

IREN AMBIENTE S.P.A.

TERMOVALORIZZATORE DI PARMA

Studio modellistico dell'impatto sulla qualità dell'aria
delle emissioni inquinanti attribuibili all'esercizio del
Termovalorizzatore nel periodo 13/02/17-27/03/17

SEA-RT 04/19
Cinisello Balsamo, Febbraio 2019

INDICE

1. PREMESSA	3
2. Dati meteorologici utilizzati per l'input al modello	4
3. Metodologia adottata nelle simulazioni	5
3.1. Il dominio di calcolo adottato nelle simulazioni	5
3.2. Simulazione e restituzione dei risultati	5
4. Analisi modellistiche	6
4.1. Periodo 1: 13 - 27 febbraio 2017	6
4.2. Periodo 2: 27 febbraio – 13 marzo 2017	8
4.3. Periodo 3: 13 – 27 marzo 2017	10

1. PREMESSA

Il presente studio riporta i risultati delle analisi modellistiche effettuate per valutare le ricadute di polveri sottili attribuibili alle emissioni del Termovalorizzatore di Parma.

L'analisi modellistica viene svolta a supporto delle attività di monitoraggio della qualità dell'aria in corrispondenza dei recettori in cui sono stati effettuati i campionamenti attivi di polveri.

La quantificazione delle ricadute al suolo di polveri è stata effettuata mediante l'utilizzo di un modello matematico di dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Nello specifico le simulazioni sono state effettuate con il modello di dispersione non stazionario *Calpuff* realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resource Board e dell'US.EPA.

L'input meteorologico al modello Calpuff è stato costruito elaborando i dati orari acquisiti nel 2017 dalla stazione localizzata a Parma-San Pancrazio, appartenente alla rete meteo di Arpa Emilia Romagna. Al momento dello studio non sono disponibili i dati di profilo verticale per l'area in esame forniti dal Servizio Meteorologico Arpae. Pertanto, come prima approssimazione, l'input meteo è stato elaborato senza tenere conto dei dati meteo in quota necessari al processore meteo Calmet.

Le emissioni del termovalorizzatore sono state dedotte dai campionamenti al camino di polveri totali, PM10 e PM2.5, effettuati in febbraio e marzo 2017. Le concentrazioni di PTS e PM10 sono risultate sempre inferiori al limite di rilevabilità. Pertanto, nelle simulazioni sono state considerate solo le emissioni di PM2.5.

In particolare, le analisi modellistiche per la previsione delle ricadute di PM2.5 sono state effettuate per 3 distinti periodi di 15 giorni, coincidenti con i 3 periodi in cui sono stati svolti i campionamenti di PM2.5 in corrispondenza di 2 distinti recettori per ciascun periodo:

- 13 – 27 febbraio 2017 (recettori 1-3);
- 27 febbraio – 13 marzo 2017 (recettori 2-5);
- 13 – 27 marzo 2017 (recettori 4-5bis).

I risultati delle simulazioni modellistiche della dispersione in atmosfera delle polveri sottili (PM2.5) sono georeferenziati e rappresentati mediante mappe di isoconcentrazione a livello del suolo, sovrapposte ad una base cartografica che rappresenta il dominio di simulazione.

Dai risultati ottenuti sono state estratte le concentrazioni di inquinanti in corrispondenza di 6 punti recettori. Questi recettori identificano la localizzazione sul territorio di altrettanti campionatori attivi di polveri.

Nei paragrafi successivi verranno descritti per ogni periodo di simulazione:

- i dati meteorologici utilizzati come input al modello di simulazione;
- i dati di input della sorgente di emissione;
- i risultati ottenuti in corrispondenza dei punti recettori in base alla mappa di ricaduta.

2. DATI METEOROLOGICI UTILIZZATI PER L'INPUT AL MODELLO

Lo studio modellistico delle emissioni di inquinanti del termovalorizzatore è stato effettuato utilizzando i dati meteorologici della stazione di Parma-San Pancrazio, appartenente alla rete meteorologica di Arpa Emilia-Romagna e localizzata a sud-ovest dell'impianto, a circa 7 km dalla sede del PAIP (*Figura 2-1*).

I dati orari sono stati scaricati dal sito internet di Arpa Emilia-Romagna (www.arpae.it) tramite il sistema Dext3r per l'accesso diretto al database del Servizio IdroMeteoClima. I parametri utilizzati sono: direzione e velocità del vento, temperatura, radiazione globale, umidità relativa, precipitazione.

Al momento dello studio non sono disponibili i dati di profilo in quota per l'area in esame elaborati dal Servizio Meteorologico Arpae.



Figura 2-1 Localizzazione del Termovalorizzatore di Parma e della stazione meteorologica di San Pancrazio (Arpa Emilia-Romagna)

I dati utilizzati per la costruzione dell'input meteorologico si riferiscono a 3 distinti periodi di 15 giorni, corrispondenti ai 3 periodi in cui sono stati svolti i campionamenti di PM2.5 in corrispondenza di 2 distinti recettori per ciascun periodo. In particolare:

- 13 – 27 febbraio 2017 (recettori 1-3);
- 27 febbraio – 13 marzo 2017 (recettori 2-5);
- 13 – 27 marzo 2017 (recettori 4-5bis).

3. METODOLOGIA ADOTTATA NELLE SIMULAZIONI

3.1. Il dominio di calcolo adottato nelle simulazioni

Il dominio territoriale preso a riferimento per le simulazioni ha una dimensione di 20 km in direzione est-ovest e di 20 km in direzione nord-sud. Le coordinate del dominio sono riportate in Tabella 3-1 e sono riferite al sistema WGS84 come richiesto dal modello Calpuff.

	EST - OVEST	NORD – SUD
Min (m)	595'708	4'951'756
Max (m)	615'708	4'971'756

Tabella 3-1 Coordinate del dominio territoriale (WGS84, Zona 32)

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 125 m in direzione x e 125 m in direzione y.

La simulazione è stata effettuata per ciascuna delle 2'880 ore del periodo meteo di riferimento e per ciascun punto della griglia di calcolo.

3.2. Simulazione e restituzione dei risultati

Il modello Calpuff utilizzando come input i dati meteorologici di ciascun periodo e quelli relativi alla sorgente di emissione simula per ogni ora dell'anno e per tutti i punti della griglia di calcolo la dispersione in atmosfera degli inquinanti considerati.

Successivamente, i dati in uscita dalle simulazioni modellistiche vengono rielaborati per calcolare la media di PM2.5 ottenuta nei tre periodi di riferimento pari a 15 giorni ciascuno:

- 13 – 27 febbraio 2017;
- 27 febbraio – 13 marzo 2017;
- 13 – 27 marzo 2017.

I risultati, espressi come media annua, sono rappresentati mediante una *mappa di isoconcentrazione* delle ricadute al suolo sovrapposte alla cartografia territoriale che rappresenta il dominio di simulazione. Ad ogni periodo corrisponde una mappa cartografica.

4. ANALISI MODELLISTICHE

Le emissioni del termovalorizzatore sono state dedotte dai campionamenti al camino di polveri totali, PM10 e PM2.5, effettuati in febbraio e marzo 2017. Le concentrazioni di PTS e PM10 sono risultate sempre inferiori al limite di rilevabilità. Pertanto, nelle simulazioni sono state considerate solo le emissioni di PM2.5.

Come già riportato, il periodo di ciascuna simulazione, pari a 15 giorni, coincide con quello di campionamento della frazione PM2.5 in corrispondenza di 6 punti recettori localizzati sul territorio in prossimità dell'impianto.

Le due linee, E25 e E26, convergono in un solo camino che modellisticamente è stato considerato una sorgente di inquinanti di tipo *puntuale*.

4.1. Periodo 1: 13 - 27 febbraio 2017

In Figura 4-1 è riportata la rosa dei venti ottenuta dai dati acquisiti dalla stazione Arpae di San Pancrazio per il periodo in esame.

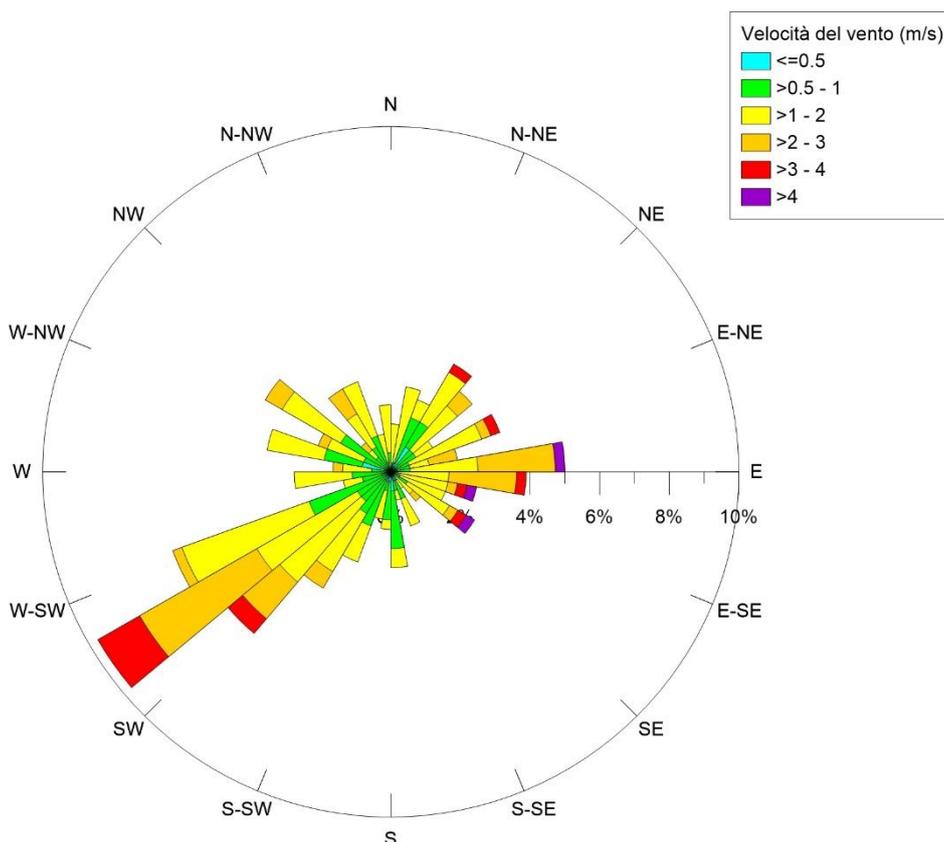


Figura 4-1 Rosa dei venti complessiva per il periodo 13-27 febbraio 2017 (San Pancrazio-Arpae)

I dati utilizzati per l'input al modello sono riportati in *Tabella 4-1* e dedotti dal campionamento al camino del 16/02/17.

Parametro	u.m.	Camino
Portata vol. effettiva	m ³ /h	252'775
Portata secca e riferita (11% O ₂)	Nm ³ /h	144'410
Temperatura fumi	K	436.40
Altezza camino allo sbocco	m	70
Diametro camino allo sbocco	m	2.25
Velocità fumi	m/s	17.7
Funzionamento	ore/periodo	360
Valori di emissioni di inquinanti al 11% di O₂		
PM2.5	mg/Nm ³	0.10
Emissioni al camino		
PM2.5	g/s	0.0041

Tabella 4-1 Caratteristiche fisiche, geometriche e di emissione del camino del Termovalorizzatore di Parma

Il profilo di funzionamento è stato considerato costante per tutte le 360 ore dell'arco temporale del periodo analizzato.

Nella *Tabella 4-2* sono riportate le concentrazioni di inquinanti in corrispondenza dei punti di misura coincidenti con i campionatori attivi. Nella seconda colonna sono evidenziati in blu i recettori le cui misure sono state rilevate nel periodo in esame (riportate nella penultima colonna). Nell'ultima colonna è riportata l'extrapolazione dei valori di concentrazione ricavati dal modello in corrispondenza dei punti recettori.

Le concentrazioni calcolate tengono conto del contributo alle ricadute del solo termovalorizzatore e non è stata prevista la somma con i livelli di fondo degli inquinanti simulati.

Tipo	Cod_ID	Descrizione_localizzazione	Coordinata (WGS-84)		Misura Periodo	Conc. media Periodo
			E	N	PM2.5	PM2.5
Attivi	CA1	Strada Viazzo per Beneceto	610°168	4°964'459	25.5000	0.000113
	CA2	Chiesa S. Giovanni B. – Pedrignano	608°900	4°965'233		0.000098
	CA3	Croce blu	607°937	4°965'352	25.4000	0.000065
	CA4	Mulino Via Veronica	607°326	4°967'337		0.000003
	CA5	Via Borghetto	605°507	4°968'738		0.000000
	CA5 bis	Vicomero Via S. Rocco – Via Conero fronte chiesa	604°726	4°970'603		0.000008

Tabella 4-2 Valori di concentrazione nei punti recettori

Nella **Tavola 01/03** in appendice alla relazione, sono riportate le curve di isoconcentrazione ricavate dalla simulazione modellistica.

4.2. Periodo 2: 27 febbraio – 13 marzo 2017

In Figura 4-2 è riportata la rosa dei venti ottenuta dai dati acquisiti dalla stazione Arpae di San Pancrazio per il periodo in esame.

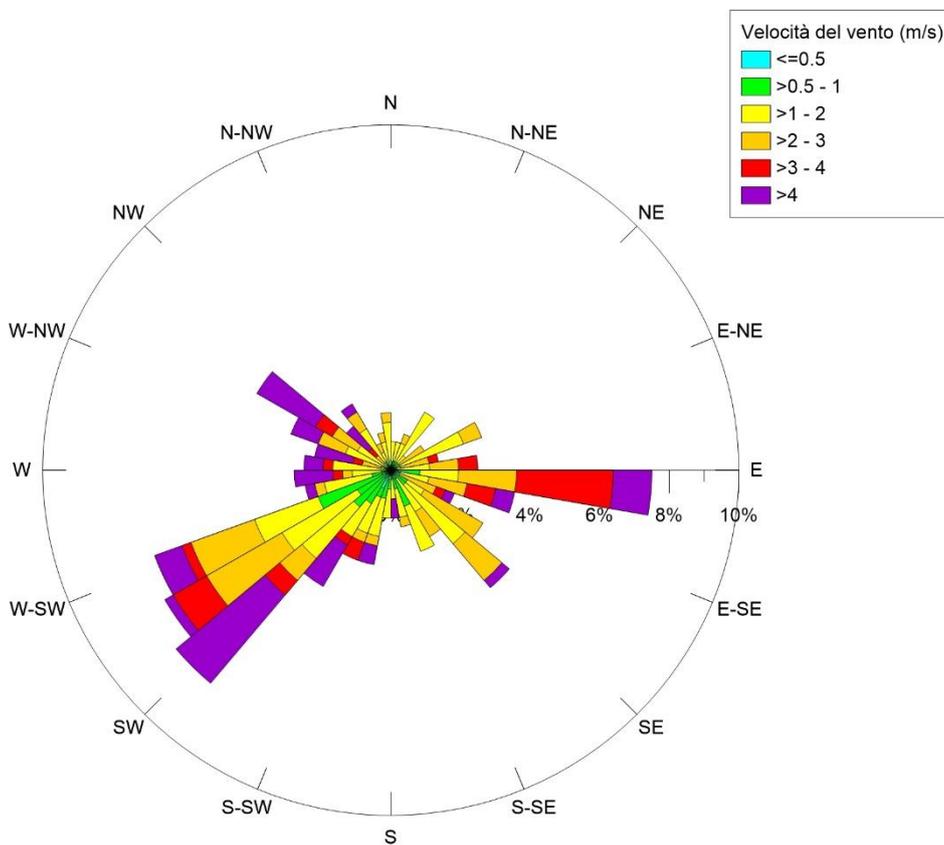


Figura 4-2 Rosa dei venti complessiva per il periodo 27 febbraio-13 marzo 2017 (San Pancrazio-Arpae)

I dati utilizzati per l'input al modello sono riportati in *Tabella 4-3* e dedotti dai campionamenti al camino del 03/03/17 e 10/03/17 (valori medi).

Parametro	u.m.	Camino
Portata vol. effettiva	m ³ /h	267'303
Portata secca e riferita (11% O ₂)	Nm ³ /h	149'978
Temperatura fumi	K	437.4
Altezza camino allo sbocco	m	70
Diametro camino allo sbocco	m	2.25
Velocità fumi	m/s	18.7
Funzionamento	ore/periodo	360
Valori di emissioni di inquinanti al 11% di O₂		
PM2.5	mg/Nm ³	0.10
Emissioni al camino		
PM2.5	g/s	0.0042

Tabella 4-3 Caratteristiche fisiche, geometriche e di emissione del camino del Termovalorizzatore di Parma

Il profilo di funzionamento è stato considerato costante per tutte le 360 ore dell'arco temporale del periodo analizzato.

Nella *Tabella 4-4* sono riportate le concentrazioni di inquinanti in corrispondenza dei punti di misura coincidenti con i campionatori attivi. Nella seconda colonna sono evidenziati in blu i recettori le cui misure sono state rilevate nel periodo in esame (riportate nella penultima colonna). Nell'ultima colonna è riportata l'estrapolazione dei valori di concentrazione ricavati dal modello in corrispondenza dei punti recettori.

Le concentrazioni calcolate tengono conto del contributo alle ricadute del solo termovalorizzatore e non è stata prevista la somma con i livelli di fondo degli inquinanti simulati.

Tipo	Cod_ID	Descrizione_localizzazione	Coordinata (WGS-84)		Misura Periodo	Conc. media Periodo
			E	N	PM2.5	PM2.5
Attivi	CA1	Strada Viazzo per Beneceto	610'168	4'964'459		0.000053
	CA2	Chiesa S. Giovanni B. – Pedrignano	608'900	4'965'233	17.6000	0.000079
	CA3	Croce blu	607'937	4'965'352		0.000125
	CA4	Mulino Via Veronica	607'326	4'967'337		0.000001
	CA5	Via Borghetto	605'507	4'968'738	20.9000	0.000044
	CA5 bis	Vicomero Via S. Rocco – Via Conero fronte chiesa	604'726	4'970'603		0.000025

Tabella 4-4 Valori di concentrazione nei punti recettori

Nella **Tavola 02/03** in appendice alla relazione, sono riportate le curve di isoconcentrazione ricavate dalla simulazione modellistica.

4.3. Periodo 3: 13 – 27 marzo 2017

In Figura 4-3 è riportata la rosa dei venti ottenuta dai dati acquisiti dalla stazione Arpae di San Pancrazio per il periodo in esame.

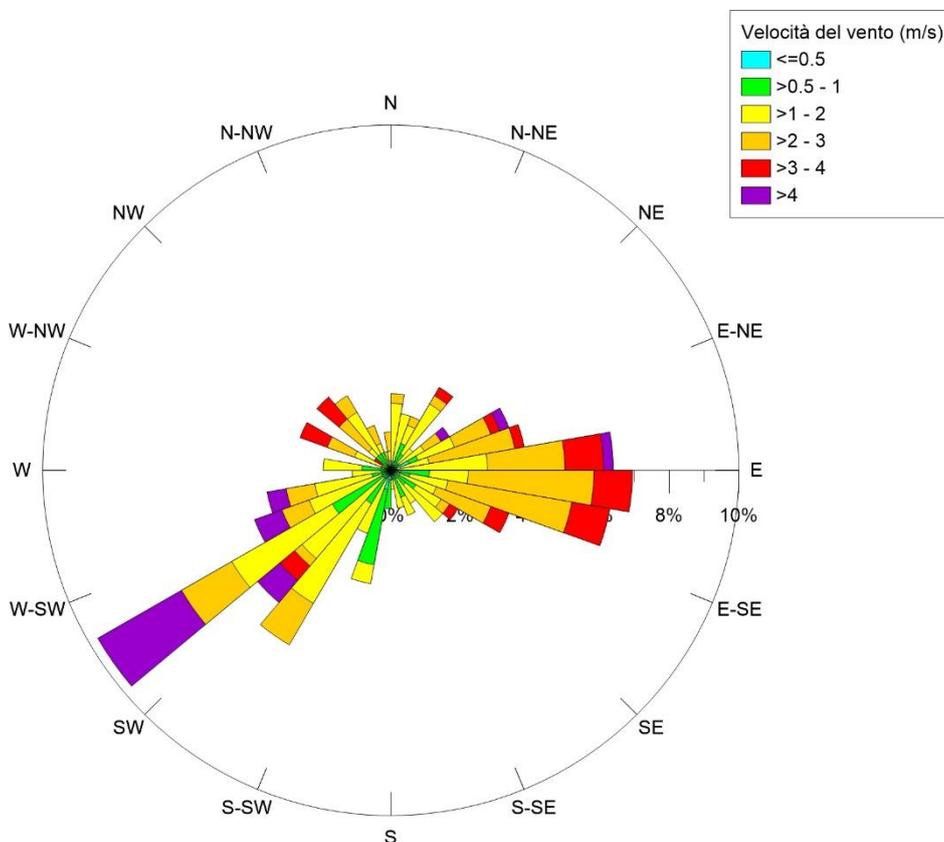


Figura 4-3 Rosa dei venti complessiva per il periodo 13-27 marzo 2017 (San Pancrazio-Arpae)

I dati utilizzati per l'input al modello sono riportati in *Tabella 4-5* e dedotti dal campionamento al camino del 16/03/17.

Parametro	u.m.	Camino
Portata vol. effettiva	m ³ /h	254'181
Portata secca e riferita (11% O ₂)	Nm ³ /h	143'790
Temperatura fumi	K	434.9
Altezza camino allo sbocco	m	70
Diametro camino allo sbocco	m	2.25
Velocità fumi	m/s	17.8
Funzionamento	ore/periodo	360
Valori di emissioni di inquinanti al 11% di O₂		
PM2.5	mg/Nm ³	0.08
Emissioni al camino		
PM2.5	g/s	0.0031

Tabella 4-5 Caratteristiche fisiche, geometriche e di emissione del camino del Termovalorizzatore di Parma

Il profilo di funzionamento è stato considerato costante per tutte le 360 ore dell'arco temporale del periodo analizzato.

Nella *Tabella 4-6* sono riportate le concentrazioni di inquinanti in corrispondenza dei punti di misura coincidenti con i campionatori attivi. Nella seconda colonna sono evidenziati in blu i recettori le cui misure sono state rilevate nel periodo in esame (riportate nella penultima colonna). Nell'ultima colonna è riportata l'extrapolazione dei valori di concentrazione ricavati dal modello in corrispondenza dei punti recettori.

Le concentrazioni calcolate tengono conto del contributo alle ricadute del solo termovalorizzatore e non è stata prevista la somma con i livelli di fondo degli inquinanti simulati.

Tipo	Cod_ID	Descrizione_localizzazione	Coordinata (WGS-84)		Misura Periodo	Conc. media Periodo
			E	N	PM2.5	PM2.5
Attivi	CA1	Strada Viazzo per Beneceto	610'168	4'964'459		0.000029
	CA2	Chiesa S. Giovanni B. – Pedrignano	608'900	4'965'233		0.000041
	CA3	Croce blu	607'937	4'965'352		0.000074
	CA4	Mulino Via Veronica	607'326	4'967'337	31.6000	0.000000
	CA5	Via Borghetto	605'507	4'968'738		0.000023
	CA5 bis	Vicomero Via S. Rocco – Via Conero fronte chiesa	604'726	4'970'603	35.0000	0.000017

Tabella 4-6 Valori di concentrazione nei punti recettori

Nella **Tavola 03/03** in appendice alla relazione, sono riportate le curve di isoconcentrazione ricavate dalla simulazione modellistica.



www.serviziterritorio.it

Analisi degli effetti sulla qualità dell'aria di Parma

Simulazione della dispersione di inquinanti atmosferici

Meteo: Arpa EMR - San Pancrazio 2017
(13/2-27/2)

Modello: Calpuff

Sorgente: PAI

Inquinante: PM2.5
Parametro: media di periodo (13/2-27/2)

Valore massimo: 0.00019 [$\mu\text{g}/\text{mc}$]

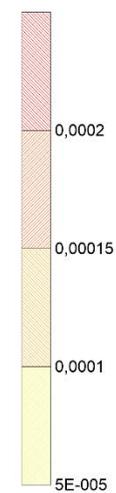
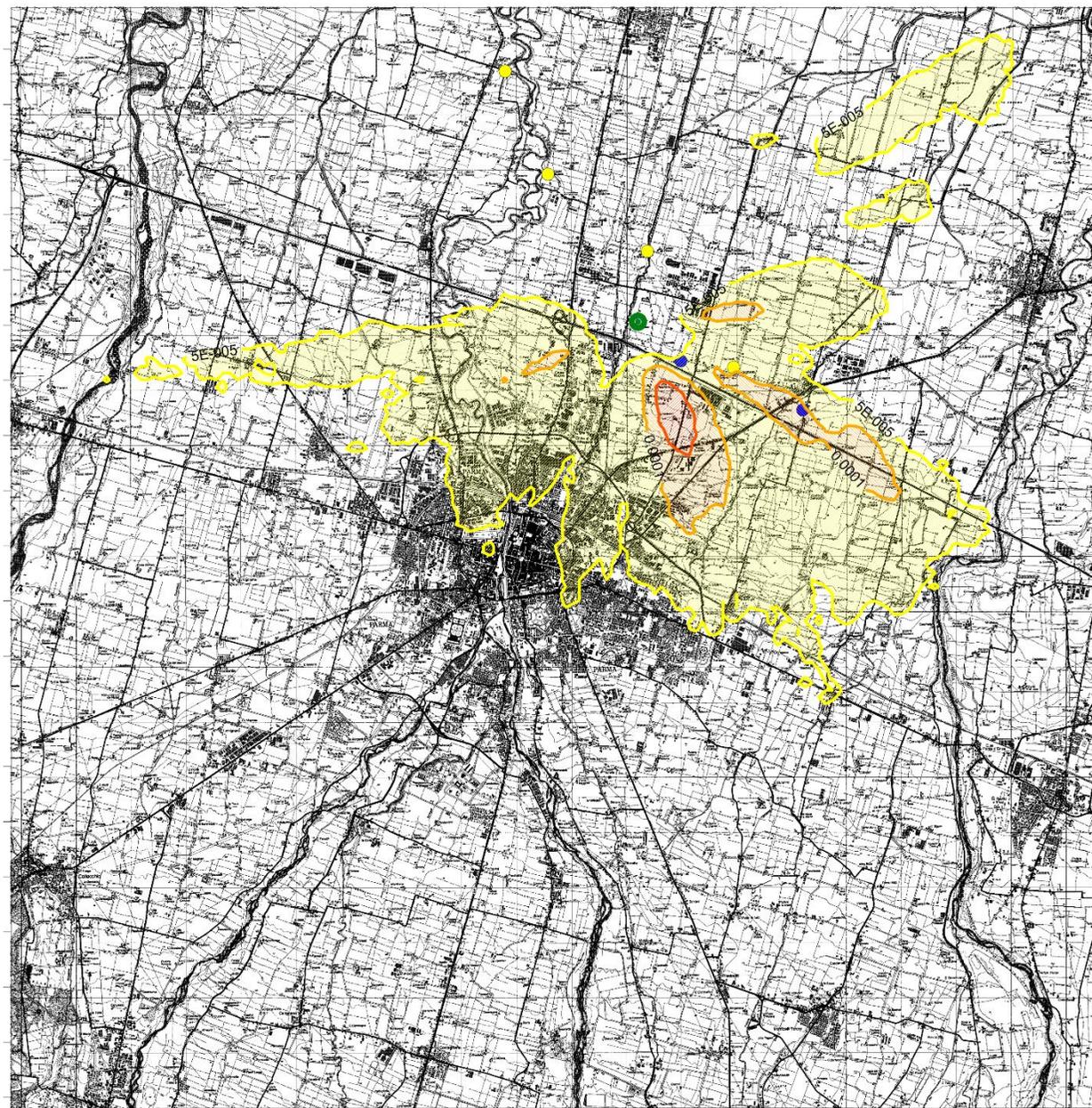


Tavola 01/03



0 2000 4000 6000



www.serviziterritorio.it

Analisi degli effetti sulla qualità dell'aria di Parma

Simulazione della dispersione di inquinanti atmosferici

Meteo: Arpa EMR - San Pancrazio 2017
(27/2-13/3)

Modello: Calpuff

Sorgente: PAI

Inquinante: PM2.5
Parametro: media di periodo (27/2-13/3)

Valore massimo: 0.00024 [$\mu\text{g}/\text{mc}$]

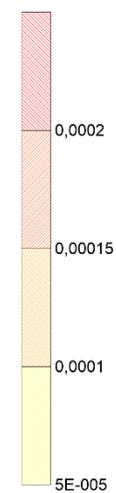
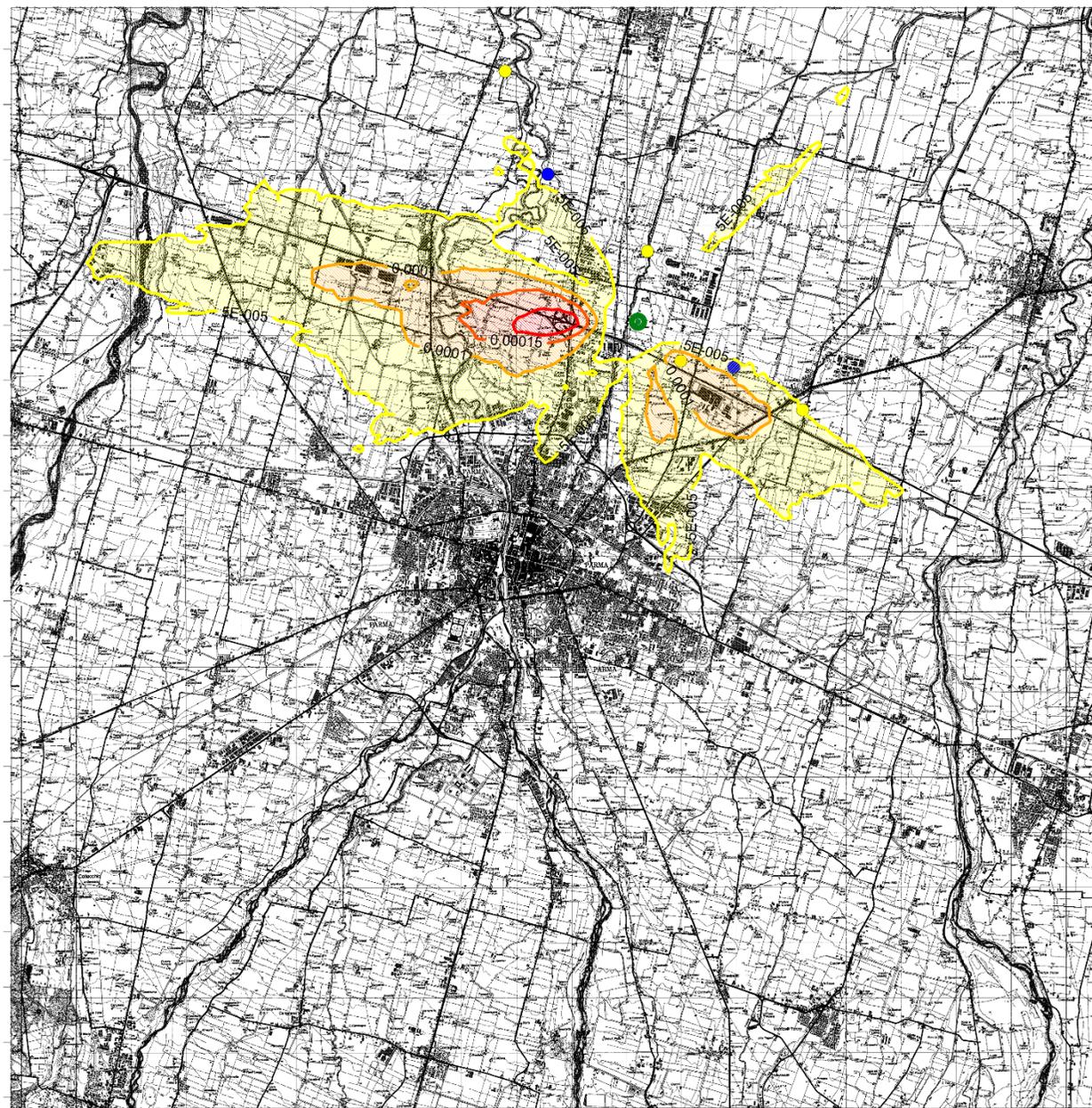


Tavola 02/03



0 2000 4000 6000



www.serviziterritorio.it

Analisi degli effetti sulla qualità dell'aria di Parma

Simulazione della dispersione di inquinanti atmosferici

Meteo: Arpa EMR - San Pancrazio 2017
(13/3-27/3)

Modello: Calpuff

Sorgente: PAI

Inquinante: PM2.5
Parametro: media di periodo (13/3-27/3)

Valore massimo: 0.00022 [$\mu\text{g}/\text{mc}$]

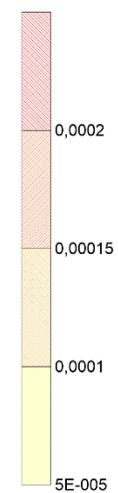
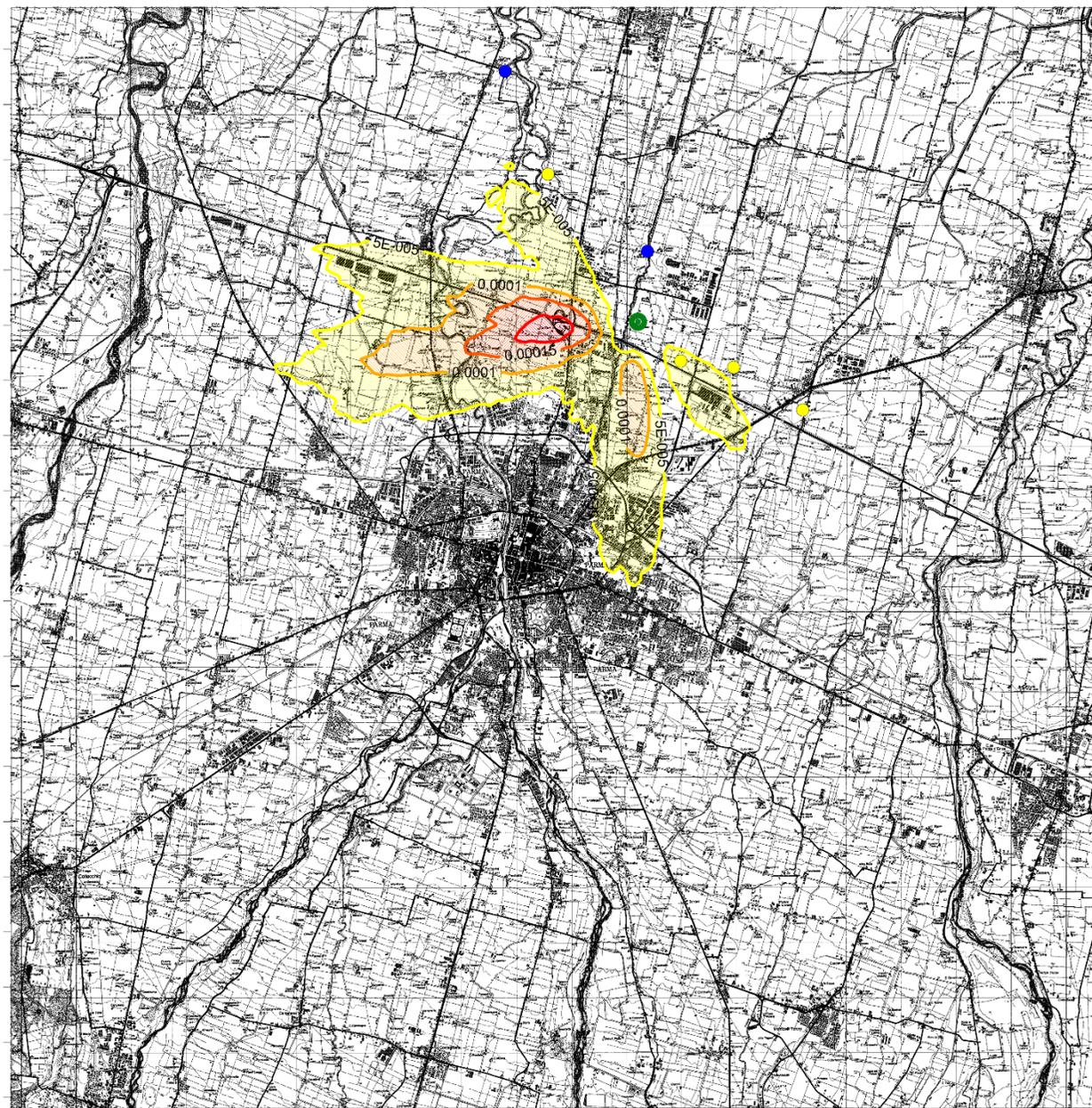


Tavola 03/03



0 2000 4000 6000