



Via Francesca, 180 – 56020 Santa Maria a Monte (PI)

STUDIO METEO DIFFUSIONALE


PROCEDIMENTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ VIA POSTUMA


ART. 19 D.LGS. 152/2006, ART. 48 L.R. 10/2010 E ART. 43 L.R. 10/2010

PROGETTO DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE ART. 208 D.LGS. 152/06

IMPIANTO STOCCAGGIO E TRATTAMENTO RIFIUTI GESTITO DA


ECOVIP SRL SANTA MARIA A MONTE (PI)

Gruppo di Lavoro: Ing. Carlo Grassi Ing. Silvia Verrilli			 <i>Ingegneria e impianti</i>	
CODICE	REVISIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO
ASS-VIA_SD	00	29.08.2024	S.V. – C.G.	C.G.

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 2 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

INDICE


1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO	4
3	MODELLISTICA DIFFUSIONALE.....	6
3.1	APPROCCIO METODOLOGICO	6
3.2	CALPUFF MODEL SYSTEM	9
4	METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA.....	10
	DATI METEOROLOGICI – STAZIONE QUALITÀ DELL’ARIA	10
4.1	PROFILI IN QUOTA	16
5	SCENARIO EMISSIVO	17
6	QUALITÀ DELL’ARIA E PIANO REGIONALE.....	18
6.1	VALORI LIMITE DI QUALITÀ DELL’ARIA	18
6.2	DESCRIZIONE DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA	25
7	CONFIGURAZIONE DEL CODICE.....	29
8	RISULTATI.....	32

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 3 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

1 PREMESSA

La presente relazione è redatta al fine di quantificare i potenziali impatti dall'esercizio dell'impianto di ECOVIP srl di Santa Maria a Monte in Provincia di Pisa.

L'obiettivo dello studio è la valutazione, per mezzo dell'applicazione di un opportuno modello diffusionale (UNI 10964:2001 "Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria"; UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici"), della concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti caratteristici delle emissioni dell'impianto sul territorio circostante.

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 4 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

2 INQUADRAMENTO

L'impianto in oggetto si sviluppa nell'area di proprietà di Sanzio S.r.l. e gestito dalla società Ecovip S.r.l., nel Comune di Santa Croce sull'Arno (PI). A livello di macro-area il sito si trova a nord est dell'abitato urbano di Ponticelli e a est del comune di Santa Maria a Monte, come è possibile notare dalla figura di inquadramento seguente.

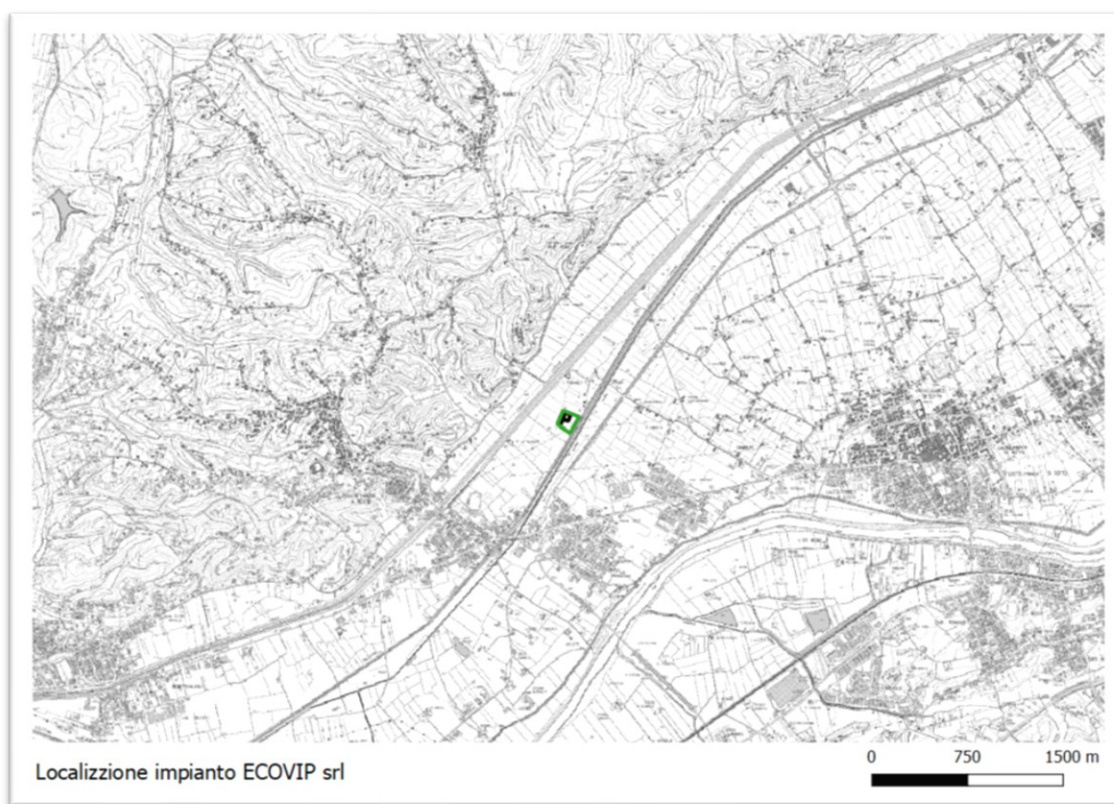


Figura 1 localizzazione dell'impianto Ecovip Srl su base CTR Regione Toscana.



Figura 2 localizzazione dell'impianto Ecovip Srl su base Ortofoto Regione Toscana 2016.

A livello di dettaglio, l'area è compresa attorno alla quota di circa 15 metri s.l.m. e l'impianto è ubicato in un'area esistente nello stabilimento di ECOVIP srl, sito nel comune di Santa Maria a Monte, in Via Francesca al numero 180. Nella figura seguente si riporta la localizzazione geografica di dettaglio.




Figura 3 localizzazione e perimetro di stabilimento della ECOVIP srl.

3 MODELLISTICA DIFFUSIONALE

3.1 APPROCCIO METODOLOGICO


L'attività di supporto specialistico, oggetto della presente relazione tecnica, è relativa all'effettuazione di uno studio di modellistica diffusionale per la valutazione delle ricadute delle emissioni convogliate del progetto di realizzazione di un impianto di trattamento di sottoprodotti di origine animale (SOA) con recupero energetico.

L'obiettivo dello studio è la valutazione, per mezzo dell'applicazione di un opportuno modello diffusionale della concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente (UNI 10964:2001 "Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria"; UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici"), caratteristici

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 7 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

dell'emissione sul territorio circostante. Le fasi, secondo cui si è proceduto nell'elaborazione del presente studio, sono:


- 1) Acquisizione ed elaborazione di dati territoriali (DTM, utilizzo del suolo etc.)
 - a. Il dominio di calcolo sarà individuato facendo riferimento alla localizzazione dell'impianto, oggetto del presente studio, dei potenziali recettori individuabili sul territorio (abitato urbano, recettori sensibili etc.) e alla conformazione orografica e morfologica del territorio.
 - b. L'area, sufficientemente estesa per comprendere tutti i centri urbani potenzialmente interessati dalle ricadute inquinanti consiste in un dominio di calcolo stimabile in circa 8 km, direzione W-E, per 5 km direzione N-S.
- 2) Acquisizione ed elaborazione delle informazioni relative all'emissioni.
 - a. I dati per le emissioni convogliate sono desunti dal quadro riassuntivo delle emissioni fornito dalla società proponente. I ratei di emissione di polveri e di gas sono considerati in base ai valori limite da indicazioni progettuali/autorizzate. In questo contesto viene preso anche in considerazione l'effetto edificio, essendo il camino in prossimità di fabbricati.
- 3) Acquisizione ed Elaborazione di dati meteorologici relativi ad un anno solare.
 - a. le stazioni meteorologiche presenti nel dominio di calcolo considerato, o in prossimità di questo, sono selezionate sulla base della rappresentatività spaziale rispetto all'area allo studio ed in base ai parametri meteorologici misurati.
 - b. I dati meteorologici sono elaborati per predisporre una caratterizzazione meteo-climatica dell'area in esame relativamente al periodo preso a riferimento.
 - c. I dati meteorologici acquisiti sono elaborati tramite il codice numerico CALMET per la predisposizione dei file di ingresso al modello di dispersione ed il calcolo dei parametri necessari come: classi di stabilità atmosferica, altezza dello strato di mescolamento etc.
- 4) Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione delle concentrazioni degli inquinanti emessi dell'impianto oggetto del presente studio per un anno solare rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area.
 - a. Per l'attività, oggetto del presente studio, si è applicato il codice di dispersione CALPUFF MODEL SYSTEM per la valutazione delle ricadute di POLVERI, NOx, CO, COT e SOV dai camini così come individuate al punto 2.

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 8 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

- b. Sono stati predisposti i necessari file di input al modello di dispersione per svolgere simulazioni che comprenderanno come arco temporale un anno solare di dati meteo come descritto nel punto 3.
- c. Le simulazioni sono svolte, per tutte la sorgente individuata al punto 2, con dati di emissione costanti derivanti dai limiti autorizzativi e da dati di progetto
- d. Le simulazioni forniranno come risultati le concentrazioni su tutto il dominio di calcolo selezionato ed in punti recettori opportunamente individuati.

5) Risultati

- a. I risultati delle simulazioni sono rappresentati in forma di tabelle per i recettori individuati e confrontati con gli i valori limite di qualità dell'aria e sono realizzate mappe di isoconcentrazione su griglia cartesiana.

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 9 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

3.2 CALPUFF MODEL SYSTEM


Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM, inserito dall'U.S. EPA in Appendix W di "Guideline on Air Quality Models - Use of Alternative Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- Il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- Il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- Il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 10 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

4 METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

DATI METEOROLOGICI – STAZIONE QUALITÀ DELL'ARIA

I dati di riferimento per la caratterizzazione meteorologica dell'area in esame sono stati acquisiti dal sistema di rilevamento della qualità dell'aria regionale. Nella stazione di Santa Croce sull'Arno denominata S.C. Serao vengono registrati anche parametri meteorologici, il dettaglio tecnico è riportato nella seguente tabella.

La stazione che per prossimità e rilevanza è risultata maggiormente significativa è la stazione di Montopoli, localizzata nella provincia di Pisa e gestita dal Servizio Idrologico Regionale (SIR).

I dati sono stati acquisiti per l'anno solare 2023

A seguire si riporta l'anagrafica, oltre alla localizzazione geografica, della stazione:

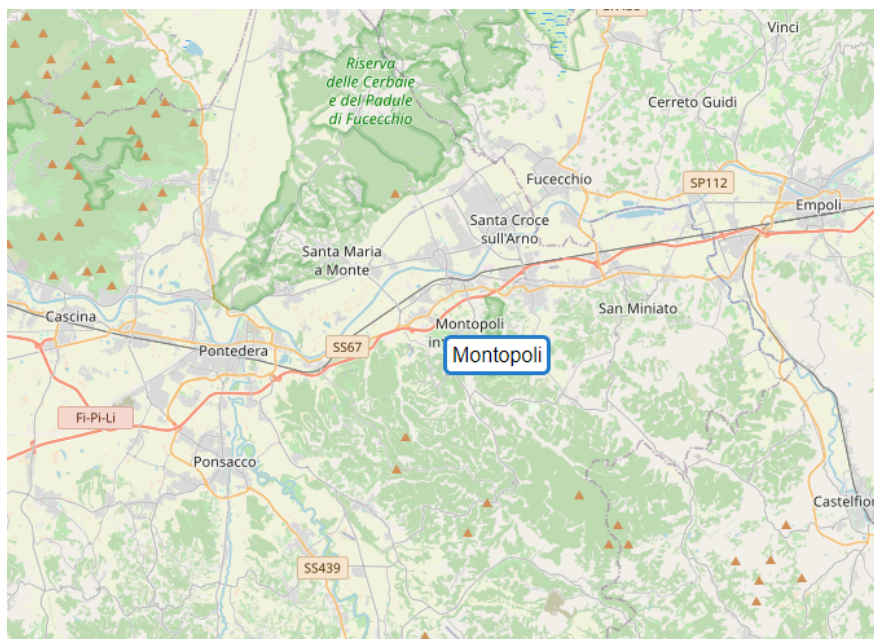


Figura 4 Localizzazione stazione meteo Montopoli

Tabella 1 Specifiche Stazione Misura a terra dati meteorologici

Nome Stazione	id	Coordinate LAT/LONG		Quota [m.s.l.s.]	Parametri Misurati
Montopoli	TOS110000 46	43.66784	10.74572	29	Direzione vento Velocità vento Temperatura dell'aria Precipitazione

Di seguito si riportano le tabelle e le figure che descrivono, su base annuale, il dettaglio del regime dei venti dell'area in esame per l'anno 2023.

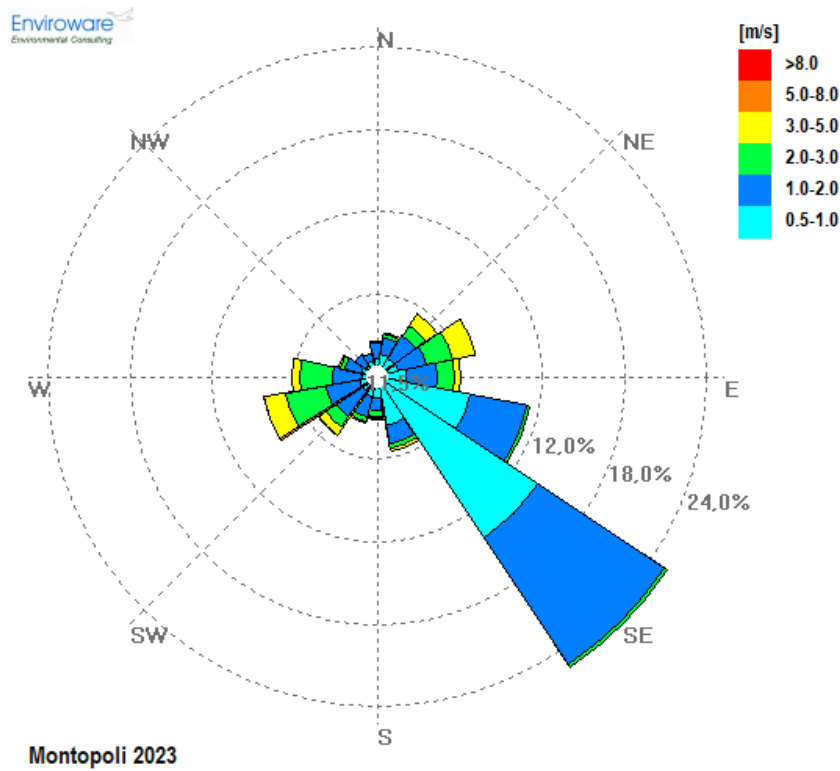


Figura 5 Rosa dei venti per l'anno 2023

Tabella 2 Statistiche direzione di provenienza del vento

Settori	Dir [°N]	#Data	Percentuale [%]	Velocità [m/s]
1	0	159	1.8	1.1
2	22.5	225	2.5	1.3

3	45	412	4.7	2.0
4	67.5	583	6.6	2.2
5	90	469	5.3	1.6
6	112.5	929	10.6	0.96
7	135	2154	24.5	0.96
8	157.5	423	4.8	1.1
9	180	207	2.3	1.5
10	202.5	242	2.7	1.4
11	225	389	4.4	1.8
12	247.5	676	7.7	2.2
13	270	482	5.5	2.0
14	292.5	189	2.1	1.4
15	315	116	1.3	1.1
16	337.5	96	1.0	1.1

Dai dati di velocità e direzione del vento misurati dalla stazione e riportati nella rosa dei venti, si nota come le direzioni prevalente di provenienza dei venti siano SUD – EST con frequenza totale di circa 24.5% e EST – SUD EST con frequenza di circa 10.6%. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli accadimenti sono inferiori al 8%.

Tabella 3 Statistiche classi velocità del vento

Intervallo	Da	Fino a	Percentuale
	[m/s]	[m/s]	
Calma di vento	0	0.5	11.5
1	0.5	1.0	31.4
2	1.0	2.0	37.3
3	2.0	3.0	12.6
4	3.0	5.0	6.8
5	5.0	8.0	0.2
6	> 8.0	-	0.0

Le velocità del vento sono generalmente moderate, variando tra 1.0 e 3.0 m/s in circa il 50% delle situazioni annuali. Le fasi di calma, definite per velocità del vento inferiori a 0.5 m/s, costituiscono circa l'11.5% del totale.

Tabella 4 Velocità del vento [m/s] per l'anno 2023

periodo	Dati validi [%]	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
Gen	100.0	5.6	1.5	0.3

periodo	Dati validi [%]	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
Feb	100.0	5.5	1.5	0.2
Mar	100.0	5.7	1.6	0.3
Apr	100.0	4.6	1.6	0.2
Mag	100.0	4.2	1.3	0.2
Giu	100.0	3.3	1.1	0.3
Lug	100.0	4.4	1.3	0.2
Ago	100.0	5.0	1.3	0.3
Set	100.0	4.5	1.3	0.3
Ott	100.0	4.7	1.2	0.2
Nov	100.0	5.8	1.3	0.2
Dic	100.0	6.5	1.1	0.2
Anno	100.0	6.5	1.3	0.2

Il mese più ventoso risulta il mese di dicembre con valori massimi orari del vento fino a 6.5 m/s e valore medio della velocità, su base mensile, di 1.1 m/s

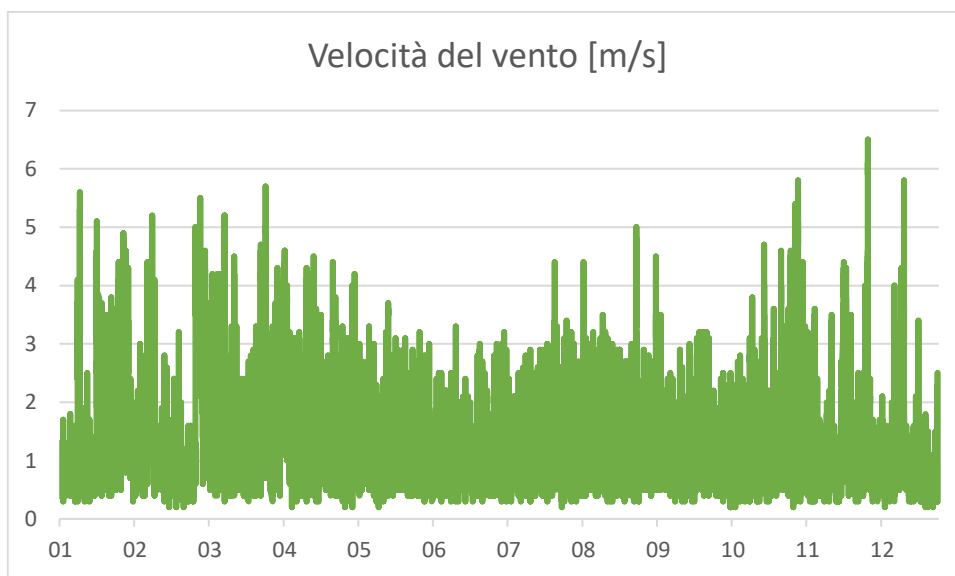


Figura 6 Serie temporale velocità del vento, anno 2023

Nelle figure seguenti a successivo livello di dettaglio e per l'anno preso a riferimento per le simulazioni modellistiche, si mostrano i grafici di dettaglio dei valori medi orari per i parametri meteorologici.

Per quanto riguarda la temperatura è possibile osservare che il mese con il valore minimo di temperatura è febbraio con -7.6 °C mentre il mese più caldo è agosto con una temperatura massima di 41.1°C, la temperatura media annuale è 15.4 °C

Tabella 5 Temperatura – statistiche per l’anno 2023

periodo	Dati validi [%]	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
gen	100.0	16.6	6.9	-4.8
feb	100.0	18.1	6.8	-7.6
mar	100.0	21.8	10.8	-1.3
apr	100.0	24.5	12.4	-3.0
mag	100.0	29.3	17.2	7.3
giu	100.0	34.9	21.6	10.7
lug	100.0	36.6	25.2	13.2
ago	100.0	41.1	24.0	8.5
set	100.0	33.7	21.0	9.4
ott	100.0	32.7	18.2	7.7
nov	100.0	22.4	11.3	-6.2
dic	100.0	20.7	8.5	-2.7
Anno	100.0	41.1	15.4	-7.6

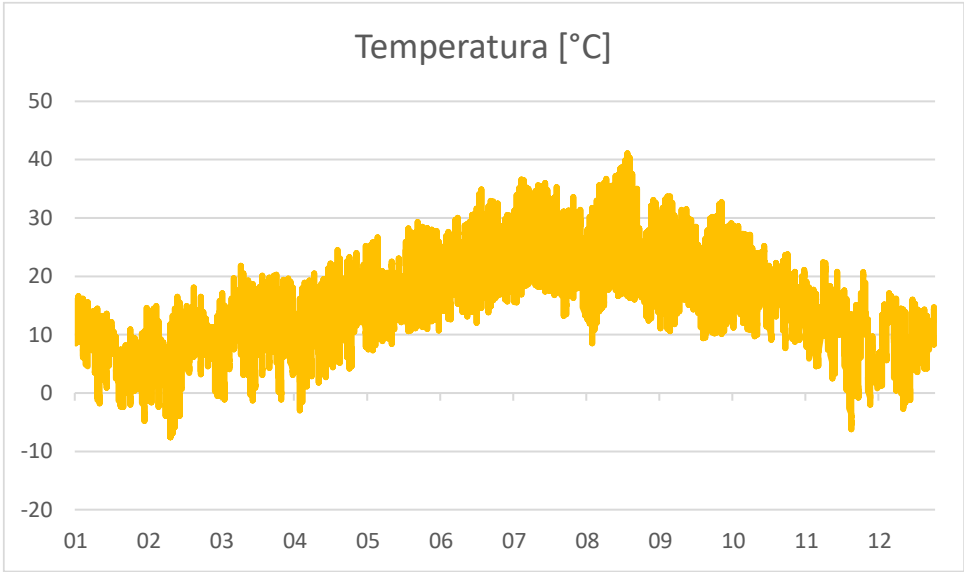


Figura 7 Serie temporale temperatura, anno 2023

Le precipitazioni nel corso del 2023 raggiungono il loro picco massimo nel mese di ottobre (44.2 mm). La stazione meteorologica ha registrato un totale annuo di 224.4 mm.

Tabella 6 Analisi delle Precipitazioni [mm] per l’anno 2022

periodo	Dati validi [%]	Max [mm]	Media [mm]	Min [mm]	Totale [mm]
gen	100.0	3.2	0.0	0.0	18.4
feb	100.0	1.2	0.0	0.0	8.4
mar	100.0	3.8	0.0	0.0	15.2
apr	100.0	1.2	0.0	0.0	6.4

periodo	Dati validi [%]	Max [mm]	Media [mm]	Min [mm]	Totale [mm]
mag	100.0	2.2	0.0	0.0	20.0
giu	100.0	5.2	0.0	0.0	17.4
lug	100.0	1.0	0.0	0.0	1.2
ago	100.0	2.4	0.0	0.0	7.8
set	100.0	7.2	0.0	0.0	14.8
ott	100.0	6.8	0.1	0.0	44.2
nov	100.0	6.2	0.1	0.0	57.0
dic	100.0	2.0	0.0	0.0	13.6
Anno	100.0	7.2	0.0	0.0	224.4

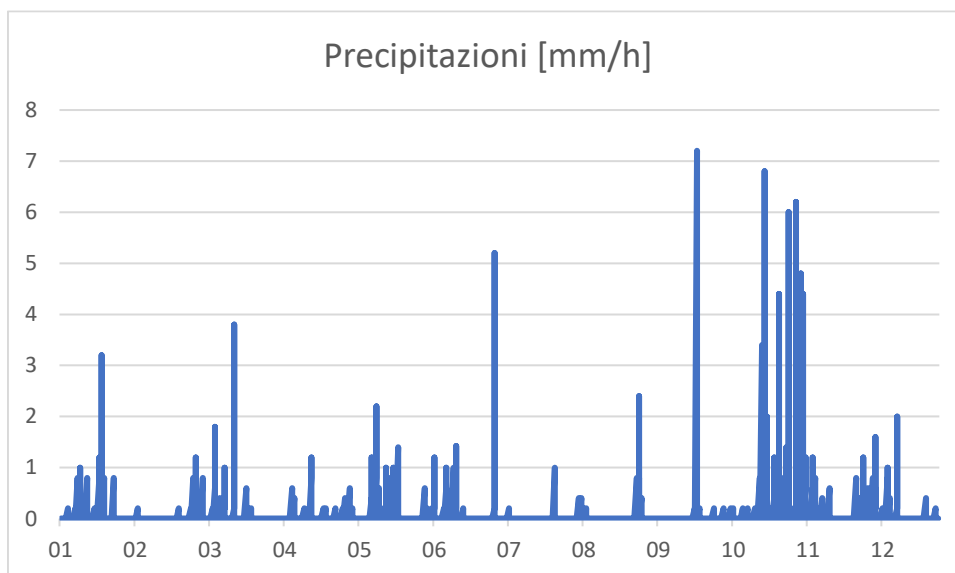


Figura 8 Serie temporale Precipitazioni, anno 2022

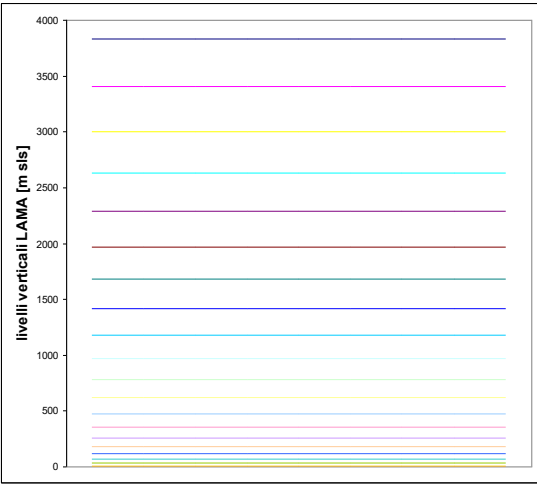
4.1 PROFILI IN QUOTA

Sono stati inoltre acquisiti, come anticipato in precedenza, i dati ottenuti dall'archivio WRF LaMMA estratti in un punto compreso nel dominio di indagine, localizzabile praticamente in corrispondenza dell'area di studio a distanza di circa 5 km in direzione EST. I dati sono da ritenersi rappresentativi dell'area di indagine poiché l'estensione del dominio non permette di utilizzare dati di monitoraggio meteorologico al suolo che fornirebbero indicazioni su microscala non del tutto opportune in questo caso soprattutto in funzione dell'altezza delle emissioni inquinanti dall'impianto. Le caratteristiche della stazione virtuale sono riportate nella tabella sottostante.

Tabella 7 Specifiche punto LAMA

	E UTM 32 N [km]	N UTM 32 N [km]	ROUGH Roughness length [m]	ALBE Albedo	OROG Orografia [m s.l.m.]	livelli [n°]
Punto 1	640.480	4841.237	0.461	0.190	15	20

I parametri disponibili nell'archivio dei dati del modello WRF sono stati utilizzati per la compilazione del file di ingresso a CALMET (profili in quota).



Parametri registrati dal modello LAMA in 3D e 2D


- Temperatura: Temp [°K]
- Direzione vento: Dir-wind [Gradi]
- Modulo vento: Mod-wind [m/s]
- Classe di stabilità: Stab.cl 1-6
- Friction velocity: Ustar [m/s]
- Altezza di rimescolamento: Mixing-H [m]
- Lungh. di Monin-Obukov: Monin-Ob [m]
- Convective velocity scale: Wstar [m/s]
- Radiazione visibile netta: SW_Budg [W/m2]
- Radiazione infrarossa netta: LW_Budg [W/m2]
- Flusso di calore latente: LHF [W/m2]
- Flusso di calore sensibile: SHF [W/m2]
- Copertura nuvolosa: Cl.fract [0-1]

5 SCENARIO EMISSIVO

La valutazione dei potenziali impatti sulla qualità dell'aria all'interno del dominio di calcolo selezionato è stata sviluppata considerando le emissioni dei camini di cui si elencano le caratteristiche nella seguente tabella.

Signa	Origine	PORTATA	SEZ.	VEL OC.	TEM P.	ALTEZ ZA	DURATA		Impianto Abbat timen to	Parametro	Limite
#	#	Nm³/h	m²	m/s	°C	m	h/g	g/a	Tipo	Tipo	mg/Nm³
E1	Trituratore	13.510	0,33	12	Amb .	15	8	220	Filtro a tasche e carboni attivi	Polveri tot. SOV tot SOV I+II cl. COT	5 50 5 30
	Spacca bombolette	2.000		0,019	Amb .				Si prevede l'utilizzo alternato del trituratore e della spacca bombolette		
E2	Lavaggio	7.000	0,16	13	40	13	8	220	-	-	
EC1	Impianto cogenerazione	4.968	0,096	14,3	145	8,3	24	330	Scrubber monostadio ammoniacale	Polveri CO NOx	130 350 400
										Polveri** CO** NOx** COT** SOx** NH3**	20 240 190 20 120 5
E3	Impianto trattamento oli vegetali	5.000	0,096	5	Amb .	6	Saltuaria in fase di scarico e carico		Filtri a carboni attivi	-	-

Tabella 15 – Quadro emissivo per la simulazione.

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 18 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

Nella simulazione si è proceduto ad inserire i dati caratteristici delle emissioni sopra mostrate. Le emissioni sono state considerate in via cautelativa come attive per tutte le ore del giorno ovvero 24 ore di funzionamento per 365 giorni all'anno. Questo permette di valutare le emissioni in tutte le condizioni meteorologiche descritte nell'anno di simulazione.

6 QUALITÀ DELL'ARIA E PIANO REGIONALE

6.1 VALORI LIMITE DI QUALITÀ DELL'ARIA

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D.Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti";
- D.Lgs n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

Il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D.Lgs. 155/2010 conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.


La Tabella riporta i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e smi (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Tabella 8 Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.			
Biossido di azoto NO₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/ m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m ³
Monossido di carbonio CO	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m ³
Ozono O₃	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m ³

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.			
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120µg/ m ³
Biossido di Zolfo SO ₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/ m ³
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m ³
Particolato Atmosferico PM₁₀	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m ³
Benzene C ₆ H ₆	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m ³
IPA come Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/ m ³
Metalli pesanti			
Arsenico	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/ m ³
Cadmio	Valore obiettivo	Media annua	5 ng/ m ³
Nichel	Valore obiettivo	Media annua	20 ng/m ³

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente in Italia sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010 e smi, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, che ha modificato in misura strutturale, e da diversi punti di vista, quello che è l'approccio a questa tematica.

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 21 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

Il D.Lgs 155/2010 è stato modificato ed integrato dal D.Lgs n. 250/2012 che non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

Al fine della valutazione della qualità dell'aria, il D.Lgs. 155/2010 e smi prevede che le Regioni individuino la propria rete di misurazione mediante un progetto di adeguamento conforme alla zonizzazione del territorio regionale. La DGRT 1025/2010 ha suddiviso il territorio della regione toscana in 6 zone (agglomerato Firenze, zona Prato-Pistoia, zona costiera, zona Valdarno pisano e piana lucchese, zona Valdarno aretino e Valdichiana e zona collinare montana) per quanto riguarda gli inquinati indicati nell'allegato V del D.Lgs. 155/2010 e smi (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato PM₁₀-PM_{2,5}, benzene, monossido di carbonio) e 4 zone (zona pianure costiere, zona pianure interne, agglomerato Firenze e zona collinare montana) per quanto attiene l'ozono indicato nell'appendice I del D.Lgs. 155/2010 e smi.

Al fine della valutazione della qualità dell'aria, il D.Lgs. 155/2010 e smi prevede che le Regioni individuino la propria rete di misurazione mediante un progetto di adeguamento conforme alla zonizzazione del territorio regionale.

A seguito del completamento dell'iter previsto dal DLgs 155/2010, la zonizzazione, classificazione, il programma di valutazione e la struttura della rete regionale sono stati approvati dal Ministero dell'ambiente e dalla Giunta Regionale con DGR 964 dell'ottobre 2015. Nel 2020, a seguito della decorrenza dei cinque anni previsti dalla normativa statale, con DGR 1626 del 21 Dicembre 2020, è stata aggiornata la classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione Toscana.

Con la DGR 228/2023 sono state ridefinite le aree di superamento che erano state individuate ed adottate nel 2015 con DGR 1182 del 9 dicembre 2015 e modificata con DGR 814 del 1 agosto 2016, ai fini di una gestione più efficace della qualità dell'aria. Dall'aggiornamento delle aree di superamento per i vari inquinati deriva il nuovo elenco dei comuni identificati come critici per la qualità dell'aria e tenuti quindi alla predisposizione dei PAC.

Per l'individuazione delle zone e degli agglomerati, si è fatto riferimento ai confini amministrativi a livello comunale, secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. suddetto; per il territorio regionale sono state effettuate due distinte zonizzazioni:

- zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato PM10 e PM2,5, piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene), comprende un agglomerato e cinque zone.
- zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. 155/2010, comprende quattro zone secondo

Come è evidenziato dalle mappe sottostanti, l'area, oggetto del progetto in esame, fa parte della **Zona Valdarno pisano e piana lucchese** per quanto riguarda la zonizzazione dell'allegato V del D.Lgs. 155/2010, mentre per la zonizzazione dell'ozono dell'allegato IX del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i fa parte della **Zona pianure costiere**.

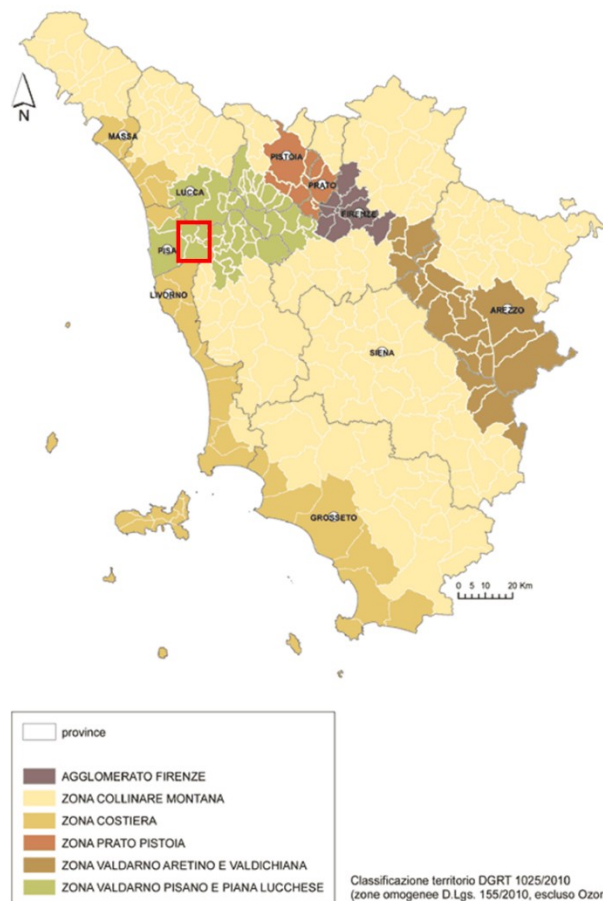


Figura 9. Zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010 (Fonte ARPAT)

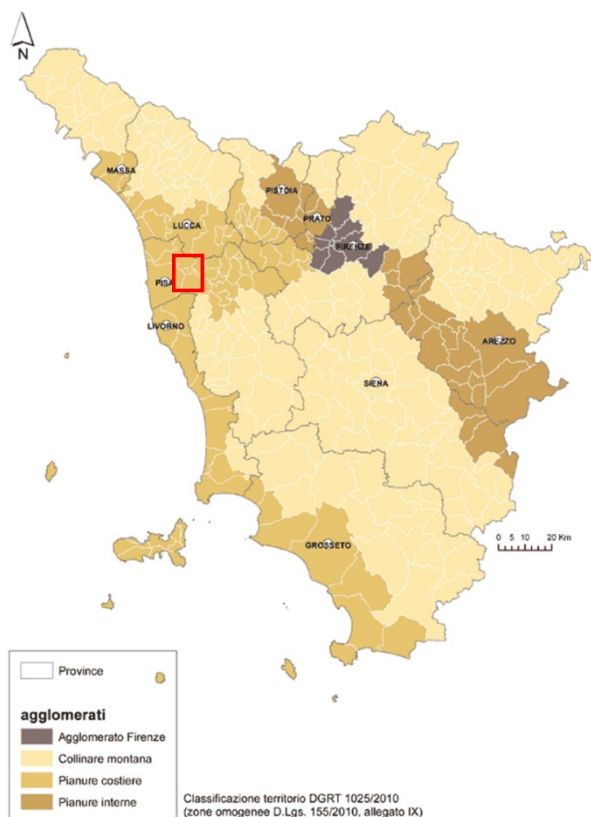



Figura 10. Zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. 155/2010 (Fonte ARPAT)

La classificazione delle zone ed agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente è stata effettuata sulla base delle disposizioni contenute nell'art. 4 del D.Lgs. 155/2010 e smi. Tale classificazione è indispensabile per determinare le necessità di monitoraggio in termini di numero delle stazioni, loro localizzazione e dotazione strumentale.

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


In sintesi, gli obiettivi generali del PRQA del 2018 erano:

- portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite;
- ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono;
- mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite;
- aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 24 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

In definitiva le azioni previste nel PRQA 2018-2022 hanno prodotto, un miglioramento progressivo della qualità dell'aria, registrando la persistenza di due criticità residue di ordine locale che hanno richiesto l'adozione di ulteriori azioni aggiuntive

La Giunta Regionale della Toscana ha dato avvio con la delibera N 262 del 13/03/2023 all'iter per la formazione del nuovo Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA) che individua le linee di intervento ripartendo dai risultati conseguiti dal precedente Piano tenendo conto dell'evoluzione normativa comunitaria, dei miglioramenti registrati dalla qualità dell'aria nella Regione Toscana e delle misure aggiuntive già inserite nell'Accordo di Programma con l'ex Ministero dell'Ambiente per la risoluzione dei ricorsi presentati dalla Commissione Europea e recepite con delibera di Giunta regionale n.907 del 20 luglio 2020 e n.1075 del 18 ottobre 2021.

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 25 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

6.2 DESCRIZIONE DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria era stata inizialmente individuata e decritta dall'allegato V della DGRT 1025/2010. Questa rete prevedeva, inizialmente, il monitoraggio di 109 parametri complessivi attraverso 32 stazioni fisse, per sei delle quali non era ancora stata definita l'esatta ubicazione territoriale, ma soltanto la tipologia di inquinamento che la stazione era tenuta a rilevare (fondo, traffico, industriale) e la tipologia di sito (urbano, periferico, rurale).

La struttura delle Rete Regionale è stata modificata negli anni rispetto a quella descritta dall'allegato III della DGRT 1025/2010 fino alla struttura attualmente ufficiale che è quella dell'allegato C della Delibera n.964 del 12 ottobre 2015.

Nell'anno del 2015 sono state collocate in modo definitivo due stazioni, rispettivamente del comune di Massa MS-Marina Vecchia (UF) e nel comune di Lucca LU-S.Concordio (UF), inoltre la stazione provinciale del comune di Bagni di Lucca LU-Fornoli (UF) è stata ufficialmente inserita in Rete Regionale dalla Delibera n.964 .

Nei primi mesi del 2016 sono state inoltre attivate le stazioni di GR-Sonnino (UT), nel comune di Grosseto e la stazione di FI-Figline (UF), nel comune di Figline ed Incisa Val d'Arno completando la rosa delle stazioni previste nella nuova Rete Regionale, che con la nuova delibera sono 37.

Si riportano di seguito le tabelle dell'allegato 3 per la Zona del Valdarno pisano e Piana lucchese completa delle stazioni previste dalla Delibera n.964 del 12 ottobre 2015, con evidenziata la zona in cui ricade il dominio di studio e le centraline.

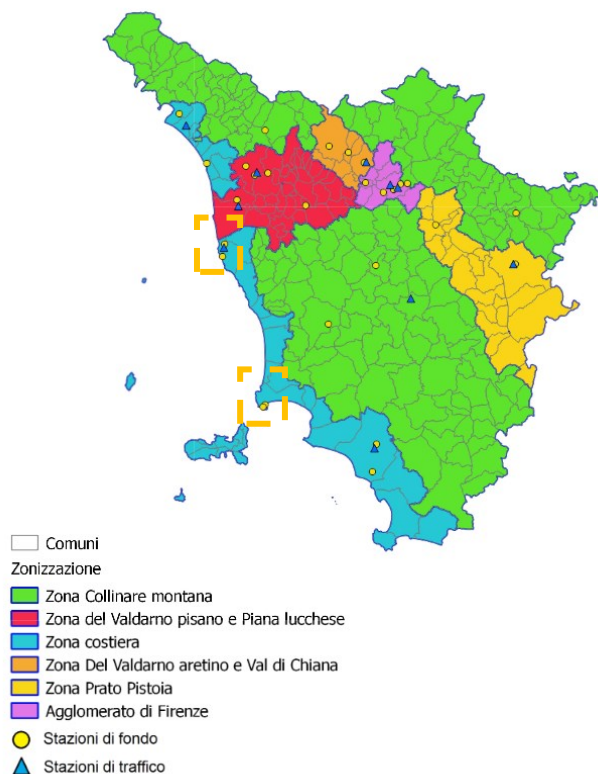


Figura 11. Rete regionale inquinanti all. V D.Lgs 155/2010

Zonizzazione	Class. zona e stazione		Provincia e Comune	Nome stazione	PM10	PM _{2.5}	NO ₂	SO ₂	CO	Benzene ¹	B(a)P ¹	As	Ni	Cd	Pb ²	Zonizzazione O ₃	Class. O ₃	O ₃	Altro
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	U	F	LU	Capannori	LU-CAPANNORI	x	x	x	x			x							
	U	F	LU	Lucca	LU-SAN-CONCORDIO	x		x			x	x	x	x	x				
	U	T	LU	Lucca	LU-MICHELETTO	x		x											
	R	F	LU	Lucca	LU-CARIGNANO			x									S	x	
	U	F	PI	Pisa	PI-PASSI	x	x	x									S	x	
	U	T	PI	Pisa	PI-BORGHETTO	x	x	x		x									
	S	F	PI	S. Croce sull'Arno	PI-SANTA-CROCE	x		x									S	x	H2S

Tabella 9. Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti (Fonte ARPAT)

Legenda classificazione stazioni (All. III D.Lgs 155/2010)	UF – Urbana fondo
	UT – Urbana traffico
	RF – Rurale fondo
	PF – Periferica fondo
	PI-Periferica Industriale

Per ciascun inquinante vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati e viene mostrato il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa vigente in materia ambientale.

Ai fini dell'elaborazione degli indicatori da confrontare con i valori limite previsti dalla normativa, si considerano le serie di dati raccolti per ogni inquinante monitorato mediante

le stazioni fisse della rete di monitoraggio con rappresentatività annuale o assimilabile ad essa.

Di seguito si mostra l'andamento riferito all'anno 2022 di ogni inquinante monitorato dalle stazioni sopra citate e si confrontano i livelli attuali con i valori limite previsti dalla normativa vigente; la fonte dei dati è la **Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Toscana anno 2022 di ARPAT**.

Biossido di azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Stazione	2022	
	N° medie orarie >200 µg/m3 (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m3)
PI- Santa Croce	0	19

Tabella 10. Dati qualità dell'aria per l'anno 2022 Biossido di Azoto.

I valori registrati dalle centraline di monitoraggio sono ampiamente al di sotto dei limiti di riferimento.

PM₁₀ (Polveri fini)

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Stazione	2022	
	N° medie giornaliere >50µg/m3 (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m3)
PI- Santa Croce	10	26

Tabella 11. Dati qualità dell'aria per l'anno 2022 Polveri PM10

Non sono stati rilevati superamenti dei valori limite di PM10 per l'anno 2022.


Monossido di carbonio (CO)

Per quanto riguarda il CO, questo inquinante è prodotto quasi esclusivamente dalle emissioni allo scarico dei veicoli a motore ed è caratterizzato da un forte gradiente spaziale; perciò, come si può vedere dai grafici riportati, nelle stazioni a distanza dai flussi veicolari (urbane fondo) le concentrazioni di CO risultano ampiamente inferiori rispetto a quelle misurabili a pochi metri dalle emissioni. Il valore indicato dall'OMS per questo inquinante è pari al limite indicato dal D.Lgs. 155/2010 e smi, media massima su 8 ore inferiore a 10 mg/m³. In Toscana le concentrazioni di Monossido di Carbonio sono quindi ampiamente inferiori ai valori indicati dall'OMS.

Stazione	2022
	Media massima giornaliera su 8h (V.L. 10 mg/m ³)
PI- Borghetto	1.8

Tabella 12. Dati qualità dell'aria per l'anno 2022 – Monossido di Carbonio

Nel 2022 non si sono verificati superamenti del valore 10 mg/m³ della media di 8 ore

	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 29 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

7 CONFIGURAZIONE DEL CODICE

Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i necessari files di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2010, realizzati come di seguito riportato in tabella.

Si è provveduto a simulare l'anno solare 2022, utilizzando una griglia di calcolo di 16 celle per 10 celle di passo 0.5 km per una estensione del dominio di 5 km in direzione N-S x 8 km in direzione E-W. Su questo dominio sono stati elaborati i dati disponibili dal SIT della Regione Toscana per uso del suolo (Corine Land Cover) e Orografia tramite DTM.

Per il processore meteorologico CALMET si sono predisposti i files di input quali il file SURFACE.DAT con dati di superficie alla quota di 10 m s.l.s. delle stazioni alla quota di 10 m s.l.m; il file UPAIR.DAT che contiene i dati in quota da 40 m s.l.s. per il primo livello e per i livelli successivi pari a 18 totali (fino a 2800 m.s.l.s.) disponibili in un punto punti interno al dominio di calcolo acquisito da dati meteo LAMA-SMR di ARPAE.

I risultati di CALMET sono stati elaborati per il dominio di calcolo per evidenziare le peculiarità in termini di regime dei venti, classi di stabilità atmosferica ed altezza dello strato di mescolamento oltre che per le successive applicazioni modellistiche di dispersione.

Il file di controllo di CALPUFF è stato configurato per simulare le emissioni dei camini allo studio considerando l'effetto Building Downwash (descritto in dettaglio nel proseguo). Le sorgenti emissive per l'impianto in esame sono stata schematizzata come sorgente puntuale (ciminiera). Sono stati implementati nel codice di dispersione le emissioni considerate costanti sull'arco delle 24 ore del giorno ed operanti per un totale di 365 giorni all'anno sull'intero anno solare. Il parametro PM10 è stato valutato equivalente alle emissioni di POLVERI TOTALI come descritte nel quadro emissivo. Il parametro NO2 è stato valutato considerandolo equivalente alle stime di concentrazioni di NOx.

La griglia di calcolo innestata in quella meteorologica è stata definita con una risoluzione per il calcolo delle concentrazioni delle sostanze ed impostata su una maglia regolare di dimensioni pari a 78 celle (NX) per 50 celle (NY) di passo 100 metri. In ognuno dei punti individuati il codice di calcolo determina la concentrazione oraria delle ricadute al suolo degli inquinanti che poi posso essere rappresentate in forma di mappe di isoconcentrazione.

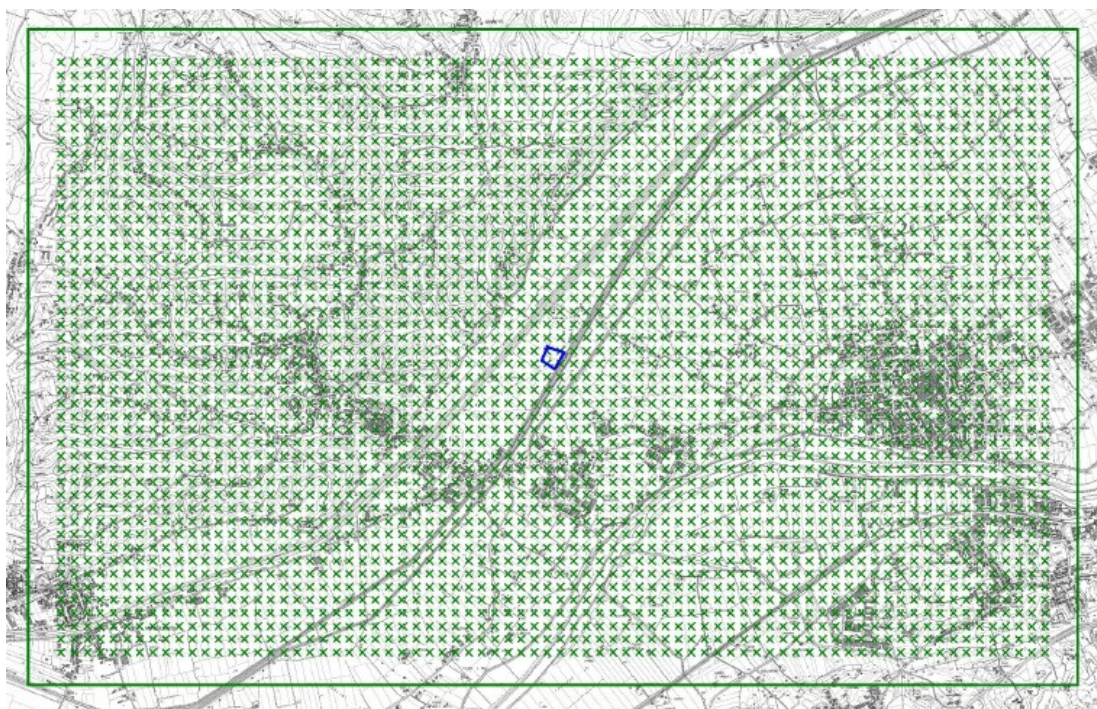


Figura 12 griglia di “sampling” per la stima delle concentrazioni stimate dal modello CALPUFF $Dx=100$ m e $Dy=100$ m.

Per le simulazioni svolte è stata presa in considerazione la possibile interazione tra le emissioni degli effluenti inquinanti dai camini e la presenza di edifici/fabbricati interni allo stabilimento che potessero influenzare la dispersione in aria degli stessi. Infatti, il fenomeno indicato come building downwash è da ritenersi rilevante se la distanza tra il camino e l’edificio risulta inferiore a cinque volte il minore tra i valori o della larghezza dell’edificio o della sua altezza. Pertanto, si è valutato di dover tenere di conto anche di questo nelle simulazioni svolte con CALPUFF. Per il calcolo dei parametri necessari alla compilazione del file di controllo di CALPUFF si è utilizzato il software BPIP messo a disposizione da US-EPA nell’area SCRAM.

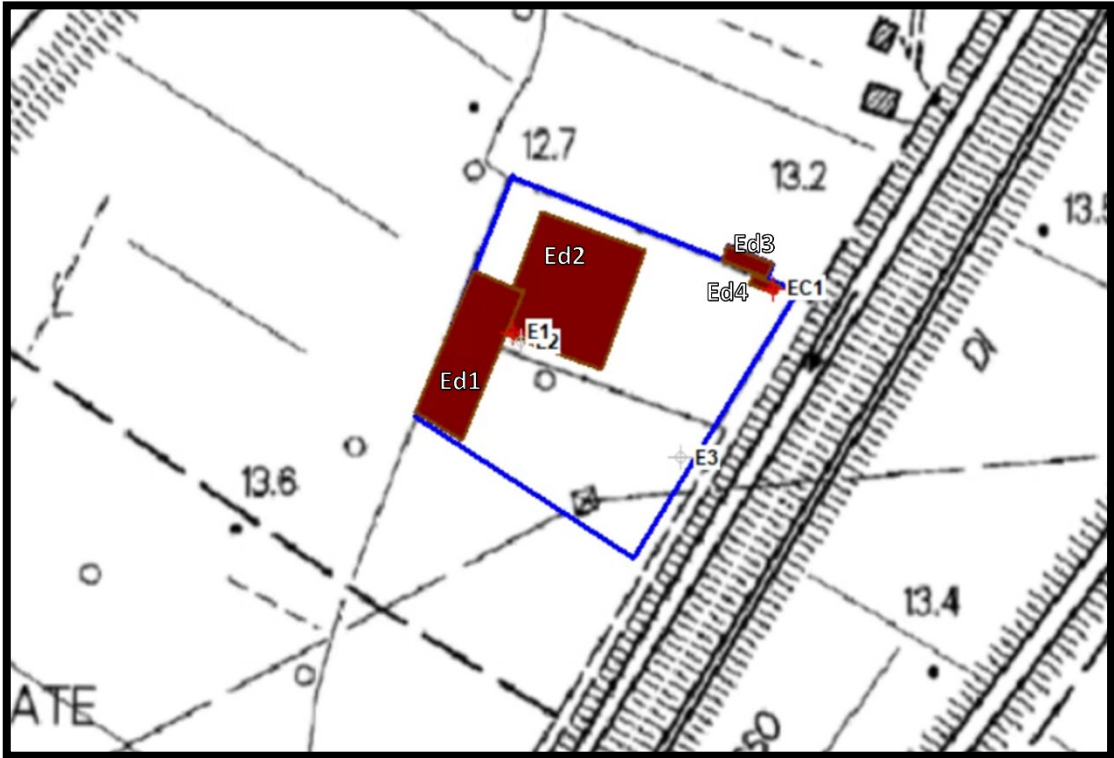


Figura 13 localizzazione dei punti emissivi (camini) e degli edifici che determinano l'effetto Building Down-wash

Sono stati individuati i primi recettori localizzati nei pressi dell'impianto al fine di verificare il potenziale impatto sulla qualità dell'aria.

Ricettore	X UTM F32 WGS84 [m]	Y UTM F32 WGS84 [m]	Descrizione	Distanza dal perimetro di impianto [m]
R01	637876	4840357	Abitazione	240
R02	637730	4840596	Abitazione	80
R03	637347	4840501	edificio industriale	350
R04	637681	4839622	Abitazione	520
R05	638095	4839974	Abitazione	420

Tabella 13. Recettori per lo studio di dispersione.


8 RISULTATI

I risultati delle simulazioni hanno potuto verificare i limiti di qualità dell'aria per i parametri allo studio. Nella seguente tabella si riepilogano i risultati e nelle figure seguenti si mostrano le mappe di isoconcentrazione per i parametri di qualità dell'aria.

Tabella 14 risultati delle simulazioni modellistiche e confronto con i dati di qualità dell'aria.

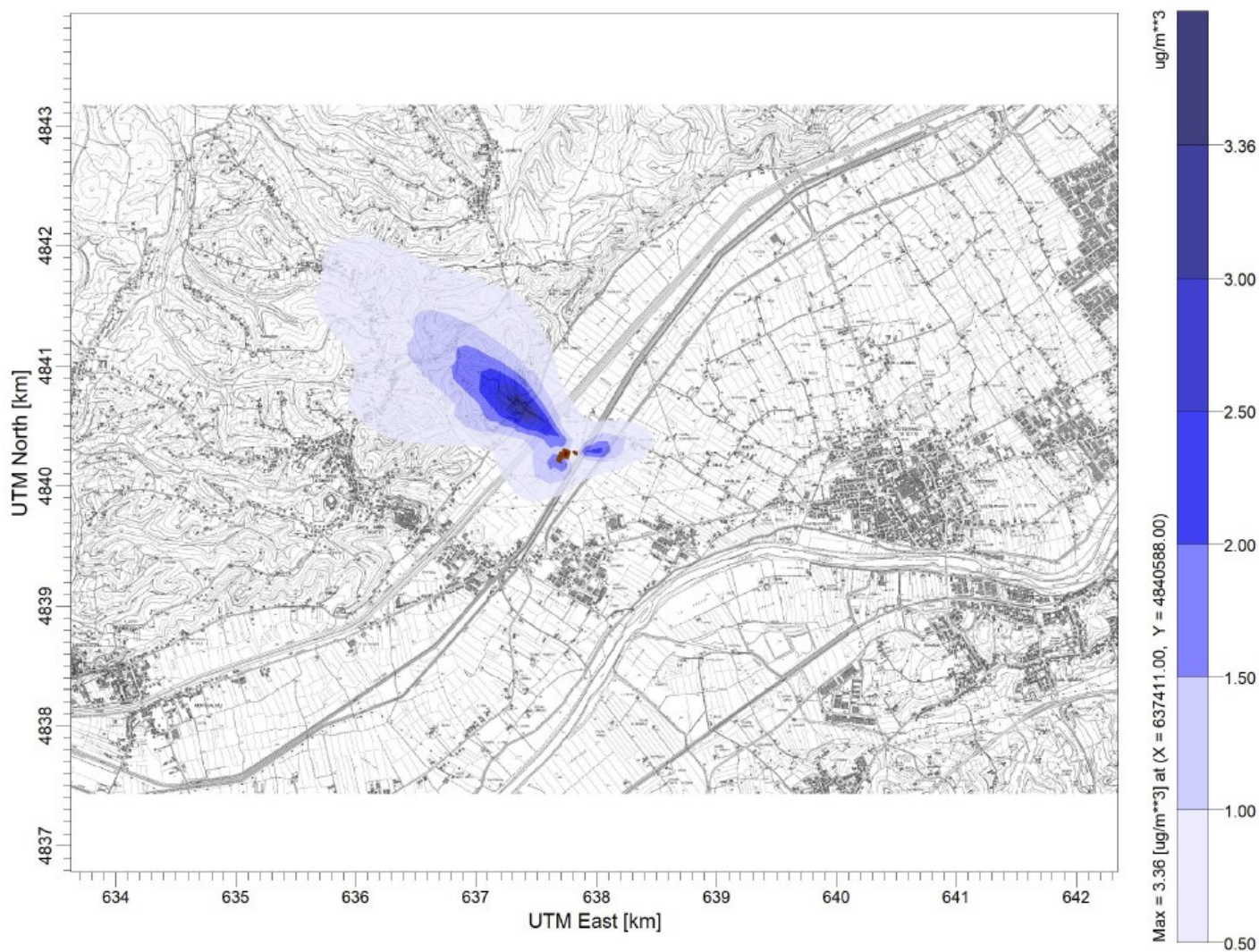
PARAMETRO QUALITÀ DELL'ARIA	TEMPO MEDIAZIONE	DI MASSIMO VALORE SUL DOMINIO DI CALCOLO STIMATO DA CALPUFF.	VALORE LIMITE DLGS 155/2010 E SMI
CO – MONOSSIDO DI CARBONIO	Massimo medie di 8 ore	344.7	10'000 μm^3
NO ₂ – BISSIDO DI AZOTO	Media annuale	3.36	40 μm^3
	Percentile 99.8° delle medie orarie	170.1	200 μm^3
PM ₁₀ – POLVERI FINI	Media annuale	0.71	40 μm^3
	Percentile 90.4° delle medie giornaliere	1.58	50 μm^3

RICETTORE	CO – MONOSSIDO DI CARBONIO	NO ₂ – BIOSSIDO DI AZOTO	NO ₂ – BIOSSIDO DI AZOTO	PM ₁₀ – POLVERI FINI	PM ₁₀ – POLVERI FINI
	Massimo orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media Annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percentile 99.8° delle medie orarie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media Annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percentile 90.4 delle medie giorno $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R01	205.9	0.82	52.9	0.14	0.40
R02	123.5	0.77	34.9	0.23	0.61
R03	40.6	0.27	18.5	0.05	0.15
R04	431	0.16	10.2	0.03	0.09
R05	182.9	1.95	105.2	0.40	1.03
Valore limite 155/2010	10000	40	200	40	50

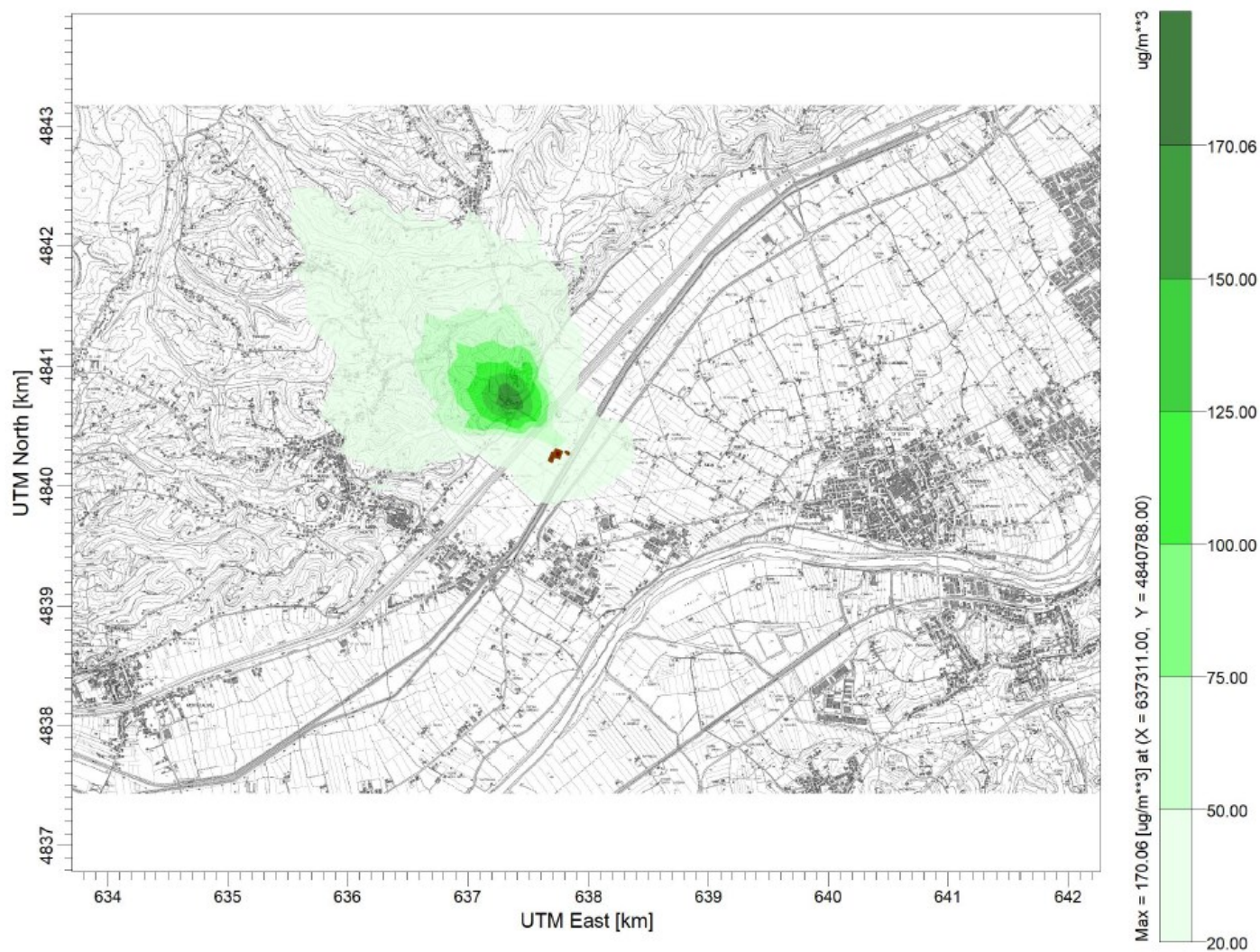
	STUDIO METEO DIFFUSIONALE	Pag. 33 di 42
	PROCEDIMENTO VERIFICA ASSOGGETTABILITÀ A VIA IMPIANTO ECOVIP	

Si consideri che i risultati mostrati in tabella e nelle mappe sono cautelativi in quanto si è considerato:

- ✓ le POLVERI emesse dai camini e le conseguenti concentrazioni stimate da CALPUFF pari a PM10.
- ✓ I valori di NO2 valutati equivalenti alle stime modellistiche di concentrazioni di CALPUFF di NOx.

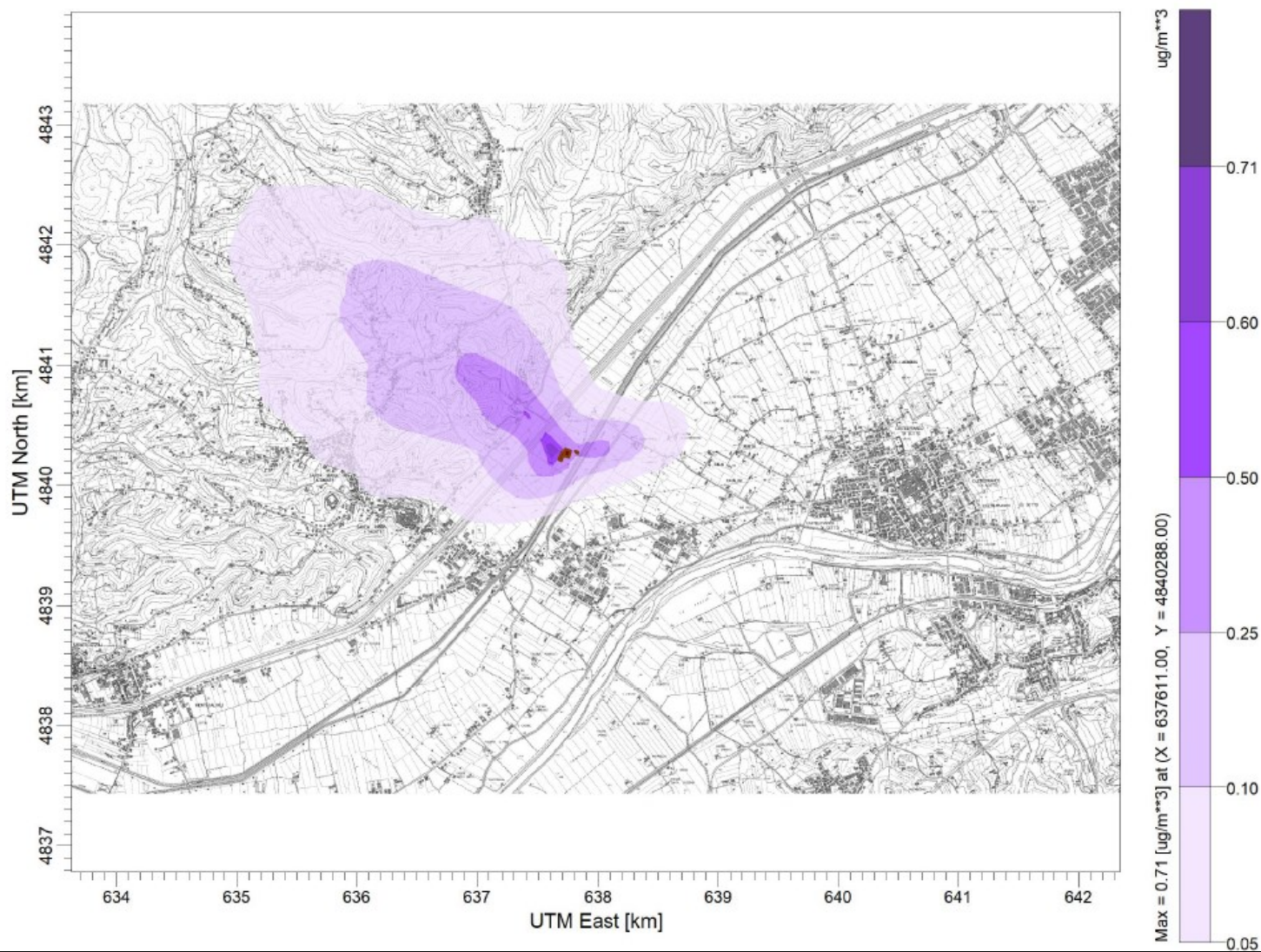

Valori di concentrazioni di NO2 – medie annuali

Massimo valore sul dominio, calcolato da CALPUFF è pari a 3.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Valore limite 155/2010 e smi 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



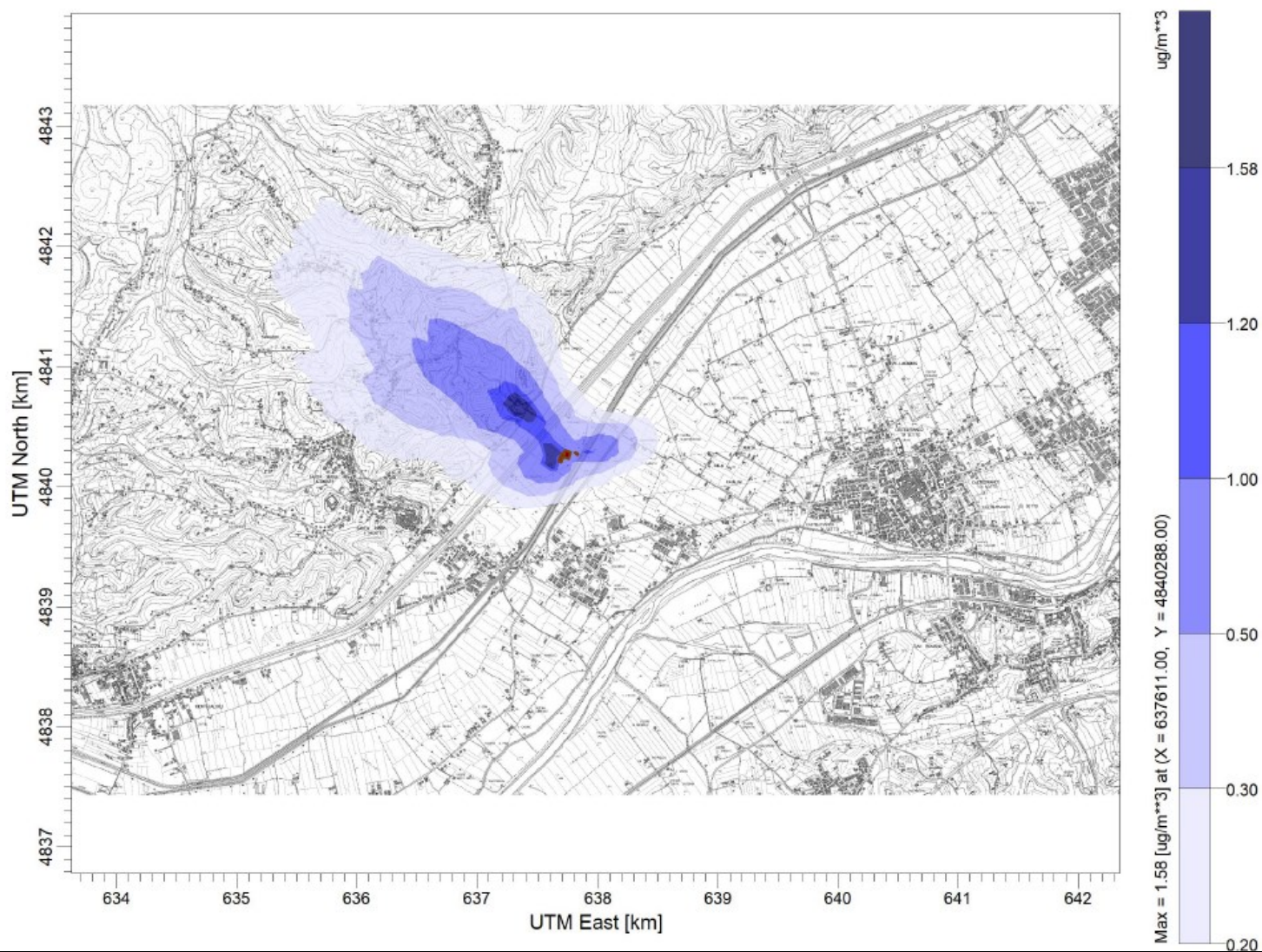
Valori di concentrazioni di NO₂ - 99.8° percentile delle medie orarie

Massimo valore sul dominio, calcolato da CALPUFF è pari a 170.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Valore limite 155/2010 e smi 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



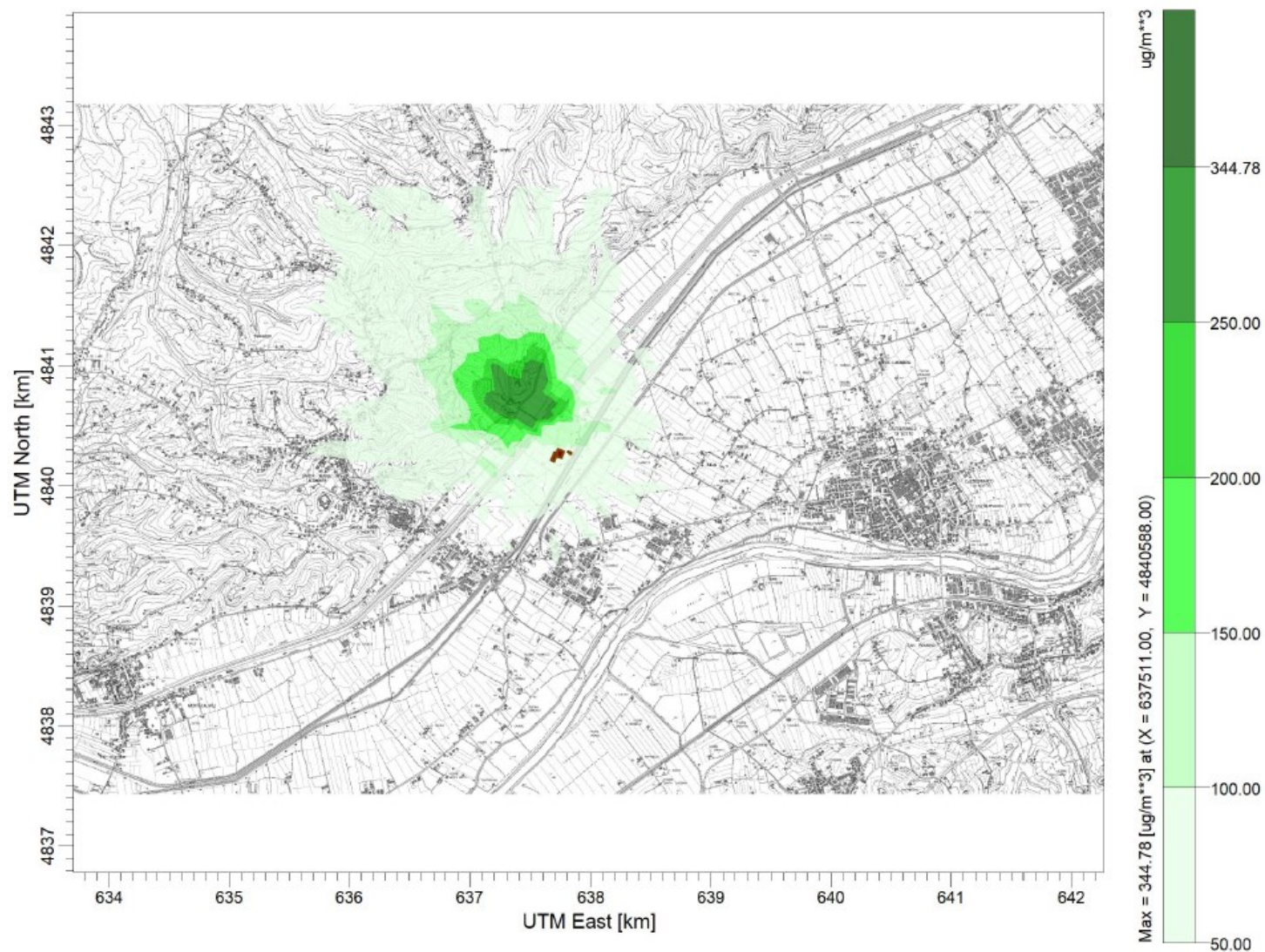
Valori di concentrazioni di PM10 – medie annuali

Massimo valore sul dominio, calcolato da CALPUFF è pari a $0.71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Valore limite 155/2010 e smi $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$



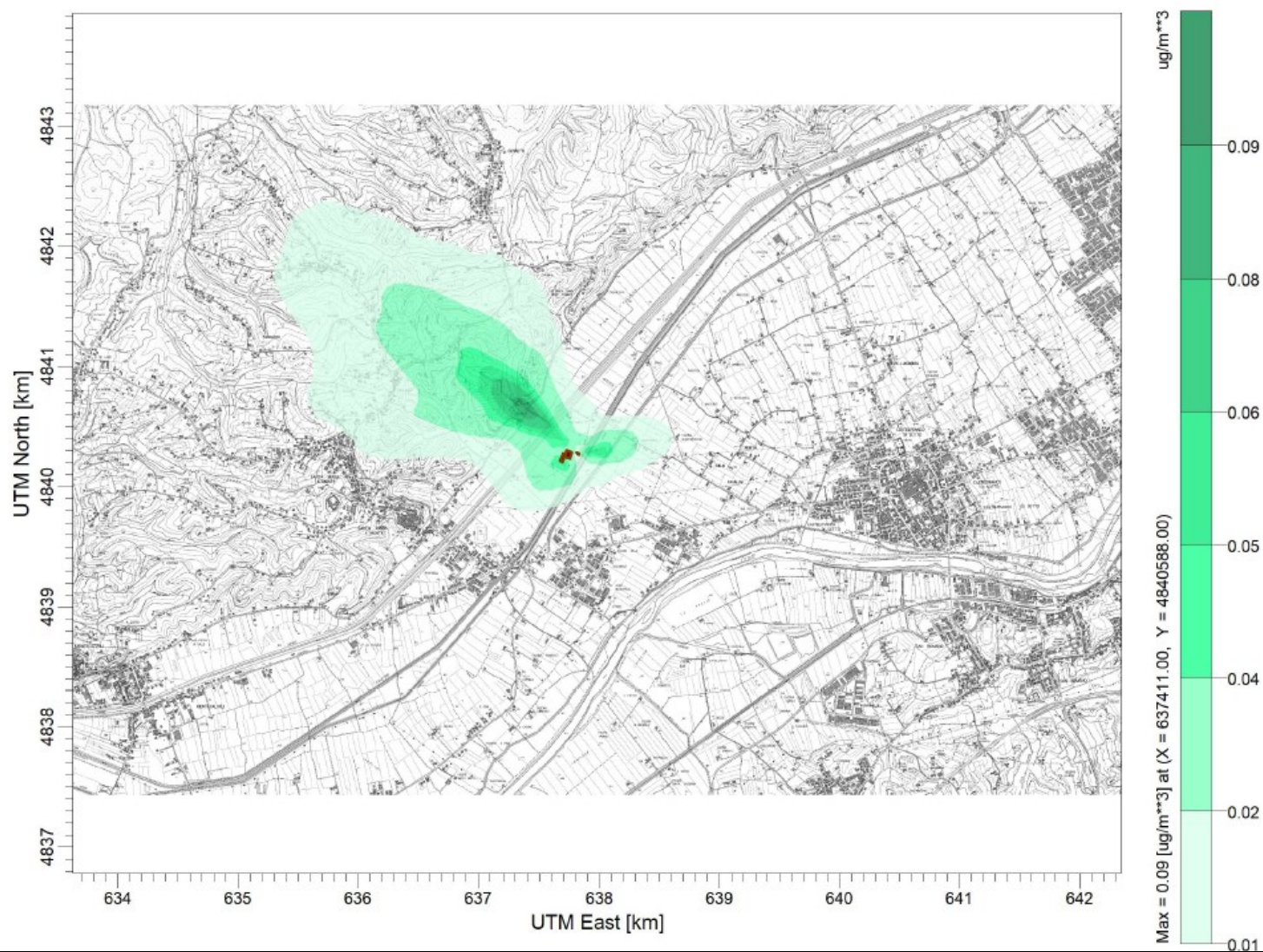
Valori di concentrazioni di PM10 – percentile 90.4° delle medie giorno

Massimo valore sul dominio, calcolato da CALPUFF è pari a 1.58 µg/m³ - Valore limite 155/2010 e smi 50 µg/m³



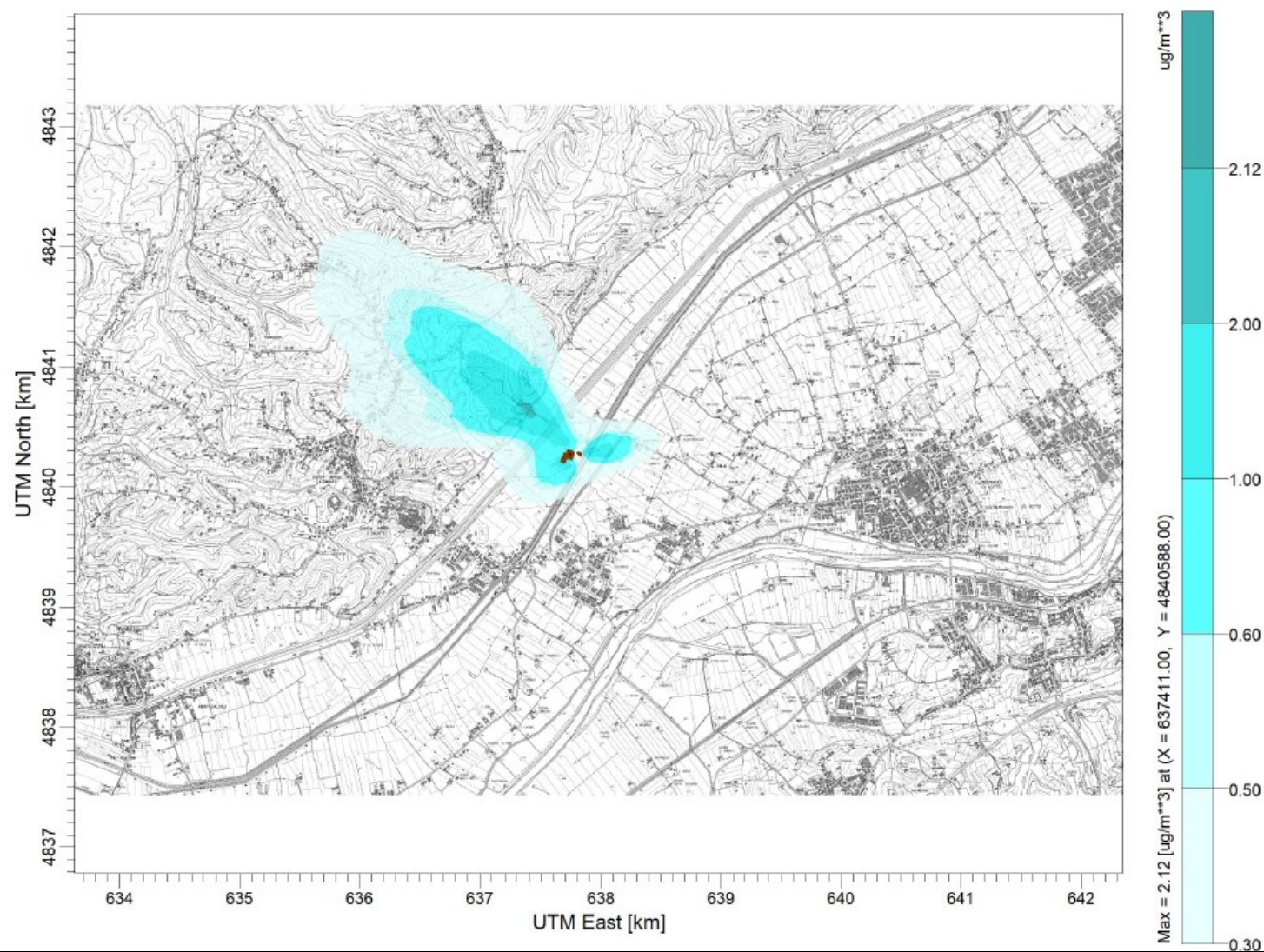
Valori di concentrazioni di CO – massimo delle medie su 8 ore

Massimo valore sul dominio, calcolato da CALPUFF è pari a 344.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Valore limite 155/2010 e smi 10'000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



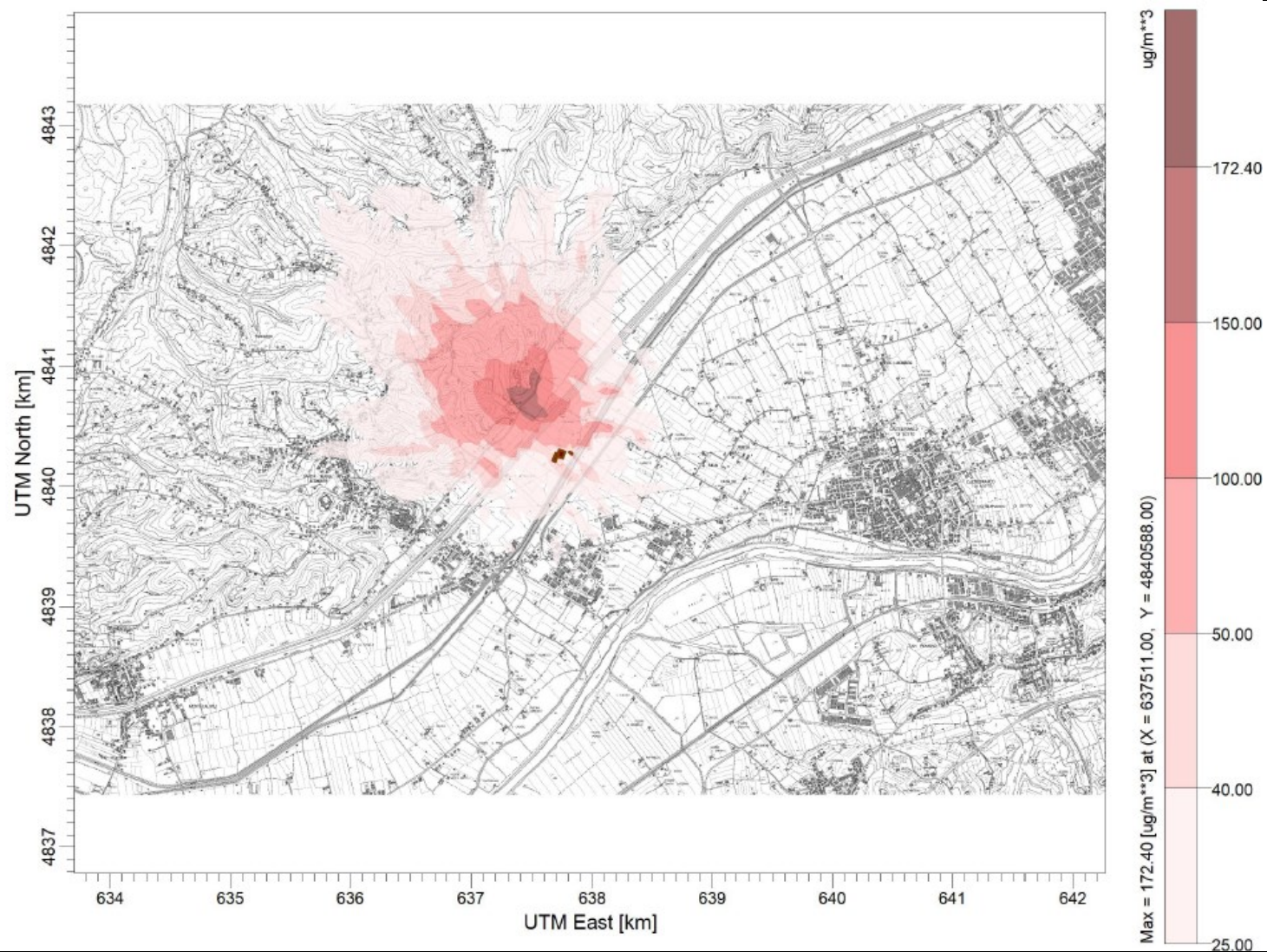
Valori di concentrazioni di NH3 – medie annuali

Massimo valore sul dominio, calcolato da CALPUFF è pari a 0.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



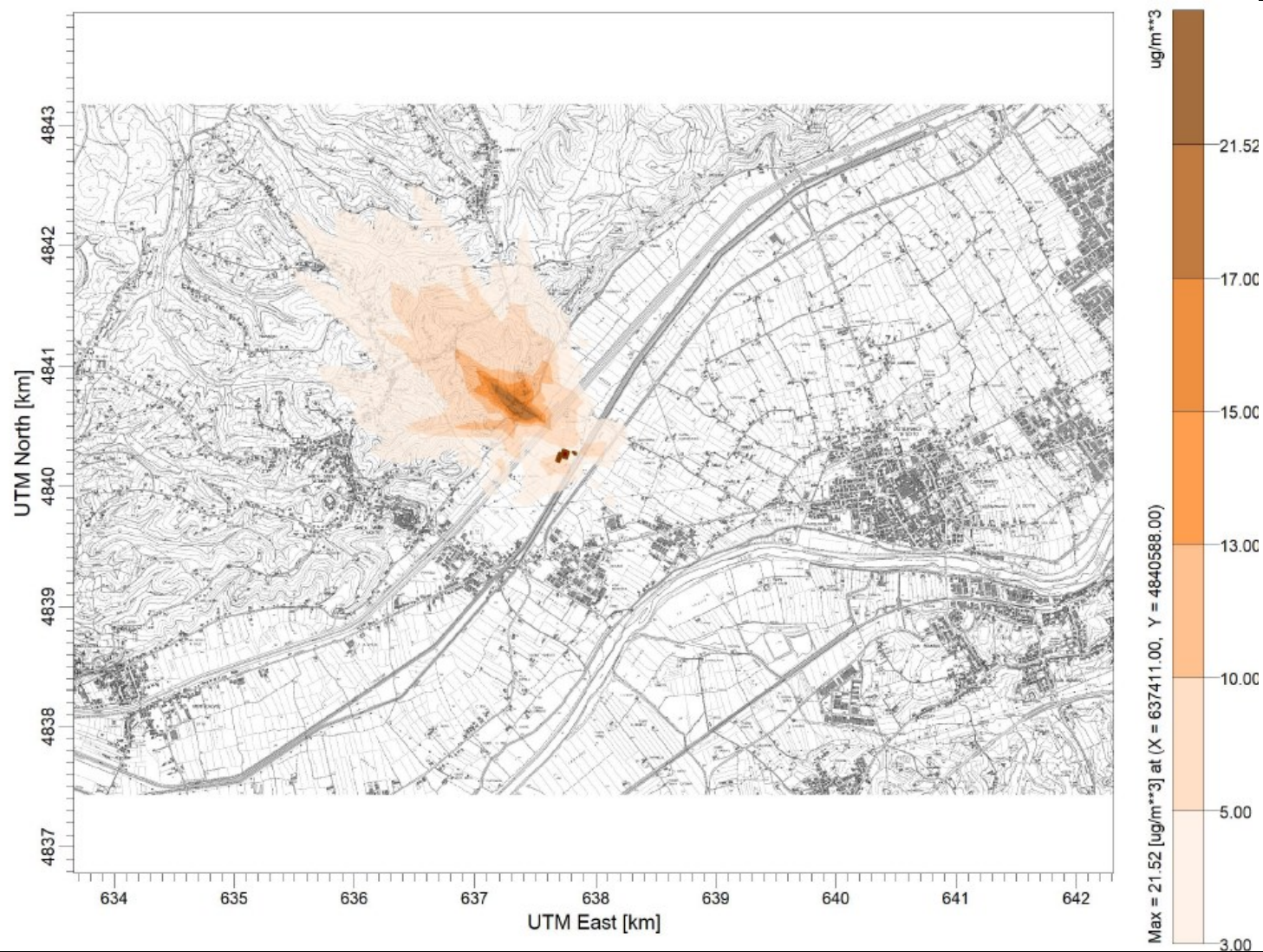
Valori di concentrazioni di SOx – medie annuali

Massimo valore sul dominio, calcolato da CALPUFF è pari a 2.12 µg/m³



Valori di concentrazioni di SOx – massimo delle medie orarie

Massimo valore sul dominio, calcolato da CALPUFF è pari a 172.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Valore limite 155/2010 e smi 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Valori di concentrazioni di SOx – massimo delle medie giornaliere

Massimo valore sul dominio, calcolato da CALPUFF è pari a $82.83 \text{ mg}/\text{m}^3$ - Valore limite 155/2010 e smi $125 \text{ ug}/\text{m}^3$