riportate le concentrazioni di polveri in corrispondenza dei 4 recettori discreti inseriti nelle simulazioni modellistiche con Calpuff.

**Tabella 11: Concentrazione di polveri in corrispondenza dei recettori discreti**

Recettore	Comune di appartenenza	Tipologia	Distanza (m)	Concentrazione di PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
				90°4 perc.	Media annua
R1	Mezzani	Residenziale	530	0.27	0.09
R2	Torrile	Non Residenziale	210	0.45	0.17
R3	Mezzani	Residenziale	470	0.37	0.13
R4	Colorno	Residenziale	850	0.07	0.02

Le concentrazioni di polveri ai recettori sono inferiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sia come 90.4° percentile giornaliero che come media annua.

I nuclei abitativi di Gainago e San Polo (Comune di Torrice), posti a distanze superiori dalle sorgenti di emissione rispetto ai recettori analizzati, sono esposti a concentrazioni inferiori a  $0.1\text{-}0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Il limite normativo stabilito dal D.Lgs.155/10 per il PM10 è pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come 90.4° percentile giornaliero. Il contributo delle sorgenti simulate nel punto di massima ricaduta ( $1.28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è pari al 2.6% del valore limite.

Il valore massimo come media annua previsto all'interno del dominio di simulazione ( $0.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è pari al 1.4% del valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  indicato dal D.Lgs.155/10.

Le concentrazioni stimate ai recettori corrispondono a valori inferiori all'1% dei limiti normativi relativi al percentile giornaliero e alla media annua.

Per quanto riguarda le concentrazioni di fondo di PM10, i territori dei Comuni di Sorbolo Mezzani, Colorno e Torrile compresi nel dominio di simulazione, appartengono alle aree dove si sono rilevati superamenti del valore limite giornaliero di PM10, come riportato nell'ambito del PAIR 2020.

I dati di qualità dell'aria monitorati negli anni dal 2016 al 2020 dalla stazione di Mezzani-Malcantone appartenente alla rete locale ARPAE, indicano il mancato rispetto del limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2017 e nel 2020. Il limite normativo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  riferito alla media annua di PM10 è invece rispettato, in quanto dal 2016 al 2020 sono state monitorate concentrazioni medie annue intorno ai  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per quanto riguarda il PM2.5, le concentrazioni medie annue monitorate sono pari a circa  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rispettando quindi il valore limite annuale di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La **Tavola 4** riporta le concentrazioni di Composti Organici Volatili (COV) restituite dalle simulazioni modellistiche come media annua.

Le emissioni di COV sono generate dalla sorgente convogliata E1. L'impronta sul territorio delle curve di isoconcentrazione è analoga a quella già osservata per la mappa di ricaduta che rappresenta la media annua delle concentrazioni di polveri.

La concentrazione di COV nel punto di massima ricaduta è pari a  $2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , localizzato a Ovest della sorgente E1, analogamente a quanto già riportato per le polveri. Le concentrazioni stimate diminuiscono con la distanza raggiungendo valori inferiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a distanze dalle sorgenti superiori ai 300 metri.

In Tabella 12 sono riportate le concentrazioni medie annue di composti organici volatili in corrispondenza dei 4 recettori discreti inseriti nelle simulazioni modellistiche con Calpuff.

**Tabella 12: Concentrazione media annua di COV in corrispondenza dei recettori discreti**

Recettore	Coord. Est (m)	Coord. Nord (m)	Tipologia	Distanza (m)	Concentrazione di COV ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
R1	611'104	4'972'314	Residenziale	530	0.45
R2	610'741	4'971'788	Non Residenziale	210	0.81
R3	610'014	4'972'005	Residenziale	470	0.68
R4	610'483	4'972'886	Residenziale	850	0.12

Le concentrazioni previste da Calpuff in corrispondenza dei 4 recettori considerati sono contenute, inferiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Analogamente, sono previste concentrazioni inferiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  anche in corrispondenza dei nuclei abitativi di Gainago e San Polo (Comune di Torrile), localizzati a Ovest dell'impianto a distanze superiori rispetto a quelle dei recettori.

La normativa nazionale prevede un valore limite solo per un composto quale il benzene, pari a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annua.

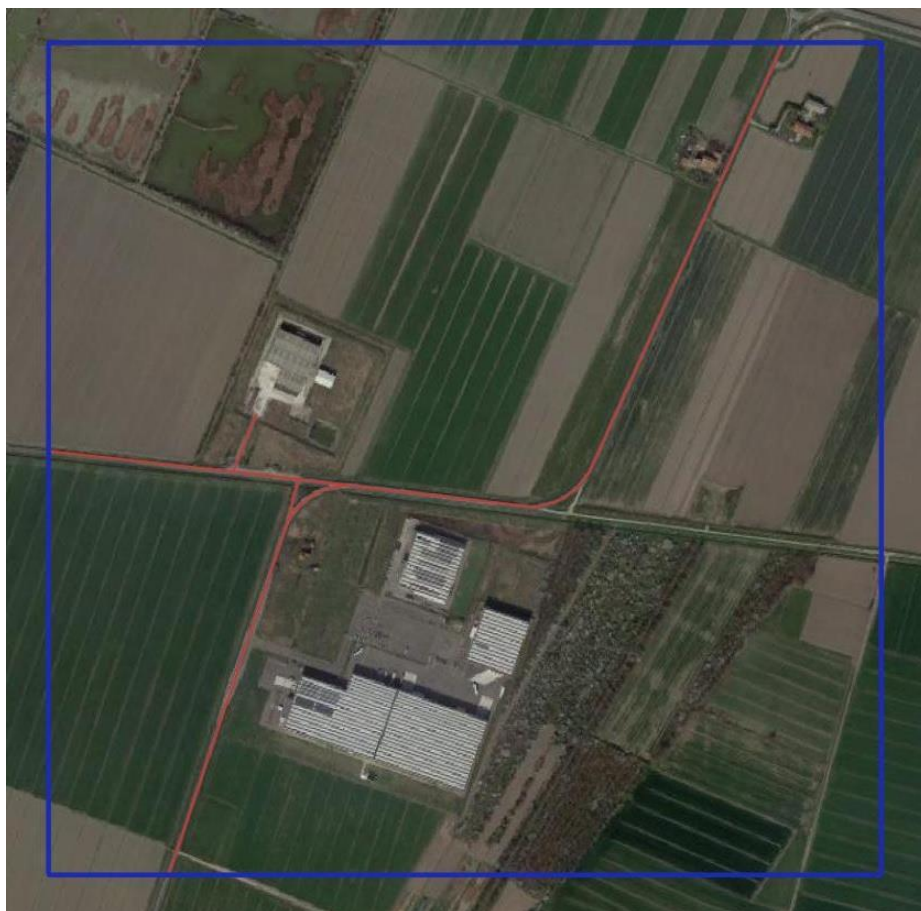
## 5 ANALISI DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

Per la stima dell'impatto del traffico generato dall'impianto di Mezzani sulla qualità dell'aria si sono valutate le emissioni dei mezzi circolanti sulla viabilità principale appartenente al dominio di simulazione identificato (Figura 12 in blu). Data la posizione e l'inserimento nel territorio dell'impianto, sono stati considerati tutti i tratti stradali inclusi nel limitato dominio e sui quali transiteranno i mezzi afferenti all'impianto.

L'impianto si inserisce sulla SP72, che attraversa da nord a sud il dominio di calcolo, attraverso la strada locale del Malcantone (da est verso ovest). Oltre al tratto di accesso dell'impianto sulla viabilità ordinaria questi sono i tratti stradali che appartengono al dominio di simulazione.

La strada SP72 congiunge Parma (e quindi la rete autostradale) alla zona a nord della Provincia.

**Figura 12: Ambito territoriale dello studio e dominio di simulazione (in blu)**



Dal punto di vista delle simulazioni modellistiche, il traffico veicolare è considerato come sorgente lineare di inquinanti lungo i percorsi stradali considerati nel dominio di simulazione.

Nello studio delle emissioni, gli inquinanti considerati sono: ossidi di azoto (NOx), e polveri totali (PTS), considerate principalmente PM10.

Gli scenari di simulazione saranno quello attuale, che valuta il traffico attualmente insistente sulla viabilità e quello futuro che andrà a sommare alla viabilità esistente il contributo dovuto all'indotto del nuovo impianto di Mezzani.

## 5.1 Dati di input delle sorgenti stradali

Per la costruzione dell'input al modello è necessario conoscere i flussi di traffico sui tratti stradali compresi nel dominio di simulazione. I flussi di traffico descrivono la quantità di veicoli che, mediamente, percorrono la strada considerata nell'arco delle 24 ore (TGM).

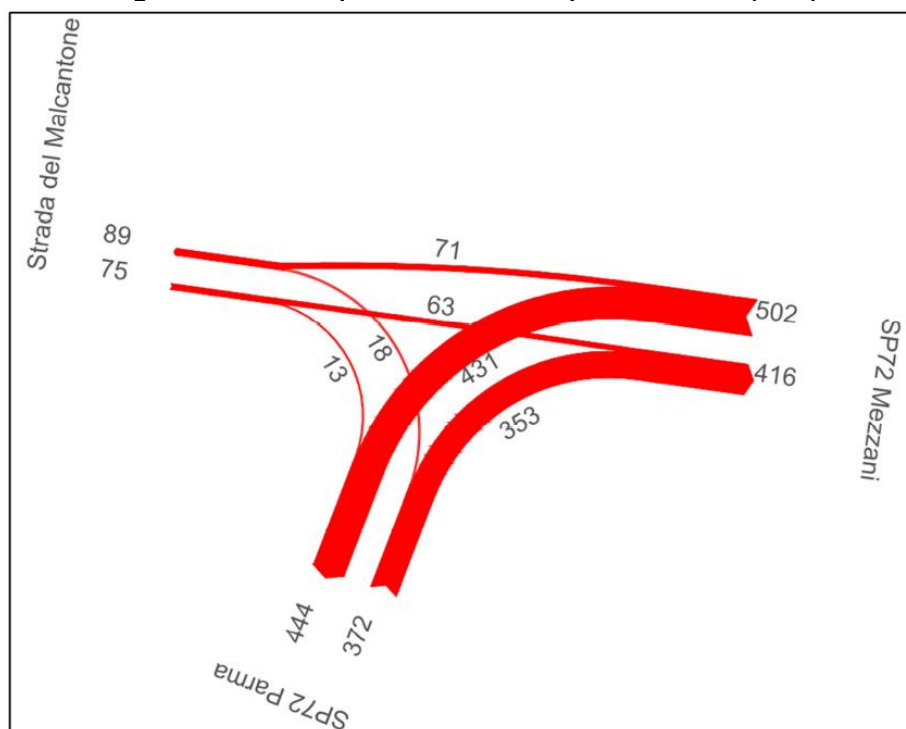
I dati utilizzati per il calcolo del TGM che caratterizza i tratti stradali presenti nel dominio di simulazione sono stati forniti dal Committente attraverso lo studio specialistico del traffico (giugno 2021).

### 5.1.1 Scenario attuale

Per lo scenario attuale ci si è basati sui rilievi del Sistema di Monitoraggio Regionale del Traffico della Regione Emilia-Romagna, in particolare della stazione di rilievo numero 403 collocata sulla SP72 e su rilievi effettuati nell'ora di punta in prossimità dell'incrocio della SP72 con la strada del Malcantone, principale snodo stradale all'interno del dominio di simulazione più avanti definito.

Dalle analisi svolte si sono valutati i mezzi equivalenti (dando cioè un peso alle differenti tipologie di mezzi) nell'ora di punta 7.30-8.30 (Figura 13) nel periodo pre-covid 2020 (si rimanda allo studio specialistico per un confronto tra i periodi).

Figura 13: Veicoli equivalenti dell'ora di punta 7.30-8.30 (2020)



Partendo dai fattori di conversione per le singole categorie di mezzi, si sono così calcolati i mezzi effettivi in transito sulla viabilità simulata.

In Tabella 13 si riportano i transiti orari mensili dei mezzi (suddivisi in leggeri e pesanti) nel 2'020 (sull'intero mese di gennaio) nella stazione di rilievo numero 403 collocata sulla SP72.

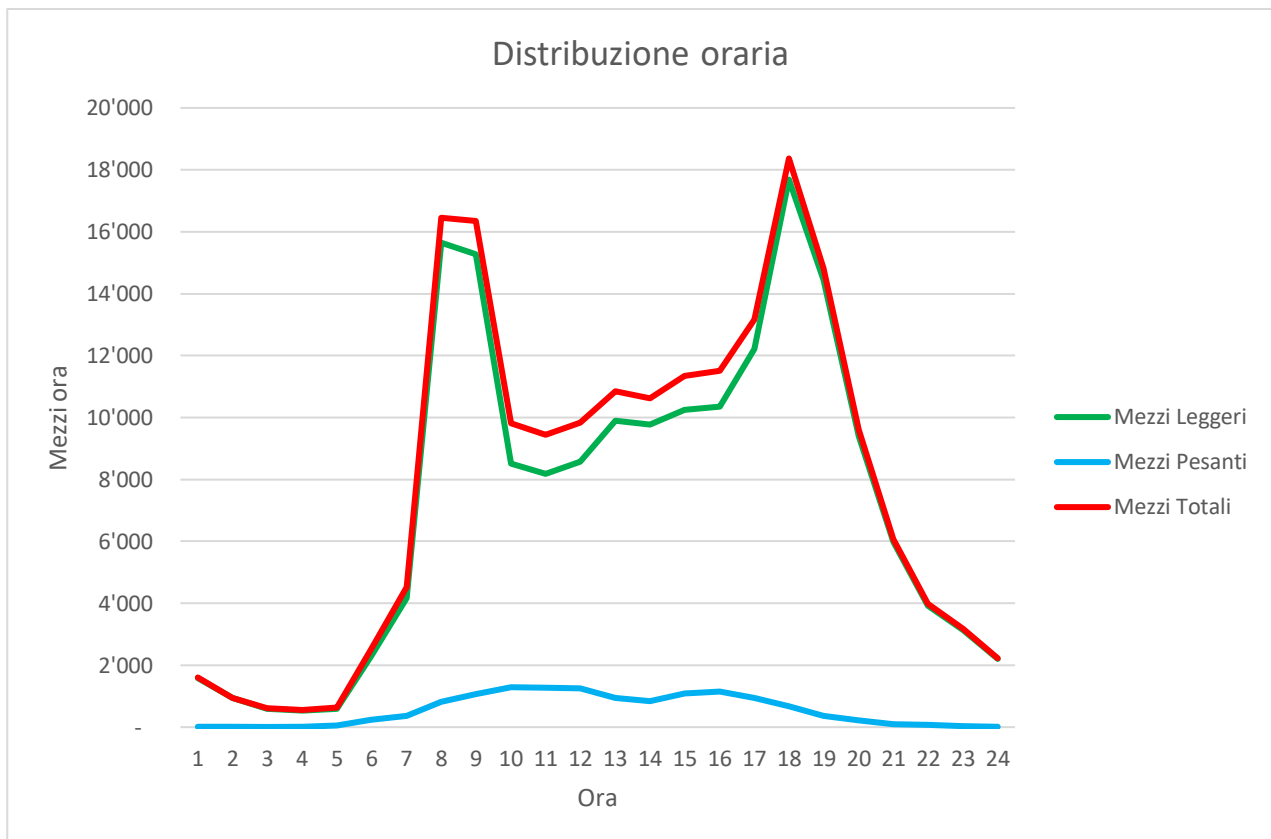
**Tabella 13: Distribuzione oraria del traffico sulla SP72**

<b>Ora del giorno</b>	<b>Mezzi Pesanti</b>	<b>Mezzi Leggeri</b>	<b>Mezzi Totali</b>
00:00	1'586	10	1'596
01:00	934	8	942
02:00	599	6	605
03:00	533	21	554
04:00	589	51	640
05:00	2'312	231	2'543
06:00	4'165	356	4'521
07:00	15'647	811	16'458
08:00	15'276	1'074	16'350
09:00	8'515	1'289	9'804
10:00	8'176	1'274	9'450
11:00	8'569	1'258	9'827
12:00	9'897	949	10'846
13:00	9'779	837	10'616
14:00	10'248	1'093	11'341
15:00	10'362	1'156	11'518
16:00	12'220	939	13'159
17:00	17'686	682	18'368
18:00	14'455	363	14'818
19:00	9'395	222	9'617
20:00	5'981	96	6'077
21:00	3'921	68	3'989
22:00	3'143	36	3'179
23:00	2'200	17	2'217
<b>Totale complessivo (gennaio 20)</b>	<b>176'188</b>	<b>12'847</b>	<b>189'035</b>
	93,2%	6,8%	100,0%

Da questi rilievi si ricava la composizione del traffico sulla SP72 (93% di mezzi leggeri) e la distribuzione oraria del traffico giornaliero (Figura 14).



**Figura 14: Grafico del traffico orario per le tipologie di mezzi**

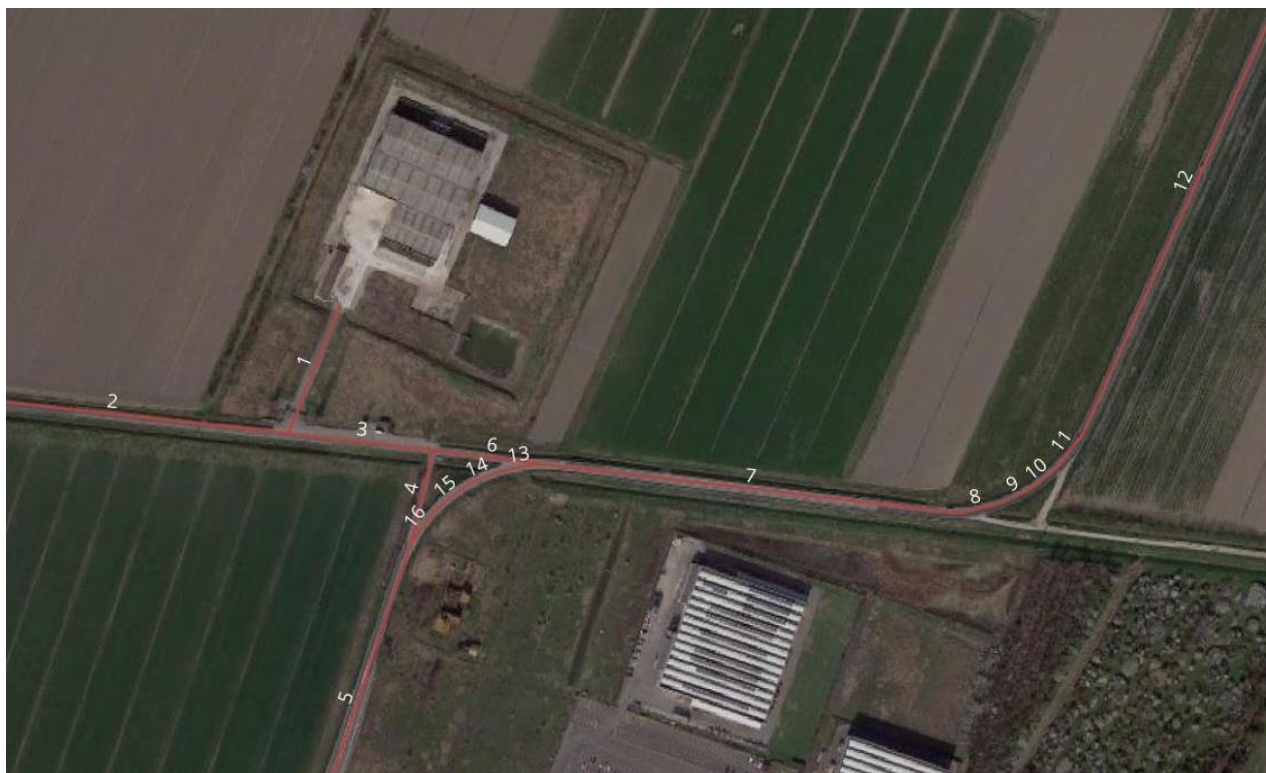


Dalla relazione specialistica sul traffico si è ricavato il traffico insistente nell'ora di punta mattutina (7.30-8.30) sulle direttrici di traffico simulate.

Dalla distribuzione giornaliera dei mezzi si sono ricavate le percentuali di carico per ogni singola ora, secondo le quali si è ricostruito il TGM dei singoli tratti a partire dal carico dell'ora di punta (8,7% del traffico giornaliero).

In Figura 15 si indicano i numeri dei tratti stradali simulati e in Tabella 14 sono riportati i TGM calcolati per ogni tratto.

**Figura 15: Tratti stradali simulati**



**Tabella 14: Dati di traffico (TGM) per tratto simulato**

Numero	Tratto	TGM
12	Nord	8'871
11	Nord	8'871
10	Nord	8'871
9	Nord	8'871
8	Nord	8'871
7	Nord	8'871
13	Vecchia	7'576
14	Vecchia	7'576
15	Vecchia	7'576
16	Vecchia	7'576
5	Sud	7'886
6	Nord	1'295
4	Sud	300
3	Est	1'585
1	Ingresso	-
2	Ovest	1'585

### 5.1.2 Indotto

Per l'indotto si sono fatte delle valutazioni basate sul personale attivo nell'impianto e sul materiale trattato dall'impianto.

Lo scenario di progetto modificherà la viabilità esistente con la progettazione di una rotatoria che andrà a eliminare il tratto parabolico della SP72 (la rotatoria avrà l'effetto di migliorare la fruibilità dell'area di impianto).

L'impianto sarà attivo dalle 6.00 alle 18.30 quindi i transiti si concentreranno in questo lasso temporale. I giorni di apertura dell'impianto all'anno saranno 310; cautelativamente si è invece ipotizzato che l'impianto funzioni tutti i 365 giorni dell'anno.

Il personale sarà distribuito su due turni lavorativi e il traffico in ingresso e uscita sarà concentrato negli orari di inizio e fine turno.

**Tabella 15: Addetti e transiti generati**

Mansione	Persone	Turni	Area	Unità
Accettazione e pesa	1	2	uffici	2
Guardiana	1	2	uffici	2
Impiegati	2	1	uffici	2
Autorizzazioni e SG	1	1	uffici	1
Capoturno	1	2	piazzale	2
Resp. impianto	1	1	uffici	1
Personale Gheo	6	1	piazzale	6
Personale Cornocchio	4	2	piazzale	8
<b>TOTALE</b>				<b>24</b>

Nell'ipotesi cautelativa che ogni addetto si muova con mezzo proprio, il traffico generato è di 24 veicoli/giorno (Tabella 15) per un TGM totale di 48 mezzi/giorno (di cui si stimano 10 transiti nell'ora di punta).

I mezzi pesanti (rientrano nella categoria ACI come veicoli commerciali pesanti, ma sono stati suddivisi successivamente in camion, categoria A/B, e bilici, categoria C) sono stimati in funzione delle categorie di materiale trattato attraverso i dati forniti da IREN S.p.A. e da GHEO. Partendo dai viaggi anno, considerando che il materiale in ingresso e uscita utilizza mezzi differenti e che ad ogni viaggio carico ne consegue uno a vuoto, si è ricavato dallo studio specialistico di traffico un profilo orario dei transiti. Nell'ora di punta 7.30-8.30 si sono stimati 7 mezzi in ingresso ed altrettanti in uscita per un totale di 14 transiti (vedi Tabella 16)

Si riportano, in Tabella 16, i mezzi afferenti all'impianto distinti in mezzi di trasporto del materiale e veicoli per il trasporto del personale (addetti), per un totale di **264** veicoli.

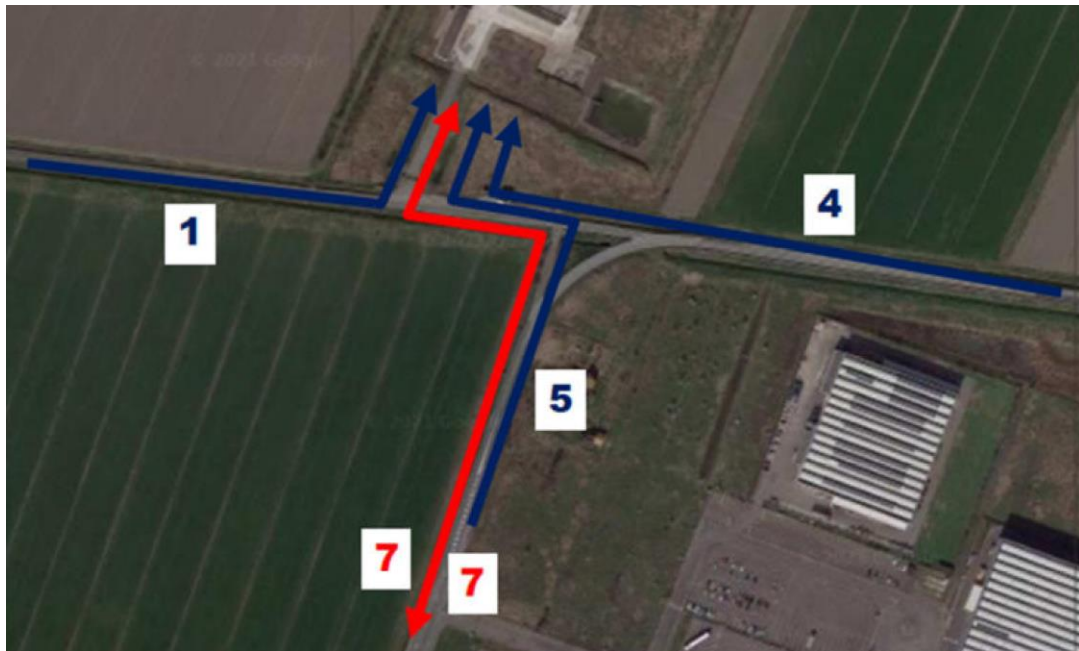
**Tabella 16: Profilo orario dei mezzi afferenti all'impianto**

Ora del giorno	Mezzi Pesanti <sup>3</sup>		Mezzi Leggeri	
	Ingresso	Uscita	Ingresso	Uscita
00:00	0,0	0,0	0,0	0,0
01:00	0,0	0,0	0,0	0,0
02:00	0,0	0,0	0,0	0,0
03:00	0,0	0,0	0,0	0,0
04:00	0,0	0,0	0,0	0,0
05:00	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>06:00</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>7,0</b>	<b>0,0</b>
<b>07:00</b>	<b>6,1</b>	<b>6,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>08:00</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>	<b>10,0</b>	<b>0,0</b>
<b>09:00</b>	<b>9,9</b>	<b>9,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>10:00</b>	<b>12,1</b>	<b>12,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>11:00</b>	<b>14,0</b>	<b>14,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>12:00</b>	<b>13,0</b>	<b>13,0</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>
<b>13:00</b>	<b>8,6</b>	<b>8,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>14:00</b>	<b>9,8</b>	<b>9,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>15:00</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>16:00</b>	<b>5,9</b>	<b>5,9</b>	<b>0,0</b>	<b>10,0</b>
<b>17:00</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>18:00</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>0,0</b>	<b>7,0</b>
19:00	0,0	0,0	0,0	0,0
20:00	0,0	0,0	0,0	0,0
21:00	0,0	0,0	0,0	0,0
22:00	0,0	0,0	0,0	0,0
23:00	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totale</b>	<b>108,0</b>	<b>108,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>

Per quanto riguarda le direttrici di traffico interessate dall'indotto generato dall'impianto si riporta l'immagine tratta dallo studio specialistico del traffico (Figura 16).

<sup>3</sup> Appartenenti alle categorie A/B/C

Figura 16: Distribuzione dell'indotto sulle direttrici di traffico



Mentre i mezzi pesanti (in rosso) hanno come unica origine/destinazione Parma e le sue direttrici di traffico, i mezzi leggeri (blu) sono così distribuiti:

- 50% Parma (5);
- 40% Mezzani (4);
- 10% Malcantone/San Polo (1).

Facendo riferimento alla Figura 15, i tratti stradali hanno i seguenti carichi giornalieri (Tabella 17):

Tabella 17: Dati di traffico (TGM) dell'indotto per tratto simulato

id	Tratto	TGM_tot
12	Nord	19
11	Nord	19
10	Nord	19
9	Nord	19
8	Nord	19
7	Nord	19
13	Vecchia	-
14	Vecchia	-
15	Vecchia	-
16	Vecchia	-
5	Sud	240
6	Nord	19
4	Sud	240
3	Est	260
1	<b>Ingresso</b>	<b>264</b>
2	Ovest	5

Si può notare come il traffico indotto sia quasi totalmente indirizzato verso Parma. Il tratto stradale che congiunge il dominio a Parma è la SP72: su questo tratto l'indotto resta compatto non diramandosi in altre direzioni, analogamente al traffico insistente sulla viabilità esistente.

### 5.1.3 Fattori di emissione di inquinanti

Per tutte le simulazioni, il calcolo delle emissioni di inquinanti relative ai veicoli circolanti è basato su fattori di emissione espressi in g di sostanza inquinante/km/veicolo. Tali fattori sono stati dedotti dall'Inventario delle Emissioni in Atmosfera EMEP/CORINAIR (COPERT IV). Per il calcolo delle emissioni è necessario conoscere la composizione del parco veicolare circolante che è stata dedotta dai dati più recenti, al momento dello studio, messi a disposizione dall'ACI per la regione Emilia Romagna (Autoritratto 2020). I mezzi leggeri sono stati suddivisi in motociclette, auto benzina di diverse cilindrata e auto diesel, in coerenza con la distribuzione ACI. I mezzi pesanti rientrano nella categoria veicoli commerciali pesanti e sono stati divisi internamente in camion (3.5-16 t, 70% dei transiti, categoria A/B) e bilici (16-32 t, 30% dei transiti, categoria C).

I fattori di emissione calcolati sono riportati in Tabella 18.

**Tabella 18: Fattori di emissione (EF g/km/veicolo) metodologia Copert IV**

Accorpamento sulla base dei dati ACI 2020	Urbane	NOx	PTS
		50 km/h	50 km/h
Motociclette e ciclomotori	12,89	0,16	0,038
Autoveicoli benzina (<1400cc)	25,27	0,25	0,005
Autoveicoli (tra 1400 e 2000cc)	18,87	0,13	0,002
Autoveicoli (oltre 2000cc)	0,80	0,79	0,010
Autoveicoli diesel	31,26	0,50	0,030
Veicoli commerciali leggeri	0,88	0,82	0,054
Veicoli commerciali pesanti	0,65	5,87	0,171
Autobus	0,17	5,46	0,118
Totale	100,00		

## 5.2 Simulazioni modellistiche

I dati meteorologici locali e i dati di input relativi ai tratti stradali considerati vengono elaborati per la costruzione dell'input al modello Caline4, brevemente descritto nel paragrafo successivo.

### 5.2.1 Il modello Caline4

Il modello Caline 4 è un modello di dispersione gaussiano a plume per il calcolo della dispersione di inquinanti emessi da arterie stradali, trattate dal modello come sorgenti lineari. Per lo studio in oggetto è stata utilizzata l'interfaccia utente del modello Caline 4 sviluppata da Maind Srl.



Il modello Caline è inserito nella serie dei "Regulatory Models" dell'US-EPA. E' indicato dall'Istituto Superiore della Sanità (ISTISAN 93/36) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria in scenari caratterizzati dal traffico veicolare.

Il modello di calcolo Caline 4 è stato sviluppato dal CALTRANS californiano (Californian Institute of Transportation). Caline 4 nasce espressamente per implementare il protocollo del CO, ma permette lo studio anche di altre specie chimiche (es. NOx) e del particolato emessi dalle sorgenti stradali.

Lo studio della diffusione viene affrontato in termini gaussiani utilizzando il concetto della "Mixing Zone", definita come un'area di spessore pari alla dimensione della strada + 3 m a destra e + 3 m a sinistra di essa, per tenere conto della dispersione orizzontale di inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli. L'altezza è definita dall'utente. Nella "Mixing Zone" si assume che la turbolenza e l'emissione siano costanti.

Per lo studio della diffusione del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) viene utilizzato il metodo "Discrete Parcel Method", a causa della reattività in atmosfera di questo inquinante. Il metodo stima il tasso di trasformazione di NO<sub>2</sub> in NO e viceversa in base alla concentrazione di fondo di ozono.

Il modello è disponibile per l'utilizzo degli utenti e maggiori informazioni si trovano al seguente indirizzo <http://www.dot.ca.gov/env/air/caline4.html>.

### 5.2.2 Dominio e griglia di calcolo

Il dominio territoriale preso a riferimento per le simulazioni ha una dimensione di 1.2 km x 1.2 km ed è rappresentato in Figura 12. Le coordinate del dominio sono riportate in Tabella 19 e sono riferite al sistema UTM/WGS84 Zone 32N.

**Tabella 19: Coordinate del dominio territoriale (UTM/WGS84, Zone 32N)**

	Coord. SW	Coord. NE
X (m)	610'200	611'400
Y (m)	4'971'300	4'972'500

Al dominio è stata sovrapposta una griglia regolare cartesiana composta da 25 punti nella direzione x e 25 punti nella direzione y, per un totale di 625 punti recettori. I punti della griglia di calcolo sono equispaziati di 50 m in direzione x e 50 m in direzione y.

Le simulazioni sono state effettuate per ciascuna delle 8'760 ore dell'anno meteo di riferimento (2018) e per ciascun punto della griglia di calcolo.

### 5.2.3 Elaborazione dei risultati

Il modello Caline4 simula per ogni ora dell'anno 2018 e per tutti i punti della griglia di calcolo la dispersione in atmosfera di ossidi di azoto e polveri (PM10).

I dati orari in uscita dalle simulazioni modellistiche vengono elaborati per il calcolo dei parametri statistici indicati dalla normativa per la qualità dell'aria (D.Lgs.155/10). Tutte le post elaborazioni dei risultati orari in uscita dal modello sono state effettuate con la suite MMS RunAnalyzer (Maind Srl, Milano).

Per gli NOx si calcolano:

- 99.8° percentile orario;
- media annua.

Per le polveri si calcolano:

- 90.4° percentile giornaliero;
- media annua.

I risultati così elaborati ed espressi come percentili o media annua vengono interpolati ( $1/r^2$ ) e rappresentati mediante curve di isoconcentrazione sovrapposte alla base cartografica che rappresenta il dominio di simulazione. La base cartografica è stata ricavata dalle mappe satellitari del programma Google Earth.

Nell'input al modello Caline4 sono stati inseriti gli stessi 4 recettori discreti considerati nelle simulazioni delle sorgenti interne all'impianto (Tabella 8, di cui solo 2 inclusi nel dominio di simulazione del traffico stradale).

I risultati ottenuti dalle elaborazioni possono essere confrontati con i limiti per la qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs.155/10 per gli NOx che sono:

- 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come 99.8° percentile orario;
- 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annua.

I limiti normativi stabiliti dal D.Lgs.155/10 per il PM10 sono:

- 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come 90.4° percentile giornaliero;
- 35 come numero di superi del valore giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  consentiti in un anno civile;
- 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annua.

## 5.3 Risultati delle simulazioni modellistiche

I risultati delle simulazioni vengono presentati in 4 tavole allegate (Tabella 20), suddivisi per inquinante e per parametro statistico. Ogni tavola è costituita da 3 mappe che riportano i risultati delle simulazioni dello scenario attuale (in alto), del solo indotto (al centro) e dello scenario futuro (in basso). Data l'entità delle ricadute ridotta rispetto allo stato attuale, la mappa che rappresenta il contributo dell'indotto avrà una scala differente per la rappresentazione dei valori inferiori delle concentrazioni attese.

**Tabella 20: Elenco tavole allegate del traffico indotto**

Tavola	Inquinante	Parametro
Tavola T1	NOx	99.8-mo percentile delle medie orarie
Tavola T2	NOx	media annua
Tavola T3	PTS	90.4-mo percentile delle medie giornaliere
Tavola T4	PTS	media annua

### 5.3.1 Ossidi di azoto (NOx)

Nella **Tavola T1** sono riportati i risultati delle simulazioni della dispersione degli NOx. I risultati orari sono stati elaborati per il calcolo del 99.8° percentile orario.

Nello Scenario Attuale, concentrazioni superiori a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sono previste a ridosso dell'asse stradale della SP72 a valle dell'intersezione con la Strada Malcantone, a ovest dell'ingresso dell'impianto di Mezzani. Questi tratti sono quelli con il maggior numero di veicoli transitanti allo stato attuale (Tabella 14).

I tratti a sud della SP72, con TGM leggermente inferiore rispetto ai tratti a nord, sono interessati da ricadute vicino agli assi di  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Concentrazioni inferiori, pari a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sono previste sui tratti della Strada Malcantone a minore percorrenza.

Le concentrazioni diminuiscono con la distanza fino a raggiungere il valore minimo di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  entro 100 m di distanza dagli assi.

I mezzi che accedono all'impianto di Mezzani incrementano prevalentemente le ricadute di NOx sui tratti che dall'accesso all'impianto portano verso sud in direzione di Parma percorrendo la SP72. Questi tratti sono infatti percorsi dalla totalità dei mezzi pesanti e dal 50% dei mezzi leggeri degli addetti. Le concentrazioni stimate in corrispondenza del sedime sono dell'ordine di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  che si dimezzano entro 40-50 m di distanza dagli assi. Il valore minimo di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è raggiunto a distanze di 90-100 m.

Il contributo alle ricadute di NOx va a sommarsi a quello dei mezzi già circolanti nello stato attuale dando il risultato presentato nella mappa dello scenario futuro (in basso). L'ordine di grandezza delle ricadute tra scenario attuale e futuro non varia. Le concentrazioni incrementano prevalentemente sui tratti a sud della SP72, con concentrazioni vicino agli assi di circa  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il territorio sotteso da ciascuna curva di isoconcentrazione aumenta leggermente, ma i valori rimangono comunque comparabili con quanto osservato nello scenario attuale.

La **Tavola T2** riporta i risultati delle simulazioni della dispersione degli NOx espressi come media annua.

I valori previsti lungo i tratti della SP72 in direzione nord a valle dell'intersezione con la Strada Malcantone sono pari a  $15-17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il sedime a sud della SP72 è interessato da concentrazioni medie annue di NOx pari a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre valori inferiori sono previsti sulla Strada Malcantone a

est dell'accesso all'impianto di Mezzani. Concentrazioni pari al valore minimo mappato di 1 sono raggiunte entro 80-90 m di distanza dagli assi più carichi.

I mezzi leggeri e pesanti che affluiscono all'impianto di Mezzani vanno ad incrementare le ricadute di NOx prevalentemente sui tratti che dall'accesso portano alla SP72 in direzione di Parma, come già osservato nella Tavola 1. Il contributo aggiuntivo è di 1-1.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in corrispondenza del sedime, che decresce velocemente con la distanza dagli assi. Concentrazioni di 0.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sono raggiunte a 40-50 m di distanza dal sedime.

Come già osservato per il percentile, nello scenario futuro il territorio sotteso da ciascuna curva di isoconcentrazione aumenta leggermente, ma i valori rimangono comunque comparabili con quanto osservato nello scenario attuale.

I recettori compresi nel dominio di simulazione sono solo i due edifici denominati R1 (Mezzani), a nord-est, ed R2 (Torrile), a sud-est rispetto all'impianto.

Come si può osservare dalle mappe che rappresentano le ricadute dell'indotto Iren, entrambi i recettori sono tuttavia esposti ad incrementi di concentrazione di NOx inferiori a 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come percentile e a 0.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annua. I livelli di NOx in corrispondenza di questi recettori non variano quindi in modo significativo tra scenario attuale e futuro.

Il contributo aggiuntivo alle ricadute di NOx è cautelativamente confrontabile con i limiti normativi indicati dal D.Lgs. 155/10 per la frazione NO<sub>2</sub> che compone la miscela degli ossidi di azoto. Concentrazioni di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  attese in prossimità dei tratti di accesso e della SP72 (sud) corrispondono al 5% del limite normativo di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come 99.8° percentile orario. Il contributo massimo in termini di media annua (1.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è pari a circa il 4% del valore limite di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

In corrispondenza dei recettori R1 (residenziale) ed R2 (non residenziale) il contributo alle ricadute di NOx si riduce a concentrazioni inferiori all'1% dei limiti normativi indicati.

I dati di qualità dell'aria monitorati negli ultimi 5 anni dalla stazione di Mezzani-Malcantone appartenente alla rete locale ARPAE, indicano il rispetto dei limiti normativi per il biossido di azoto, sia in termini di media annua che di superi della media oraria di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . In particolare, la media oraria di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  non è mai stata superata, analogamente alle altre stazioni della rete provinciale. I valori della media annua dal 2016 al 2020 sono pari o inferiori a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , attestando il rispetto del valore limite di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **5.3.2 Polveri sottili (PM10)**

Nella **Tavola T3** sono riportati i risultati delle simulazioni della dispersione di polveri sottili intese come PM10. I risultati orari sono stati elaborati per il calcolo del 90.4° percentile giornaliero.

Nella **Tavola T4** i risultati orari delle simulazioni sono stati elaborati per il calcolo della media annua.

Le considerazioni sulla distribuzione del traffico sui tratti simulati e quindi sulla dispersione delle polveri sottili sono analoghe a quelle già esposte per gli ossidi di azoto.

Nello scenario attuale, le ricadute di PM10 in prossimità degli assi stradali più carichi sono di poco inferiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sia come percentile giornaliero che come media annua. Entro 60-70 m dal sedime, le concentrazioni previste decrescono di un ordine di grandezza rispetto ai valori massimi stimati.

Come già osservato per gli NOx, i mezzi che accedono all'impianto di Mezzani incrementano prevalentemente le ricadute di PM10 sui tratti che dall'accesso all'impianto portano verso sud in direzione di Parma percorrendo la SP72. Le concentrazioni aggiuntive di PM10 stimate in corrispondenza del sedime sono pari a  $0.14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come percentile giornaliero e a  $0.09 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annua.

L'entità delle ricadute di PM10 generate dal traffico indotto porta quindi ad un incremento contenuto delle concentrazioni attese nello scenario di progetto, anche considerando i valori previsti ai recettori R1 (residenziale) ed R2 (non residenziale).

Per quanto riguarda il confronto con i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs.155/10 per il PM10, l'incremento massimo di concentrazione,  $0.14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , atteso in prossimità dei tratti di accesso e della SP72 (sud) corrisponde allo 0.3% del limite normativo di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come 90.4° percentile giornaliero. In termini di media annua il contributo massimo aggiuntivo di  $0.09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , è pari a circa allo 0.2% del valore limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Come già riportato, i Comuni di Sorbolo Mezzani e Torrile sono compresi tra i Comuni appartenenti alle "aree di superamento PM10".

I dati di qualità dell'aria monitorati negli ultimi 5 anni dalla stazione di Mezzani-Malcantone appartenente alla rete locale ARPAE, indicano il mancato rispetto del limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2017 e nel 2020. Il limite normativo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  riferito alla media annua di PM10 è invece rispettato, con concentrazioni medie annua intorno ai  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Le concentrazioni medie annue di PM2.5 sono pari a circa  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rispettando quindi il valore limite annuale di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 6 SINTESI E CONCLUSIONI

Il presente documento riporta i risultati dello studio di impatto delle emissioni inquinanti dell'impianto per lo stoccaggio, il pretrattamento e la messa in riserva di rifiuti urbani e speciali sito in Comune di Sorbolo Mezzani, località "Malcantone di Mezzani" (PR).

Lo studio modellistico valuta in primo luogo le ricadute sul territorio degli inquinanti generati dalle sorgenti di emissione previste dal progetto di rewamping dell'area impiantistica di Mezzani, costituite dalla piazzola di stoccaggio e da tre punti di emissione convogliata (E1, E2, E3) a seguito dell'adeguamento del sistema di aspirazione e trattamento delle arie esauste a presidio delle aree dove si svolgono le attività.

La dispersione in atmosfera di sostanze odorigene, polveri sottili e COV è stata simulata mediante il modello matematico Calpuff implementato con i dati di input delle sorgenti di emissione e i dati meteorologici sito-specifici forniti da Arpae per il 2018.

Le ricadute di inquinanti sul territorio sono restituite mediante mappe cartografiche di isoconcentrazione e come concentrazioni puntuali in corrispondenza di 4 recettori (3 residenziali, 1 non residenziale). I recettori sono localizzati nel Comune di Mezzani (2), nel Comune di Torrile (1) e nel Comune di Colorno (1).

I risultati delle simulazioni delle ricadute odorigene, espresse come 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore, restituiscono concentrazioni massime di 3.9 OU/m<sup>3</sup> localizzate all'interno dell'impianto e imputabili principalmente alla sorgente areale costituita dall'area di stoccaggio coperta da tettoia. Le ricadute odorigene decrescono con la distanza dall'impianto e in corrispondenza dei 4 recettori più vicini raggiungono concentrazioni inferiori alla soglia di percezione olfattiva di 1 OU/m<sup>3</sup>. Analogamente, sono previste ricadute odorigene inferiori alla soglia di percezione anche in corrispondenza dei nuclei abitativi più vicini di Gainago e San Polo (Comune di Torrile), localizzati a Ovest dell'impianto a distanze superiori rispetto a quelle dei recettori. Vengono quindi rispettati i criteri di accettabilità del disturbo olfattivo definiti nelle LG ARPAE 35/DT per i recettori residenziali e per i recettori non residenziali. Il rispetto dei criteri di accettabilità si estende comunque a tutti gli edifici localizzati nei Comuni e frazioni di Mezzani, Colorno e Torrile posti a distanze superiori a 200-250 m dalle sorgenti di emissione.

Le ricadute di polveri sottili generate dalle sorgenti E1, E2, E3 sono contenute, sia come 90.4° percentile giornaliero che come media annua. In corrispondenza dei 4 recettori, le concentrazioni stimate sono inferiori a 0.5 µg/m<sup>3</sup>. In corrispondenza dei nuclei abitativi più vicini di Gainago e San Polo sono stimate ricadute inferiori a 0.2 µg/m<sup>3</sup>.

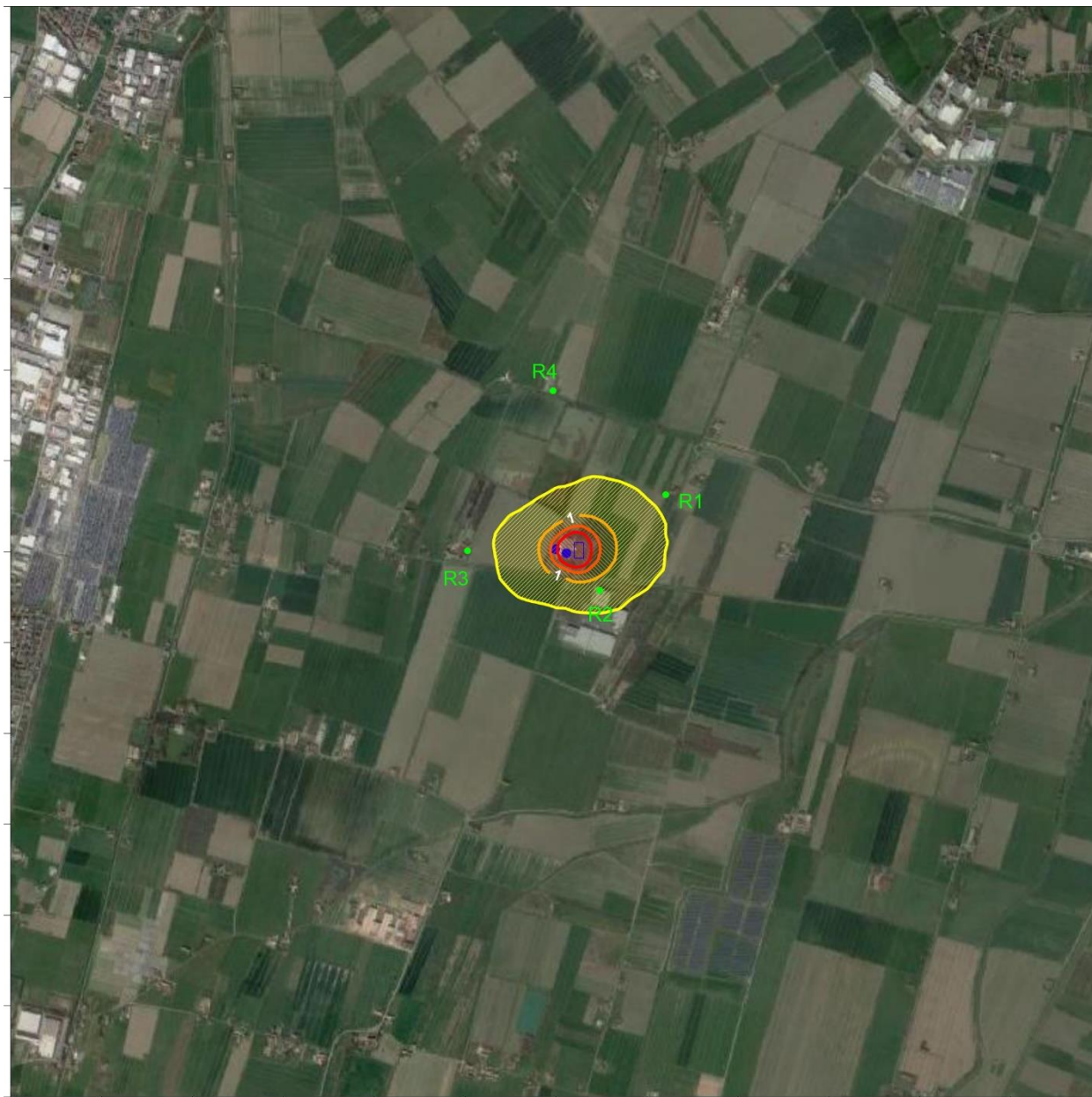
Considerando le concentrazioni di fondo già presenti nell'area dell'impianto, il contributo alle ricadute di polveri non comporta il superamento dei limiti normativi stabiliti per la media annua di PM10 e PM2.5. I Comuni di Mezzani, Colorno e Torrile appartengono tuttavia ad un'area di superamento del limite alla concentrazione giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup>. Il progetto in esame adotta di conseguenza misure idonee per raggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi interventi ridotto al minimo (filtri a maniche, a carboni attivi e a cartucce).

Per quanto riguarda i COV, le ricadute sono contenute, con concentrazioni massime inferiori a 3 µg/m<sup>3</sup> che decrescono fino a valori inferiori a 1 µg/m<sup>3</sup> in corrispondenza dei 4 recettori e dei nuclei abitativi più vicini di Gainago e San Polo.



Lo studio, tramite il modello di dispersione Caline4, ha inoltre considerato le emissioni di NOx e polveri generate dai mezzi in entrata e uscita dall'impianto di Mezzani, valutati in 264 mezzi/giorno comprensivi di 24 veicoli leggeri per gli addetti.

Le ricadute incrementali di inquinanti generate dal traffico indotto sono localizzate principalmente lungo i tratti che dall'accesso all'impianto portano verso sud percorrendo la SP72 in direzione di Parma. In generale, sia per gli NOx che per le polveri, l'incremento di concentrazione osservato in corrispondenza dei recettori R1 (Mezzani) e R2 (Torrile) compresi nel dominio di simulazione, è inferiore a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La variazione di concentrazione rispetto alla situazione attuale è quindi contenuta e non porta a superi dei limiti normativi per gli NOx anche considerando i livelli di NO2 già presenti nell'area. Date le concentrazioni di fondo di PM10, si ritiene rispettato il limite per la media annua anche sommando le ricadute di polveri imputabili alle emissioni delle sezioni di trattamento dei rifiuti. Si consideri inoltre che la distribuzione delle categorie Euro dei mezzi A/B/C seguono la caratterizzazione ACI (Autoritratto 2020 da Euro 0 a Euro 6): IREN può migliorare il parco dei mezzi afferenti all'impianto migliorando di conseguenza i fattori di emissione.



0 500 1000 1500



IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI  
LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"

IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO,  
IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA  
DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

Meteo: ARPAE 2018

Modello: Calpuff

Sorgenti: E1 - E2 - Tettoia

Inquinante: Odori  
Parametro: 98-mo percentile orario (ptm 2.3)

Valore massimo: 3.9 OU/m<sup>3</sup>

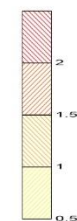


Tavola 1



IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI  
LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"

IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO,  
IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA  
DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici (sorgenti convogliate)

Meteo: ARPAE 2018

Modello: Calpuff

Sorgenti: E1-E2-E3

Inquinante: PTS  
Parametro: 90.4-mo percentile giornaliero

Valore massimo: 1.28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

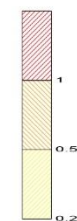
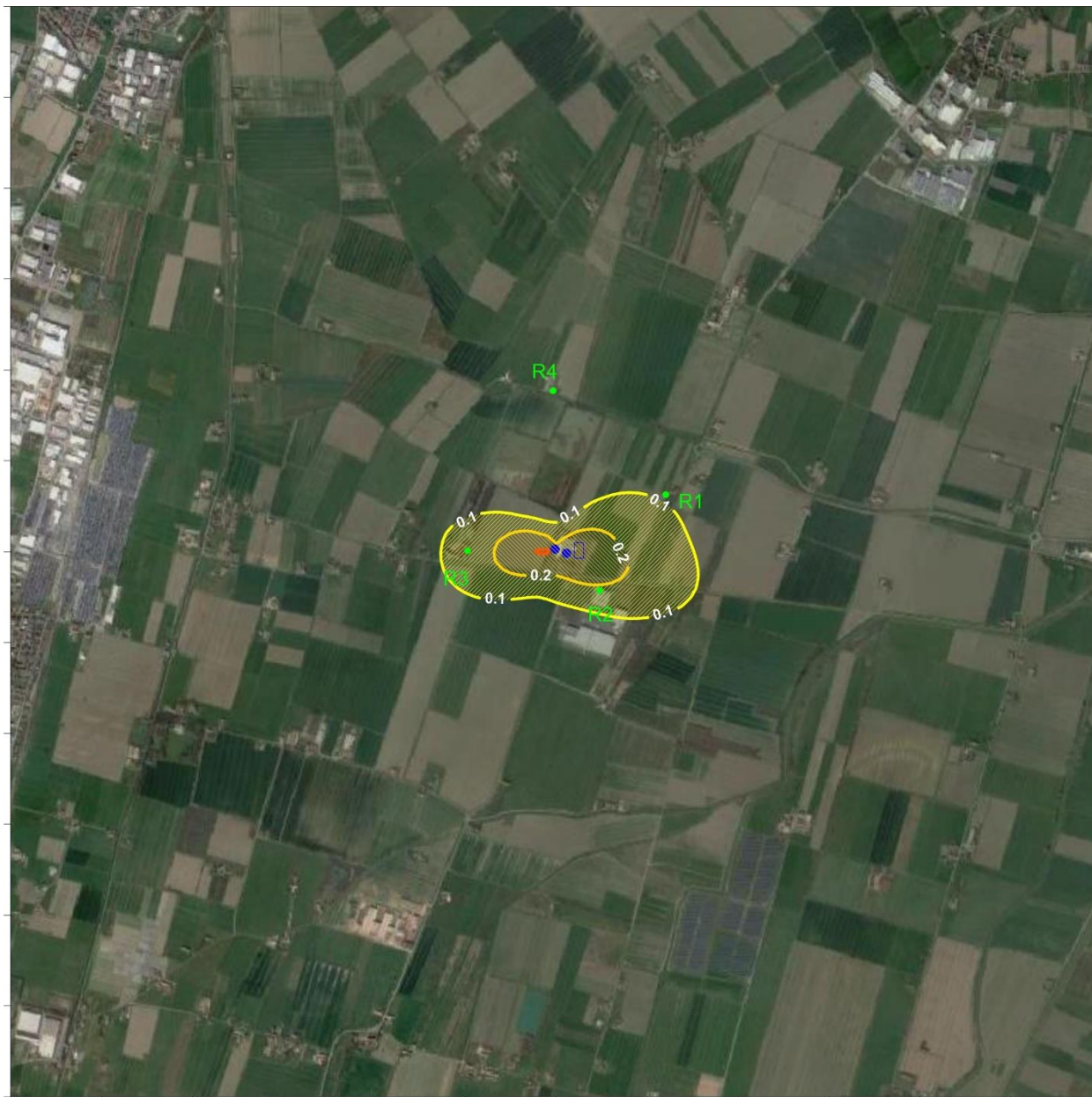


Tavola 2





IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI  
LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"

IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO,  
IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA  
DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici (sorgenti convogliate)

Meteo: ARPAE 2018

Modello: Calpuff

Sorgenti: E1-E2-E3

Inquinante: Polveri  
Parametro: Media annua

Valore massimo:  $0.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$

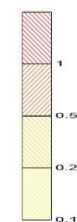
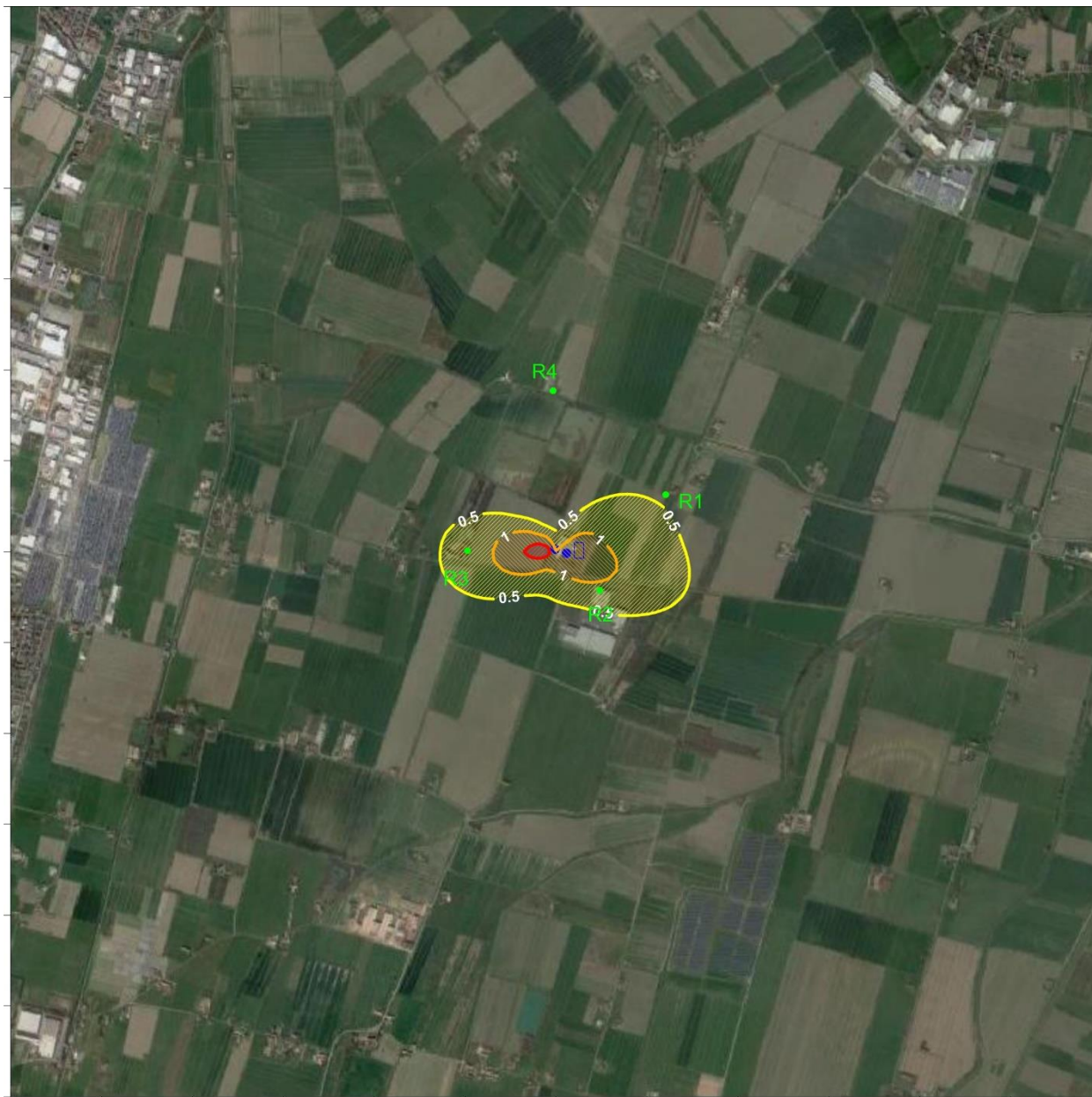


Tavola 3



0 500 1000 1500



IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI  
LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"

IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO,  
IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA  
DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici (sorgenti convogliate)

Meteo: ARPAE 2018

Modello: Calpuff

Sorgenti: E1

Inquinante: COV  
Parametro: Media annua

Valore massimo:  $2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

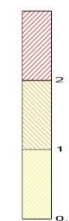


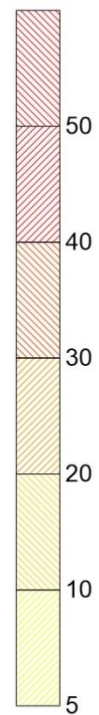
Tavola 4





IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI  
LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"

IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO,  
IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA  
DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI



Scenario attuale

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

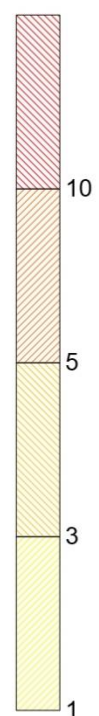
Meteo: ARPAE 2018

Modello: Caline

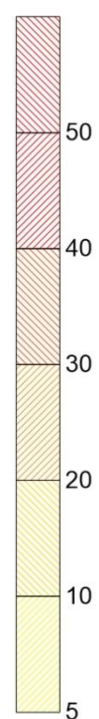
Sorgenti: Traffico (3 scenari)

Inquinante: NOx

Parametro: 99.8-mo percentile orario



Scenario indotto

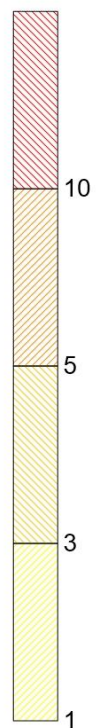


Scenario futuro

Tavola T1





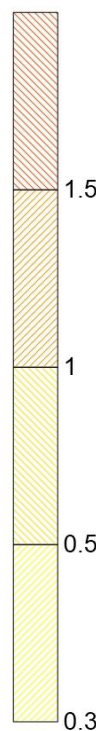


Scenario attuale



IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI  
LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"

IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO,  
IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA  
DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI



Scenario indotto

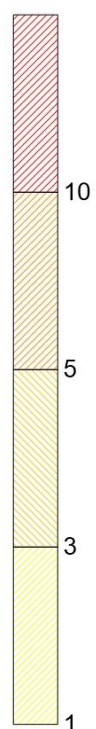
Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

Meteo: ARPAE 2018

Modello: Caline

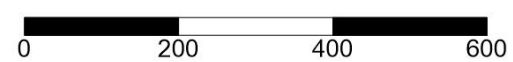
Sorgenti: Traffico (3 scenari)

Inquinante: NOx  
Parametro: media annua

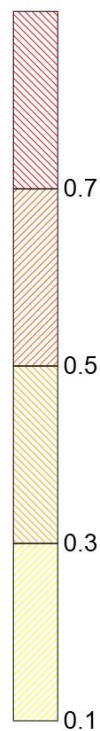
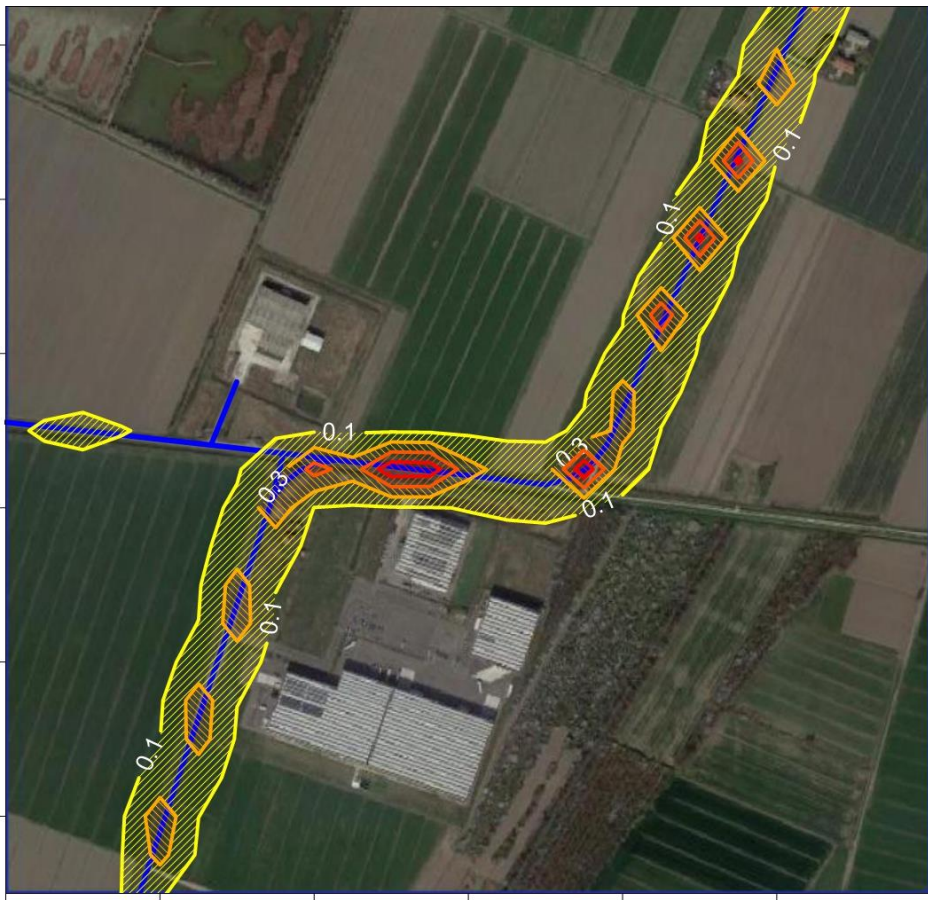


Scenario futuro

Tavola T2





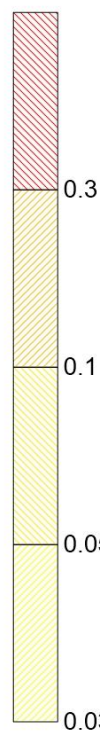
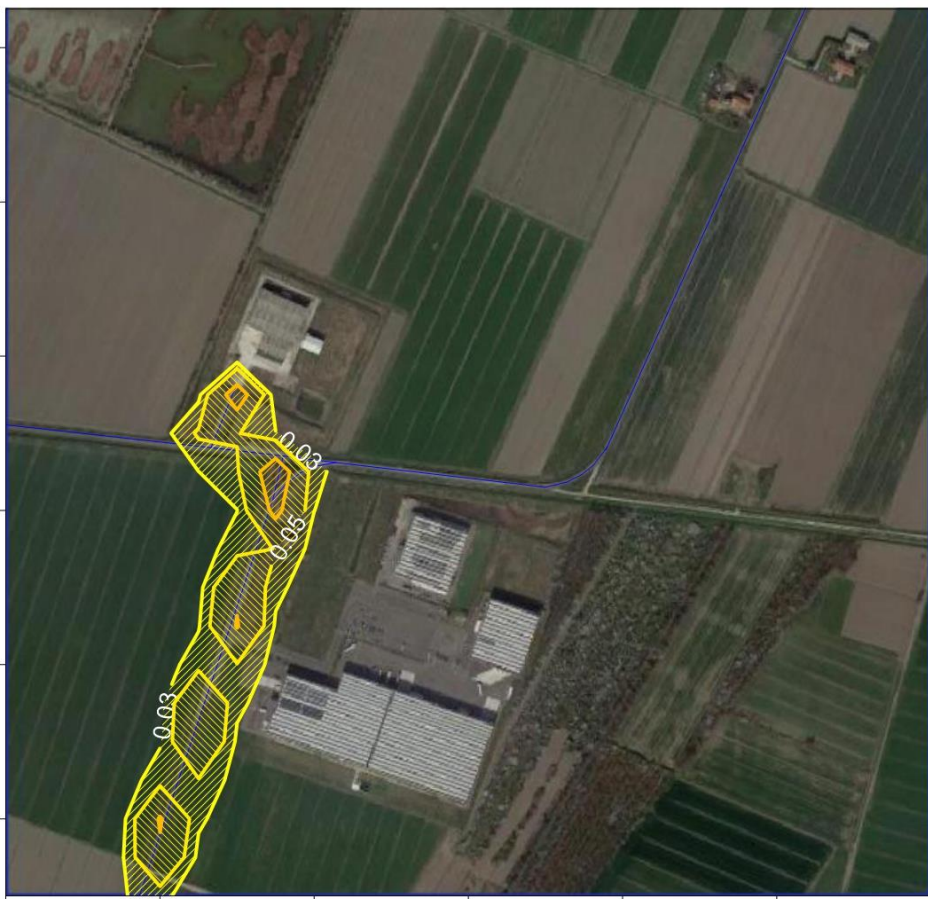


Scenario attuale



IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI  
LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"

IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO,  
IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA  
DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI



Scenario indotto

Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

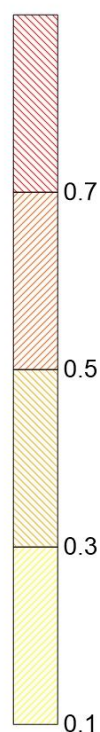
Meteo: ARPAE 2018

Modello: Caline

Sorgenti: Traffico (3 scenari)

Inquinante: PM10

Parametro: 90.4-mo percentile giornaliero

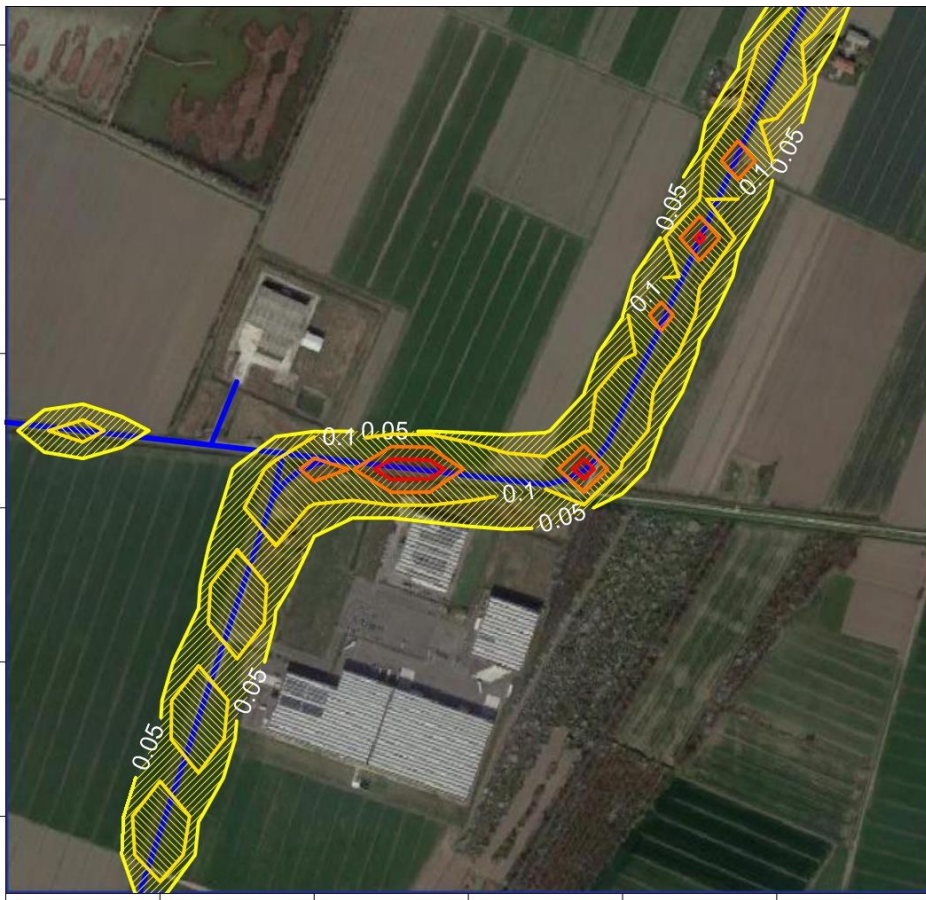


Scenario futuro

Tavola T3

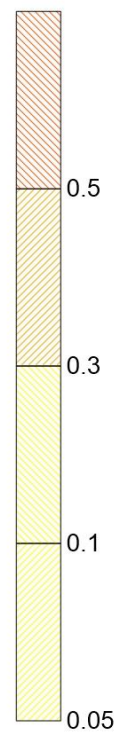






IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI  
LOC. "MALCANTONE DI MEZZANI"

IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO,  
IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA  
DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI



Scenario attuale



Simulazione della dispersione di inquinanti  
atmosferici

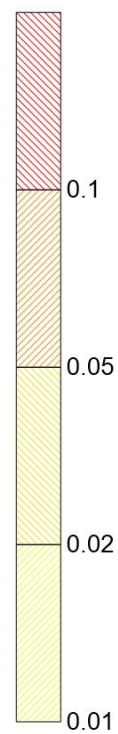
Meteo: ARPAE 2018

Modello: Caline

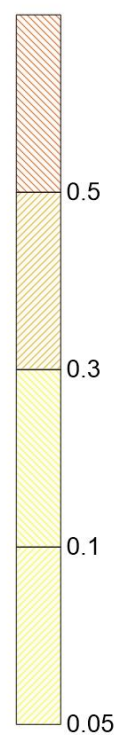
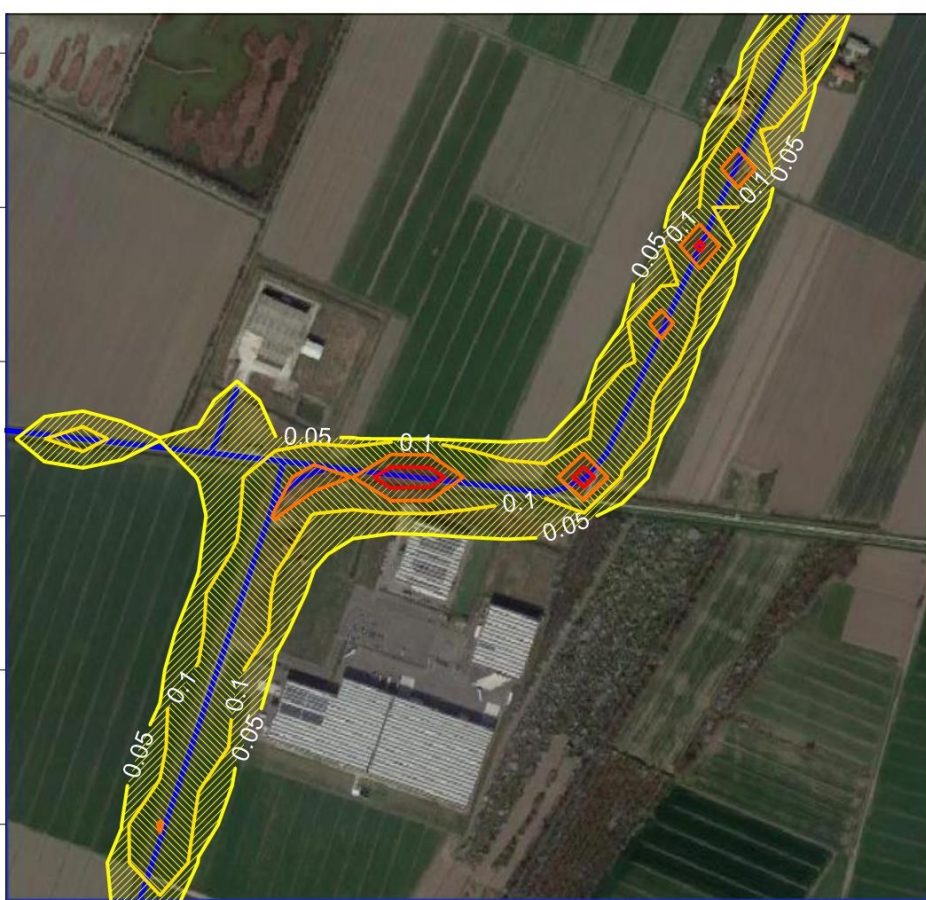
Sorgenti: Traffico (3 scenari)

Inquinante: PM10

Parametro: media annua



Scenario indotto



Scenario futuro

Tavola T4

