



COMUNE DI PARMA
(PROVINCIA DI PARMA)



OPERA:

**PAI POLO AMBIENTALE INTEGRATO
PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI
NELL'ATO DI PARMA**

OGGETTO:

**COMPARTO C4: IMPIANTO DI
STOCCAGGIO, MESSA IN RISERVA E
PRETRATTAMENTO DI RIFIUTI SOLIDI
URBANI E SPECIALI E AREA LOGISTICA
COMPARTO C1**

TAVOLA:

VIA.05

TITOLO:

**Studio di Impatto Ambientale:
Studio sulle ricadute inquinanti**

SCALA:

1:1

6					
5					
4					
3					
2					
1					
0	<i>Novembre 2023</i>	<i>Emissione</i>	Cantagalli	Ugolini	Pergetti
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.

Committente:

IREN Ambiente S.p.A.

Sede Legale
Strada Borgoforte, 22
29122 Piacenza

Tel: 0523. 605026
Fax 0523. 505128
e-mail: iren@gruppoiren.it
www.gruppoiren.it

SIA:

Ing. Matteo Cantagalli (Direttore Tecnico)
Ing. Luigi Settembrini
Dott. Stefano Nicolosi

Alfa Solutions S.p.A.

Viale Ramazzini 39D
42124 Reggio Emilia



Indice:

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3	DATI METEOROLOGICI PER LO STUDIO MODELLISTICO.....	4
3.1	<i>Il modello CALMET</i>	4
3.2	<i>Il dominio di simulazione CALMET</i>	4
3.3	<i>Stazioni meteorologiche utilizzate</i>	4
4	ANALISI DELLE EMISSIONI PER IL TRATTAMENTO RIFIUTI	10
4.1	<i>Dati di input della sorgente E52.....</i>	10
4.2	<i>Metodologia delle Simulazioni modellistiche.....</i>	12
4.2.1	<i>Il modello Calpuff</i>	12
4.2.2	<i>Dominio e griglia di calcolo</i>	12
4.2.3	<i>Elaborazione dei risultati.....</i>	13
4.3	<i>Risultati delle simulazioni modellistiche</i>	15
5	ANALISI DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO.....	16
5.1	<i>Dati di traffico (TGM).....</i>	16
5.2	<i>Fattori di emissione di inquinanti.....</i>	21
5.3	<i>Profilo orario</i>	22
5.4	<i>Metodologia delle simulazioni modellistiche</i>	23
5.4.1	<i>Il modello Caline4</i>	23
5.4.2	<i>Dominio e griglia di calcolo</i>	23
5.4.3	<i>Elaborazione dei risultati.....</i>	24
5.5	<i>Risultati delle simulazioni modellistiche</i>	25
5.5.1	<i>Ossidi di azoto (NOx)</i>	25
5.5.2	<i>Polveri sottili (PM10)</i>	26
5.5.3	<i>Effetti cumulativi delle sorgenti di polveri sui recettori</i>	27
6	SINTESI E CONCLUSIONI.....	29
7	APPENDICE: coordinate degli archi stradali	31
8	ALLEGATI: tavole cartografiche.....	34

1 PREMESSA

Il presente documento riporta i risultati dello studio modellistico redatto a supporto dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) per il progetto di realizzazione di un'area di stoccaggio, messa in riserva e pretrattamento di rifiuti solidi urbani e speciali denominata Comparto C4 da realizzarsi, a cura di Iren Ambiente S.p.A., all'interno del PAI, Polo Ambientale Integrato in Comune di Parma. Il progetto prevede anche la realizzazione di un edificio a supporto logistico dell'impianto C1 (carta e plastica) di recente realizzazione.

Il SIA è redatto e presentato nell'ambito 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.

Lo studio modellistico analizza la dispersione in atmosfera delle emissioni di polveri dell'impianto di triturazione (E52) localizzato all'interno del Comparto C4. Per la valutazione è stato utilizzato il modello di dispersione non stazionario Calpuff realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resource Board e dell'US-EPA.

Il nuovo Comparto C4 genera flussi di traffico aggiuntivi, sia per la componente di trasporto materiali sia per gli spostamenti casa-lavoro degli addetti destinati ai nuovi impianti.

Lo studio modellistico valuta quindi l'impatto delle emissioni di inquinanti correlate al traffico indotto dalla realizzazione del nuovo comparto, considerando le principali direttrici di percorrenza.

Le simulazioni della dispersione in atmosfera di ossidi di azoto (NOx) e polveri (PM10) è stata effettuata con il modello di simulazione Caline 4 (US-EPA) specifico per le emissioni correlate al traffico veicolare.

I dati meteorologici necessari alla costruzione dell'input ai modelli Calpuff e Caline4 derivano da elaborazioni mediante il preprocessore meteo Calmet (US-EPA) per l'anno 2022.

Le simulazioni sono state svolte 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 per la qualità dell'aria 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 di 6 recettori discreti localizzati in prossimità del PAI.

Occorre tuttavia specificare che nello scenario futuro, nel contesto territoriale comunale, a seguito del trasferimento al C4 PAI delle attività di trattamento rifiuti attualmente effettuate al Cornocchio, si assisterà ad uno sgravio del traffico della quota mezzi afferenti a quest'ultimo; il contributo dei mezzi risulta quindi, in termini di flusso di inquinanti effettuato a scala più ampia, in massima parte compensato, considerando che l'incremento di mezzi nell'intorno del PAI è accompagnato dal corrispondente decremento nell'intorno del Cornocchio.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il nuovo Comparto C4 è in progetto all'interno del Polo Ambientale Integrato (PAI) di Parma che comprende gli impianti progettati per lo smaltimento dei rifiuti indifferenziati urbani e speciali non pericolosi dell'intera provincia di Parma. Il PAI è localizzato all'interno della macroarea indicata dal PPGR come quartiere SPIP Sud.

L'area è delimitata da Via Forlanini a nord, dalla TAV a sud, da Via Ugozzolo a est, dal Canale Naviglio a Ovest. L'area del PAI è collegata principalmente all'asse nord-sud SP343R (ex SS343 Asolana) ad ovest del quartiere, che consente l'accesso diretto al casello di Parma della A1. Il Comparto C4 si raggiunge percorrendo l'asse via Forlanini-via Franklin e poi via Ugozzolo.

Nella successiva Figura 1 è riportato l'inquadramento territoriale degli studi modellistici delle emissioni generate dal Comparto C4. In rosso è rappresentato il dominio per l'analisi delle emissioni generate dalle sorgenti interne al comparto di trattamento dei rifiuti e in blu è riportato il dominio per lo studio delle emissioni generate dal traffico indotto.

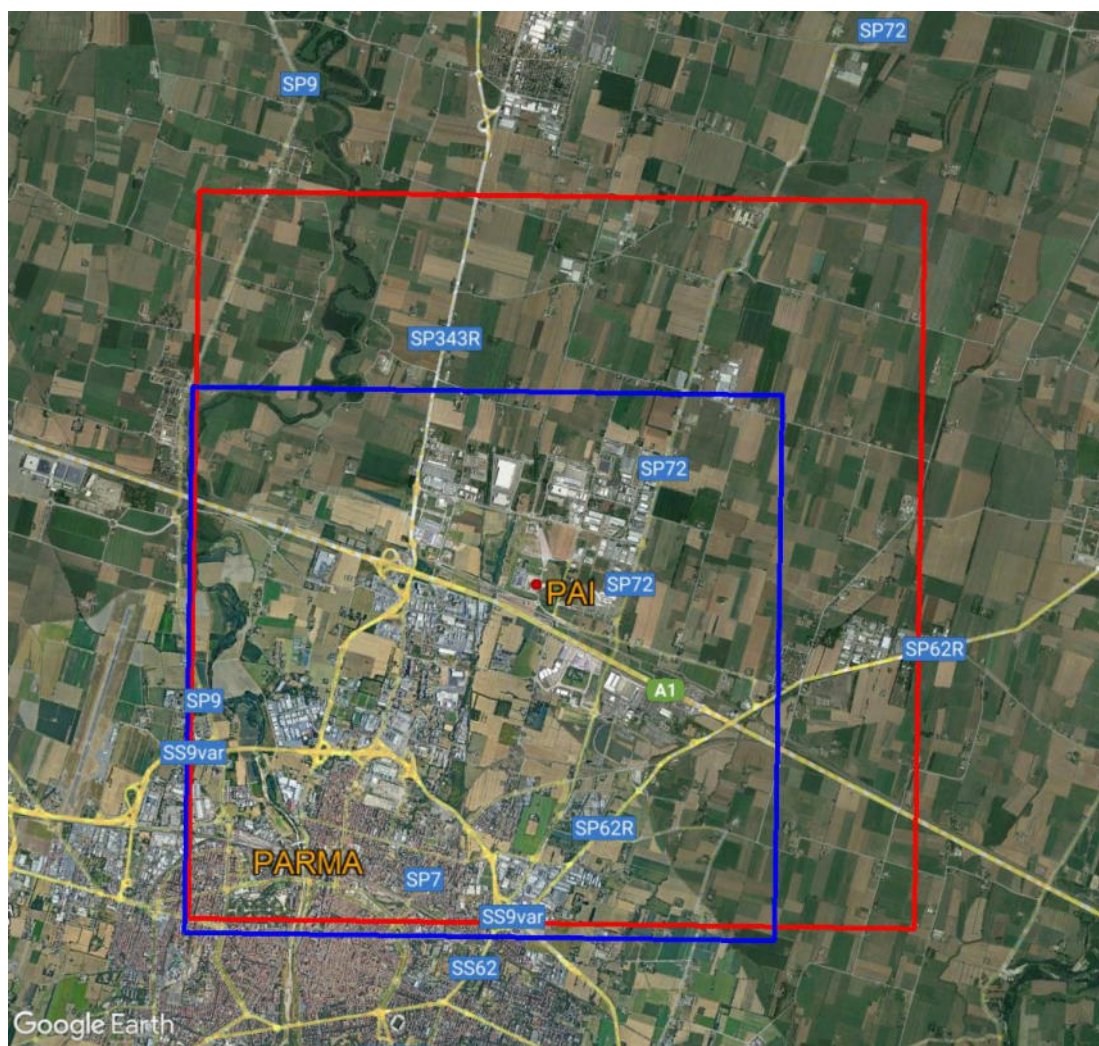


Figura 1: Inquadramento territoriale degli studi modellistici

3 DATI METEOROLOGICI PER LO STUDIO MODELLISTICO

I dati meteorologici in input ai modelli di simulazione sono costituiti dall'output del modello meteorologico CALMET per l'anno 2022. I dati sono stati ricostruiti per l'area di indagine attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale, effettuata con il modello CALMET, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche.

3.1 IL MODELLO CALMET

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

3.2 IL DOMINIO DI SIMULAZIONE CALMET

Il dominio di simulazione CALMET ha una dimensione di 25 km x 25 km a cui è stata sovrapposta una griglia di calcolo con risoluzione di 1.000 m, per un totale di 25 celle di calcolo sull'asse x e 25 sull'asse y (Figura 2).

Il punto di origine SW ha coordinate: $x = 594.040$ m E, $y = 4.952.655$ m N espresse come UTM/WGS84.

Il comparto C4 appartiene alla cella di calcolo 14,14 con coordinate 44.837532° N e 10.359242° E.

Le quote dei livelli verticali sono: 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo.

3.3 STAZIONI METEOROLOGICHE UTILIZZATE

Per l'input a CALMET sono state utilizzate le stazioni sinottiche e le stazioni sito-specifiche più vicine e significative per il dominio di calcolo impostato.

Stazioni sinottiche:

- Stazioni di superficie SYNOP ICAO
PARMA LIMP 162591 [44.824°N - 10.296°E]
- Stazione radiosondaggio SYNOP ICAO
San Pietro Capofiume profilo 16144 [44.650°N - 11.620°E]

Dati ricavati da modello meteorologico europeo ECMWF – Progetto ERA5

- Stazioni virtuali di superficie
18-35 (ECMWF) [45.000°N – 10.750°E]

Stazioni di superficie sito-specifiche della rete ARPA Emilia-Romagna

- Parma Urbana (*) [44.808°N - 10.330°E]
 - San Pancrazio (**) [44.808°N - 10.272°E]
- (*) temperatura, precipitazione, pressione, umidità
(**) vento, temperatura, precipitazione, pressione, umidità

La localizzazione delle stazioni sito-specifiche di superficie è riportata in Figura 2.

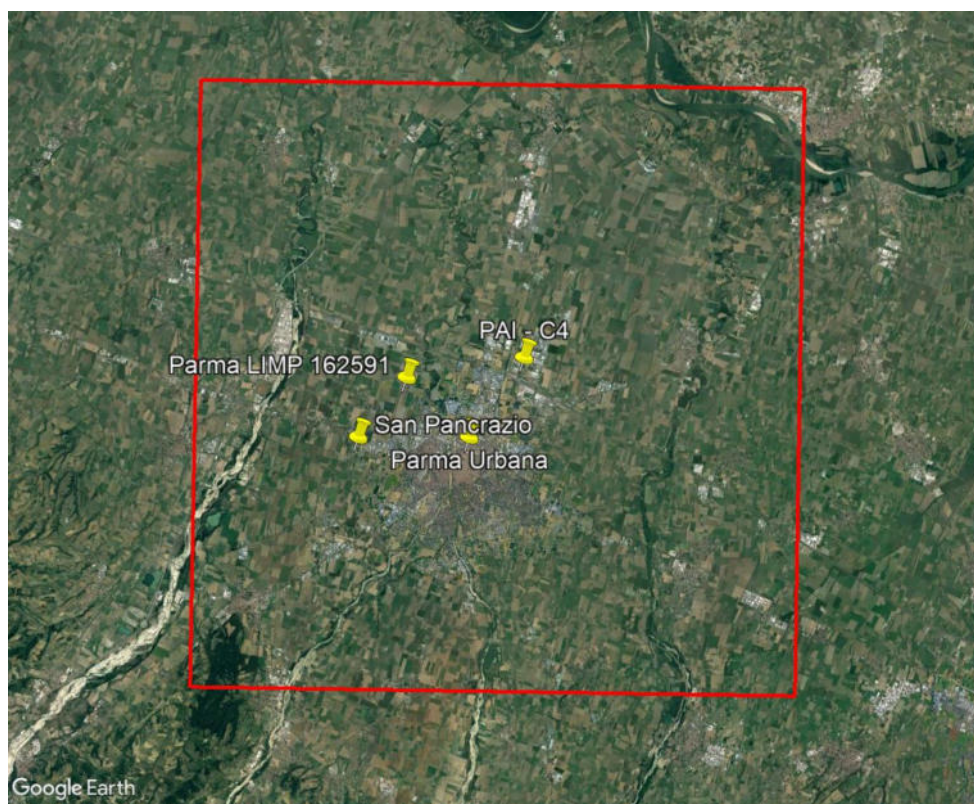


Figura 2: Stazioni meteo sito-specifiche di superficie all'interno del dominio CALMET

In Figura 3 sono riportate la stazione di superficie e di profilo verticale utilizzate per la ricostruzione meteo localizzate esternamente al dominio Calmet.

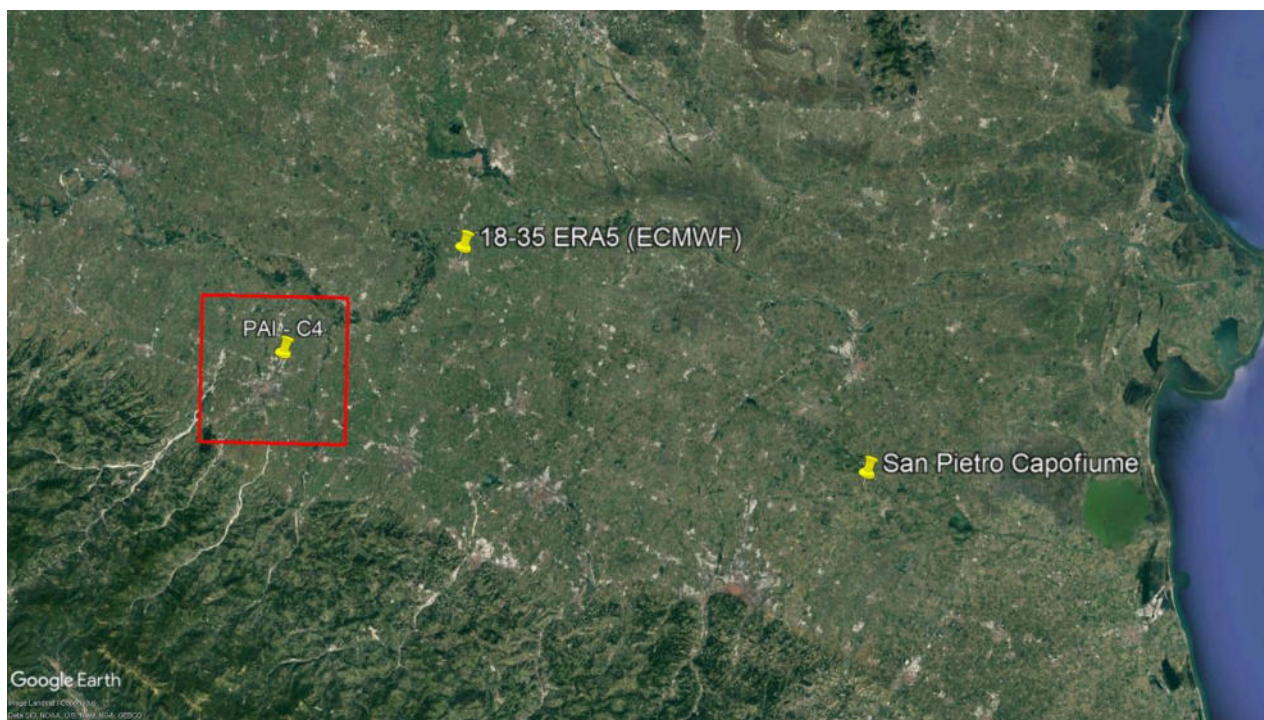


Figura 3: Stazioni meteo di superficie e di profilo

Per quanto riguarda l'orografia, la fonte dei dati DTM è: USGS EROS Archive – Digital Elevation – Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Non-Void Filled con risoluzione originaria del DTM di 3 archi di secondo (circa 90 metri).

I dati di uso del suolo si basano sulla classificazione CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 2012 delle regioni italiane (ISPRA – <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/copertura-del-suolo/corine-land-cover>).

Come descritto, CALMET ricostruisce un campo meteo 3D. Pertanto, per la descrizione dell'inquadramento anemologico dell'area di studio, viene riportata la rosa dei venti ottenuta dall'elaborazione dei dati meteorologici CALMET relativi alla cella meteo con indice 14,14 che corrisponde al sito del Comparto PAI-C4.

La rosa dei venti, presentata in Figura 4 anche sovrapposta all'area impiantistica, evidenzia che le componenti principali dei venti provengono da SW-WSW e secondariamente da Est. Gli eventi anemologici provenienti dalle direzioni Nord/Sud sono associati a frequenze inferiori. La velocità del vento più frequente è compresa tra 1 e 2 m/s, mentre velocità più sostenute, superiori a 4 m/s sono più frequenti da SW.

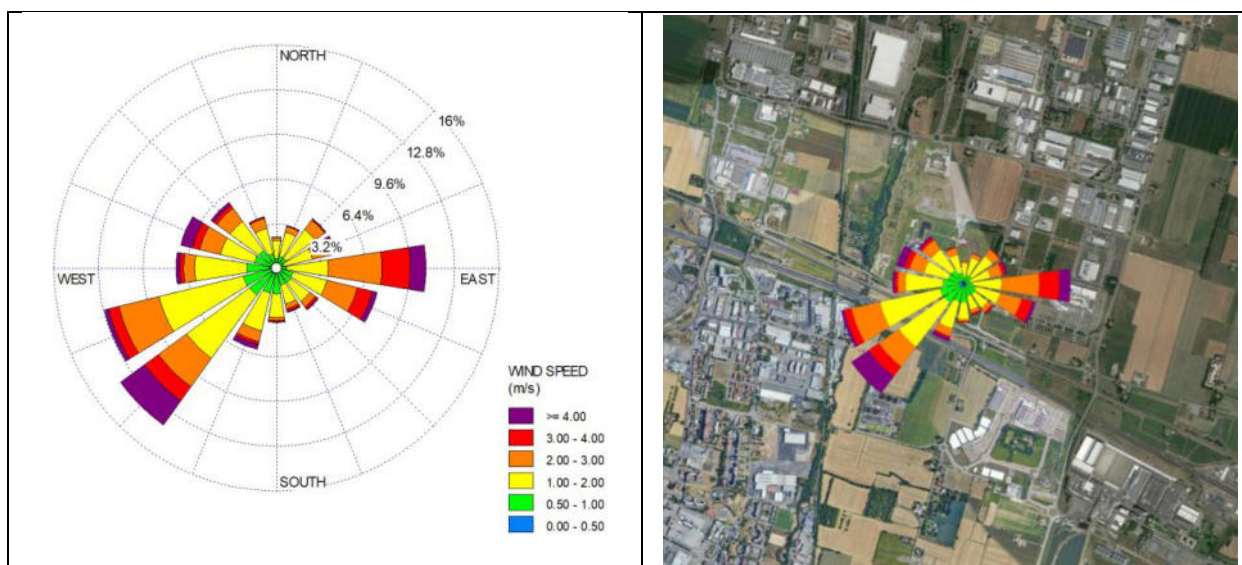


Figura 4: Rosa dei venti 10 metri, anno 2022 (CALMET Cella 14,14)

I dati orari di velocità e direzione del vento sono stati elaborati per rappresentare in Figura 5 la rosa dei venti nel periodo considerato diurno (h 8-19) e nel periodo serale/notturno (h 20-07).

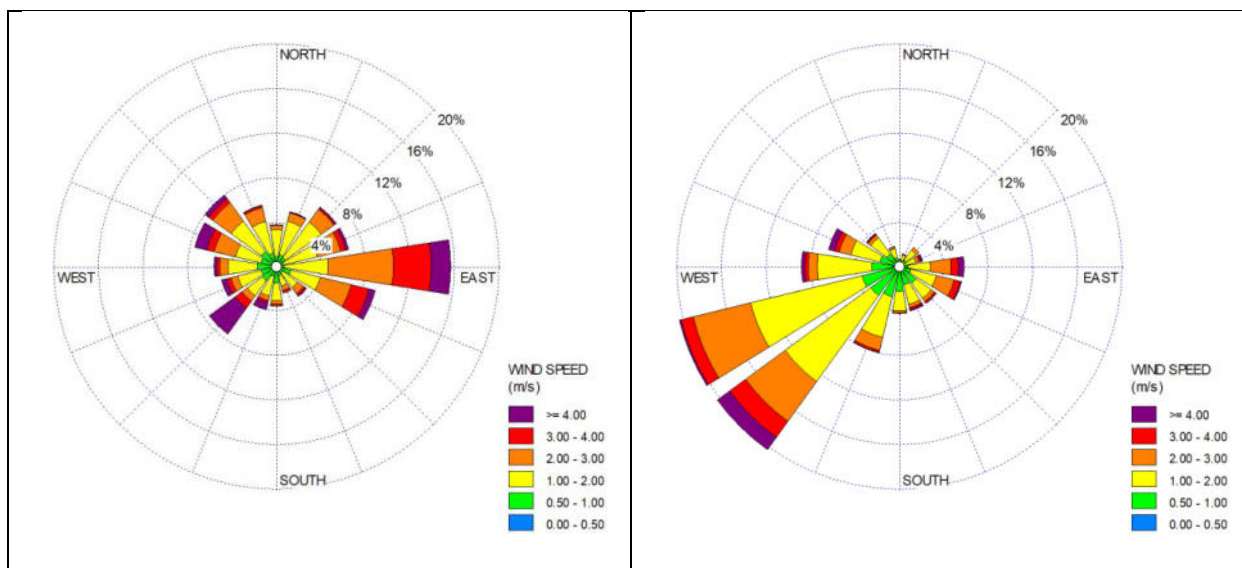


Figura 5: Rosa dei venti diurna (a sx) e notturna (a dx) - Anno 2022 (CALMET Cella 14,14)

Le rose dei venti evidenziano situazioni differenti nei due periodi considerati. Nelle ore diurne (a sx) la direttrice più frequente è associata agli eventi che provengono da Est, mentre nelle ore notturne (a dx) si osserva una prevalenza delle componenti da Sud-Ovest. Il periodo diurno è caratterizzato da una velocità media di 2.1 m/s, superiore alla velocità media delle ore serali/notturne di 1.6 m/s.

La frequenza su base annua degli eventi anemologici in base alle classi di velocità del vento è riportata in Figura 6. La classe di velocità più frequente, tra 1 e 2 m/s, include il 43% degli episodi anemologici complessivi dell'anno 2022. La percentuale di ore con velocità inferiore a 1 m/s è pari al 25%. Velocità più sostenute, superiori a 3 m/s si sono verificate nel 13% delle ore dell'anno.

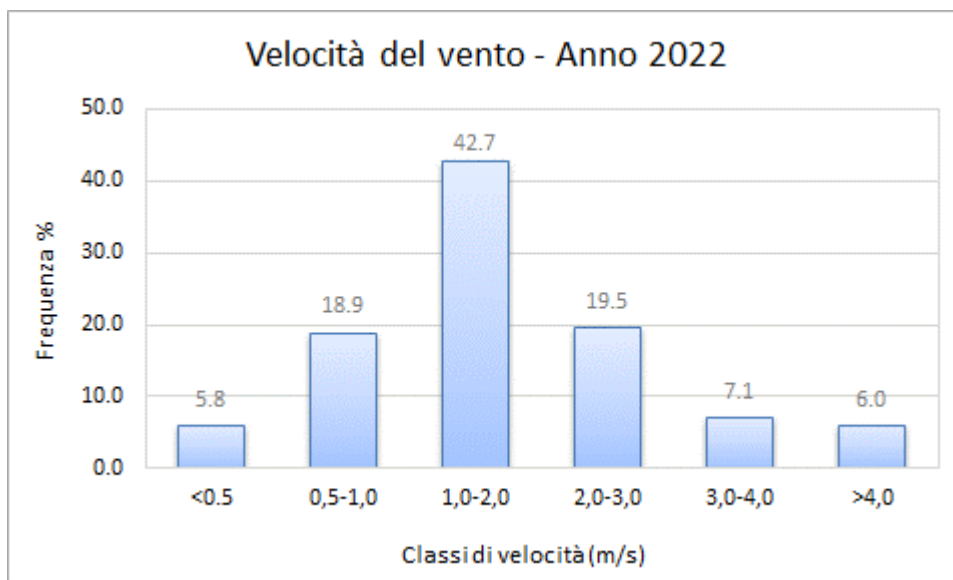


Figura 6: Frequenza della velocità del vento a 10 metri, anno 2022 (CALMET Cella 14,14)

Dai dati CALMET relativi alla cella 14,14 sono state dedotte le classi di stabilità atmosferica che caratterizzano l'area di indagine dal punto di vista della turbolenza atmosferica. Il modello CALMET calcola tuttavia parametri più complessi e continui rispetto alle classi di stabilità che vengono per semplicità riportate in Figura 7 per descrivere la situazione in corrispondenza dell'impianto.

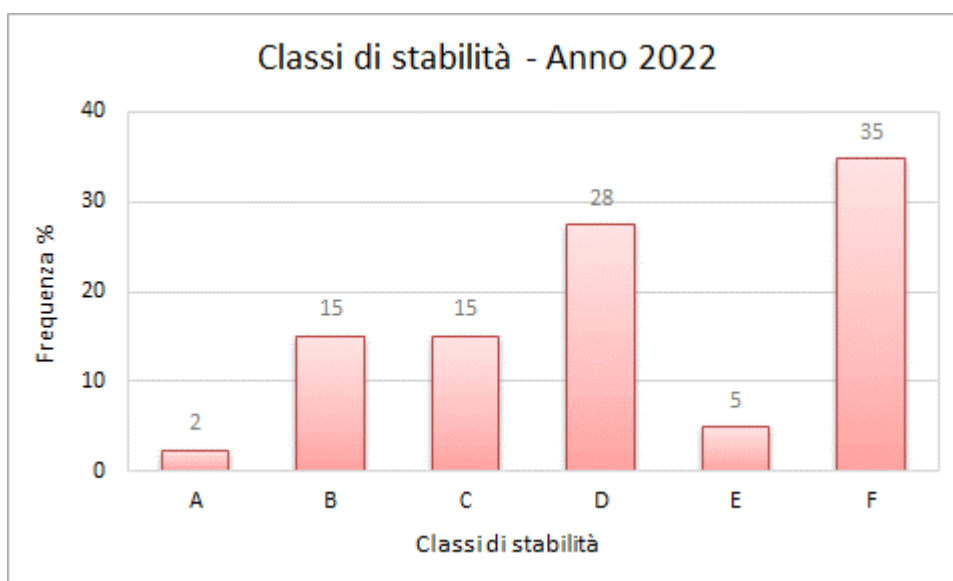


Figura 7: Frequenza su base annua delle classi di stabilità (CALMET Cella 14,14)

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 32% dei casi orari, con prevalenza delle classi "B" e "C".

Un altro parametro dedotto dai dati CALMET (Cella 14,14) è l'altezza di rimescolamento (H_{MIX}) presentato in Figura 8 come andamento del *giorno tipo* annuale e stagionale.

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.

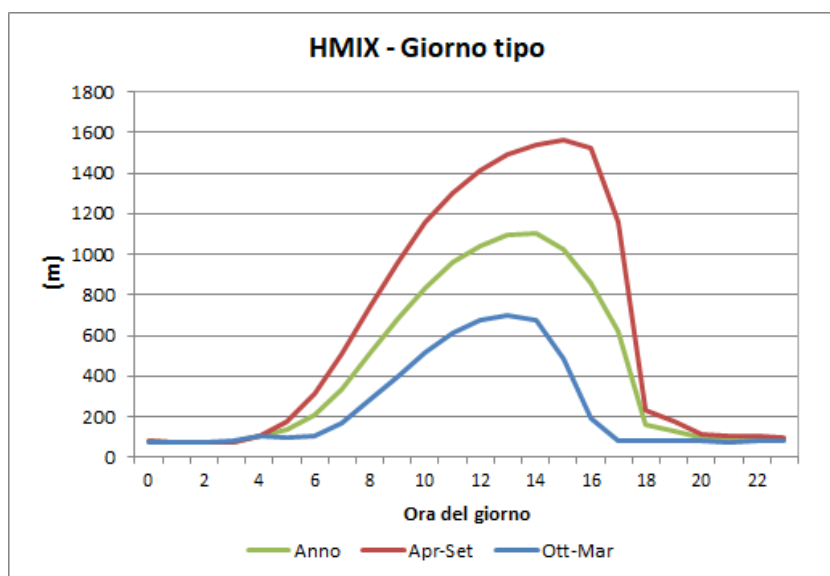


Figura 8: Altezza di rimescolamento (CALMET Cella 14,14)

4 ANALISI DELLE EMISSIONI PER IL TRATTAMENTO RIFIUTI

Nell'ambito del completamento del PAI è prevista la realizzazione di nuovi impianti di gestione e trattamento rifiuti (Figura 9). Nel complesso il progetto prevede una potenzialità pari a 90.000 t/anno di rifiuti urbani e speciali in ingresso suddivisa secondo le tipologie di rifiuto seguente:

1. la messa in riserva e pretrattamento di rifiuti (attualmente gestiti nell'area del Cornocchio) relativamente alle matrici: legno, vetro, metalli ferrosi e non, pneumatici, ingombranti, speciali a matrice inerte e speciali a matrice secca
2. la messa in riserva di rifiuti di plastica e imballaggi misti

L'intervento in oggetto comprende la realizzazione di due edifici, denominati fabbricato C4A e fabbricato C4B.

Tale intervento comprende anche un'area dedicata al C1, comparto esistente e in esercizio, per lo stoccaggio dei rifiuti/End of waste in ingresso e in uscita.



Figura 9: Localizzazione dell'area di intervento

4.1 DATI DI INPUT DELLA SORGENTE E52

Il progetto del Comparto C4 prevede una sorgente di emissione di polveri generata dall'aspirazione e dal trattamento delle arie esauste del trituratore. Il collettore di aspirazione adduce ad una stazione filtrante dimensionata per una portata d'aria di 10.000 m³/h. La localizzazione della sorgente, denominata E52, all'interno del Comparto C4 è indicata in Figura 10:

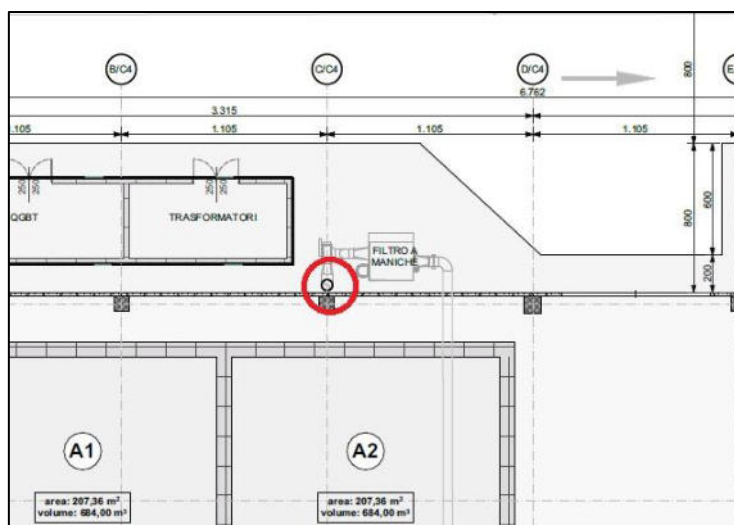


Figura 10: Localizzazione della sorgente di emissione E52

In Tabella 1 sono riportati i dati di input della sorgente E52 simulata in Calpuff come sorgente di tipo puntuale convogliato (Group 13).

Tabella 1: Dati di input della sorgente convogliata E52

Trituratore		
Parametro	u.m.	E52
Coordinata x	m	607.452
Coordinate y	m	4.965.837
Portata volumetrica	m³/h	10.000
	Nm³/h	9'318
Temperatura emissione	°C	20
Diametro camino	m	0,60
Sezione camino	m²	0,28
Velocità	m/s	9,82
Altezza camino	m	16,0
Ore/giorno	n.	10
Ore/anno	n.	3.650
Concentrazione PTS	mg/Nm³	5
Emissione PTS	g/s	0,013
Bilancio PTS	kg/anno	170,0

Il profilo di funzionamento è pari a 10 ore/giorno, dalle 8⁰⁰ alle 18⁰⁰. Cautelativamente, le simulazioni sono state effettuate per 365 giorni/anno.

Il camino è installato sulla parete nord dell'edificio C4 alto 14,3 m. Si è attivato, nel modello, il calcolo del building downwash, con lo scopo di valutare l'effetto dell'edificio adiacente sulle ricadute.

Si è proceduto inserendo nell'input del modello, in senso orario (ogni 10°), altezza e profondità dell'edificio (misure ricavate dal layout dell'impianto).

4.2 METODOLOGIA DELLE 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. Questi parametri non vengono monitorati dalle postazioni meteorologiche convenzionali, ma calcolati partendo dai dati meteo misurati o stimati mediante simulazioni con modelli meteorologici.

4.2.2 Dominio e griglia di calcolo

Il dominio territoriale preso a riferimento per le simulazioni della dispersione di polveri della sorgente E52 ha una dimensione di 8 km x 8 km ed è rappresentato in Figura 11. Le coordinate del dominio sono riportate in Tabella 2 e sono espresse in UTM/WGS84 Zona 32N come richiesto dal modello Calpuff.

Tabella 2: Coordinate del dominio territoriale

Vertice SW	Vertice NE
603.540 m E	611.540 m E
4.962.155 m N	4.970.155 m N

Al dominio è stata sovrapposta una griglia regolare cartesiana composta da 161 punti nella direzione x e 161 punti nella direzione y, per un totale di 25.921 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 (2022) e per ciascun punto della griglia di calcolo.

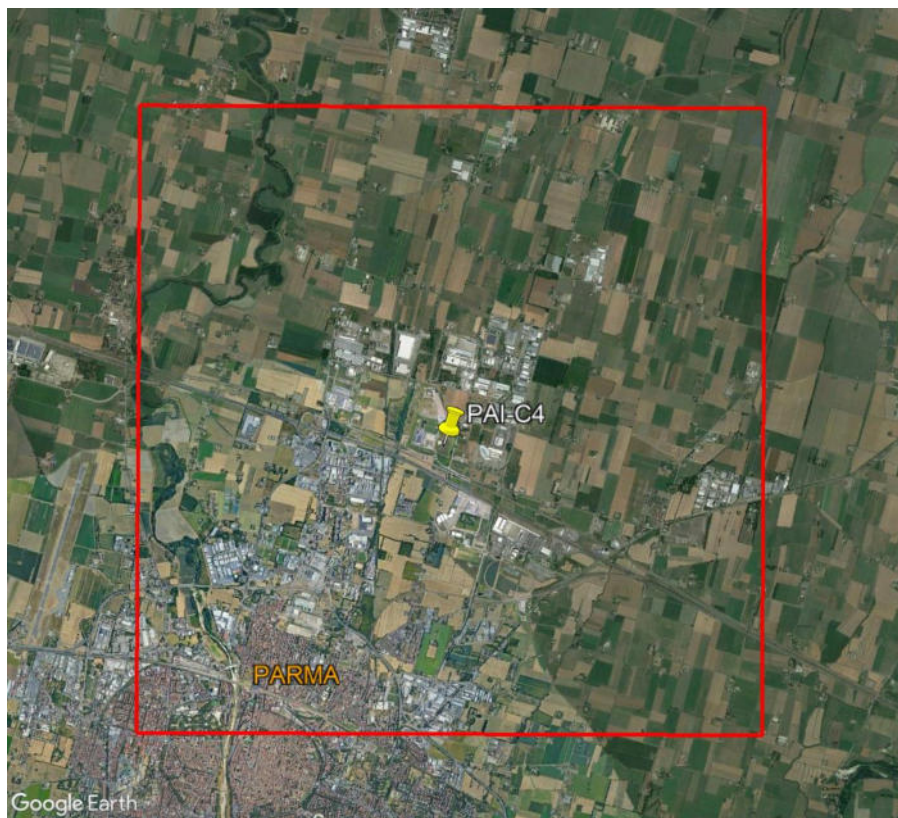


Figura 11: Dominio di simulazione della emissione E52

4.2.3 Elaborazione dei risultati

Il modello Calpuff simula per ogni ora dell'anno 2022 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 il controllo della qualità dell'aria.

I risultati delle simulazioni espressi come polveri totali sono cautelativamente considerati stime delle ricadute di PM10. Gli indicatori statistici stabiliti dal D.Lgs. 155/10 per il PM10 sono:

- 90,4° percentile delle medie giornaliere;
- Media annua

I risultati così elaborati 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 Calpuff (Group 17) sono stati inseriti 6 recettori discreti per il calcolo delle concentrazioni di polveri in corrispondenza degli edifici più vicini all'impianto (Figura 12). Le coordinate sono riportate in Tabella 3 e sono riferite al sistema UTM/WGS84 Zona 32. La distanza è calcolata dalla sorgente E52.

Tabella 3: Recettori discreti inseriti nell'input a Calpuff

Recettore	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Distanza (m)
R1	607.320	4.966.404	580
R2	607.734	4.966.302	530
R3	607.665	4.966.056	300
R4	607.654	4.965.946	220
R5	607.212	4.965.694	270
R6	606.360	4.966.407	1.230

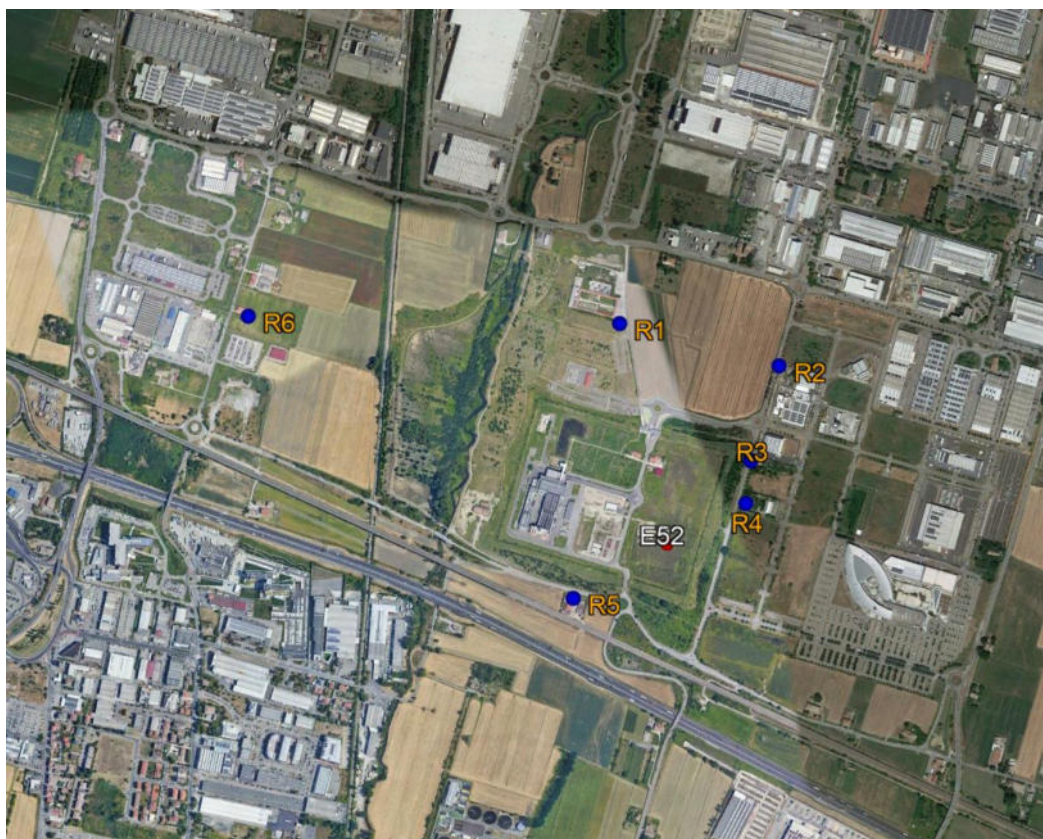


Figura 12: Localizzazione dei recettori discreti

Le concentrazioni di polveri previste dalle simulazioni modellistiche in corrispondenza dei 6 recettori possono essere confrontate con i limiti normativi stabiliti per il PM10:

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

4.3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

La **Tavola 1** riporta le concentrazioni di polveri elaborate come 90,4° percentile giornaliero. Le emissioni di polveri sono generate dalla sorgente convogliata E52 a servizio dell'attività di triturazione.

Nelle simulazioni modellistiche è stato considerato che l'attività della sorgente E52 si svolga nel periodo diurno. Di conseguenza, le ricadute al suolo sono soggette alle condizioni meteo che si verificano nelle ore di attività impostate. Dal punto di vista del regime anemologico, la forma delle curve di isoconcentrazione rispecchia la rosa dei venti diurna (Figura 5) allungandosi prevalentemente in direzione est-ovest.

Le ricadute di polveri stimate dal modello Calpuff sono contenute. La concentrazione massima stimata all'interno del dominio di simulazione è pari a **0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , localizzata in prossimità del camino della sorgente E52 che risente dell'effetto del building downwash generato dagli edifici circostanti e valutato nelle simulazioni modellistiche.

Le ricadute di polveri si riducono con la distanza, raggiungendo valori inferiori a **0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** entro 300 m di distanza dalla sorgente di emissione.

La **Tavola 2** 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 contenuto, pari a **0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . L'area di massima ricaduta che indica concentrazioni di 0,1-0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è localizzata in prossimità del camino di emissione, come già osservato per il percentile.

In Tabella 4 sono riportate le concentrazioni di polveri in corrispondenza dei 6 recettori discreti inseriti nelle simulazioni modellistiche con Calpuff.

Tabella 4: Concentrazione di polveri in corrispondenza dei recettori

Recettore	Distanza (m)	Concentrazione di PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		90,4° percentile	Media annua
R1	580	0.009	0.003
R2	530	0.016	0.005
R3	300	0.039	0.012
R4	220	0.053	0.018
R5	270	0.067	0.029
R6	1.230	0.006	0.002

Le concentrazioni di polveri ai recettori sono molto contenute, inferiori a **0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** come percentile giornaliero e a **0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** come media annua.

Il recettore potenzialmente più esposto alle ricadute correlate alla sorgente E52 è l'edificio R5 e a seguire R4, posti a distanze inferiori dall'impianto rispetto agli altri recettori.

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. Considerando le ricadute stimate in termini di PM10, il contributo della sorgente E52 nel punto di massima ricaduta (**0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) è pari all'1,2% del limite normativo.

Il valore massimo come media annua previsto all'interno del dominio di simulazione di $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è pari allo 0,5% del valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ indicato dal D.Lgs.155/10 per il PM10.

Le concentrazioni stimate ai recettori corrispondono a valori pari o inferiori allo 0,1% dei limiti normativi relativi al percentile giornaliero e alla media annua.

I risultati indicano il contributo alle ricadute di polveri generate dalla sola sorgente di emissione E52. La sovrapposizione con le concentrazioni di fondo che caratterizzano l'area di indagine verrà analizzata nel paragrafo dedicato considerando anche il contributo aggiuntivo dovuto alla circolazione dei mezzi leggeri e pesanti afferenti al Comparto C4.

5 ANALISI DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

Per la stima dell'impatto del traffico indotto dal progetto sono state valutate le emissioni dei mezzi in entrata/uscita dal Comparto C4 in base ai dati ottenuti dallo studio trasportistico.

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.

L'analisi della dispersione in atmosfera è stata effettuata per gli ossidi di azoto (NOx) e le polveri totali (PTS) considerate principalmente PM10.

5.1 DATI DI TRAFFICO (TGM)

La viabilità di accesso all'area del PAI è costituita principalmente dall'asse nord-sud della SP343R (ex SS343 Asolana) che transita ad ovest del PAI ed è connessa con l'Autostrada A1 e con la Tangenziale Nord di Parma. Dalla SP343R il polo impiantistico è raggiunto percorrendo prima viale Forlanini e poi via Ugozzolo. L'asse Forlanini-Franklin collega invece il PAI con la SP72 (Strada Burla) e quindi, in alternativa alla SP343R, con la Tangenziale Nord di Parma. Da via Ugozzolo, percorrendo la strada Traversante Pedrignano, si raggiunge a est la SP62R (ex SS62 della Cisa) a sua volta connessa con la Tangenziale Nord di Parma.

Ai fini della simulazione modellistica sono stati considerati i tratti stradali percorsi dai mezzi leggeri e pesanti previsti in entrata e uscita dal nuovo Comparto C4 (Figura 13).

Per l'elaborazione dell'input, ogni tratto stradale incluso nel dominio di simulazione viene identificato con un numero convenzionale come riportato nella successiva Figura 13.

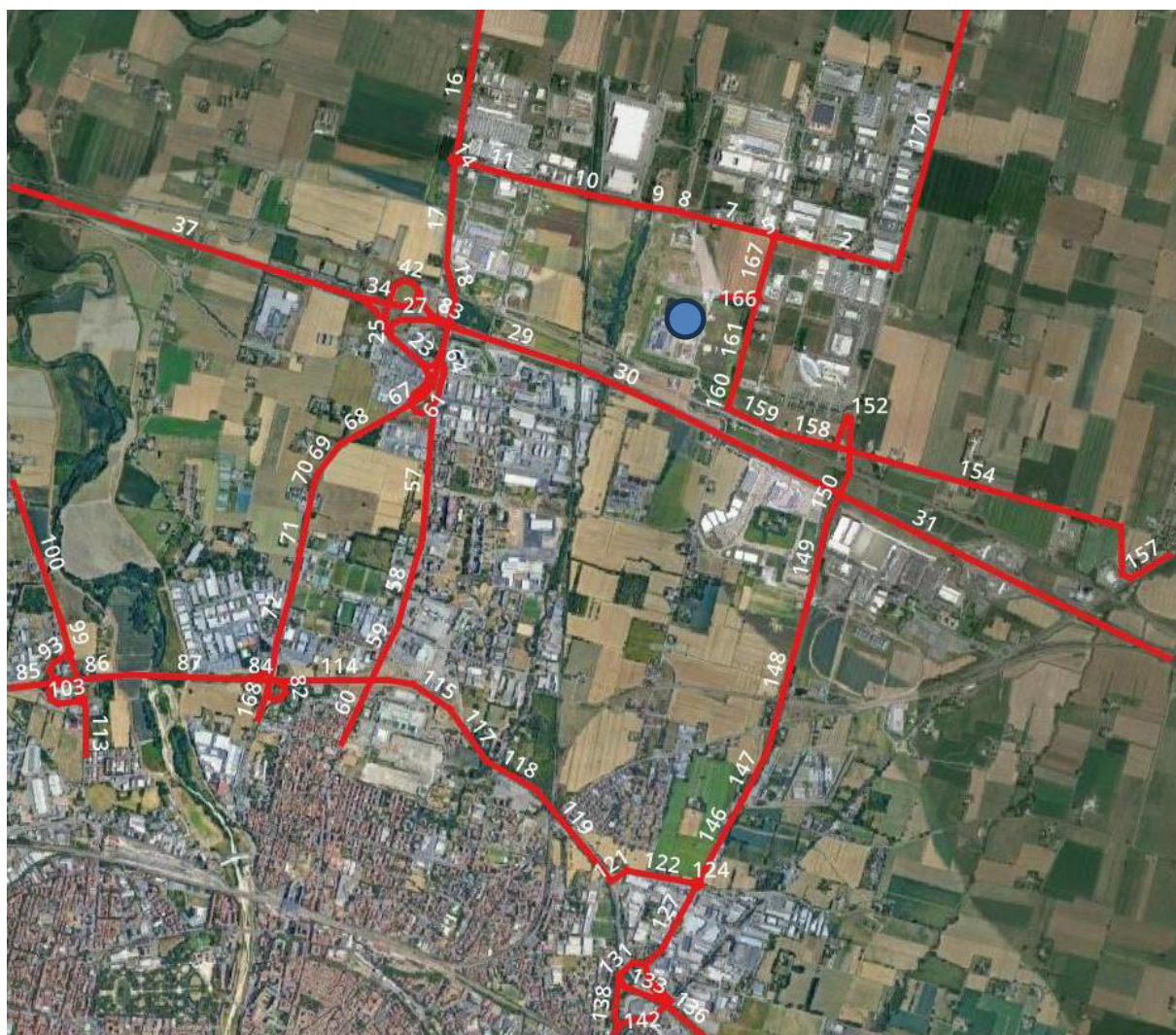


Figura 13: Tratti stradali considerati nel dominio di simulazione

In base ai dati dedotti dallo studio trasportistico, ad ogni tratto stradale è stato associato un dato di traffico medio giornaliero (TGM) che indica il numero di mezzi in transito nell’arco di una giornata (24 h).

I veicoli che costituiscono l’indotto generato dal Comparto C4 sono suddivisi in 3 tipologie di mezzi ovvero:

- Mezzi pesanti categoria <16 t (categoria A-B);
- Mezzi pesanti categoria >16 t (categoria C);
- Mezzi leggeri (utilizzati dagli addetti).

Cautelativamente si è ipotizzato che i mezzi in ingresso siano sempre distinti da quelli in uscita, di conseguenza i transiti dei mezzi su ogni tratto stradale sono doppi rispetto ai viaggi: i mezzi in entrata che conferiscono il materiale faranno un viaggio di ritorno (ipotizzato analogo) a vuoto, viceversa i mezzi per il trasporto dei materiali in uscita entrano nell’impianto vuoti.

Per quanto riguarda gli addetti, si è ipotizzato in via cautelativa che ogni addetto si muova con mezzo proprio.

Il numero di transiti al giorno costituisce il dato di TGM finale inserito in input al modello nel tratto stradale in entrata/uscita dall'impianto.

In ingresso/uscita dal Comparto C4 sono previsti 23 transiti come leggeri, 147 come mezzi pesanti A, 84 come pesanti B, 24 come pesanti C, per un totale di 278 transiti associati al tratto 166 di Figura 13.

I veicoli totali si distribuiscono poi sugli archi stradali considerati nel dominio di simulazione (Figura 13).

I dati di TGM associati ad ogni tratto stradale sono riportati nella successiva Tabella 5 distinti in base alle categorie di mezzi considerate. In tabella è riportato anche il regime di velocità assegnato a ciascun arco stradale, dato utile al calcolo delle emissioni di inquinanti in base ai fattori di emissione riportati nel database EMEP/CORINAIR (COPERT V) come verrà descritto in seguito.

Ad ogni tratto è stata attribuita una velocità media di percorrenza di:

- 50 km/h per i tratti urbani (U);
- 70 km/h per i tratti extraurbani (R) rappresentati dalla Tangenziale Nord di Parma;
- 90 km/h (pesanti)-110 km/h (leggeri) per i tratti autostradali (A).

Infine le ultime due colonne riportano il fattore di emissione associato ad ogni tratto espresso in grammi di inquinante per km percorso da un veicolo (g/km/v). Il valore dipende dal numero dei veicoli e dal regime di velocità assegnato al tratto stradale come verrà dettagliato nel successivo paragrafo.

Nelle simulazioni modellistiche, i dati che caratterizzano il traffico circolante coincidono per i giorni feriali e prefestivi (ipotesi cautelativa, poiché l'apertura è solo parziale), mentre nei giorni festivi non sono stati ipotizzati transiti.

Tabella 5: Dati di input al modello di simulazione Caline4

ID arco stradale	TRAFFICO MEDIO GIORNALIERO (TGM)					REGIME DI VELOCITÀ	NOx (g/km/v)	PM10 (g/km/v)
	LEGGERI	PESANTI_A	PESANTI_B	PESANTI_C	TOTALE			
170	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
2	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
3	8	55	29	12	104	U	3,649	0,294
4	8	55	29	12	104	U	3,649	0,294
5	8	55	29	12	104	U	3,649	0,294
6	10	54	31	12	107	U	3,586	0,290
7	16	109	61	24	210	U	3,649	0,294
8	16	109	61	24	210	U	3,649	0,294
9	16	109	61	24	210	U	3,649	0,294
10	16	109	61	24	210	U	3,649	0,294
11	16	109	61	24	210	U	3,649	0,294
12	7	53	30	12	102	U	3,682	0,296
13	7	52	31	12	102	U	3,682	0,296
14	7	52	31	12	102	U	3,682	0,296
15	9	33	26	12	80	U	3,610	0,287
16	0	11	5	0	16	U	3,640	0,309
17	16	97	57	24	194	U	3,650	0,293
18	16	97	57	24	194	U	3,650	0,293
19	16	97	57	24	194	U	3,650	0,293
20	3	26	14	12	55	U	3,961	0,304
21	3	26	14	12	55	U	3,961	0,304

ID arco stradale	TRAFFICO MEDIO GIORNALIERO (TGM)					REGIME DI VELOCITÀ	NOx (g/km/v)	PM10 (g/km/v)
	LEGGERI	PESANTI_A	PESANTI_B	PESANTI_C	TOTALE			
22	3	26	14	12	55	U	3,961	0,304
47	4	31	13	12	60	U	3,878	0,300
48	4	31	13	12	60	U	3,878	0,300
49	4	31	13	12	60	U	3,878	0,300
50	4	31	13	12	60	U	3,878	0,300
169	9	41	30	0	80	U	3,264	0,280
51	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
66	8	41	30	0	79	U	3,302	0,283
67	8	41	30	0	79	U	3,302	0,283
68	8	41	30	0	79	U	3,302	0,283
69	8	41	30	0	79	U	3,302	0,283
52	5	31	13	12	61	U	3,820	0,296
53	5	31	13	10	59	U	3,748	0,295
54	5	31	13	12	61	U	3,820	0,296
55	5	31	13	10	59	U	3,748	0,295
61	5	31	14	12	62	U	3,817	0,297
62	5	31	14	10	60	U	3,746	0,295
63	5	31	14	12	62	U	3,817	0,297
64	5	31	14	10	60	U	3,746	0,295
65	5	31	14	12	62	U	3,817	0,297
56	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
57	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
58	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
59	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
60	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
70	8	41	30	0	79	U	3,302	0,283
71	8	41	30	0	79	U	3,302	0,283
72	8	41	30	0	79	U	3,302	0,283
73	8	30	24	2	64	U	3,294	0,278
23	7	57	27	24	115	U	3,918	0,302
24	7	57	27	24	115	U	3,918	0,302
25	1	14	8	6	29	U	4,002	0,309
26	1	14	8	6	29	U	4,002	0,309
27	1	14	8	6	29	U	4,002	0,309
46	6	17	17	15	55	U	3,904	0,293
40	3	14	6	6	29	U	3,771	0,291
39	3	14	6	6	29	U	3,771	0,291
37	5	28	11	12	56	A	3,588	0,153
34	2	13	6	6	27	U	3,905	0,299
35	2	13	6	5	26	U	3,826	0,297
36	2	13	6	6	27	U	3,905	0,299
41	3	30	13	12	58	U	3,944	0,305
42	3	30	13	12	58	U	3,944	0,305
43	3	30	13	12	58	U	3,944	0,305
44	3	30	13	11	57	U	3,909	0,304
45	3	30	13	12	58	U	3,944	0,305
32	1	17	6	6	30	U	3,990	0,309
33	1	17	6	6	30	U	3,990	0,309
83	1	17	6	6	30	U	3,990	0,309
28	1	14	8	6	29	U	4,002	0,309
29	2	31	14	12	59	A	3,757	0,161
30	2	31	14	12	59	A	3,757	0,161

ID arco stradale	TRAFFICO MEDIO GIORNALIERO (TGM)					REGIME DI VELOCITÀ	NOx (g/km/v)	PM10 (g/km/v)
	LEGGERI	PESANTI_A	PESANTI_B	PESANTI_C	TOTALE			
31	2	31	14	12	59	A	3,757	0,161
74	2	12	9	0	23	U	3,349	0,287
75	2	12	9	0	23	U	3,349	0,287
76	2	12	9	0	23	U	3,349	0,287
87	8	28	21	0	57	R	3,102	0,173
86	8	28	21	0	57	R	3,102	0,173
85	4	14	14	0	32	R	3,152	0,175
92	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
90	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
91	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
93	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
94	3	5	3	0	11	U	2,729	0,239
101	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
102	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
108	3	13	7	0	23	U	3,204	0,276
103	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
104	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
106	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
105	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
107	2	5	3	0	10	U	2,972	0,258
110	1	7	4	0	12	U	3,362	0,288
111	1	7	4	0	12	U	3,362	0,288
109	1	5	3	0	9	U	3,269	0,281
112	2	11	7	0	20	U	3,306	0,284
113	2	11	7	0	20	U	3,306	0,284
96	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
97	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
98	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
99	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
100	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
77	6	30	21	0	57	U	3,288	0,282
168	2	15	12	0	29	U	3,410	0,291
78	4	15	9	0	28	U	3,163	0,273
79	4	15	9	0	28	U	3,163	0,273
80	4	15	9	0	28	U	3,163	0,273
81	4	15	9	0	28	U	3,163	0,273
82	4	15	9	0	28	U	3,163	0,273
88	4	15	9	0	28	U	3,163	0,273
84	6	16	12	0	34	R	2,984	0,167
114	2	1	3	0	6	R	2,473	0,142
116	2	1	3	0	6	R	2,473	0,142
115	2	1	3	0	6	R	2,473	0,142
117	2	1	3	0	6	R	2,473	0,142
118	2	1	3	0	6	R	2,473	0,142
119	2	1	3	0	6	R	2,473	0,142
120	2	1	3	0	6	R	2,473	0,142
121	2	1	3	0	6	U	2,526	0,224
122	2	1	3	0	6	U	2,526	0,224
123	1	14	6	0	21	U	3,481	0,297
126	1	13	7	0	21	U	3,481	0,297
125	1	13	7	0	21	U	3,481	0,297
124	3	15	9	0	27	U	3,269	0,281

ID arco stradale	TRAFFICO MEDIO GIORNALIERO (TGM)					REGIME DI VELOCITÀ	NOx (g/km/v)	PM10 (g/km/v)
	LEGGERI	PESANTI_A	PESANTI_B	PESANTI_C	TOTALE			
128	2	27	13	0	42	U	3,481	0,297
127	2	27	13	0	42	U	3,481	0,297
130	2	14	6	0	22	U	3,336	0,286
131	2	14	6	0	22	U	3,336	0,286
132	0	14	6	0	20	U	3,640	0,309
133	0	14	6	0	20	U	3,640	0,309
134	1	13	7	0	21	U	3,481	0,297
135	0	13	7	0	20	U	3,640	0,309
136	0	27	12	0	39	R	3,559	0,195
137	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
138	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
139	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
140	2	0	0	0	2	U	0,299	0,053
171	0	13	7	0	20	U	3,640	0,309
145	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
144	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
141	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
142	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
143	1	0	0	0	1	U	0,299	0,053
146	4	28	17	0	49	U	3,367	0,288
147	4	28	17	0	49	U	3,367	0,288
148	4	28	17	0	49	U	3,367	0,288
149	4	28	17	0	49	U	3,367	0,288
150	4	28	17	0	49	U	3,367	0,288
151	4	28	17	0	49	U	3,367	0,288
152	4	28	17	0	49	U	3,367	0,288
153	4	28	17	0	49	U	3,367	0,288
154	1	10	6	0	17	U	3,443	0,294
155	1	10	6	0	17	U	3,443	0,294
1	1	10	6	0	17	U	3,443	0,294
157	1	10	6	0	17	U	3,443	0,294
158	5	38	23	0	66	U	3,387	0,290
159	5	38	23	0	66	U	3,387	0,290
160	5	38	23	0	66	U	3,387	0,290
161	5	38	23	0	66	U	3,387	0,290
162	9	75	41	12	137	U	3,623	0,296
163	9	75	41	12	137	U	3,623	0,296
164	11	73	44	12	140	U	3,575	0,293
165	12	74	40	12	138	U	3,550	0,291
166-PAI	23	147	84	24	278	U	3,563	0,292
167	18	110	61	24	213	U	3,617	0,292

5.2 FATTORI DI EMISSIONE DI INQUINANTI

Come anticipato nel precedente paragrafo, per la stima delle ricadute al suolo di inquinanti occorre associare ai veicoli circolanti i relativi ratei emissivi di NOx e PM10. Per gli NOx, il calcolo è basato sui fattori di emissione espressi in g/km/veicolo dedotti dall'Inventario delle Emissioni in Atmosfera EMEP/CORINAIR (COPERT V). I fattori di emissione di PM10 sono stati dedotti dall'ultimo inventario di

Ispra riferito all'anno 2021 (<https://fettransp.isprambiente.it>) che si basa a sua volta sul database COPERT (v. 5.6.5). I ratei emissivi di PM10 comprendono anche l'apporto dato dall'usura di freni e pneumatici.

Sui valori finali dei fattori di emissione in input al modello influisce la composizione del parco veicoli circolante in termini ad esempio di tipologia di combustibile, categoria Euro, cilindrata. La distribuzione dei veicoli in base a questi parametri è stata ipotizzata elaborando i dati riportati nell'autoritratto ACI 2022 relativo alla Regione Emilia-Romagna che suddivide il parco veicoli circolante in base alle categorie COPERT.

I fattori di emissione dipendono poi dalla velocità media di percorrenza. Come già riportato nel precedente paragrafo, sono stati considerati 3 regimi di velocità: 50 km/h (U=urbano), 70 km/h (R=extraurbano), 90-110 km/h (A=autostrada).

I fattori di emissione calcolati sono riportati in Tabella 6.

Tabella 6: Fattori di emissione (g/km/veicolo) per NOx e PM10

TIPOLOGIA DEI MEZZI	NOx			PM10		
	U	R	A	U	R	A
LEGGERI	0,30	0,30	0,43	0,053	0,036	0,028
PESANTI A-B	3,64	3,56	3,68	0,309	0,195	0,163
PESANTI C	5,95	5,05	4,62	0,351	0,211	0,181

5.3 PROFILO ORARIO

La distribuzione del traffico indotto nell'arco della giornata è stata ipotizzata in funzione dell'orario di apertura dell'impianto (6-18). Gli addetti lavorano su due turni e gli ingressi/uscite si concentrano ad inizio e fine turno. I mezzi pesanti di tipo A e B si diluiscono durante la giornata mentre i mezzi di tipo C si concentrano nelle ore centrali in modo da non sovrapporsi ai picchi di transiti del traffico ordinario. Tale distribuzione (Figura 14) è stata associata a tutti i giorni feriali e prefestivi dell'anno di simulazione.

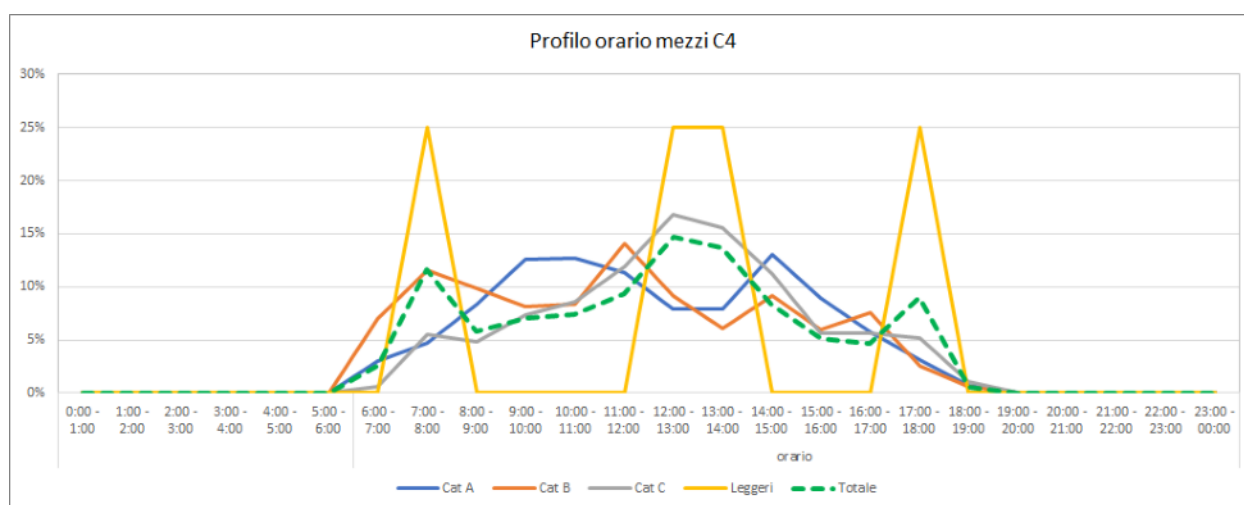


Figura 14: Profilo orario attribuito ai mezzi leggeri e pesanti

5.4 METODOLOGIA DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

I dati meteorologici locali e i dati di input relativi ai tratti stradali costituiscono l'input al modello Caline4, brevemente descritto nel paragrafo successivo.

5.4.1 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 (Milano).

Il modello Caline è inserito nella serie dei "Regulatory Models" dell'US-EPA. È 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. NO_x) 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 (NO₂) viene utilizzato il metodo "Discrete Parcel Method", a causa della reattività in atmosfera di questo inquinante. Il metodo stima il tasso di trasformazione di NO₂ in NO e viceversa in base alla concentrazione di fondo di ozono.

Per maggiori informazioni si rimanda al sito del Caltrans (<http://www.dot.ca.gov>).

5.4.2 Dominio e griglia di calcolo

Il dominio territoriale preso a riferimento per le simulazioni delle emissioni generate dal traffico afferente al Comparto C4 ha una dimensione di 6,5 km x 6,0 km ed è rappresentato in Figura 13. Le coordinate del dominio sono riportate in Tabella 7 e sono riferite al sistema UTM/WGS84 Zone 32N.

Tabella 7: Coordinate del dominio di simulazione

VERTICE SUD-OVEST	VERTICE NORD-EST
603.500 m E	610.000 m E
4.962.000 m N	4.968.000 m N

Al dominio è stata sovrapposta una griglia regolare cartesiana composta da 66 nodi nella direzione x e 61 nodi nella direzione y, per un totale di 4.026 nodi recettori. I punti della griglia di calcolo sono equispaziati di 100 m in entrambe le direzioni.

Le simulazioni sono state effettuate per ciascuna delle 8'760 ore dell'anno meteo di riferimento (2022) e per ciascun punto della griglia di calcolo.

5.4.3 Elaborazione dei risultati

Il modello Caline4 simula per ogni ora dell'anno 2022 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).

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 ad una base cartografica ricavata dalle mappe satellitari del programma Google Earth.

Nell'input al modello Caline4 sono stati inseriti gli stessi 6 recettori discreti considerati nelle simulazioni delle emissioni della sorgente E52 interna al Comparto C4 all'impianto (Tabella 3), 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 NO2, considerando cautelativamente che le ricadute di NOx stimate dal modello siano interamente costituite dalla frazione NO2. I valori limite stabili per NO2 sono:

- 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come 99,8° percentile orario;
- 18 come numero di superi del limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ consentiti in un anno civile;
- 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 limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ consentiti in un anno civile;
- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annua.

5.5 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

I risultati delle simulazioni vengono presentati in 4 tavole allegate (Tabella 8), suddivisi per inquinante e per parametro statistico.

Tabella 8: Elenco tavole allegate del traffico indotto

Tavola	Inquinante	Parametro
Tavola 1-T	NOx	99,8° percentile delle medie orarie
Tavola 2-T	NOx	media annua
Tavola 3-T	PTS	90,4° percentile delle medie giornaliere
Tavola 4-T	PTS	media annua

Le ricadute di inquinanti previste dalle simulazioni e rappresentate nelle mappe sono attribuibili al solo traffico veicolare indotto dalla realizzazione del Comparto C4.

5.5.1 Ossidi di azoto (NOx)

La **Tavola 1-T** riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il 99,8° percentile orario delle concentrazioni di NOx.

Le ricadute più alte sono previste in entrata/uscita dall'impianto dove si concentra la totalità di mezzi afferenti al Comparto C4, ovvero lungo via Ugozzolo e via Forlanini in direzione della SP343R che è connessa con l'autostrada è la Tangenziale Nord di Parma.

Concentrazioni intorno ai **20 µg/m³** come 99,8° percentile di NOx sono previste a ridosso degli assi stradali più carichi. Le ricadute diminuiscono velocemente con la distanza come si osserva nella mappa. Valori di **5 µg/m³** sono stimati entro distanze di 100-150 m dal sedime.

La **Tavola 2-T** riporta le ricadute di NOx calcolate come media annua. Livelli di NOx pari a **2-3 µg/m³** rappresentano le ricadute generate dalla totalità dei mezzi in transito da e per il Comparto C4.

Le ricadute massime si riducono progressivamente con la distanza per raggiungere il valore minimo mappato di **0,4 µg/m³** entro una distanza di circa 100 m dagli assi.

In Tabella 9 sono riportate le concentrazioni di NOx in corrispondenza dei 6 recettori prossimi all'impianto, già valutati per l'analisi dell'impatto delle emissioni della sorgente E52 interna al Comparto C4.

Tabella 9: Concentrazioni di NOx ai recettori

Recettore	Distanza dal PAI (m)	Concentrazione di NOx (µg/m³)	
		99,8° percentile	Media annua
R1	580	1.8	0.17
R2	530	13.0	1.06
R3	300	7.4	0.57
R4	220	3.6	0.26

R5	270	1.5	0.11
R6	1.230	2.5	0.14

Le ricadute aggiuntive di NO_x a cui sono esposti i recettori sono generate unicamente dal traffico veicolare indotto dal Comparto C4.

Il contributo aggiuntivo alle ricadute di NO_x generato dal traffico indotto dalla realizzazione del Comparto C4 può essere cautelativamente confrontato con i limiti normativi indicati dal D.Lgs. 155/10 per la frazione NO₂ che compone la miscela degli ossidi di azoto totali (NO_x). Il contributo massimo è ampiamente inferiore al limite di 200 µg/m³ come 99,8° percentile orario ed inferiore al limite di 40 µg/m³ come media annua

Per quanto riguarda la qualità dell'aria di fondo che caratterizza l'area di studio, i dati degli ultimi 5 anni dalle stazioni provinciali della rete fissa ARPAE indicano il rispetto dei limiti normativi stabiliti per il biossido di azoto (NO₂).

Anche la stazione di PR-Paradigna appartenente alla rete locale ARPAE e localizzata a breve distanza dal PAI, non rileva criticità per il biossido di azoto, sia in termini di media annua che di superi della media oraria di 200 µg/m³. In particolare, il limite orario di 200 µg/m³ non è mai stato superato registrando una concentrazione massima oraria inferiore a 150 µg/m³. I valori della media annua dal 2018 al 2022 sono pari o inferiori a 29 µg/m³, attestando il rispetto del valore limite di 40 µg/m³.

Non si ritiene pertanto che le concentrazioni attese ai recettori possano portare a superi dei valori limite normativi.

5.5.2 Polveri sottili (PM₁₀)

La **Tavola 3-T** riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il 90,4° percentile giornaliero delle concentrazioni orarie di polveri.

Analogamente alle mappe della dispersione di NO_x, i tratti dove le simulazioni hanno restituito le ricadute più alte sono quelli interessati dal massimo numero di mezzi circolanti, ovvero i tratti rappresentativi del percorso via Ugozzolo-Franklin-SP343R.

Le concentrazioni previste come percentile a ridosso del sedime stradale sono molto contenute, pari a **0,2-0,3** µg/m³. Come già osservato, a distanze intorno ai 100 m dagli assi più carichi, i livelli di concentrazione scendono a valori di 0,05 µg/m³.

La **Tavola 4-T** riporta le curve di isoconcentrazione della media annua delle concentrazioni orarie di polveri. La dinamica di distribuzione delle ricadute è analoga a quella già osservata nelle precedenti mappe. Il contributo generato dal traffico indotto dal Comparto C4 è molto contenuto anche per questo parametro, con valori previsti in prossimità degli assi stradali più carichi che si attestano intorno a **0,1-0,2** µg/m³.

In **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata. sono riportate le concentrazioni di polveri in corrispondenza dei 6 recettori prossimi all'impianto. Le ricadute di polveri vengono considerate come PM10, dati i fattori di emissione utilizzati per il calcolo dei ratei emissivi dei mezzi circolanti.

Tabella 10: Concentrazioni di PM10 ai recettori

Recettore	Distanza dal PAI (m)	Concentrazione di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		90,4° percentile	Media annua
R1	580	0.021	0.013
R2	530	0.167	0.085
R3	300	0.094	0.046
R4	220	0.044	0.021
R5	270	0.012	0.007
R6	1.230	0.018	0.010

Le ricadute aggiuntive di PM10 generate dal traffico indotto in corrispondenza dei recettori sono molto contenute, inferiori a $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come percentile e a $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annua.

Per quanto riguarda il confronto con i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/10 per il PM10, le concentrazioni attese in corrispondenza del recettore R2 come contributo aggiuntivo generato dal traffico indotto si attesta intorno allo 0,2-0,3% dei limiti normativi.

L'analisi rispetto alle concentrazioni di fondo di PM10 viene effettuata nel successivo paragrafo considerando anche il contributo delle emissioni di polveri della sorgente E52 (tritatore) interna al Comparto C4.

5.5.3 Effetti cumulativi delle sorgenti di polveri sui recettori

Nel presente paragrafo si riporta l'analisi dell'impatto cumulativo delle ricadute di polveri imputabili alla sorgente E52 di trattamento dei rifiuti propria del Comparto C4 e del traffico afferente al comparto stesso. L'analisi degli effetti cumulativi è stata effettuata in corrispondenza dei 6 recettori localizzati nei pressi dell'area del PAI.

L'analisi non viene effettuata per gli NOx in quanto non sono previste emissioni di questo inquinante correlate agli impianti di trattamento rifiuti.

In Tabella 11 sono riportate le concentrazioni di polveri ai recettori già osservate nei paragrafi dedicati al trattamento dei rifiuti e al traffico veicolare indotto. Nelle ultime due colonne è riportata la somma dei rispettivi contributi.

Tabella 11: Concentrazioni di PM10 totale ai recettori

Effetti cumulativi delle ricadute di polveri sui recettori							
Recettore	Distanza dal PAI (m)	Trattamento rifiuti		Traffico indotto		TOTALE	
		90,4° percentile	media annua	90,4° percentile	media annua	90,4° percentile	media annua
	m	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
R1	580	0.009	0.003	0.021	0.013	0.030	0.016
R2	530	0.016	0.005	0.167	0.085	0.183	0.089
R3	300	0.039	0.012	0.094	0.046	0.133	0.058
R4	220	0.053	0.018	0.044	0.021	0.097	0.039
R5	270	0.067	0.029	0.012	0.007	0.079	0.036
R6	1.230	0.006	0.002	0.018	0.010	0.024	0.012

Le ricadute di polveri rimangono contenute anche considerando la somma dei contributi provenienti dall'impianto di triturazione (E52) piuttosto che dalla circolazione dei mezzi pesanti e leggeri afferenti al Comparto C4. Le concentrazioni ai recettori si attestano su valori inferiori a 0,2 µg/m³ come percentile giornaliero e a 0,1 µg/m³ come media annua.

Nel complesso, i recettori risentono maggiormente dell'apporto dovuto al traffico indotto, in particolare il recettore R2 che rappresenta l'edificio più esposto alle ricadute cumulative di polveri. Viceversa, l'edificio R5 rimane interessato soprattutto dalle ricadute generate dalla sorgente E52 dedicata al trattamento dei rifiuti.

Considerando le concentrazioni attese in corrispondenza quindi del recettore R2, il contributo totale alle ricadute di polveri risulta pari allo 0,4% del limite normativo stabilito per il percentile (50 µg/m³) e allo 0,2% del limite alla concentrazione media annua (40 µg/m³).

I dati di qualità dell'aria monitorati negli ultimi 5 anni dalle stazioni provinciali della rete fissa ARPAE indicano il rispetto del valore limite per la media annua di PM10. Le concentrazioni annuali si attestano mediamente intorno a 30 µg/m³.

Nel 2022, i dati indicano il mancato rispetto del limite giornaliero di 50 µg/m³ solo nella stazione di Parma-Montebello.

I dati monitorati dalla stazione di PR-Paradigna appartenente alla rete locale ARPAE, restituiscono concentrazioni medie annue di PM10 in linea con quelle rilevate dalle stazioni fisse e quindi inferiori al valore limite normativo di 40 µg/m³.

In questa stazione si è osservato invece nel 2022 il mancato rispetto del limite giornaliero di 50 µg/m³ con 37 superi in un anno (2 in più del consentito)

Le concentrazioni medie annue di PM2.5 sono pari o inferiori a 20 µg/m³ in tutte le stazioni, rispettando quindi il valore limite annuale di 25 µg/m³.

Data l'entità delle ricadute previste ai recettori, non si ritiene che il contributo aggiuntivo delle sorgenti di polveri possa causare variazioni significative sui livelli di fondo di PM10 già presenti nell'area di indagine.

6 SINTESI E CONCLUSIONI

Il presente documento riporta i risultati dello studio di impatto delle emissioni inquinanti correlate alla realizzazione di un'area di stoccaggio, messa in riserva e pretrattamento di rifiuti solidi urbani e speciali denominata Comparto C4 da realizzarsi all'interno del Polo Ambientale Integrato (PAI) di Parma. Il progetto, a cura di Iren Ambiente S.p.A., prevede anche la realizzazione di un edificio a supporto logistico dell'impianto C1 (carta e plastica) di recente realizzazione.

Lo studio modellistico valuta in prima istanza, le ricadute sul territorio circostante il PAI delle polveri generate dall'impianto di trattamento delle arie esauste a servizio del trituratore. La dispersione in atmosfera di polveri sottili dell'emissione convogliata E52 è stata simulata mediante il modello matematico Calpuff implementato con i dati meteorologici in formato CALMET relativi all'area di indagine e all'anno 2022. Le simulazioni considerano il profilo diurno dell'attività di triturazione e l'effetto sulla dispersione di inquinanti della presenza dell'edificio adiacente (building downwash).

Le ricadute di polveri attese sul territorio sono restituite mediante mappe cartografiche di isoconcentrazione e come concentrazioni puntuali in corrispondenza di 6 recettori discreti costituiti dagli edifici più vicini agli impianti.

I risultati delle simulazioni indicano che le ricadute di polveri sottili generate dalla sorgente E52 sono contenute, sia come percentile giornaliero che come media annua. Le concentrazioni massime sono inferiori a $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e localizzate in prossimità del camino di emissione. In corrispondenza dei 6 recettori le ricadute stimate sono inferiori a $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come percentile giornaliero e a $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annua.

Considerando i limiti normativi (D.Lgs.155/10) riferiti al PM10, il contributo alle ricadute generato dall'attività di triturazione è pari o inferiore all'1% delle soglie stabilite per questo inquinante.

Lo studio, tramite il modello di dispersione Caline4, ha inoltre considerato le emissioni di inquinanti generate dai mezzi leggeri e pesanti in entrata e uscita dal nuovo comparto. I mezzi si distribuiscono poi sui tratti principali della viabilità di collegamento con Parma e con il territorio circostante.

Le ricadute incrementali di NOx e polveri proprie del traffico afferente al Comparto C4 sono localizzate principalmente lungo i tratti che dall'accesso all'impianto portano in via Ugozzolo e in via Forlanini in direzione della SP343R che è connessa con l'autostrada e la Tangenziale Nord di Parma.

Per quanto riguarda le ricadute di NOx, l'incremento massimo di concentrazione osservato in corrispondenza dei recettori compresi nel dominio di simulazione corrisponde al 6,5% del limite normativo orario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e al 2,6% del limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Si sottolinea tuttavia che i limiti normativi per la protezione della salute umana sono stabiliti per il biossido di azoto (NO2). Il confronto con i valori limite è quindi cautelativo in quanto si considera che le ricadute calcolate come NOx sono interamente costituite dalla frazione NO2.

Le ricadute di polveri imputabili al traffico indotto seguono la stessa distribuzione osservata per gli NOx, ovvero i valori più alti interessano il percorso via Ugozzolo-Forlanini-SS343R.

I recettori costituiti dagli edifici prossimi all'impianto si trovano esposti a livelli contenuti che si attestano intorno allo 0,2-0,3% dei limiti normativi stabiliti per il PM10.

Considerando le concentrazioni di fondo che caratterizzano l'area di indagine, il contributo aggiuntivo alle ricadute generato dalla realizzazione del Comparto C4 non porta a superi dei limiti normativi stabiliti per NO2 e per i livelli medi annuali di PM10 e PM2.5. Il progetto si inquadra tuttavia in un territorio che è già soggetto ad alcuni superi della concentrazione limite giornaliera di PM10, benché con un trend in

miglioramento negli anni. Si sottolinea comunque che i risultati delle simulazioni modellistiche indicano un contributo contenuto alle ricadute di polveri generato dall'attività di triturazione e dal traffico indotto che non dovrebbe causare una variazione significativa sui livelli di qualità dell'aria già presenti.

Si deve inoltre considerare che l'incremento di mezzi previsto in seguito alla realizzazione del Comparto C4 all'interno del PAI considera anche una quota di veicoli che attualmente conferiscono i rifiuti al Cornocchio. Si prevede quindi un decremento delle concentrazioni in alcuni tratti di viabilità afferente al Cornocchio che in gran parte controbilancia l'incremento osservato in corrispondenza del PAI. Trattandosi peraltro di rifiuti urbani e speciali provenienti dal territorio, sia dal tessuto produttivo che urbano, il traffico generato dalla raccolta dal luogo da cui vengono originati per il conferimento ad impianti di trattamento risulta comunque una componente sull'impatto invariante nonché inevitabile rispetto allo scenario attuale .

7 APPENDICE: coordinate degli archi stradali

Nella successiva tabella sono riportate le coordinate geografiche di inizio e fine di ogni tratto stradale inserito in input al modello di simulazione Caline4.

ID arco stradale	Coord. Xmin (m)	Coord. Ymin (m)	Coord. Xmax (m)	Coord. Ymax (m)
170	608.924	4.968.003	608.471	4.966.319
2	608.471	4.966.319	607.801	4.966.498
3	607.801	4.966.498	607.784	4.966.519
4	607.784	4.966.519	607.762	4.966.510
5	607.801	4.966.498	607.775	4.966.484
6	607.775	4.966.484	607.762	4.966.510
7	607.762	4.966.510	607.273	4.966.627
8	607.273	4.966.627	607.226	4.966.644
9	607.226	4.966.644	607.003	4.966.677
10	607.003	4.966.677	606.407	4.966.811
11	606.407	4.966.811	606.011	4.966.923
12	606.011	4.966.923	605.989	4.966.957
13	605.989	4.966.957	605.958	4.966.937
14	605.958	4.966.937	605.980	4.966.900
15	605.980	4.966.900	606.011	4.966.923
16	605.989	4.966.957	606.170	4.968.006
17	605.980	4.966.900	605.935	4.966.337
18	605.935	4.966.337	605.983	4.966.145
19	605.983	4.966.145	605.907	4.965.855
20	605.907	4.965.855	605.866	4.965.774
21	605.866	4.965.774	605.829	4.965.771
22	605.829	4.965.771	605.792	4.965.789
47	605.792	4.965.789	605.834	4.965.723
48	605.834	4.965.723	605.817	4.965.669
49	605.817	4.965.669	605.751	4.965.613
50	605.751	4.965.613	605.737	4.965.584
169	605.907	4.965.855	605.861	4.965.676
51	605.861	4.965.676	605.737	4.965.584
66	605.861	4.965.676	605.808	4.965.602
67	605.808	4.965.602	605.624	4.965.494
68	605.624	4.965.494	605.338	4.965.333
69	605.338	4.965.333	605.214	4.965.173
52	605.737	4.965.584	605.735	4.965.558
53	605.735	4.965.558	605.760	4.965.515
54	605.760	4.965.515	605.795	4.965.509
55	605.795	4.965.509	605.837	4.965.522
61	605.837	4.965.522	605.882	4.965.592
62	605.882	4.965.592	605.918	4.965.724
63	605.918	4.965.724	605.919	4.965.755
64	605.919	4.965.755	605.905	4.965.794
65	605.905	4.965.794	605.907	4.965.855
56	605.837	4.965.522	605.858	4.965.500
57	605.858	4.965.500	605.798	4.964.804
58	605.798	4.964.804	605.655	4.964.299
59	605.655	4.964.299	605.571	4.964.136
60	605.571	4.964.136	605.345	4.963.650

ID arco stradale	Coord. Xmin (m)	Coord. Ymin (m)	Coord. Xmax (m)	Coord. Ymax (m)
70	605.214	4.965.173	605.190	4.965.115
71	605.190	4.965.115	605.081	4.964.577
72	605.081	4.964.577	604.977	4.964.212
73	604.977	4.964.212	604.959	4.964.103
23	605.792	4.965.789	605.692	4.965.875
24	605.692	4.965.875	605.621	4.965.939
25	605.621	4.965.939	605.622	4.965.996
26	605.622	4.965.996	605.671	4.966.033
27	605.671	4.966.033	605.836	4.966.031
46	605.621	4.965.939	605.593	4.965.984
40	605.593	4.965.984	605.534	4.966.084
39	605.534	4.966.084	605.439	4.966.159
37	605.439	4.966.159	603.498	4.966.779
34	605.439	4.966.159	605.699	4.966.106
35	605.699	4.966.106	605.753	4.966.122
36	605.753	4.966.122	605.779	4.966.190
41	605.779	4.966.190	605.747	4.966.238
42	605.747	4.966.238	605.692	4.966.251
43	605.692	4.966.251	605.640	4.966.218
44	605.640	4.966.218	605.590	4.966.063
45	605.590	4.966.063	605.593	4.965.984
32	605.779	4.966.190	605.801	4.966.122
33	605.801	4.966.122	605.844	4.966.064
83	605.844	4.966.064	606.021	4.965.973
28	605.836	4.966.031	606.021	4.965.973
29	606.021	4.965.973	606.687	4.965.758
30	606.687	4.965.758	607.189	4.965.528
31	607.189	4.965.528	610.000	4.964.129
74	604.959	4.964.103	604.941	4.964.070
75	604.941	4.964.070	604.906	4.964.042
76	604.906	4.964.042	604.808	4.964.009
87	604.808	4.964.009	604.162	4.964.037
86	604.162	4.964.037	603.790	4.964.000
85	603.790	4.964.000	603.488	4.963.962
92	603.790	4.964.000	603.721	4.964.017
90	603.721	4.964.017	603.698	4.964.055
91	603.698	4.964.055	603.714	4.964.096
93	603.714	4.964.096	603.785	4.964.141
94	603.785	4.964.141	603.817	4.964.136
101	603.817	4.964.136	603.878	4.963.961
102	603.878	4.963.961	603.884	4.963.911
108	603.884	4.963.911	603.863	4.963.887
103	603.863	4.963.887	603.749	4.963.874
104	603.749	4.963.874	603.707	4.963.899
106	603.707	4.963.899	603.697	4.963.944
105	603.697	4.963.944	603.718	4.963.974
107	603.718	4.963.974	603.790	4.964.000
110	603.884	4.963.911	603.898	4.963.899
111	603.898	4.963.899	603.896	4.963.874
109	603.896	4.963.874	603.863	4.963.887
112	603.896	4.963.874	603.905	4.963.835
113	603.905	4.963.835	603.905	4.963.583

ID arco stradale	Coord. Xmin (m)	Coord. Ymin (m)	Coord. Xmax (m)	Coord. Ymax (m)
96	603.817	4.964.136	603.820	4.964.161
97	603.820	4.964.161	603.809	4.964.177
98	603.809	4.964.177	603.785	4.964.141
99	603.809	4.964.177	603.767	4.964.334
100	603.767	4.964.334	603.498	4.965.112
77	604.959	4.964.103	604.929	4.963.951
168	604.929	4.963.951	604.874	4.963.789
78	604.929	4.963.951	604.939	4.963.915
79	604.939	4.963.915	604.961	4.963.899
80	604.961	4.963.899	605.001	4.963.904
81	605.001	4.963.904	605.027	4.963.937
82	605.027	4.963.937	605.022	4.963.971
88	605.022	4.963.971	604.974	4.964.003
84	604.808	4.964.009	604.974	4.964.003
114	604.974	4.964.003	605.605	4.964.007
116	605.605	4.964.007	605.746	4.963.984
115	605.746	4.963.984	605.950	4.963.846
117	605.950	4.963.846	606.162	4.963.550
118	606.162	4.963.550	606.438	4.963.391
119	606.438	4.963.391	606.810	4.962.941
120	606.810	4.962.941	606.861	4.962.876
121	606.861	4.962.876	606.950	4.962.935
122	606.950	4.962.935	607.316	4.962.866
123	607.316	4.962.866	607.334	4.962.838
126	607.334	4.962.838	607.368	4.962.852
125	607.368	4.962.852	607.358	4.962.890
124	607.358	4.962.890	607.316	4.962.866
128	607.143	4.962.486	607.050	4.962.406
127	607.334	4.962.838	607.143	4.962.486
130	607.050	4.962.406	606.981	4.962.416
131	606.981	4.962.416	606.904	4.962.347
132	606.904	4.962.347	606.935	4.962.284
133	606.935	4.962.284	607.150	4.962.197
134	607.050	4.962.406	607.065	4.962.356
135	607.084	4.962.294	607.150	4.962.197
136	607.150	4.962.197	607.388	4.961.999
137	606.904	4.962.347	606.895	4.962.226
138	606.895	4.962.226	606.880	4.962.126
139	606.880	4.962.126	606.898	4.962.058
140	606.898	4.962.058	606.874	4.961.999
171	607.065	4.962.356	607.084	4.962.294
145	607.065	4.962.356	607.100	4.962.293
144	607.100	4.962.293	607.198	4.962.204
141	607.198	4.962.204	607.093	4.962.107
142	607.093	4.962.107	606.976	4.962.098
143	606.976	4.962.098	606.898	4.962.058
146	607.358	4.962.890	607.609	4.963.347
147	607.609	4.963.347	607.740	4.963.604
148	607.740	4.963.604	607.977	4.964.482
149	607.977	4.964.482	608.076	4.964.901
150	608.076	4.964.901	608.201	4.965.169
151	608.201	4.965.169	608.210	4.965.475

ID arco stradale	Coord. Xmin (m)	Coord. Ymin (m)	Coord. Xmax (m)	Coord. Ymax (m)
152	608.210	4.965.475	608.188	4.965.487
153	608.188	4.965.487	608.123	4.965.319
154	608.123	4.965.319	609.731	4.964.869
155	609.731	4.964.869	609.737	4.964.602
156	609.737	4.964.602	609.784	4.964.577
157	609.784	4.964.577	610.002	4.964.708
158	608.123	4.965.319	607.804	4.965.395
159	607.804	4.965.395	607.514	4.965.534
160	607.514	4.965.534	607.562	4.965.673
161	607.562	4.965.673	607.676	4.966.132
162	607.676	4.966.132	607.699	4.966.144
163	607.699	4.966.144	607.686	4.966.175
164	607.686	4.966.175	607.661	4.966.158
165	607.661	4.966.158	607.676	4.966.132
166	607.661	4.966.158	607.494	4.966.163
167	607.686	4.966.175	607.775	4.966.484

8 ALLEGATI: tavole cartografiche



Analisi degli effetti sulla qualità
dell'aria delle emissioni
del Comparto C4 presso
il PAI di Parma (PR)

Simulazione della dispersione di inquinanti
atmosferici

Modello: Calpuff

Meteo: CALMET (Anno 2022)

Sorgente: E52

Inquinante: PTS

Parametro: 90.4° percentile 24h

● Recettore

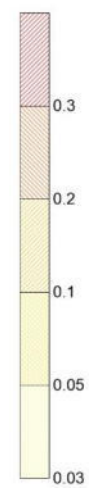


Tavola 1



Analisi degli effetti sulla qualità
dell'aria delle emissioni
del Comparto C4 presso
il PAI di Parma (PR)

Simulazione della dispersione di inquinanti
atmosferici

Modello: Calpuff

Meteo: CALMET (Anno 2022)

Sorgente: E52

Inquinante: PTS

Parametro: media annua

● Recettore

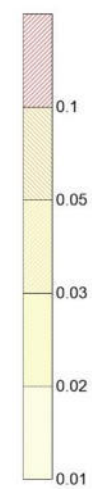


Tavola 2

Analisi degli effetti sulla qualità
dell'aria delle emissioni
del comparto C4
sito in Comune di Parma (PR)

Simulazione della dispersione di inquinanti
atmosferici

Modello: Calpuff

Meteo: CALMET (Anno 2022)

Sorgente: Traffico Indotto

Inquinante: NO_x

Parametro: 99.8° percentile orario

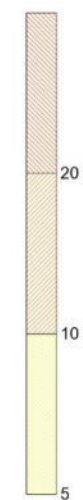


Tavola 1-T

0 500 1000 1500

Analisi degli effetti sulla qualità
dell'aria delle emissioni
del comparto C4
sito in Comune di Parma (PR)

Simulazione della dispersione di inquinanti
atmosferici

Modello: Calpuff

Meteo: CALMET (Anno 2022)

Sorgente: Traffico Indotto

Inquinante: NO_x

Parametro: media annua



0 500 1000 1500

Tavola 2-T

Analisi degli effetti sulla qualità
dell'aria delle emissioni
del comparto C4
sito in Comune di Parma (PR)

Simulazione della dispersione di inquinanti
atmosferici

Modello: Calpuff

Meteo: CALMET (Anno 2022)

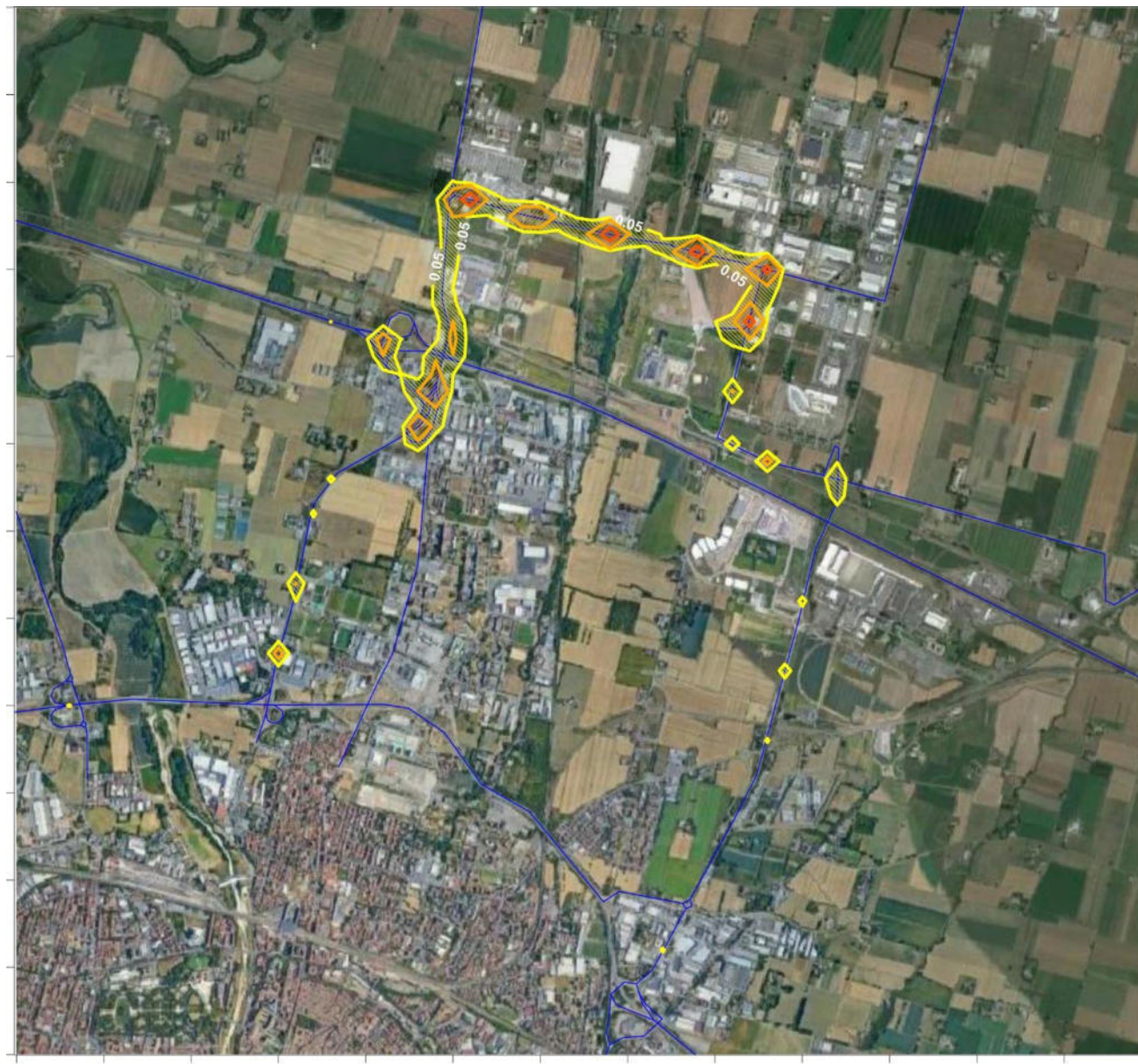
Sorgente: Traffico Indotto

Inquinante: PTS

Parametro: 90.4° percentile giornaliero



Tavola 3-T



0 500 1000 1500

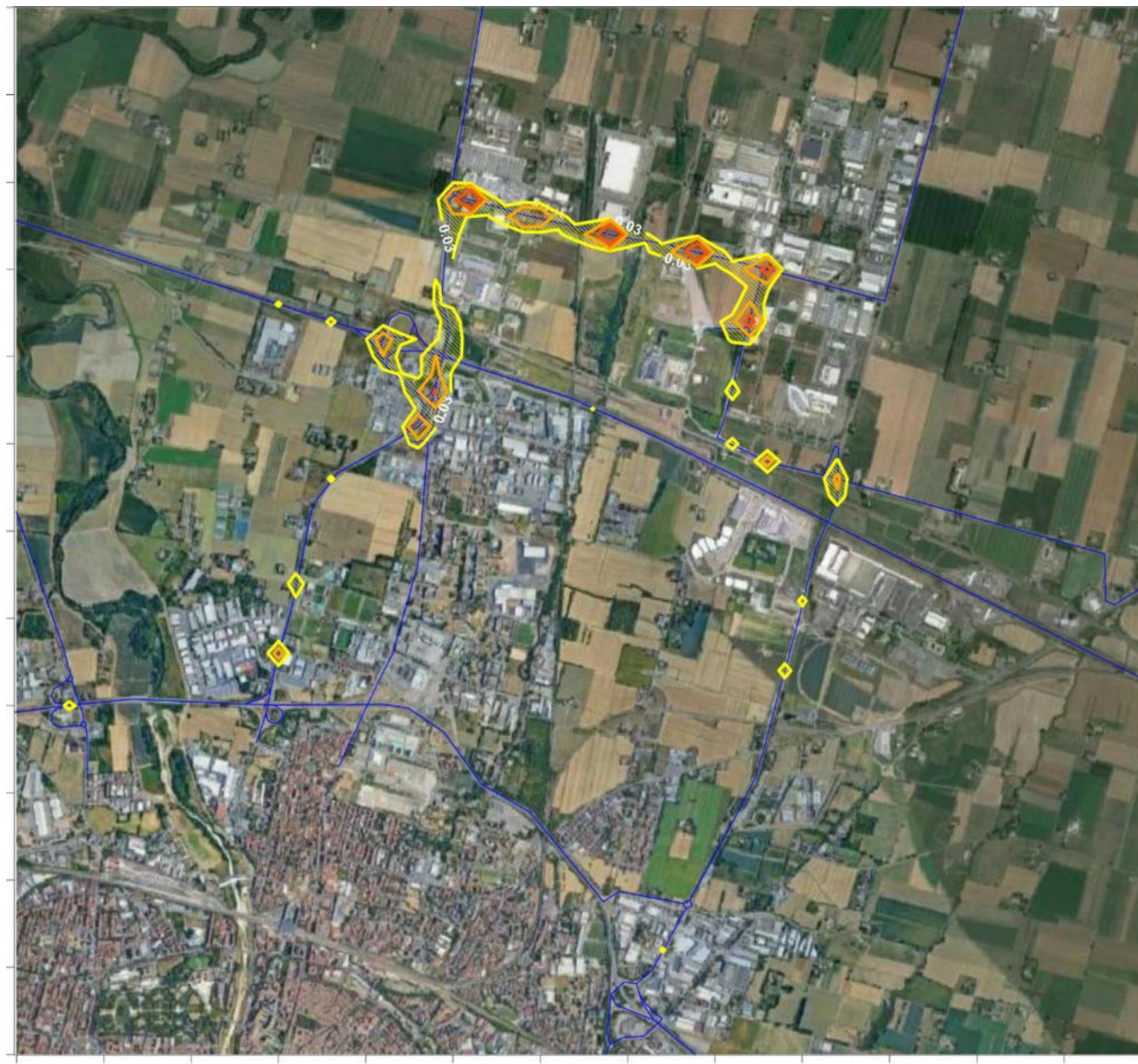
Analisi degli effetti sulla qualità
dell'aria delle emissioni
del comparto C4
sito in Comune di Parma (PR)

Simulazione della dispersione di inquinanti
atmosferici

Modello: Calpuff

Meteo: CALMET (Anno 2022)

Sorgente: Traffico Indotto
Inquinante: PTS
Parametro: media annua



0 500 1000 1500

Tavola 4-T