

## **FRI-ELACERRA** S.r.l.

Stabilimento di Acerra (NA)

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

#### **Allegato 3 - Studio delle ricadute al suolo delle emissioni inquinanti**



**Progetto n.** 23585I

**Revisione:** 01

**Data:** Ottobre 2023

**Nome File:** 23585-All.3-Studio  
ricadute\_rev01.docx

**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>IL MODELLO CALPUFF .....</b>	<b>6</b>
2.1	Preprocessore meteorologico CALMET .....	6
2.2	Il modello CALPUFF .....	8
2.3	Il postprocessore CALPOST .....	10
<b>3</b>	<b>SCENARIO METEO-DIFFUSIVO .....</b>	<b>11</b>
3.1	Dati meteo .....	11
3.2	Dati geofisici.....	14
<b>4</b>	<b>APPLICAZIONE DEL MODELLO DI DISPERSIONE .....</b>	<b>17</b>
4.1	Il reticolo di calcolo .....	18
4.2	Building downwash.....	19
4.3	Gli scenari emissivi simulati .....	19
4.3.1	Assetto di riferimento “ante- operam” (alla Capacità produttiva attuale AIA) .....	19
4.3.2	Assetto di riferimento “post- operam” (alla Capacità produttiva futura) .....	22
4.4	I dati meteo.....	24
4.5	Risultati delle simulazioni .....	24
<b>5</b>	<b>CONFRONTO CON GLI STANDARD DI QUALITÀ DELL’ARIA.....</b>	<b>26</b>
5.1	Valori di riferimento per la qualità dell’aria.....	26
5.2	Qualità dell’aria nella zona di inserimento dell’impianto.....	29
5.3	Confronto risultati simulazioni con SQA .....	30
5.4	Valutazione del livello finale locale LF e confronto con SQA .....	32
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>34</b>

**Indice Allegati**

**Appendice I** Mappe simulazioni

**Elenco Figure**

*Figura 1 – Rappresentazione Puff e Slug ..... 8*

*Figura 2- Rosa venti annuale ..... 12*

*Figura 3- Distribuzione percentuale della velocità..... 13*

*Figura 4: DTM SRTM 3 dell’aria di studio..... 14*

*Figura 5: Classificazione dell’uso del suolo nell’area di studio..... 15*

*Figura 6: Reticolo di calcolo (blu) e griglia dei recettori (verde) sovrapposti ad un’immagine satellitare ..... 18*

**Elenco Tabelle**

*Tabella 1: Categorie uso del suolo ..... 16*

*Tabella 2: Punti di emissione ..... 19*

*Tabella 3: Assetto massima capacità produttiva “ante operam” ..... 20*

*Tabella 4: Fattori di emissione stradali medi presi a riferimento ..... 21*

*Tabella 5: Flussi di traffico annuali indotti- assetto attuale ..... 22*

*Tabella 6: Assetto massima capacità produttiva “post operam” ..... 23*

*Tabella 7: Flussi di traffico annuali indotti- assetto futuro ..... 23*

*Tabella 8: Sintesi delle simulazioni effettuate e relativi elaborati grafici ..... 25*

*Tabella 9: Valori limite di qualità dell’aria per gli inquinanti esaminati ..... 28*

*Tabella 10: Confronto tra risultati delle simulazioni e SQA ..... 31*

*Tabella 11: Confronto con i risultati del modello e quanto rilevato dalla rete di monitoraggio..... 32*

## 1 INTRODUZIONE

La Società FRI-EL gestisce una centrale termoelettrica alimentata a biomasse (olio vegetale) della potenza di 74,8 MW nell'ambito dell'Area di Sviluppo Industriale (ASI) di Acerra (NA).

Nel corso del 2021 la Società ha elaborato un progetto di conversione a gas naturale dell'attuale Centrale, presentando le seguenti istanze autorizzative presso le Autorità Competenti:

- Istanza di modifica non sostanziale AIA presso la Regione Campania;
- Istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 11 del D.Lgs. 115/2008 presso la Città Metropolitana di Napoli;
- Istanza di valutazione preliminare ex art. 6 comma 9 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. presso il Ministero della Transizione ecologica - MITE (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - MASE).

Il MASE si è espresso con i seguenti atti:

- Nota prot. 115961 del 26/10/2021 di conclusione dell'istanza di valutazione preliminare ex art. 6 comma 9 del TU ambientale, con la quale l'AC ha indicato la necessità di procedere con l'espletamento di una procedura di VIA per il progetto di conversione a gas naturale della Centrale.
- Nota prot. 9429 del 27/01/2022, con la quale il Ministero ha ribadito la necessità, per qualsiasi intervento di modifica/ammodernamento della Centrale, di effettuare le opportune valutazioni in merito a eventuali procedimenti valutativi ambientali da effettuare.

Il presente documento costituisce l'aggiornamento dello studio delle ricadute al suolo delle emissioni in atmosfera già predisposto in sede di istanza di Modifica AIA, redatto a supporto dello studio di impatto ambientale, predisposto per il progetto di conversione a gas naturale della Centrale Fri-el Acerra S.r.l.

Il presente studio raccoglie i risultati delle simulazioni delle ricadute al suolo dei principali inquinanti emessi dalla Centrale nei seguenti scenari di riferimento:

- Assetto alla capacità produttiva attuale AIA (come presentato nell'ambito del Riesame AIA 2020), ottenuto considerando ai camini gli attuali valori limite autorizzati;
- Assetto alla capacità produttiva "post operam", ossia a valle dell'intervento di modifica gestionale previsto.

In continuità con l'approccio metodologico già attuato, il presente studio è stato effettuato con il modello matematico di simulazione è CALMET/CALPUFF 6 attraverso il software CALPUFF View Version 3 (Lakes Environmental) utilizzando i dati meteorologici aggiornati, e riferiti all'anno 2022.

Gli inquinanti considerati nelle simulazioni sono:

- NO<sub>x</sub>, Polveri, CO, TOC e NH<sub>3</sub>, per la configurazione attuale di Centrale (alimentazione a olio vegetale);
- NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub> e Formaldeide nella configurazione post operam (a valle del progetto di conversione a metano)

Nel seguito sono illustrati i dati di input al modello ed i risultati delle simulazioni svolte, preceduti da una breve descrizione del modello stesso. Lo studio si conclude con il confronto tra i risultati della simulazione e gli Standard di Qualità dell'aria applicabili.

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA

Ottobre 2023

PROGETTO

23585I

PAGINA

5 di 54

In Appendice vengono riportate le mappe delle curve di isoconcentrazione al suolo degli inquinanti modellati ricavate per interpolazione grafica tra i valori calcolati ai nodi del reticolo di calcolo e contrassegnate dal proprio valore di concentrazione.

## 2 IL MODELLO CALPUFF

Il modello CALPUFF è un modello di dispersione Lagrangiano non stazionario “a puff”, elaborato da “Sigma Research Corporation” (Earth Tech, Inc.) nel 1990.

Un modello a puff schematizza il comportamento del pennacchio inquinante come la diffusione di nuvole di dimensione finita (PUFF) in cui il pennacchio viene suddiviso e che si muovono individualmente, soggette ad una legge di diffusione gaussiana in un determinato campo di vento.

Le linee generali che hanno guidato lo sviluppo di tale modello sono riassunte di seguito:

- capacità di trattare sorgenti puntuali ed areali variabili nel tempo;
- applicabilità a domini d’indagine sia a grande scala che su piccola scala;
- applicabilità a condizioni meteorologiche non stazionarie ed orografiche complesse;
- possibilità di trattare fenomeni atmosferici di deposizione umida e secca, decadimento, reazione chimica e trasformazione degli inquinanti.

Il sistema di modellizzazione sviluppato è costituito da 3 componenti:

- un processore meteorologico (CALMET) in grado di ricostruire, con cadenza oraria, campi tridimensionali di vento e temperatura, bidimensionali di altre variabili come turbolenza, altezza dello strato di mescolamento ecc.;
- un modello di dispersione non stazionario (CALPUFF) che simula il rilascio di inquinanti dalla sorgente come una serie di pacchetti discreti di materiale (“puff”) emessi ad intervalli di tempo prestabiliti; CALPUFF può avvalersi dei campi tridimensionali generati da CALMET oppure utilizzare altri formati di dati meteorologici;
- un programma di postprocesso degli output di CALPUFF (CALPOST), che consente di ottenere i formati richiesti dall’utente ed è in grado di interfacciarsi con apposito software per l’elaborazione grafica dei risultati.

Le principali caratteristiche delle tre componenti sopra individuate vengono fornite di seguito.

### 2.1 Preprocessore meteorologico CALMET

CALMET è un preprocessore meteorologico in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura, e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza.

CALMET può operare su qualsiasi tipo di dominio, in quanto è in grado di gestire le problematiche inerenti alla presenza di orografia complessa o di interfaccia terra-mare; inoltre, questo modello opera anche in presenza di calma di vento.

CALMET consente di tener conto di diverse caratteristiche, quali la pendenza del terreno, la presenza di ostacoli, la presenza di zone marine o corpi d’acqua.

Esso è dotato inoltre di un processore micrometeorologico in grado di calcolare i parametri dispersivi all’interno dello strato limite (CBL) come altezza di miscelamento e coefficienti di dispersione; inoltre, calcola

internamente la classe di stabilità atmosferica tramite la localizzazione del dominio di calcolo (espressa in coordinate UTM), l'ora del giorno e la copertura nuvolosa.

Per inizializzare CALMET sono necessari i dati delle variabili atmosferiche acquisite da stazioni a terra e dei radiosondaggi, contenenti i profili verticali di temperatura, pressione, ecc.

I files in ingresso richiesti da CALMET sono:

- GEO.DAT: che contiene i dati geofisici relativi alla zona di simulazione, come l'altimetria e l'uso del suolo, nonché alcuni parametri facoltativi quali rugosità, albedo, flusso di calore, ecc. L'altimetria e l'uso del suolo vanno specificati per ogni punto della griglia di calcolo definita sull'area di simulazione;
- SURF.DAT: che contiene i dati meteorologici monitorati dalle stazioni di misura di superficie. Esso contiene informazioni su velocità e direzione del vento, grado di copertura nuvolosa, altezza delle nubi, temperatura dell'aria, umidità relativa, pressione atmosferica;
- UP.DAT: che contiene i dati rilevati dalle stazioni meteorologiche poste in quota. Esso contiene i dati di velocità e direzione del vento, temperatura dell'aria, pressione, umidità relativa e la quota a cui è posta la stazione;
- SEA.DAT: che contiene la stessa tipologia di dati contenuti nel file SURF.DAT ma relativi a stazioni meteorologiche poste in prossimità di zone coperte d'acqua. In particolare, devono essere rilevate informazioni come la differenza di temperatura aria-acqua, la temperatura dell'aria, l'umidità relativa e lo strato di rimescolamento al di sopra dell'acqua;
- PRECIPIT.DAT: che contiene i valori di intensità di precipitazione rilevati ogni ora nelle diverse stazioni di misura.

I file così ottenuti vengono gestiti dal file di controllo di CALMET, "CALMET.INP", che viene utilizzato per la simulazione.

In alternativa ai dati meteo completi, superficiali e in quota, possono essere utilizzate serie di dati fornite dall'applicazione del modello climatologico globale WRF.

I dati meteorologici del dominio di calcolo vengono poi forniti a CALPUFF mediante il file di output del preprocessore CALMET, il file "CALMET.DAT", composto da 14 gruppi di informazioni riassuntive dei dati di input seguiti dai valori orari che ricostruiscono i campi tridimensionali di vento e di temperatura e quelli bidimensionali di stabilità atmosferica, velocità di attrito al suolo, intensità di precipitazione, umidità relativa.

## 2.2 Il modello CALPUFF

CALPUFF è un modello Lagrangiano Gaussiano a puff, non stazionario, le cui caratteristiche principali sono:

- capacità di trattare sorgenti puntuali, areali, di volume, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc);
- notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio della simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);
- possibilità di trattare emissioni odorogene;
- capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calme di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti vicino alla sorgente quali transitional plume rise (innalzamento del plume dalla sorgente), building downwash (effetti locali di turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso) ecc;
- capacità di trattare situazioni di orografia complessa e caratterizzate da una significativa rugosità, nelle quali gli effetti della fisionomia del terreno influenzano la dispersione degli inquinanti;
- capacità di trattare effetti a lungo raggio quali le trasformazioni chimiche, trasporto sopra l'acqua ed interazione tra zone marine e zone costiere;
- possibilità di applicazione ad inquinanti inerti e polveri, soggetti a rimozione a secco o ad umido e ad inquinanti reagenti: si possono considerare la formazione di inquinanti secondari, in fenomeno di smog fotochimica ecc..

Per poter tener conto della non stazionarietà dei fenomeni, l'emissione di inquinante (plume) viene suddivisa in pacchetti discreti di materiale (puff) la cui forma e dinamica dipendono sia dalle condizioni di rilascio che dalle condizioni meteorologiche locali.

In CALPUFF sono presenti due opzioni per la rappresentazione dei "pacchetti" (Figura 1):

- Puff: elementi gaussiani radiali-simmetrici;
- Slug: elementi non circolari allungati nella direzione del vento.

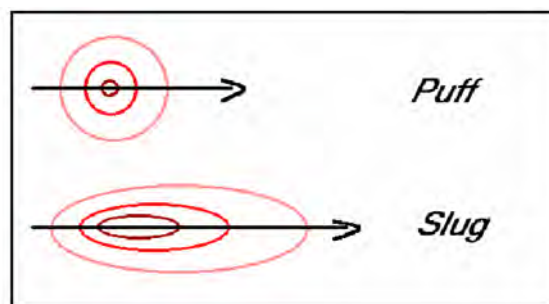


Figura 1 – Rappresentazione Puff e Slug

La concentrazione complessiva in un recettore è quindi calcolata come sommatoria del contributo di tutti gli elementi vicini, considerando la media di tutti gli intervalli temporali (sampling step) contenuti nel periodo di base (basic time step), in genere equivalente ad un'ora.



L'equazione di base per il calcolo del contributo del singolo puff al generico recettore è:

$$C(0, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{1.5} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{d_a^2}{2 \cdot \sigma_x^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{d_c^2}{2 \cdot \sigma_y^2}\right) \cdot \sum_{-\infty}^{+\infty} \exp\left(-\frac{(H_e + 2 \cdot n \cdot h)^2}{2 \cdot \sigma_z^2}\right)$$

dove:  $C$  = concentrazione al suolo;

$Q$  = massa di inquinante del puff;

$d_a$  = distanza fra il centro del puff e il recettore lungo la direzione del vento;

$d_c$  = distanza fra il centro del puff e il recettore in direzione ortogonale al vento;

$\sigma_x$  = deviazione standard della distribuzione gaussiana lungo la direzione del vento;

$\sigma_y$  = deviazione standard della distribuzione gaussiana in senso perpendicolare alla direzione del vento;

$\sigma_z$  = deviazione standard della distribuzione gaussiana in senso verticale;

$H_e$  = altezza effettiva del centro del puff sopra il terreno;

$h$  = altezza dello strato di miscelamento.

Gli input di CALPUFF sono costituiti da:

- Dati meteorologici e territoriali, che vengono ricavati dal file di output del preprocessore CALMET ("CALMET.DAT"), comprendente i dati orari dei parametri meteorologici, i campi tridimensionali di vento e temperatura, nonché dati geofisici quali altimetria, rugosità del terreno, uso del suolo;
- Dati emissivi, comprendenti le fonti di emissione (schematizzate in sorgenti puntuali, lineari e areali) e i relativi quantitativi di inquinanti emessi.
- Le informazioni principali richieste dal modello sono:
  - Numero e localizzazione delle sorgenti emissive;
  - Caratteristiche geometriche delle sorgenti (ad esempio altezza e diametro nel caso di camini, larghezza e lunghezza delle strade per sorgenti lineari ed estensione delle aree nel caso di sorgenti areali);
  - Temperatura e velocità di uscita dell'effluente;
  - Tipologia e quantità degli inquinanti emessi.

## 2.3 Il postprocessore CALPOST

CALPOST elabora l'output del modello di simulazione CALPUFF costituito da una serie di matrici contenenti i valori orari delle concentrazioni degli inquinanti esaminati in corrispondenza della griglia di calcolo.

La funzione di questo post processore è quella di gestire l'output di CALPUFF in funzione delle proprie esigenze per ricavare i parametri di interesse: ad esempio, i valori di concentrazione massima oraria o di media annua, calcolo dei percentili, ecc.

Inoltre, CALPOST è in grado di produrre file direttamente interfacciabili con programmi di visualizzazione grafica dei risultati delle simulazioni.

### 3 SCENARIO METEO-DIFFUSIVO

Il preprocessore CALMET, come già specificato nei paragrafi precedenti, richiede due tipologie di informazioni:

- Dati meteorologici, sia al suolo che in quota.
- Dati geofisici (altimetria e uso del suolo) dell'area in esame;

Per lo svolgimento dell'analisi è stato individuato in un reticolo quadrato di lato 20 km, centrato nell'area occupata dallo stabilimento e avente maglia di 1 km.

#### 3.1 Dati meteo

I dati meteoroclimatici necessari per alimentare il modello di simulazione sono costituiti da dati rilevati al suolo e da dati rilevati a diverse quote, costituiti nello specifico da:

- dati meteorologici misurati in superficie (velocità e direzione del vento, temperatura, umidità relativa, pressione e precipitazioni);
- dati meteorologici in quota (pressione, altezza, temperatura, velocità e direzione del vento).

I dati meteoroclimatici necessari per alimentare il modello di simulazione sono costituiti da dati rilevati al suolo e da dati rilevati a diverse quote, costituiti nello specifico da dati meteorologici in quota (pressione, altezza, temperatura, velocità e direzione del vento).

Le informazioni in input al modello di simulazione sono costituite dalle serie di dati fornite dall'applicazione del modello climatologico globale WRF (Weather Research and Forecasting - Nonhydrostatic Mesoscale Model) messo a punto dal NOAA per l'area del sito in riferimento all'anno 2022.

WRF è un modello di previsione numerica del tempo mesoscala di nuova generazione progettato per le esigenze di ricerca e di previsione operativa atmosferici. È dotato di due nuclei dinamici, un sistema di assimilazione dei dati e un'architettura che facilita il calcolo parallelo e l'estensibilità del sistema.

Il modello propone una vasta gamma di applicazioni meteorologiche con scale diverse da decine di metri a migliaia di chilometri. Lo sviluppo del modello WRF è iniziato negli Stati Uniti d'America nella seconda parte del 1990 a cura di una partnership tra il Centro nazionale di ricerca atmosferica (NCAR), l'Amministrazione nazionale per l'Oceano e l'Atmosfera (rappresentato dai Centri nazionali per la previsione ambientale (NCEP) e dai laboratori di previsione (FSL)), l'Agenzia meteo dell'Aeronautica Militare (AFWA), il Laboratorio di ricerca navale, l'Università di Oklahoma, e la l'Amministrazione di Aviazione Federale (FAA).

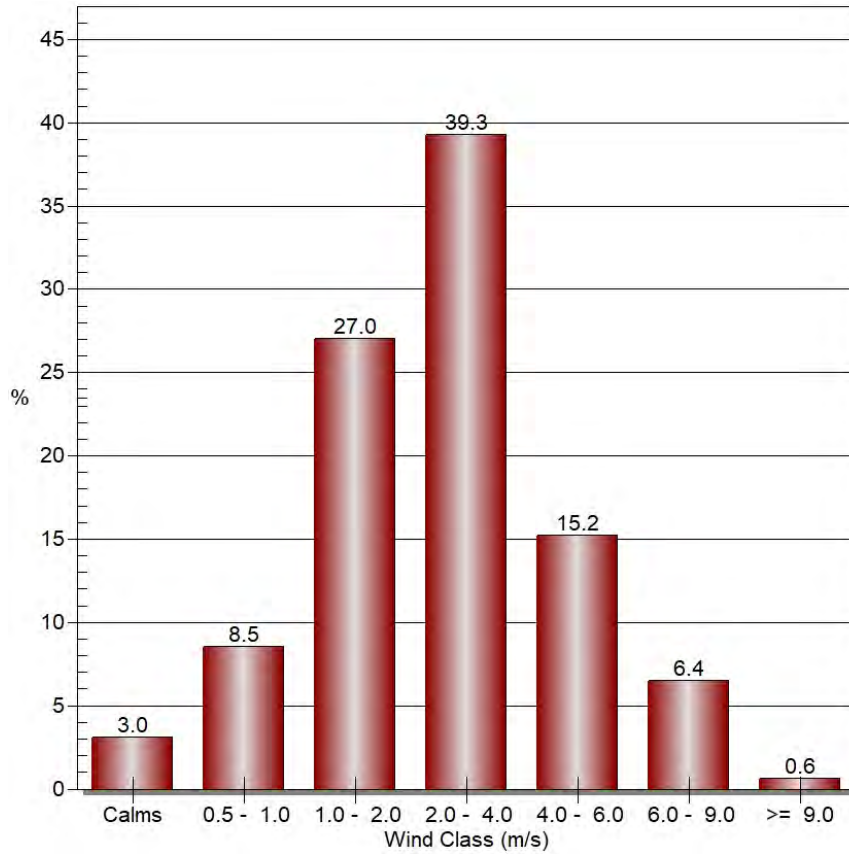
Il modello è in grado di generare simulazioni atmosferiche utilizzando dati reali (osservazioni, analisi) ed è attualmente in uso operativo da NCEP, AFWA, e altri centri.

Il sistema WRF contiene due risolutori dinamici: il nucleo ARW (Advanced Research WRF) e il nucleo NMM (Modello mesoscala non idrostatico). Il ARW è stato ampiamente sviluppato e mantenuto dal Laboratorio MMM, mentre il nucleo NMM è stato sviluppato dai Centri nazionali per la previsione ambientale.

Partendo da un dominio di calcolo di 20x20 km con baricentro in corrispondenza del sito, il sistema di modellazione ha fornito per l'area in esame i dati riferiti a delle stazioni virtuali disposte lungo una maglia 12x12 km.



venti di velocità compresa tra 1-2 m/s (circa 27 %) ed infine dai venti con velocità comprese tra i 4 - 6 m/sec (circa 15 %). Le calme di vento costituiscono una percentuale poco significativa.



**Figura 3- Distribuzione percentuale della velocità**

### 3.2 Dati geofisici

Per la definizione delle caratteristiche altimetriche dell'area oggetto di studio è stato preso a riferimento il modello digitale del terreno SRTM3 (Shuttle Radar Topography Mission Global Coverage Version 2).

Questo DTM ha una risoluzione di circa 90 m sufficiente a rappresentare l'area in esame che risulta essere molto vasta (20 km di lato). L'area di studio presenta infatti quote non molto variabile e comprese fra i 0 e i 15 m s.l.m..

Nella figura seguente si riportano le curve di livello estrapolate dal DTM per il dominio meteo diffusivo considerato (quadrato 10X10 km e maglia pari a 1km).

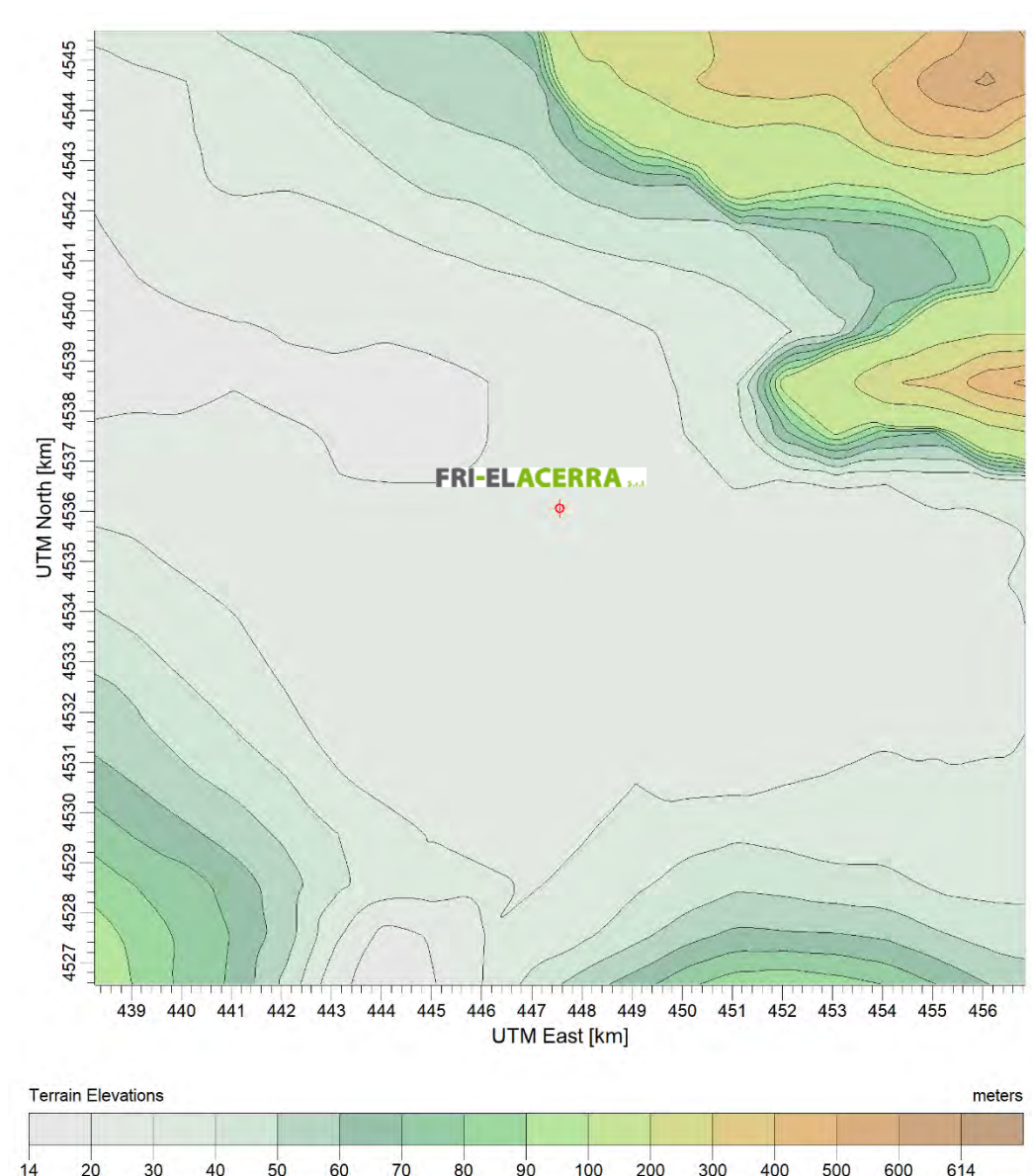
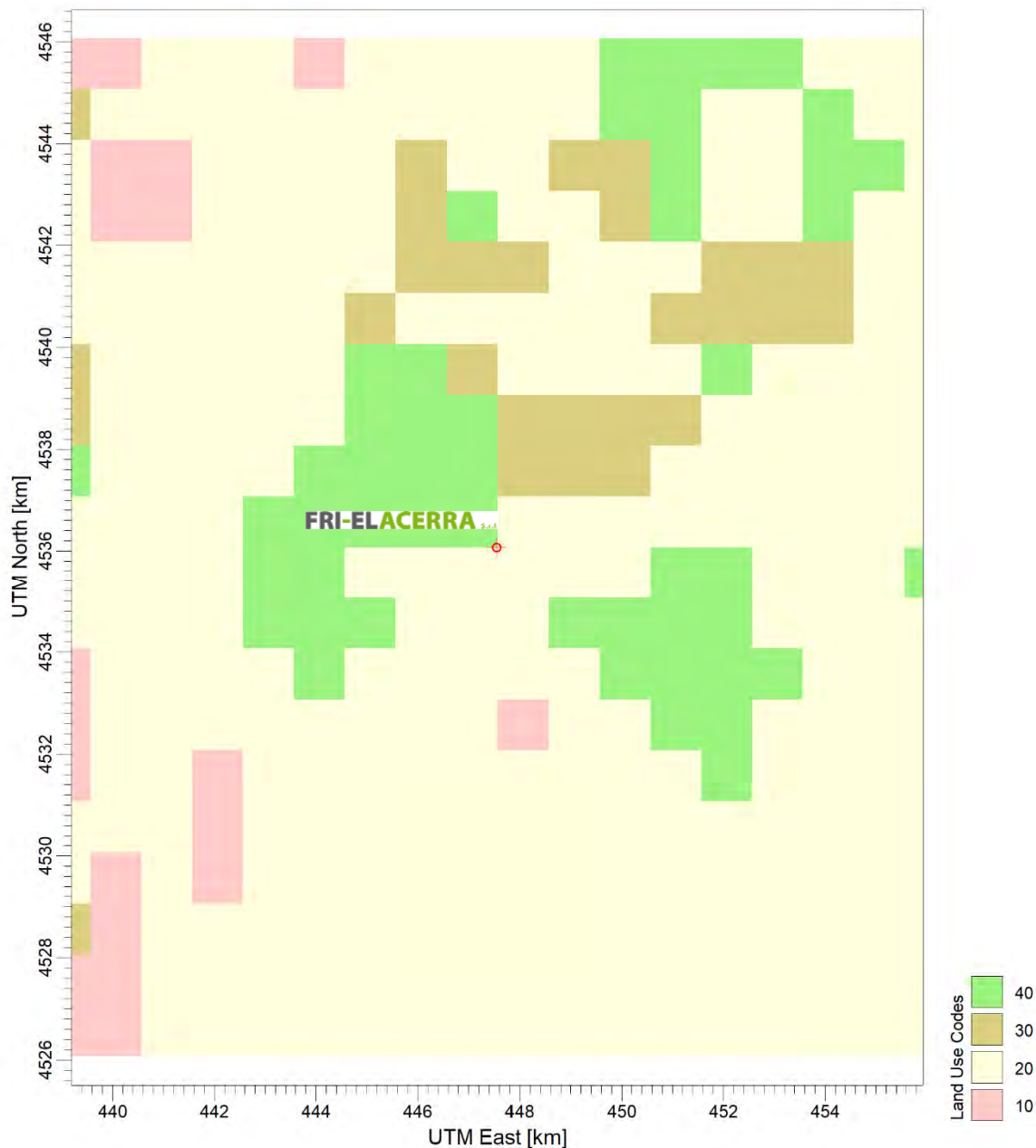


Figura 4: DTM SRTM 3 dell'aria di studio

Per quanto concerne l'uso del suolo, è stata utilizzata la classificazione GLCC (Global Land Cover Characterization Version 2) che suddivide il territorio in aree, con risoluzione di 1 km, a cui vengono assegnati specifici codici numerici in funzione del diverso utilizzo del suolo.

In figura viene riportato l'uso del suolo dell'area in esame.



**Figura 5: Classificazione dell'uso del suolo nell'area di studio**

I codici sono stati importati nel software in modo tale da renderli compatibili con il modello CALMET, secondo lo schema seguente.



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA  
Ottobre 2023PROGETTO  
23585IPAGINA  
16 di 54

Cod.	Categorie uso del suolo	Rugosità superficiale	Albedo	Rapporto di Bowen	Flusso calore suolo	Flusso calore antropog.	Indice foliare dell'area
10	Terreni urbani	1,0	0,18	1,5	0,25	0,0	0,2
20	Terreni agricoli – non irrigati	0,25	0,15	1,0	0,15	0,0	3,0
20	Terreni agricoli – irrigati	0,25	0,15	0,5	0,15	0,0	3,0
30	Aree extraurbane	0,05	0,25	1,0	0,15	0,0	0,5
40	Foreste	1,0	0,1	1,0	0,15	0,0	7,0
50 51 52	Mare e specchi d'acqua	0,001	0,1	0,0	1,0	0,0	0,0
60	Lagune	1,0	0,1	0,5	0,25	0,0	2,0
61	Terreni umidi forestati	1,0	0,1	0,5	0,25	0,0	2,0
62	Terreni umidi non forestati	0,2	0,1	0,1	0,25	0,0	1,0
70	Terreni infruttuosi	0,05	0,3	1,0	0,15	0,0	0,05
80	Tundra	0,20	0,3	0,5	0,15	0,0	0,0
90	Ghiacciai	0,20	0,7	0,5	0,15	0,0	0,0

Tabella 1: Categorie uso del suolo



## 4 APPLICAZIONE DEL MODELLO DI DISPERSIONE

La principale emissione convogliata di stabilimento è costituita dal camino E08-01 al quale sono convogliati i fumi derivanti dalla combustione dei 4 motori endotermici della Centrale, previo abbattimento presso l'impianto SCR di cui è dotato ciascun motore.

In relazione al tipo di impianto e al combustibile utilizzato, i parametri caratteristici al camino, nella configurazione attuale, sono costituiti da CO, NO<sub>x</sub>, Polveri e COT, autorizzati nella Vigente AIA di Centrale, ai quali si aggiunge NH<sub>3</sub> per la presenza degli impianti di trattamento SCR installati.

Nella configurazione futura di Centrale, a valle della conversione a gas naturale, i parametri di riferimento saranno invece costituiti da CO, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub> e Formaldeide.

I dati di input necessari all'applicazione del modello CALPUFF sono relativi a:

- caratteristiche del reticolo di calcolo;
- caratteristiche meteorologiche dell'area;
- caratteristiche delle sorgenti di emissione degli inquinanti suddetti.

## 4.1 Il reticolo di calcolo

Come già specificato in precedenza, per il calcolo del campo di variabilità delle grandezze meteorologiche è stata utilizzata una griglia di calcolo 1x1 km con baricentro nell'area industriale ed estensione di 20x20 km.

Sulla base del reticolo di calcolo utilizzato dal modello CALMET è stata costruita una griglia di recettori con baricentro sullo stabilimento, di dimensioni 10x10 km e maglia 100 m x 100 m nella zona più prossima allo stabilimento, e ridotta a 250 m x 250 m nella restante area, adeguata a valutare le ricadute al suolo sull'intera area interessata dallo studio.

Nella figura seguente si riporta un dettaglio delle due griglie definite nell'area di studio rispettivamente in blu (CALMET) ed in verde (recettori).

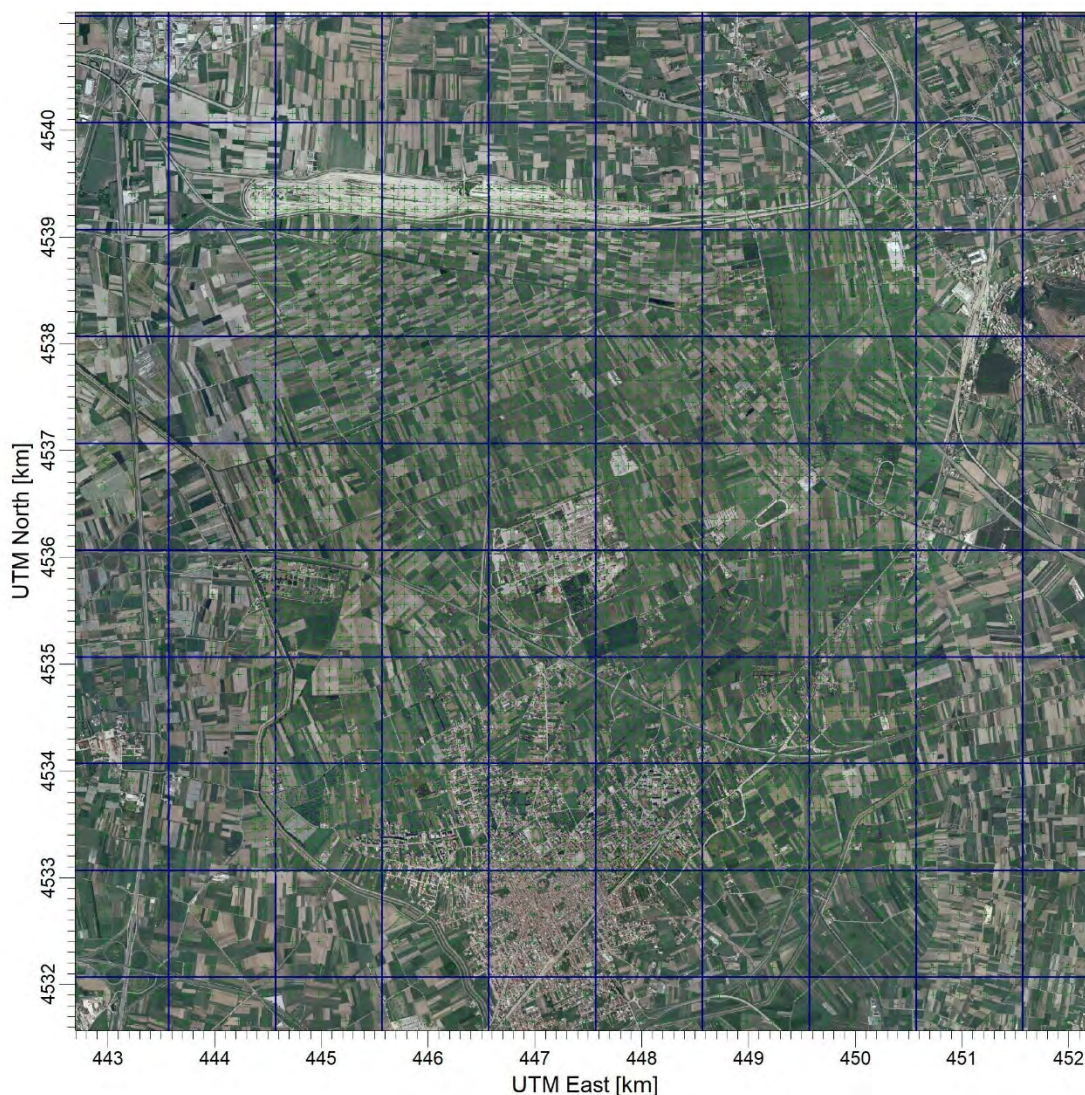


Figura 6: Reticolo di calcolo (blu) e griglia dei recettori (verde) sovrapposti ad un'immagine satellitare

## 4.2 Building downwash

Al fine di tenere conto dell'effetto di trascinamento al suolo del pennacchio indotto dalla presenza di edifici ubicati in prossimità delle sorgenti emmissive, sono stati inseriti gli edifici/le strutture/i serbatoi in cui si articola la Centrale FRI-EL posti in prossimità delle sorgenti emmissive di stabilimento, con particolare riferimento alle 3 caldaie alimentate a metano (Daily, Storage, Urea), tutte caratterizzate da un'altezza al suolo contenuta.

## 4.3 Gli scenari emissivi simulati

I dati geometrici dei punti di emissione convogliata di Stabilimento sono riportati nella seguente tabella, in relazione alle coordinate e alla posizione planimetrica si rimanda alla Planimetria W dell'Istanza di Riesame AIA di novembre 2020:

Id	Altezza (m)	Diametro (m)	Note
E08-01	85	4,5	---
E08-02	4,3	0,3	Punto di emissione non attivo nella configurazione post operam in quanto asservito alla caldaia Daily
E08-03	6,5	0,33	Punto di emissione non attivo nella configurazione post operam in quanto asservito alla caldaia Storage
E08-04	7,5	0,15	

Tabella 2: Punti di emissione

Al fine di utilizzare un approccio il più possibile conservativo, lo scenario emissivo considerato si riferisce all'assetto alla capacità produttiva di Centrale, sia nella configurazione attuale che in quella futura, corrispondente al massimo livello di inquinamento potenziale sulla matrice "aria" riconducibile all'esercizio della Centrale in esame, come meglio specificato a seguire.

### 4.3.1 Assetto di riferimento "ante- operam" (alla Capacità produttiva attuale AIA)

Tale assetto è stato ottenuto calcolando come rateo emissivo ottenuto considerando come valore di portata i seguenti:

- per il camino principale di Centrale (E08-01), il valore derivante dalla "Verifica in campo del sistema di monitoraggio delle emissioni-IAR gennaio 2020" (normalizzato al 11% di O<sub>2</sub>)
- per le 3 caldaie di sito, i valori stimati in funzione dei consumi di metano e normalizzati al 3% di O<sub>2</sub> in accordo alla normativa vigente.

Per quanto concerne i valori di concentrazione, si è fatto riferimento ai seguenti valori:

- per il camino principale di Centrale (E08-01), sono stati considerati i valori limite di concentrazione dell'AIA vigente (D.D. n.50 del 03/03/2011 e s.m.i.) per i parametri da essa normati (NO<sub>x</sub>, PTS, CO, TOC) mentre per quanto concerne il parametro NH<sub>3</sub>, non rientrante tra i parametri disciplinati

dall'AIA vigente di Centrale, si è fatto riferimento al limite superiore dei BAT-AEL di cui alla BAT 7 della Decisione di Esecuzione UE 2017/1442 del 31/07/2017, che definisce le *BAT Conclusions* per i Grandi Impianti di Combustione (GIC).

- per quanto concerne i camini delle 3 caldaie di stabilimento (E08-02, E08-03, E08-04), si è fatto riferimento al valore limite applicabile al 01/01/2030 ai sensi dell'art. 273-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ritenuto ampiamente rappresentativo dell'assetto alla capacità produttiva di Centrale.

Nel successivo prospetto complessivo si riportano i dati di input nella condizione alla massima capacità produttiva attuale di Centrale:

Id	Temp. (°K)	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Flussi di massa emessi (g/s)				
			Polveri	CO	NOx	NH <sub>3</sub>	TOC
E08-01	501	270.310	1,15	10,51	21,02	1,13	1,05
E08-02	380	1.038	---	---	0,07	---	---
E08-03	428	1.135	---	---	0,08	---	---
E08-04	465	1.079	---	---	0,07	---	---

Tabella 3: Assetto massima capacità produttiva "ante operam"

### Emissioni da Traffico Veicolare

A completamento della definizione dell'assetto emissivo alla capacità produttiva, all'interno dello scenario ricostruito, è stato anche inserito il contributo alle emissioni da traffico veicolare direttamente ascrivibile alle attività di stabilimento, nella configurazione attuale.

Per la modellazione di tale contributo sono stati presi a riferimento i fattori di emissioni di traffico stimati in dettaglio mediante il sistema INEMAR (Banca dati: regione Lombardia).

INEMAR stima le emissioni dal traffico urbano ed extraurbano applicando la metodologia COPERT ai dati disponibili, seguendo le indicazioni fornite dal manuale dell'Agenzia Europea per l'Ambiente per gli inventari emissioni (Emission Inventory Guidebook).

Le emissioni da traffico sono costituite dalla somma di quattro contributi:

- Emissioni a caldo, ovvero le emissioni dai veicoli i cui motori hanno raggiunto la loro temperatura di esercizio;
- Emissioni a freddo, ovvero le emissioni durante il riscaldamento del veicolo;
- Emissioni evaporative, costituite dai soli COVNM (composti organici volatili non metanici);
- Emissioni da abrasione di freni, pneumatici e manto stradale (costituiscono la quasi totalità delle emissioni di particolato primario dei veicoli più recenti, in particolare per i veicoli a gas, benzina e per i diesel con filtro allo scarico (tecnologia FAP o DPF).

La metodologia COPERT IV (Ntziachristos e Samaras, 2006) è il riferimento per la stima delle emissioni da trasporto su strada in ambito europeo. Tale metodologia fornisce i fattori di emissione medi di numerosi inquinanti, in funzione della velocità dei veicoli, per più di 100 classi veicolari.

Le emissioni dipendono principalmente dal carburante, dal tipo di veicolo e dalla sua anzianità, nonché dalle condizioni di guida. La stima delle emissioni da traffico considera quindi la consistenza del parco circolante e le percorrenze medie annue dei veicoli. Nel sistema INEMAR sono considerati valori medi per ciascun tipo di veicolo, ma va ricordato che le emissioni di un veicolo dipendono dalle sue condizioni effettive di manutenzione e di marcia.

Dai risultati è possibile determinare i valori medi dei fattori di emissione.

In particolare, il sistema INEMAR rende disponibili i fattori di emissione per diversi livelli di aggregazione:

- per tipo di veicolo, detto settore (automobili, veicoli leggeri, veicoli pesanti e autobus, ciclomotori e motocicli)
- per tipo di strada, detto attività (autostrade, strade extraurbane, strade urbane)
- per carburante (benzina, diesel, GPL, metano)
- per tipo legislativo, ossia categoria Euro (da Euro 0 a Euro VI).

Nel caso specifico i fattori utilizzati sono stati i seguenti, medi per la tipologia di strada considerata e specifici per ciascuna categoria di veicoli:

Tipo di veicolo	NOx	CO	NH3	PM10
	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	5.572	1.408	5,4	218

**Tabella 4: Fattori di emissione stradali medi presi a riferimento**

In termini di flussi di mezzi pesanti, i dati presi a riferimento sono quelli esclusivamente riconducibili all'esercizio dell'impianto, per il tragitto medio percorso (14 km in percorsi A/R). Nella successiva tabella si riportano i dati di traffico considerati nella definizione della sorgente.



Carico	Numero di viaggi
	Viaggi/anno
Olio di palma	3851
Urea	149
Gasolio	138
Olio lubrificante	12
<b>Totale</b>	<b>4150</b>

**Tabella 5: Flussi di traffico annuali indotti- assetto attuale**

Al fine di convertire tali flussi, associati ai fattori di emissioni, in una sorgente lineare definita nel modello sono stati considerati i mezzi, transitati sulla carreggiata, ad una velocità media di 80 km/h e la sorgente è stata definita come sorgente nastriforme avente una larghezza pari a quella della carreggiata di marcia (circa 4 m).

Nel modello di calcolo è stata quindi inserita quale sorgente nastriforme, il percorso stradale principale, per tutto l'intero percorso dallo stabilimento, ai confini dell'area di calcolo sopra definita, disposto lungo l'asse viario delle strade principali individuabili.

A tale sorgente, discretizzata in tratti di 250 m, sono stati associati i flussi emissivi calcolati con in dati sopra riportati in funzione di numerosità dei mezzi, velocità e fattori di emissione medi.

#### 4.3.2 Assetto di riferimento "post- operam" (alla Capacità produttiva futura)

Nell'assetto post operam è atteso un significativo miglioramento delle interazioni sulla componente in oggetto, in quanto il passaggio ad alimentazione a gas naturale consentirà il raggiungimento di livelli emissivi significativamente inferiori rispetto all'assetto autorizzato ed in linea con i BAT-AEL di cui alla Decisione UE 2017/1442 della Commissione del 31 luglio 2017 (BAT Conclusions per i Grandi Impianti di Combustione).

Nella configurazione futura, inoltre, non saranno più attive le emissioni provenienti dalle due caldaie "Daily" e "Storage" in quanto attualmente asservite al riscaldamento dei serbatoi contenenti olio vegetale.

Il rateo emissivo nella configurazione post operam è stato ottenuto, per i parametri pertinenti con il nuovo assetto post conversione, considerando la portata e i valori di concentrazione di progetto; questi ultimi, risultano in linea con i BAT- AEL di riferimento di cui alla Decisione di Esecuzione UE 2017/1442 del 31/07/2017.

Nel successivo prospetto complessivo si riportano i dati di input nella condizione alla massima capacità produttiva futura di Centrale:

Id	Temp. (°K)	Portata (Nm3/h)	Flussi di massa emessi (g/s)						
			Polveri	CO	NOx	NH <sub>3</sub>	TOC	Formaldeide	CH <sub>4</sub>
E08-01	636	376.184	---	10,45	7,84	1,04	---	1,57	52,25
E08-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---
E08-03	---	---	---	---	---	---	---	---	---
E08-04	465	1.079	---	---	0,07	---	---	---	---

**Tabella 6: Assetto massima capacità produttiva “post operam”**

**Emissioni da Traffico Veicolare**

In analogia allo scenario simulato per l’assetto alla capacità produttiva attuale di Centrale e utilizzando lo stesso approccio metodologico, anche per la configurazione “post operam” sono state considerate, oltre alle emissioni puntuali di stabilimento, le emissioni da traffico per l’approvvigionamento di materie prime ed ausiliarie.

L’intervento di conversione a metano sarà tale da garantire un significativo miglioramento in termini di impatto sulla componente in esame, in quanto tale da determinare l’annullamento del traffico legato all’approvvigionamento dell’olio vegetale, come visibile in tabella seguente

Carico	Numero di viaggi
	Viaggi/anno
Urea	149
Gasolio	3
Olio lubrificante	12
<b>Totale</b>	<b>164</b>

**Tabella 7: Flussi di traffico annuali indotti- assetto futuro**

Al fine di convertire tali flussi, associati ai fattori di emissioni, in una sorgente lineare definita nel modello sono stati considerati i mezzi, transitati sulla carreggiata, ad una velocità media di 80 km/h e la sorgente è stata definita come sorgente nastriforme avente una larghezza pari a quella della carreggiata di marcia (circa 4 m).

Nel modello di calcolo è stata quindi inserita quale sorgente nastriforme, il percorso stradale principale, per tutto l’intero percorso dallo stabilimento, ai confini dell’area di calcolo sopra definita, disposto lungo l’asse viario delle strade principali individuabili.

A tale sorgente, discretizzata in tratti di 250 m, sono stati associati i flussi emissivi calcolati con in dati sopra riportati in funzione di numerosità dei mezzi, velocità e fattori di emissione medi.

#### 4.4 I dati meteo

I dati meteorologici di input al modello, costituiti dai parametri in quota nel dominio di calcolo (ottenuti da preprocessore WRF).

Tali dati sono stati elaborati tramite CALMET al fine di calcolare i dati meteo in corrispondenza dei nodi della griglia di calcolo in input al modello CALPUFF con densità adeguata, contenente i record relativi a tutte le ore dell'anno 2022 preso a riferimento.

#### 4.5 Risultati delle simulazioni

I risultati delle simulazioni sono riassunti mediante apposite mappe che riportano le curve di isoconcentrazione al suolo degli inquinanti esaminati sovrapposte ad una immagine satellitare dell'area di interesse.

Le curve di isoconcentrazione sono state ricavate per interpolazione grafica dei valori calcolati dal modello in corrispondenza dei nodi del reticolo di calcolo e sono state contrassegnate nelle mappe dal proprio valore di concentrazione.

Le mappe sono riportate in Appendice I alla presente relazione, mentre in tabella seguente si riporta una sintesi dei risultati ottenuti per ciascun inquinante considerato, con l'indicazione del valore rappresentato e il riferimento alla corrispondente tavola grafica di appendice.

Inquinante	Assetto	Valore rappresentato	Concentrazione massima calcolata ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Rif. mappa Appendice I
NO <sub>x</sub>	Capacità produttiva attuale	Massimo concentrazione media annua	4,9	Mappa 1A
	Capacità produttiva futura		1,14	Mappa 1B
	Capacità produttiva attuale	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno	101,4	Mappa 2A
	Capacità produttiva futura		27,5	Mappa 2B
Polveri	Capacità produttiva attuale	Massimo concentrazione media annua	0,027	Mappa 3A
	Capacità produttiva futura (solo da traffico)		7,30E-04	Mappa 3B
	Capacità produttiva attuale	90° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di un anno	0,092	Mappa 4A
	Capacità produttiva futura (solo da traffico)		1,30E-03	Mappa 4B
CO	Capacità produttiva attuale	Media massima giornaliera sulle 8 ore	10,8	Mappa 5A
	Capacità produttiva futura		9,8	Mappa 5B
NH <sub>3</sub>	Capacità produttiva attuale	Massimo concentrazione media annua	0,024	Mappa 6A
	Capacità produttiva futura		0,013	Mappa 6B



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA

Ottobre 2023

PROGETTO

23585I

PAGINA

25 di 54

Inquinante	Assetto	Valore rappresentato	Concentrazione massima calcolata ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Rif. mappa Appendice I
	<i>Capacità produttiva attuale</i>	Massimo concentrazione media oraria	5,2	Mappa 7A
	<i>Capacità produttiva futura</i>		2,8	Mappa 7B
TOC	<i>Capacità produttiva attuale</i>	Massimo concentrazione media annua	0,023	Mappa 8
CH <sub>4</sub>	<i>Capacità produttiva futura</i>	Massimo concentrazione media annua	0,65	Mappa 9
Formaldeide	<i>Capacità produttiva futura</i>	Massimo concentrazione media annua	0,02	Mappa 10
		Massimo concentrazione media oraria	4,24	Mappa 11

Tabella 8: Sintesi delle simulazioni effettuate e relativi elaborati grafici

I valori riportati in tabella sono relativi alle massime concentrazioni attese al suolo nei due assetti di riferimento, che risultano rappresentativi delle condizioni emissive di picco di ciascun camino, considerate conservativamente come simultanee. Tale condizione nell'esercizio dell'impianto non può quindi presentarsi, e rimanere costante, per lunghi periodi di tempo (medie mensili o medie annuali).

I valori "Long Term" calcolati e riportati in tabella hanno quindi lo scopo esclusivamente esplicativo di valutare il massimo impatto teorico raggiungibile.

## 5 CONFRONTO CON GLI STANDARD DI QUALITÀ DELL'ARIA

La presente analisi è finalizzata all'identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria dello stabilimento nell'ambiente circostante.

Tale finalità può essere ricondotta alla verifica basata sul confronto tra:

- il contributo che l'impianto determina al livello di inquinamento nell'area geografica interessata ( $CA_{\text{Sito}}$ );
- il livello finale d'inquinamento nell'area (LF),
- il corrispondente standard di qualità dell'aria (SQA).

In particolare, i criteri sono i seguenti:

$$CA_{\text{Sito}} \ll \text{SQA}$$

$$LF < \text{SQA}$$

dove

$$CA_{\text{Sito}} + CA_{\text{ALTRE-FONTI}} = LF$$

con  $CA_{\text{ALTRE-FONTI}}$  il contributo aggiuntivo al livello finale d'inquinamento dell'area dovuto alle fonti emissive esistenti quali altre attività industriali, traffico, riscaldamento domestico, etc.

### 5.1 Valori di riferimento per la qualità dell'aria

In tabella seguente sono riassunti i valori limite di qualità dell'aria (o Standard di Qualità dell'Aria – SQA) per gli inquinanti atmosferici esaminati.

Per la valutazione dei risultati delle simulazioni per gli inquinanti per i quali non sono previsti limiti normativi nel quadro legislativo nazionale, è stato considerato il seguente riferimento:

- *"Air emissions risk assessment for your environmental permit"*, UK Environment Agency- May 2021

che aggiorna il documento *"Horizontal Guidance Note IPPC H1, "Annex F- Air", Emissions UK Environment Agency, December 2011"* e introduce valori di riferimento (definiti Environmental Assessment Levels (EALs) per una serie molto estesa di composti chimici da utilizzare per studi di ricadute al suolo di emissioni industriali in mancanza di SQA specifici. Tali valori sono derivati da fonti internazionali riconosciute quali WHO, Expert Panel on Air Quality Standards (EPAQS), United Nations Economic Commissions for Europe, ecc. e riparametrati al fine di definire *short term EAL* e *long term EAL* e cioè riferimenti per valori di picco e per medie sul lungo periodo.

Per gli inquinanti per i quali non sono stati definiti EALs, nel documento viene riportata la metodologia applicabile al fine di definirne di specifici a partire da valori limite di esposizione per la sicurezza dei lavoratori (es. TLV), ove disponibili.

Infine per l'inquinante Formaldeide si è fatto riferimento al seguente documento:

- *“Linea Guida regionale sulla stima e gestione del rischio da esposizione a formaldeide: razionalizzazione del problema e proposta operativa”*, D.G.R. Lombardia n. 11665 del 15/11/2016,

che indica, come valore limite di esposizione per la popolazione generale, un valore pari a 0,1 mg/m<sup>3</sup> (media ponderata su 30 minuti) così come citato nelle Linee Guida “Air quality guidelines for Europe” redatte nel 2000 dall’Organizzazione Mondiale di Sanità, che indica tale valore come LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level) - livello più basso di dose che in grado di produrre effetto tossico, sia per esposizione acuta che cronica. Come indicato nelle LG OMS tale valore è derivato quale LOAEL protettivo per la popolazione generale esposta (valore medio su 30 minuti) per gli effetti irritativi e viene inoltre definito protettivo per gli effetti a lungo termine, incluso il cancro.

Inquinante	Descrizione	Periodo di mediazione	Parametro statistico	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )	Normativa di riferimento
SO <sub>2</sub>	Valore limite orario (All. XI D.Lgs. 155/10)	1 ora	99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno	350	D.Lgs.155/10 e s.m.i.
	Valore limite giornaliero (All. XI D.Lgs. 155/10)	24 ore	99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di un anno	125	
	Livello critico per la protezione della vegetazione (All. XI D.Lgs. 155/10)	1 anno	concentrazione media annua	20	
NO <sub>2</sub>	Valore limite orario (All. XI D.Lgs. 155/10)	1 ora	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno	200	
	Valore limite annuale (All. XI D.Lgs. 155/10)	1 anno	concentrazione media annua	40	
NOx	Livello critico per la protezione della vegetazione (All. XI D.Lgs. 155/10)	1 anno	concentrazione media annua	30	
PM10	Valore limite giornaliero (All. XI D.Lgs. 155/10)	24 ore	90° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di un anno	50	
	Valore limite annuale (All. XI D.Lgs. 155/10)	1 anno	Concentrazione media annua	40	
CO	Valore limite (All. XI D.Lgs. 155/10)	8 ore	Media massima giornaliera sulle 8 ore	10 <sup>4</sup>	
TOC (*)	Valore limite annuale	1 anno	concentrazione media annua	5	
NH3	Valore limite orario	1 ora	concentrazione media oraria	2500	“Air Emission risk assessment for your

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA  
Ottobre 2023

PROGETTO  
23585I

PAGINA  
28 di 54

Inquinante	Descrizione	Periodo di mediazione	Parametro statistico	Valore limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Normativa di riferimento
	Valore limite annuale	1 anno	concentrazione media annua	180	environmental permit" UK Environment Agency Maggio 2021
Formaldeide	Valore limite orario	1 ora	concentrazione media oraria	100	D.G.R. CH2O
	Valore limite annuale	1 anno	concentrazione media annua	100	Lombardia n. 11665 del 15/11/2016

**Tabella 9: Valori limite di qualità dell'aria per gli inquinanti esaminati**

(\*) Secondo quanto stabilito dal documento "Air emissions risk assessment for your environmental permit - UK Environment Agency Maggio 2021", per i composti organici volatili, ove non sia possibile un confronto sulle singole sostanze, in via estremamente conservativa si può fare riferimento al limite imposto per il Benzene.

L'analisi è stata sviluppata in relazione al confronto con gli SQA sia per i valori di picco (massimi orari, 8h e 24h) sia per i valori medi annui.

## 5.2 Qualità dell'aria nella zona di inserimento dell'impianto

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria attuale nel sito in esame, nello studio di impatto ambientale predisposto, al quale si rimanda per i dettagli, si riporta una sintesi dei dati disponibili costituiti dai dati storici delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria limitrofe l'area oggetto di studio (stazioni di monitoraggio ARPAC).

Dai dati illustrati, in riferimento all'anno 2021 si evidenzia quanto segue:

- per l'inquinante NO<sub>2</sub>, la media annuale, misurata solo per la stazione Acerra- Caporale, si attesta a 30 µg/m<sup>3</sup>; tale valore è sufficientemente lontano dal limite di 40 µg/m<sup>3</sup> individuato dal D.Lgs. 155/2010 e non presenta pertanto alcuna criticità;
- per l'inquinante PM10, la media annuale rilevata nella sola stazione di Acerra- Caporale (pari a 37 µg/m<sup>3</sup>), è prossima al valore limite individuato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 40 µg/m<sup>3</sup> ma comunque al di sotto di esso ed in miglioramento rispetto all'anno precedente. Il numero di superamenti della media giornaliera è superiore al massimo prescritto pari a 35 tuttavia in diminuzione rispetto all'anno precedente;
- per l'inquinante PM2.5, la media annuale è stata rilevata solamente per la stazione di Acerra- Caporale (14 µg/m<sup>3</sup>) e risulta inferiore al valore limite di legge (25 µg/m<sup>3</sup>) attestandosi rispettivamente su valori pari al 56% di esso;
- Per l'inquinante SO<sub>2</sub> non si sono registrati superamenti della media giornaliera (125 µg/mc) né della media massima oraria (350 µg/mc).

In definitiva, i dati di monitoraggio della qualità dell'aria registrati nell'area di inserimento dell'installazione in esame per il periodo di tempo considerato (anni 2016-2021) mettono in evidenza una criticità in termini di qualità dell'aria per l'inquinante PM10.

### 5.3 Confronto risultati simulazioni con SQA

Il soddisfacimento del criterio

$$CA_{\text{sito}} \ll SQA$$

può essere valutato direttamente esaminando i risultati delle simulazioni.

Per ogni parametro di qualità dell'aria il confronto è svolto utilizzando i valori di riferimento degli SQA concentrazione calcolati dal modello nel reticolo di calcolo.

In tabella seguente vengono riassunti i risultati ottenuti: il soddisfacimento del criterio è mostrato nell'ultima colonna che riporta il valore percentuale della ricaduta massima, calcolata nel reticolo di calcolo, rispetto al valore limite.

Inquinante	Valore rappresentato	Assetto di riferimento	Concentrazione massima calcolata ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	% rispetto al valore di riferimento
NO <sub>x</sub>	Massimo concentrazione media annua	Capacità produttiva attuale	4,9	40	12,25%
		Capacità produttiva futura	1,14		2,85%
	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno	Capacità produttiva attuale	101,4	200	50,70%
		Capacità produttiva futura	27,5		13,75%
Polveri	Massimo concentrazione media annua	Capacità produttiva attuale	0,027	40	0,07%
		Capacità produttiva futura (solo da traffico)	7,30E-04		0,002%
	90° percentile delle concentrazioni giornaliere di un anno	Capacità produttiva attuale	0,092	50	0,18%
		Capacità produttiva futura (solo da traffico)	1,30E-03		0,003%
CO	Media massima giornaliera sulle 8 ore	Capacità produttiva attuale	10,8	10000	0,11%
		Capacità produttiva futura	9,8		0,10%
NH <sub>3</sub>	Massimo concentrazione media annua	Capacità produttiva attuale	0,024	2500	0,001%
		Capacità produttiva futura	0,013		0,001%
	Massimo concentrazione media oraria	Capacità produttiva attuale	5,2	180	2,89%

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA  
Ottobre 2023

PROGETTO  
23585I

PAGINA  
31 di 54

Inquinante	Valore rappresentato	Assetto di riferimento	Concentrazione massima calcolata ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	% rispetto al valore di riferimento
		Capacità produttiva futura	2,8		1,56%
TOC	Massimo concentrazione media annua	Capacità produttiva attuale	0,023	5	0,46%
CH4	Massimo concentrazione media annua	Capacità produttiva futura	0,65	n.d.	---
Formaldeide	Massimo concentrazione media oraria	Capacità produttiva futura	0,02	100	0,02%
	Massimo concentrazione media annua	Capacità produttiva futura	4,24	100	4,24%

Tabella 10: Confronto tra risultati delle simulazioni e SQA

Come si evince dai dati riportati nella precedente tabella, il criterio di valutazione risulta verificato per tutte le sostanze simulate, sia nell’assetto “ante operam” che “post operam”.

L’intervento di modifica in progetto risulta tale da determinare una significativa riduzione delle ricadute al suolo per tutti i principali inquinanti di Centrale, con particolare riferimento a NOx, Polveri, TOC, CO ed NH<sub>3</sub>.

Per quanto concerne nello specifico, il parametro “polveri”, l’intervento in progetto sarà tale da eliminare il contributo in termini di ricadute al suolo dalle sorgenti puntuali di stabilimento, limitando le stesse alla sola componente “traffico stradale”, peraltro fortemente ridotta rispetto all’assetto attuale di stabilimento, a seguito dell’annullamento di tutte le operazioni di movimentazione e approvvigionamento dell’olio vegetale.

Nell’assetto post operam è attesa l’emissione dei parametri “formaldeide” e “CH<sub>4</sub>”, in relazione alla nuova tipologia di combustibile utilizzato e alla modalità di “combustione magra” prevista. Le concentrazioni calcolate al suolo risultano tuttavia costituire una percentuale non significativa rispetto agli SQA di riferimento.

L’inquinante più critico risulta costituito dal parametro NOx, nell’assetto alla capacità produttiva ante operam, che presenta un picco di ricaduta al suolo su base oraria pari a circa il 50% del corrispondente SQA. Tale valore si riduce significativamente nella configurazione post operam, raggiungendo un valore inferiore al 20% del corrispondente SQA.

Occorre tuttavia sottolineare, che tale confronto risulta, di fatto, solo parzialmente rappresentativo in quanto ottenuto ipotizzando di assimilare tutti gli NOx emessi a NO<sub>2</sub> e considerando la simultaneità delle emissioni nell’assetto alla massima capacità produttiva.

Per quanto concerne gli altri parametri, i risultati delle simulazioni effettuate mostrano come le concentrazioni di massima ricaduta al suolo costituiscano, in generale, una percentuale estremamente contenuta degli SQA di riferimento, generalmente ampiamente inferiore all’1%.

## 5.4 Valutazione del livello finale locale LF e confronto con SQA

Al fine di stimare il reale contributo delle emissioni della Centrale al livello di inquinamento finale locale (LF) e quindi soddisfare il criterio

$$LF < SQA$$

occorre effettuare il confronto con i dati di monitoraggio di qualità dell'aria relativi al territorio in esame.

La valutazione dell'apporto massimo al livello finale di inquinamento è stata effettuata prendendo in considerazione i valori di qualità dell'aria registrati, nell'anno di disponibilità dei dati più recente, dalle centraline di monitoraggio sopra richiamate più prossime all'installazione in esame.

In tabella seguente vengono riportate le concentrazioni calcolate con il modello di simulazione, in corrispondenza di tali centraline, le concentrazioni rilevate (LF) e i relativi Standard di Qualità dell'Aria (SQA). Tali valori corrispondono, cautelativamente, all'assetto più critico per tali parametri in termini di ricadute al suolo, corrispondente, nel caso specifico, alla massima capacità produttiva attuale di Centrale.

			Valori Rilevati Anno 2021 [µg/m³]	Valori Calcolati [µg/m³] (in corrispondenza della centralina)	Contributo percentuale dei valori calcolati rispetto allo SQA
NO <sub>2</sub>	Valori medi annui	Acerra Scuola Caporeale	30	0,7 (come NOx)	1,8%
		Acerra zona industriale	19 (dato 2020)	2,1 (come NOx)	5,3%
	SQA D.Lgs.155/2010	40 µg/m³			
PM10	Valori medi annui	Acerra Scuola Caporeale	37	0,003	0,01%
		Acerra zona industriale	35 (dato 2020)	0,004	0,01%
	SQA D.Lgs.155/2010	40 µg/m³			
CO	Media massima giornaliera sulle 8 ore	Acerra Scuola Caporeale	6,7 mg/Nmc (dato 2019)	1,5	0,02%
		Acerra zona industriale	1,8 mg/Nmc (dato 2019)	2,0	0,02%
	SQA D.Lgs.155/2010	10.000 mg /m³			

Tabella 11: Confronto con i risultati del modello e quanto rilevato dalla rete di monitoraggio

Dall'analisi di tali dati si evince come, in corrispondenza della centralina di monitoraggio più prossima al sito, il contributo in termini di ricadute al suolo per tutti gli inquinanti rispetto agli standard di qualità dell'aria sia trascurabile, anche considerando cautelativamente l'assetto più critico in termini di ricadute al suolo, ossia l'assetto alla capacità produttiva attuale di Centrale.



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA

Ottobre 2023

PROGETTO

23585I

PAGINA

33 di 54

Si evidenzia dunque che, pur avendo considerato nelle simulazioni le condizioni più gravose in termini di assetto emissivo di stabilimento, corrispondenti al massimo impatto potenziale, il contributo al livello finale di inquinamento risulti comunque limitato rispetto agli standard di qualità applicabili.

## 6 CONCLUSIONI

Il presente studio è stato condotto allo scopo di valutare le ricadute al suolo derivanti dalle emissioni della Centrale FRI-EL di Acerra (NA), sia in termini di emissioni convogliate di stabilimento che in termini di traffico riconducibile all'esercizio delle Centrale, al fine di verificare l'entità di tali concentrazioni al suolo, rispetto agli Standard di Qualità dell'Aria applicabili, ed il loro impatto sulla qualità dell'aria nell'area in esame nell'assetto emissivo alla massima capacità produttiva AIA.

Le simulazioni sono state effettuate utilizzando il modello matematico CALMET/CALPUFF 6 attraverso il software CALPUFF View Version 3 (Lakes Environmental). I dati meteorologici, ottenuti dal sistema WRF, sono riferiti all'anno 2022.

I dati emissivi di input al modello sono stati cautelativamente considerati costanti per tutte le ore dell'anno simulato e pari ai valori di emissione massima ammissibili.

Sulla base dell'analisi effettuata si possono fare le seguenti considerazioni:

### 1. Confronto tra concentrazioni calcolate al suolo dovute alle emissioni di stabilimento ( $CA_{\text{FRI-EL}}$ ) e gli SQA

Dal confronto tra i valori di concentrazione delle ricadute al suolo ottenuti per i due assetti di riferimento, si evince che l'assetto alla capacità produttiva futura risulta tale da determinare una significativa riduzione in termini di picchi di ricaduta al suolo dei principali parametri emissivi di Centrale, quali NOx, CO, polveri TOC ed NH<sub>3</sub>.

Per quanto concerne nello specifico, il parametro "polveri", l'intervento in progetto sarà tale da eliminare il contributo in termini di ricadute al suolo dalle sorgenti puntuali di stabilimento, limitando le stesse alla sola componente "traffico stradale", peraltro fortemente ridotta rispetto all'assetto attuale di stabilimento, a seguito dell'annullamento di tutte le operazioni di movimentazione e approvvigionamento dell'olio vegetale.

Nell'assetto post operam è attesa l'emissione dei parametri "formaldeide" e "CH4", in relazione alla nuova tipologia di combustibile utilizzato e alla modalità di "combustione magra" prevista. Le concentrazioni calcolate al suolo risultano tuttavia costituire una percentuale non significativa rispetto agli SQA di riferimento.

L'inquinante più critico risulta costituito dal parametro NOx, nell'assetto alla capacità produttiva ante operam, che presenta un picco di ricaduta al suolo su base oraria pari a circa il 50% del corrispondente SQA. Tale valore si riduce significativamente nella configurazione post operam, raggiungendo un valore inferiore al 20% del corrispondente SQA.

Occorre tuttavia sottolineare, che tale confronto risulta, di fatto, solo parzialmente rappresentativo in quanto ottenuto ipotizzando di assimilare tutti gli NOx emessi a NO<sub>2</sub> e considerando la simultaneità delle emissioni nell'assetto alla massima capacità produttiva.

Per quanto concerne gli altri parametri, i risultati delle simulazioni effettuate mostrano come le concentrazioni di massima ricaduta al suolo costituiscano, in generale, una percentuale estremamente contenuta degli SQA di riferimento, generalmente ampiamente inferiore all'1%.

## 2. Sintesi dei dati di qualità dell'aria per la zona in esame

I dati di monitoraggio della qualità dell'aria registrati dalle centraline ARPAC più prossime alla Centrale in esame, mettono in evidenza, per il periodo di tempo considerato (anni 2016-2021), diverse criticità in termini di qualità dell'aria in particolare per l'inquinante PM10.

Per quanto concerne, nello specifico, l'anno 2021, ultimo disponibile, si evidenzia quanto segue:

- per l'inquinante NO<sub>2</sub>, la media annuale, misurata solo per la stazione Acerra- Caporale, si attesta a 30 µg/m<sup>3</sup>; tale valore è sufficientemente lontano dal limite di 40 µg/m<sup>3</sup> individuato dal D.Lgs. 155/2010 e non presenta pertanto alcuna criticità;
- per l'inquinante PM10, la media annuale rilevata nella sola stazione di Acerra- Caporale (pari a 37 µg/m<sup>3</sup>), è prossima al valore limite individuato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 40 µg/m<sup>3</sup> ma comunque al di sotto di esso ed in miglioramento rispetto all'anno precedente. Il numero di superamenti della media giornaliera è superiore al massimo prescritto pari a 35 tuttavia in diminuzione rispetto all'anno precedente;
- per l'inquinante PM2.5, la media annuale è stata rilevata solamente per la stazione di Acerra-Caporale (14 µg/m<sup>3</sup>) e risulta inferiore al valore limite di legge (25 µg/m<sup>3</sup>) attestandosi rispettivamente su valori pari al 56% di esso;
- Per l'inquinante SO<sub>2</sub> non si sono registrati superamenti della media giornaliera (125 µg/mc) né della media massima oraria (350 µg/mc).

## 3. Confronto tra concentrazioni rilevate (LF) e SQA

Dall'analisi dei valori di ricaduta al suolo calcolati in corrispondenza delle centraline di monitoraggio più prossime al sito si evince come il contributo in termini di ricadute al suolo per tutti gli inquinanti rispetto degli standard di qualità dell'aria sia trascurabile, anche considerando cautelativamente l'assetto più critico in termini di ricadute al suolo, ossia l'assetto alla capacità produttiva attuale di Centrale.

Si evidenzia dunque che, pur avendo considerato nelle simulazioni le condizioni più gravose in termini di assetto emissivo di stabilimento, corrispondenti al massimo impatto potenziale, il contributo al livello finale di inquinamento risulti comunque inferiore rispetto agli standard di qualità applicabili.

Si ribadisce infine che la simulazione effettuata risulta estremamente conservativa in quanto considera la simultaneità delle emissioni nell'ipotesi di funzionamento continuo (8760 h/a); considerando che la Centrale, nella nuova configurazione di progetto farà parte del "Capacity market" il numero di ore di effettivo esercizio sarà significativamente inferiore a quello massimo teorico su base annua.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, si può concludere che, dal complesso di indagini disponibili e dalle simulazioni condotte per le emissioni in atmosfera della Centrale FRI-EL nella condizione alla massima capacità produttiva attuale e futura, non risultano indicatori di qualità ambientale (SQA) che siano significativamente influenzati dalle emissioni di stabilimento.

## Appendice I

### Mappe delle simulazioni

Nelle seguenti figure sono mostrate su mappa le curve di isoconcentrazione al suolo degli inquinanti esaminati ricavate per interpolazione grafica tra i valori calcolati ai nodi del reticolo di calcolo e contrassegnate dal proprio valore di concentrazione.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA  
Ottobre 2023

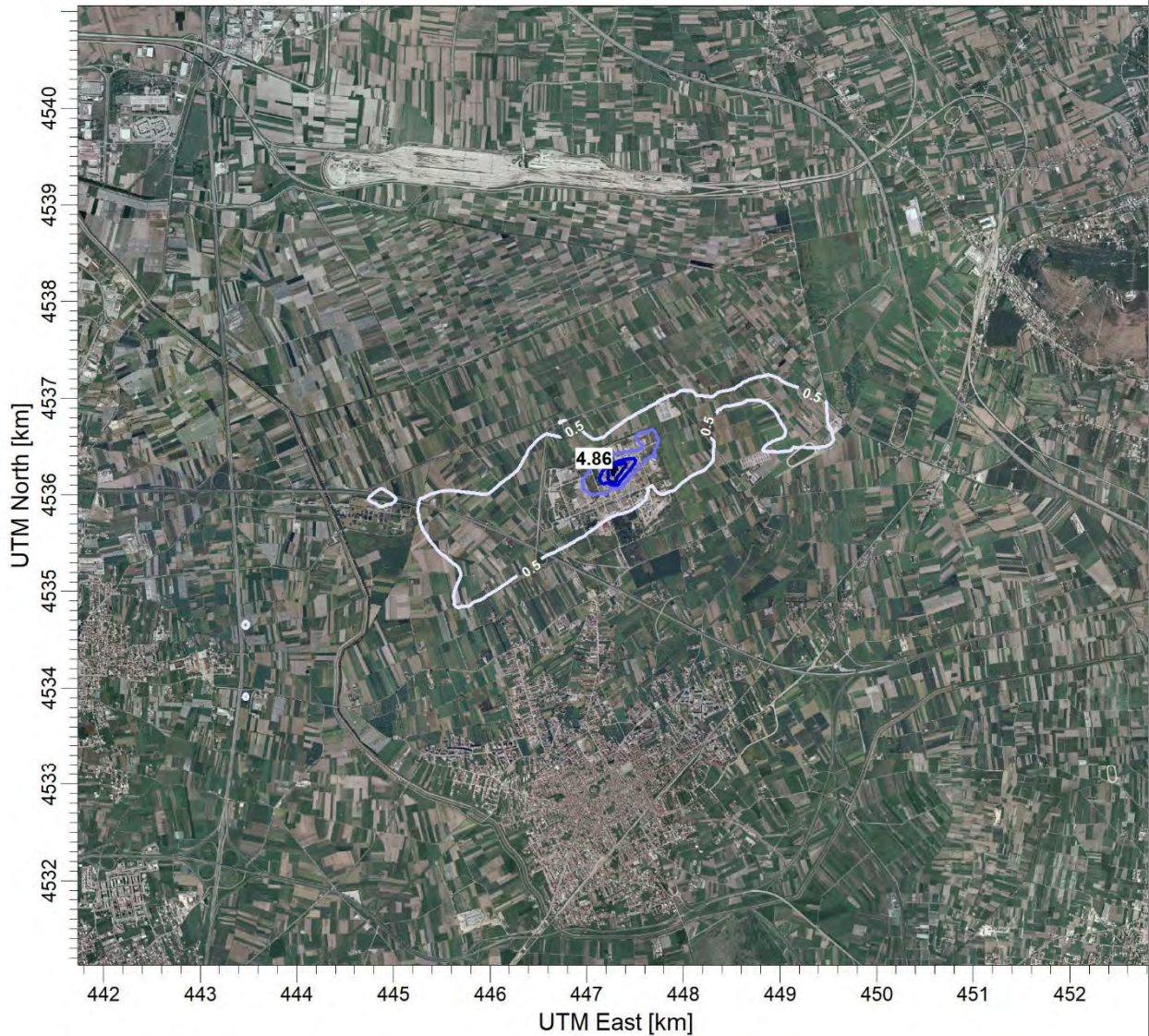
PROGETTO  
23585I

PAGINA  
37 di 54

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 1A – Curve di isoconcentrazione al suolo – NOx (ANTE OPERAM)

Periodo di mediazione 1 anno



VALUE 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NOX)

ug/m\*\*



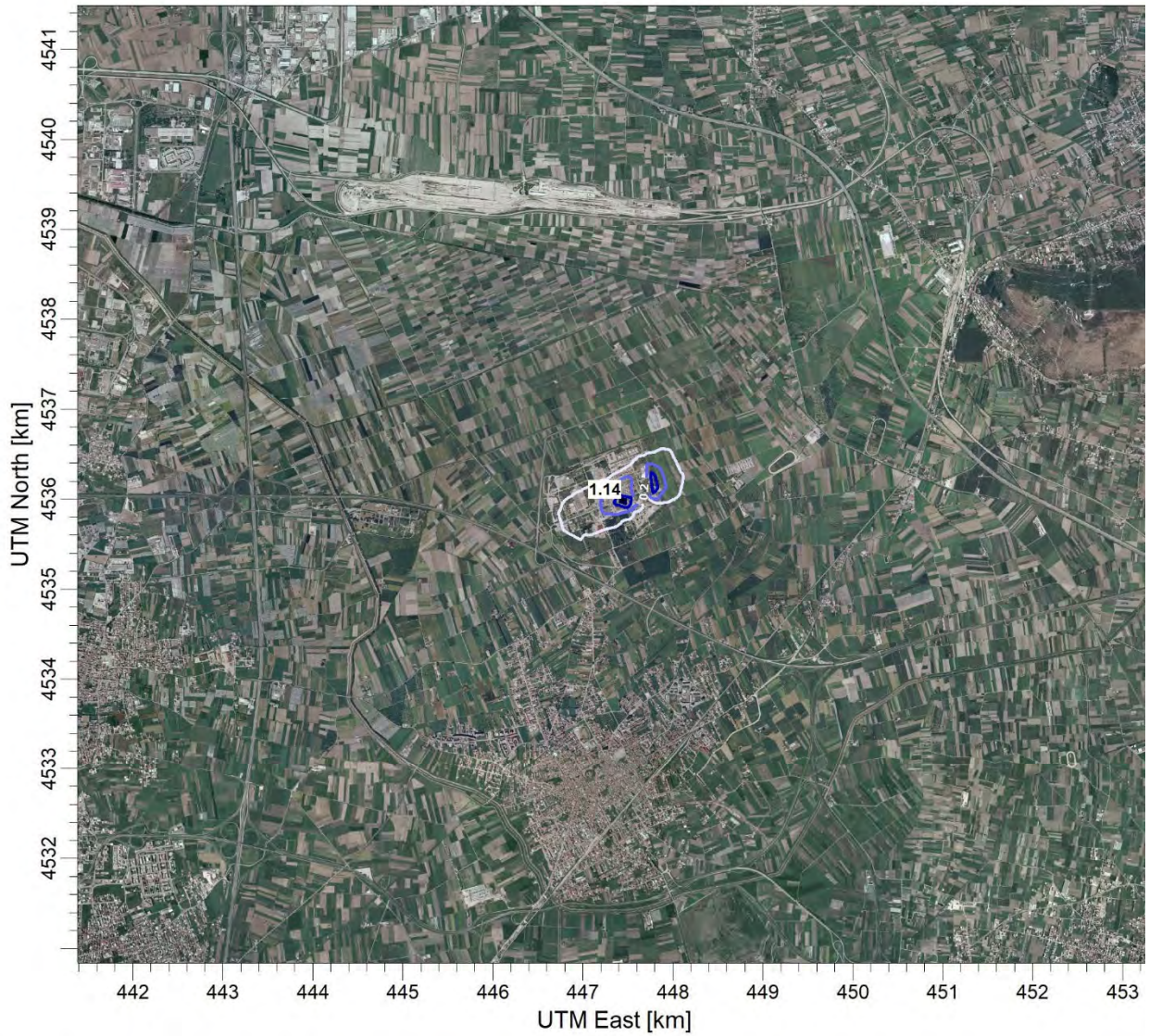
Valore rappresentato: media annuale delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria:  
 NOx Livello critico annuale per la protezione della vegetazione:  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (D.Lgs. 155/10)



MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

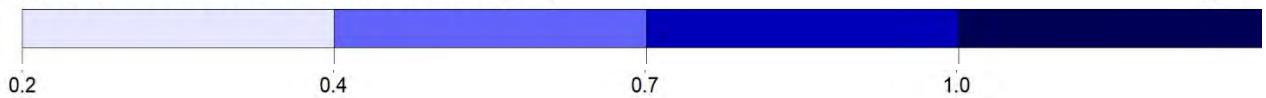
Mappa 1B – Curve di isoconcentrazione al suolo – NOx (POST OPERAM)

Periodo di mediazione 1 anno



VALUE 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NOX)

ug/m\*\*:



Valore rappresentato: media annuale delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria:  
 NOx Livello critico annuale per la protezione della vegetazione:  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (D.Lgs. 155/10)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA  
Ottobre 2023

PROGETTO  
23585I

PAGINA  
39 di 54

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

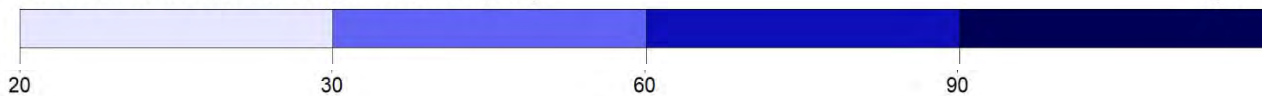
Mappa 2A - Curve di isoconcentrazione al suolo – NOx (ANTE OPERAM)

Periodo di mediazione 1 ora



18 RANK 1 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NOx)

ug/m\*\*



Valore rappresentato: 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria:

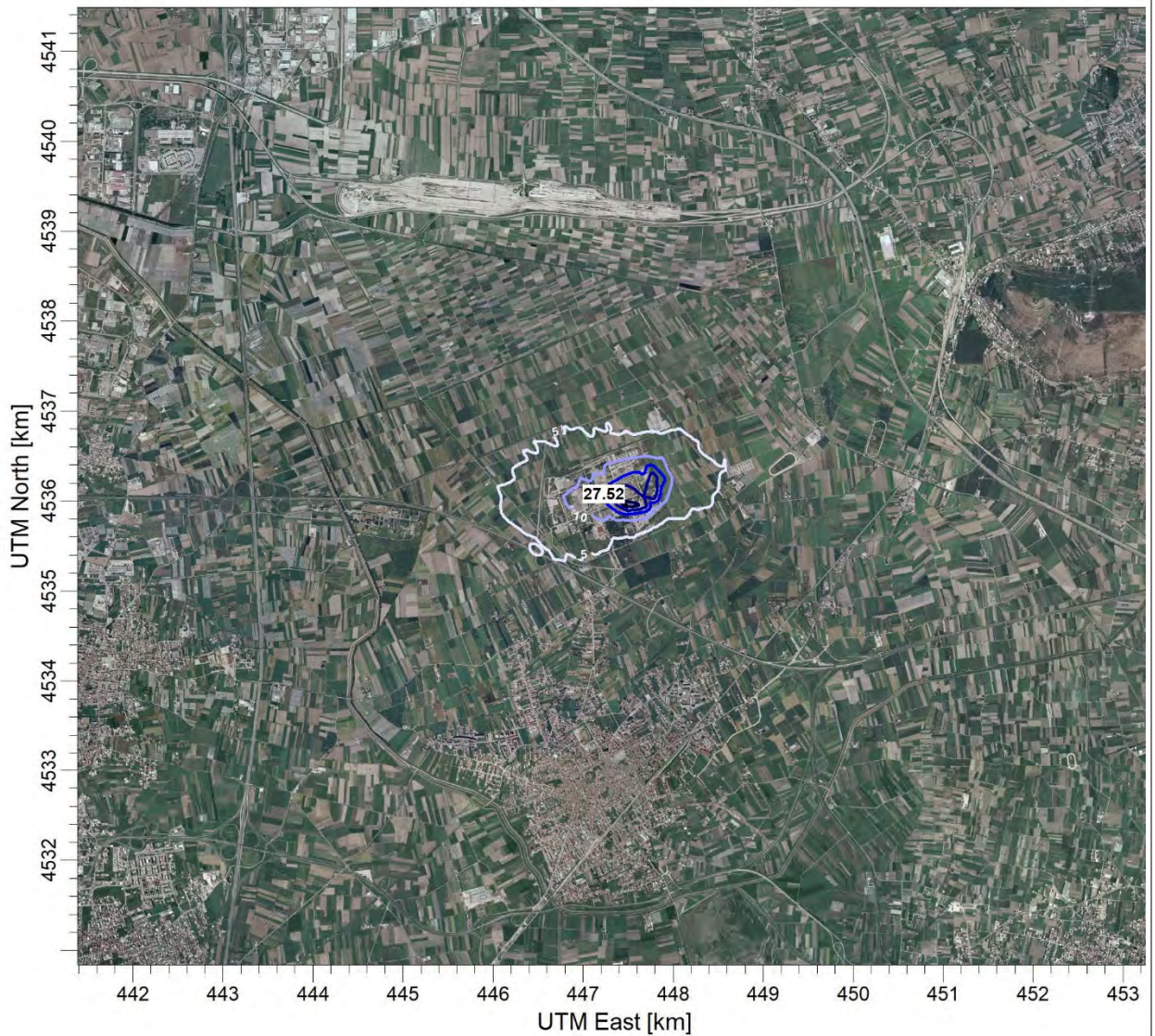
NO2 valore limite annuale:  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (D.Lgs. 155/10)



MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 2B - Curve di isoconcentrazione al suolo – NOx (POST-OPERAM)

Periodo di mediazione 1 ora



18 RANK 1 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NOX)

ug/m\*\*3



Valore rappresentato: 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria:

NO2 Valore limite orario:  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (D.Lgs. 155/10)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA  
Ottobre 2023

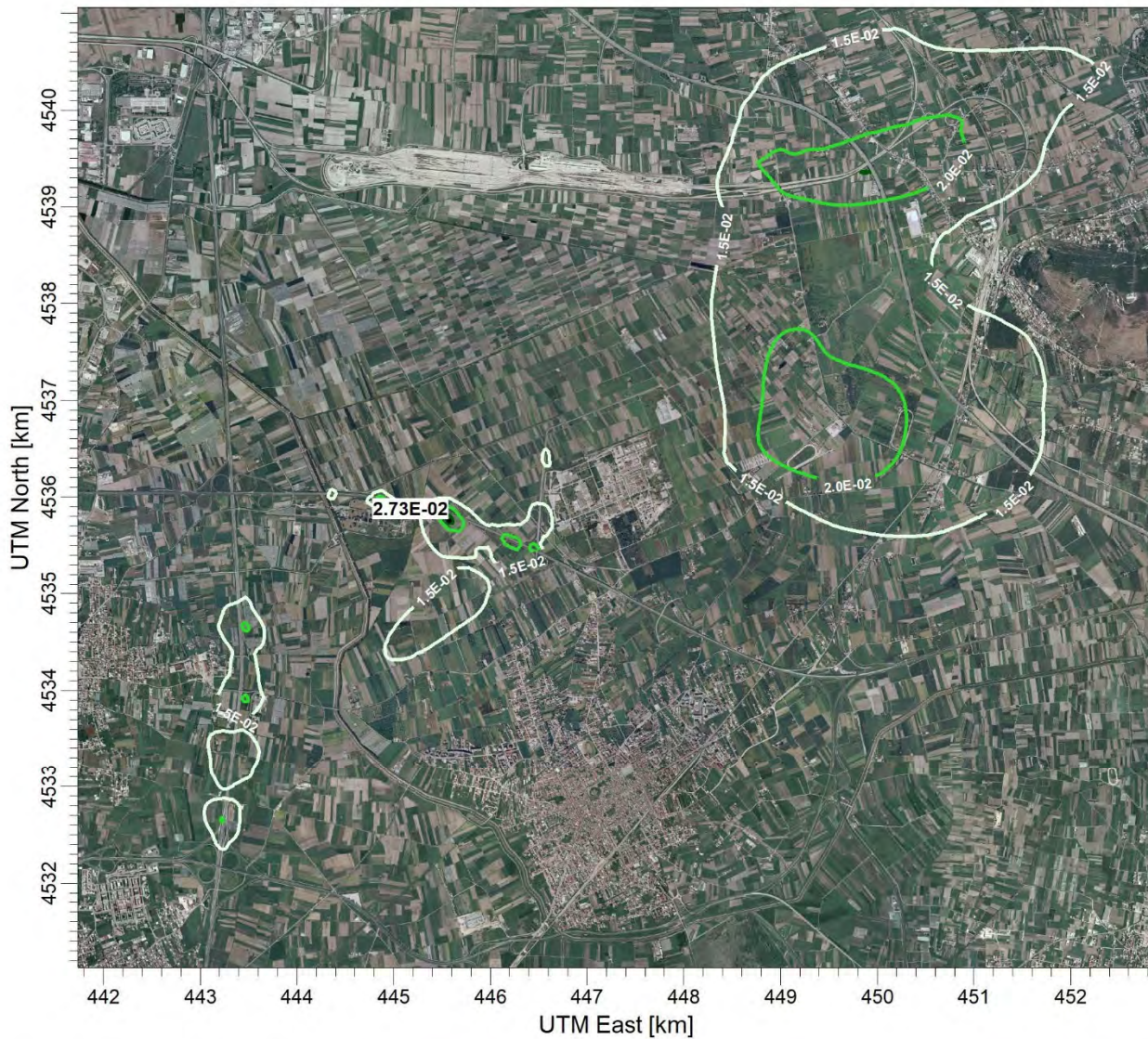
PROGETTO  
23585I

PAGINA  
41 di 54

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 3A - Curve di isoconcentrazione al suolo – PTS (ANTE OPERAM)

Periodo di mediazione 1 anno



VALUE 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3



Valore rappresentato: media annuale delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria:

PM10 Valore limite annuale:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (D.Lgs. 155/10)

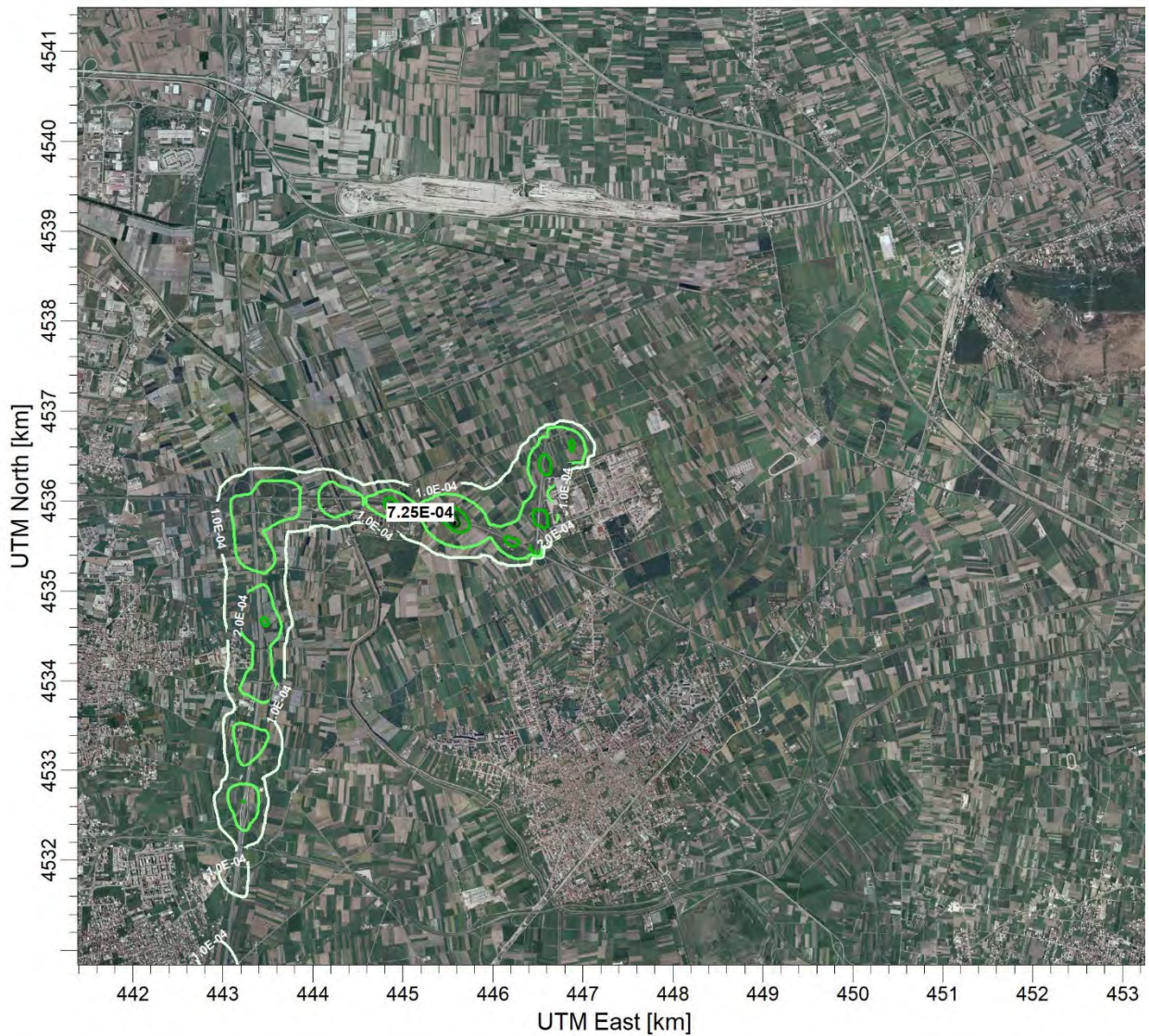
PM2,5 Valore limite annuale:  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (D.Lgs. 155/10)



MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

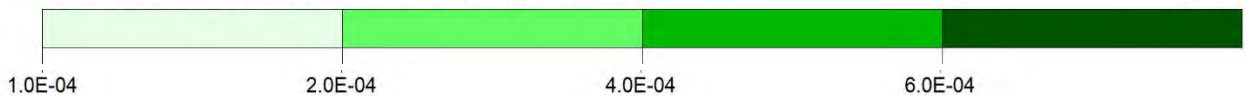
Mappa 3B - Curve di isoconcentrazione al suolo – PTS (POST OPERAM)

Periodo di mediazione 1 anno



VALUE 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3



Valore rappresentato: media annuale delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria:

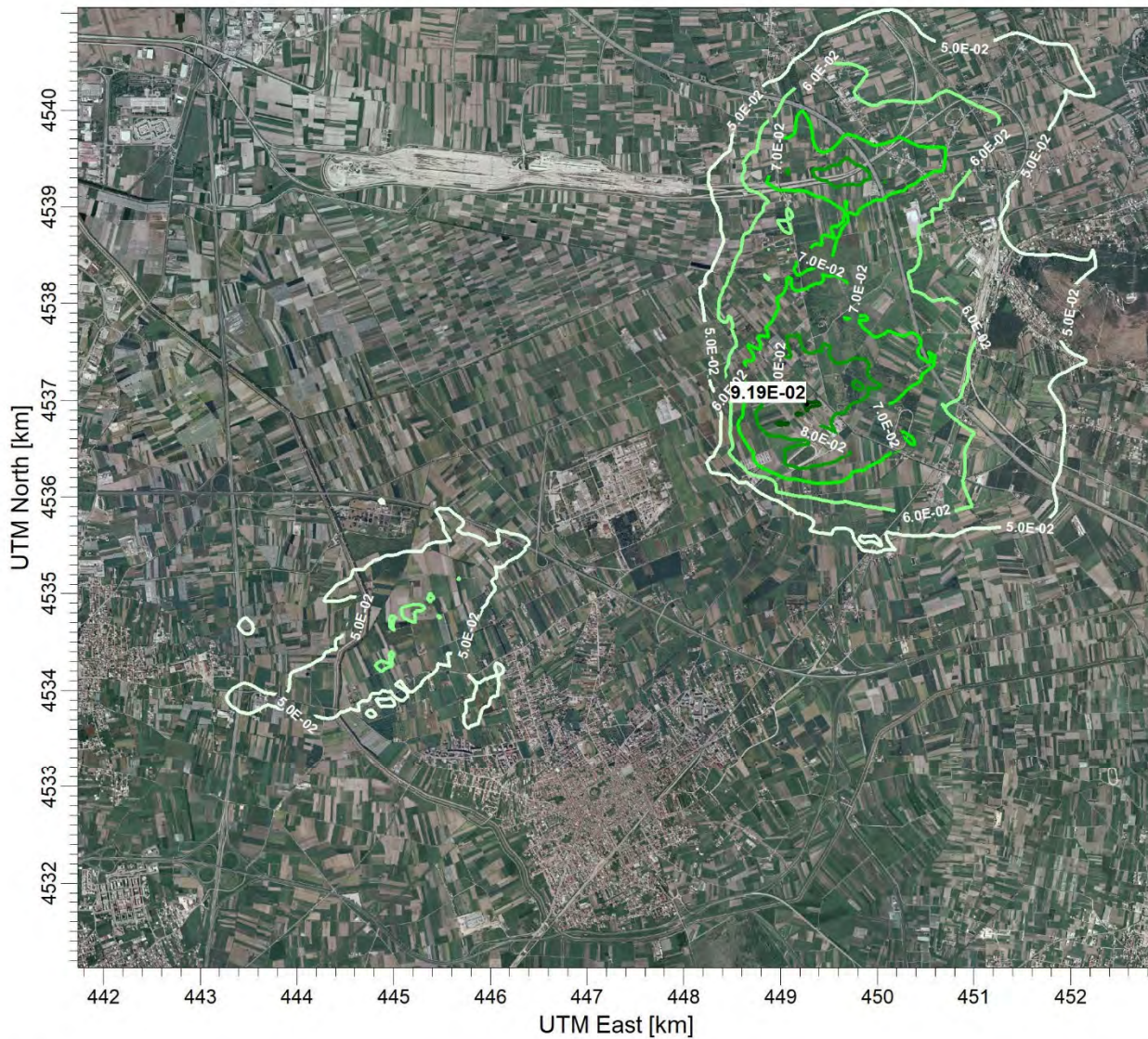
PM10 Valore limite annuale:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (D.Lgs. 155/10)

PM2,5 Valore limite annuale:  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (D.Lgs. 155/10)



MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 4A - Curve di isoconcentrazione al suolo – PTS (ANTE OPERAM)  
Periodo di mediazione 24 ore



35 RANK 24 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3



Valore rappresentato: 90° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di un anno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria:  
 Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana:  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come 90° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di un anno (D.Lgs. 155/10)



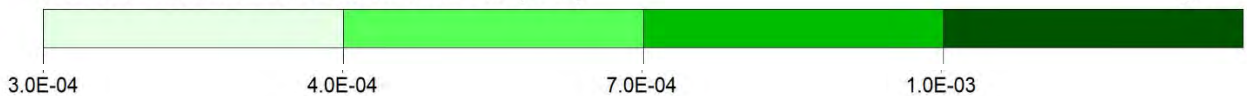
MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

**Mappa 4B - Curve di isoconcentrazione al suolo – PTS (POST OPERAM)**  
 Periodo di mediazione 24 ore



35 RANK 24 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3



Valore rappresentato: 90° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di un anno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria:  
 Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana:  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come 90° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di un anno (D.Lgs. 155/10)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA  
Ottobre 2023

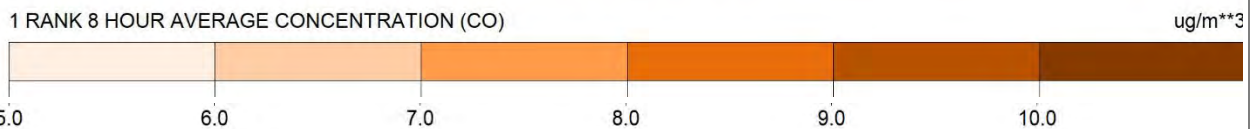
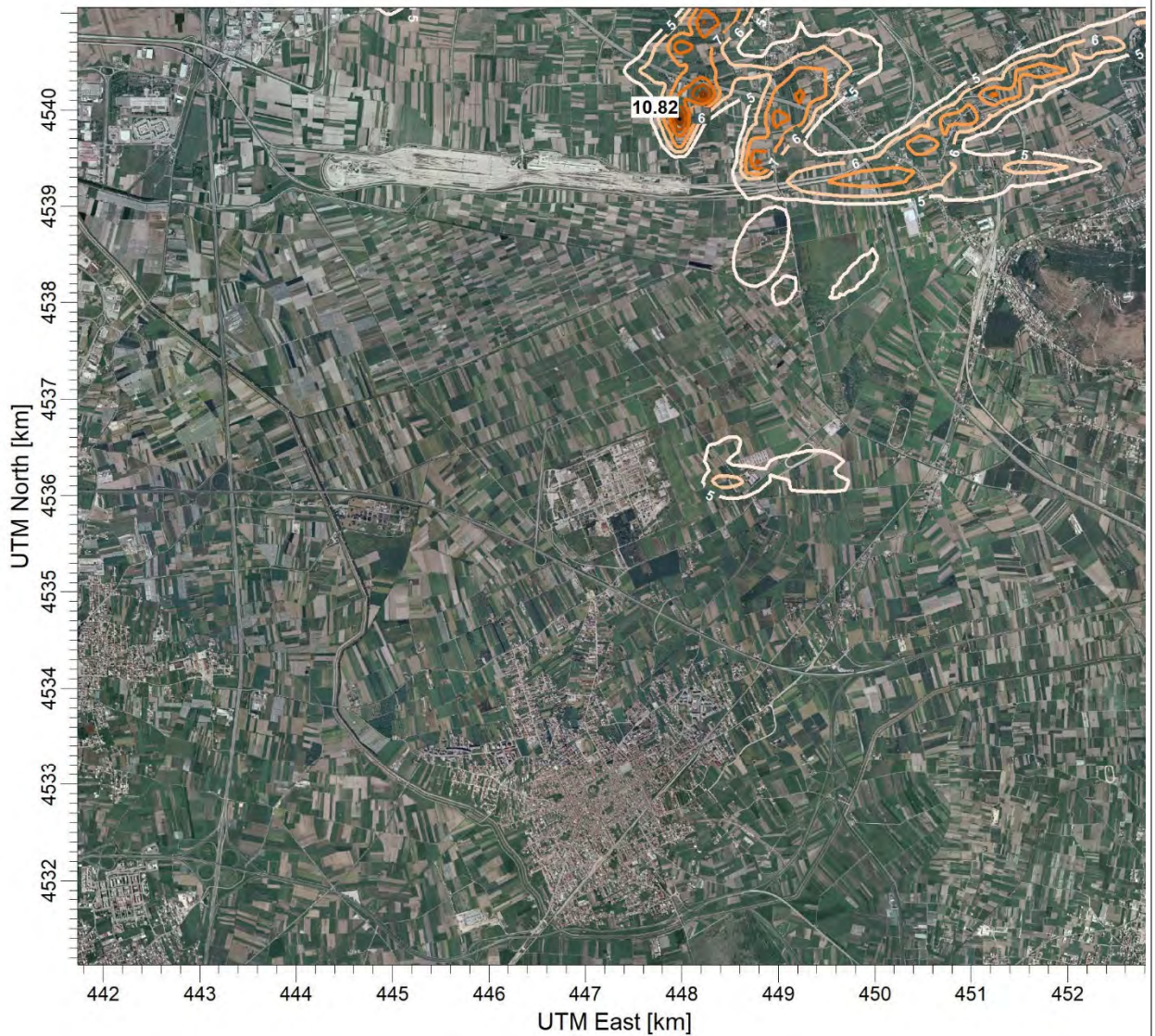
PROGETTO  
23585I

PAGINA  
45 di 54

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 5A - Curve di isoconcentrazione al suolo – CO (ANTE OPERAM)

Periodo di mediazione 8 ore



Valore rappresentato: media massima giornaliera su 8 ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria: Valore limite di 8 ore per la protezione della salute umana: 10.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media massima giornaliera su 8 ore di 1 anno

(D.Lgs. 155/10)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA  
Ottobre 2023

PROGETTO  
23585I

PAGINA  
46 di 54

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

**Mappa 5B - Curve di isoconcentrazione al suolo – CO (POST OPERAM)**  
Periodo di mediazione 8 ore



1 RANK 8 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (CO)

ug/m\*\*:



Valore rappresentato: media massima giornaliera su 8 ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria: Valore limite di 8 ore per la protezione della salute umana: 10.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media massima giornaliera su 8 ore di 1 anno

(D.Lgs. 155/10)



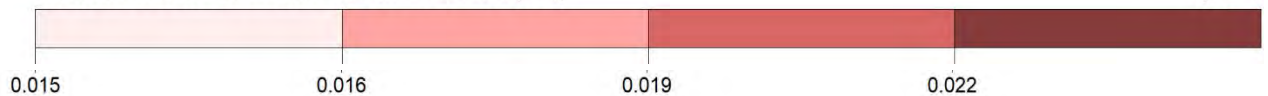
MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

**Mappa 6A - Curve di isoconcentrazione al suolo – NH3 (ANTE OPERAM)**  
Periodo di mediazione 1 anno



VALUE 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NH3)

ug/m\*\*3



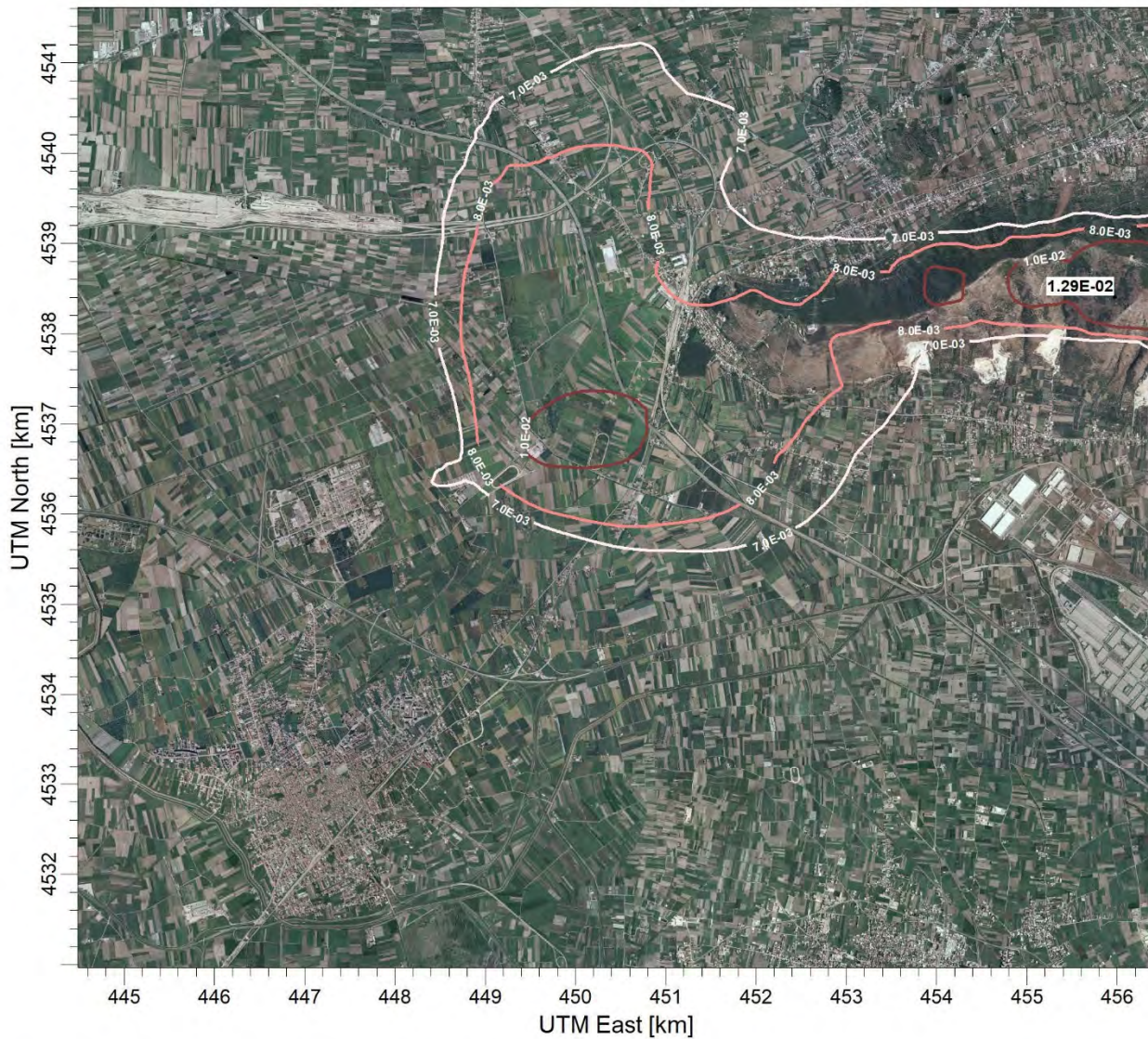
Valore rappresentato: media annuale delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria: Valore limite annuale:  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 (fonte: Environment Agency Marzo 2016)



MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 6B - Curve di isoconcentrazione al suolo – NH3 (POST OPERAM)

Periodo di mediazione 1 anno



VALUE 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NH3)

ug/m\*\*3



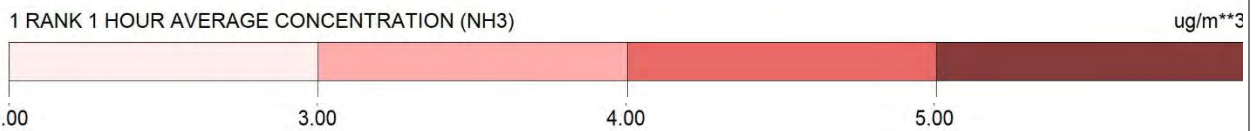
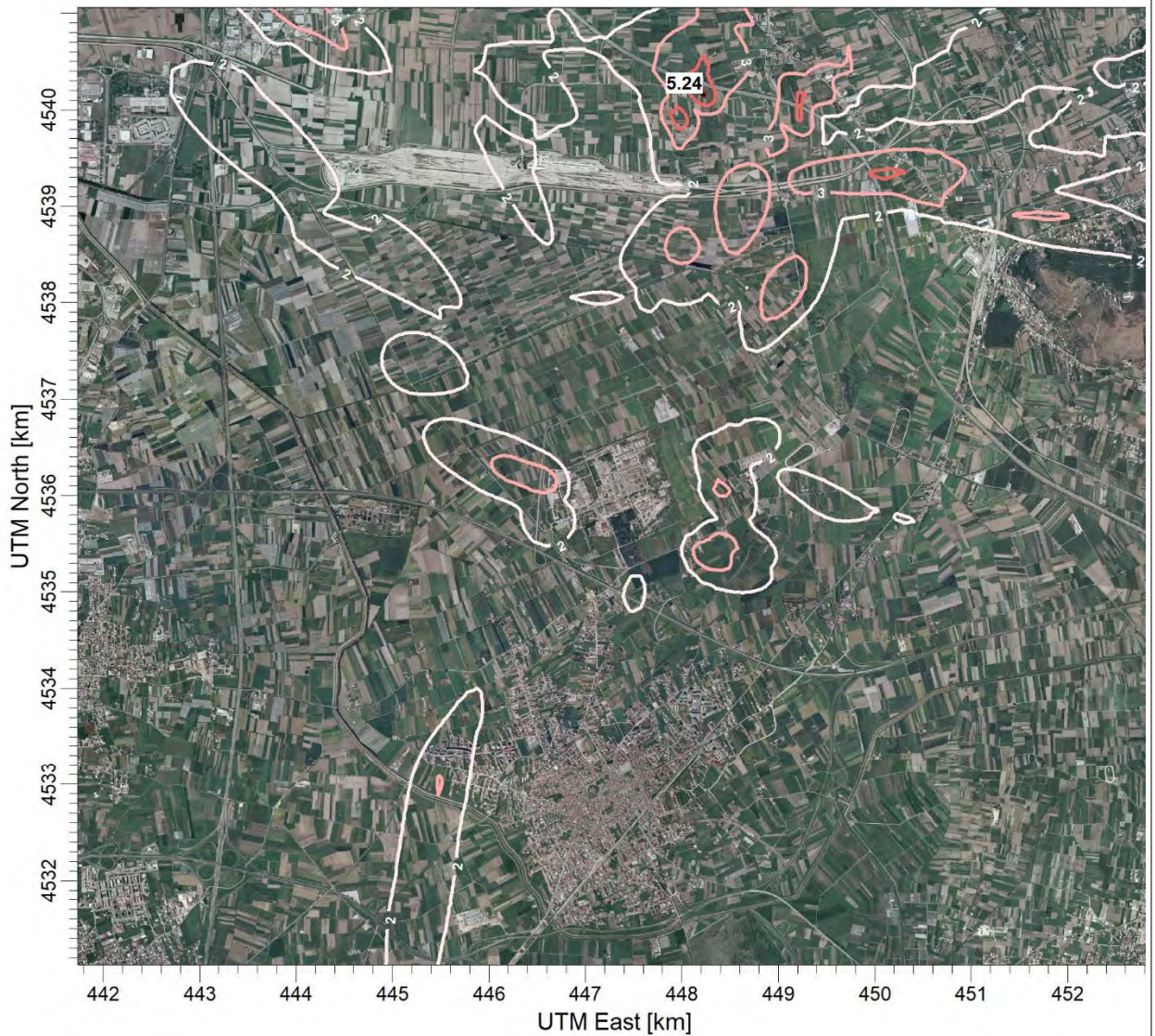
Valore rappresentato: media annuale delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria: Valore limite annuale:  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 (fonte: Environment Agency Marzo 2016)



MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 7A - Curve di isoconcentrazione al suolo – NH3 (ANTE OPERAM)

Periodo di mediazione 1 ora



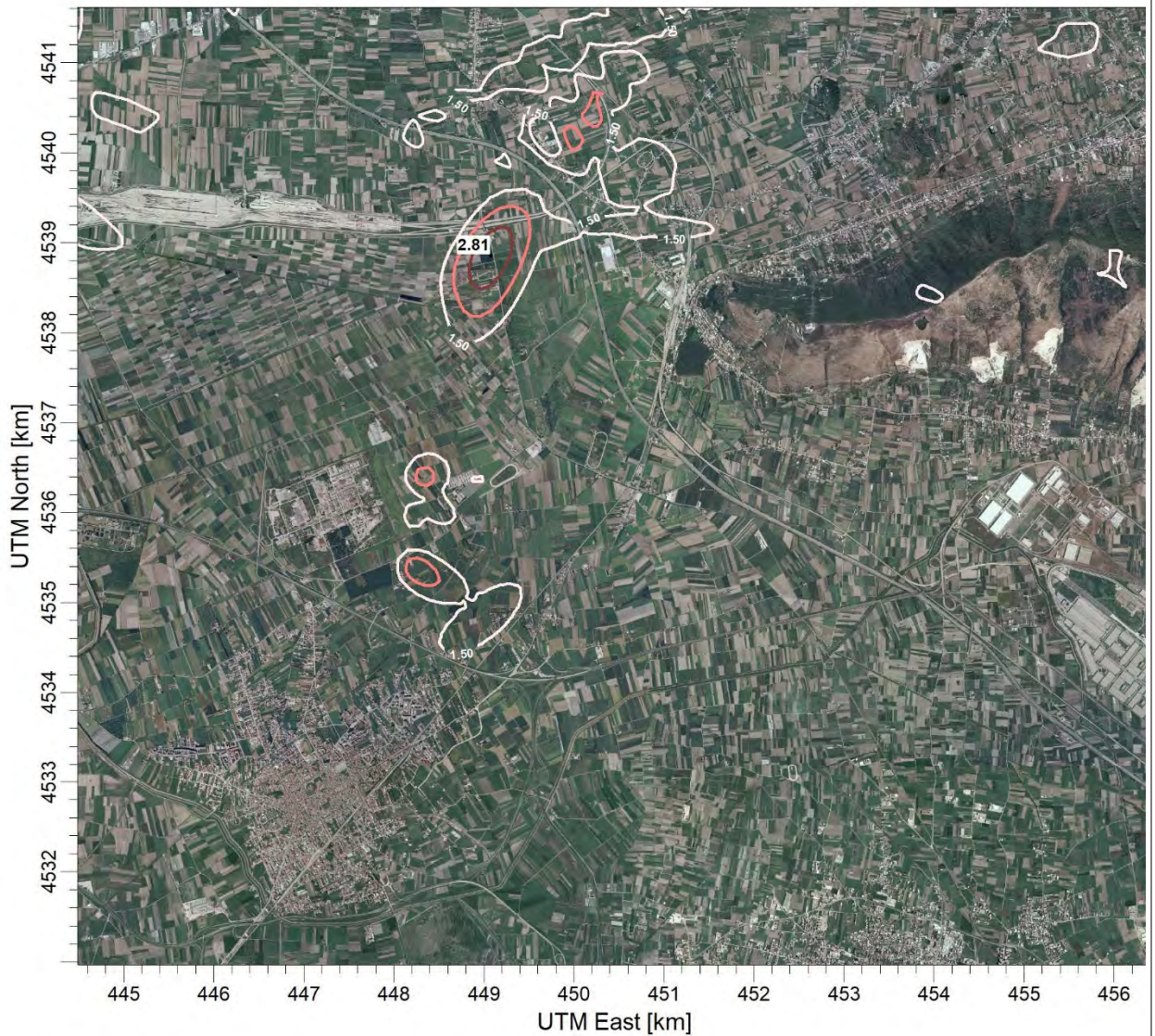
Valore rappresentato: valore massimo delle concentrazioni medie orarie di un anno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria: Valore limite orario:  $2.500 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 (fonte: Environment Agency Marzo 2016)



MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 7B - Curve di isoconcentrazione al suolo – NH3 (POST OPERAM)

Periodo di mediazione 1 ora



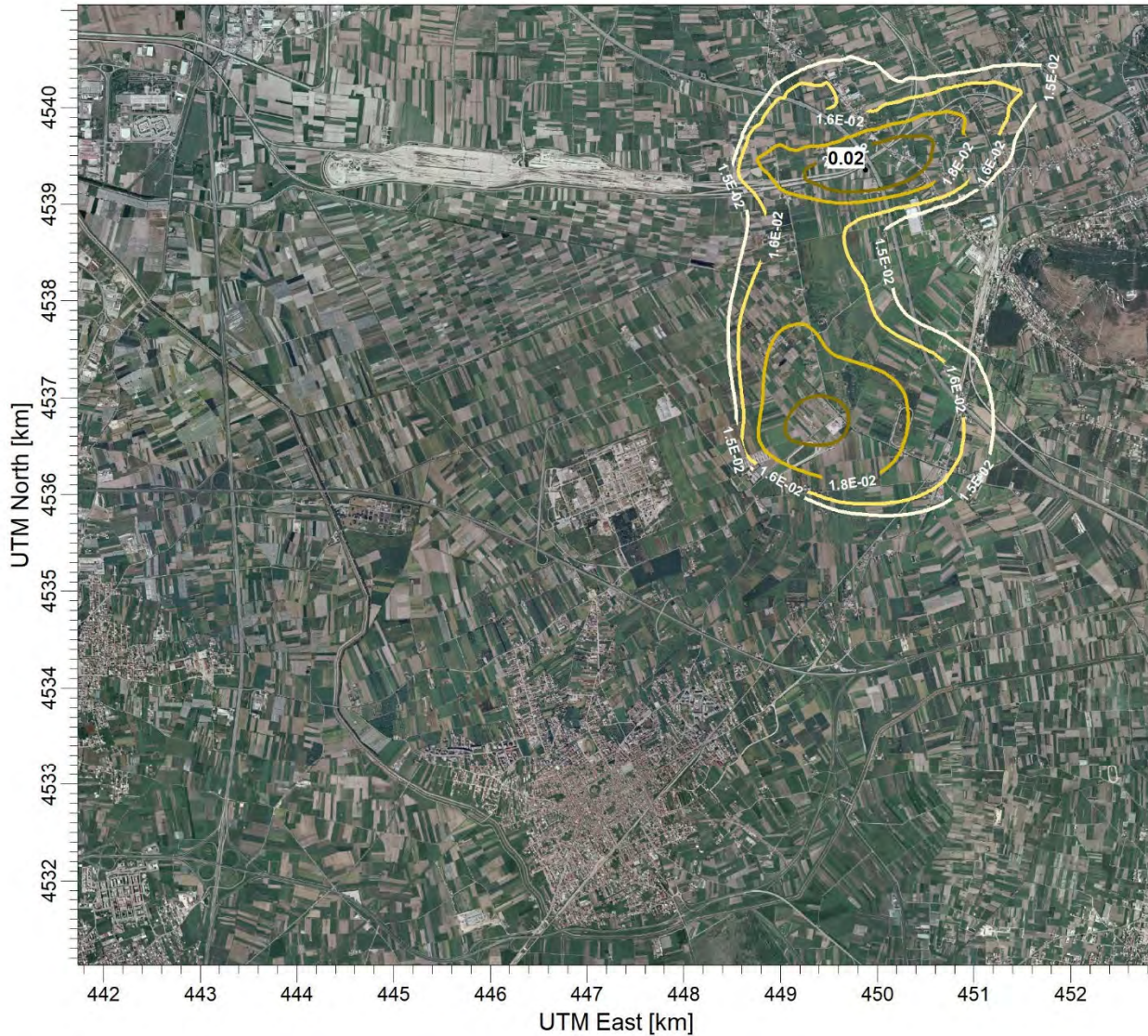
Valore rappresentato: valore massimo delle concentrazioni medie orarie di un anno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria: Valore limite orario:  $2.500 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 (fonte: Environment Agency Marzo 2016)



MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

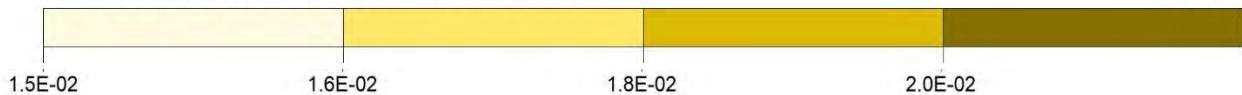
Mappa 8 - Curve di isoconcentrazione al suolo – TOC (ANTE OPERAM)

Periodo di mediazione 1 anno



VALUE 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (TOC)

ug/m\*\*3



Valore rappresentato: media annuale delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria: Valore limite annuale Benzene:  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

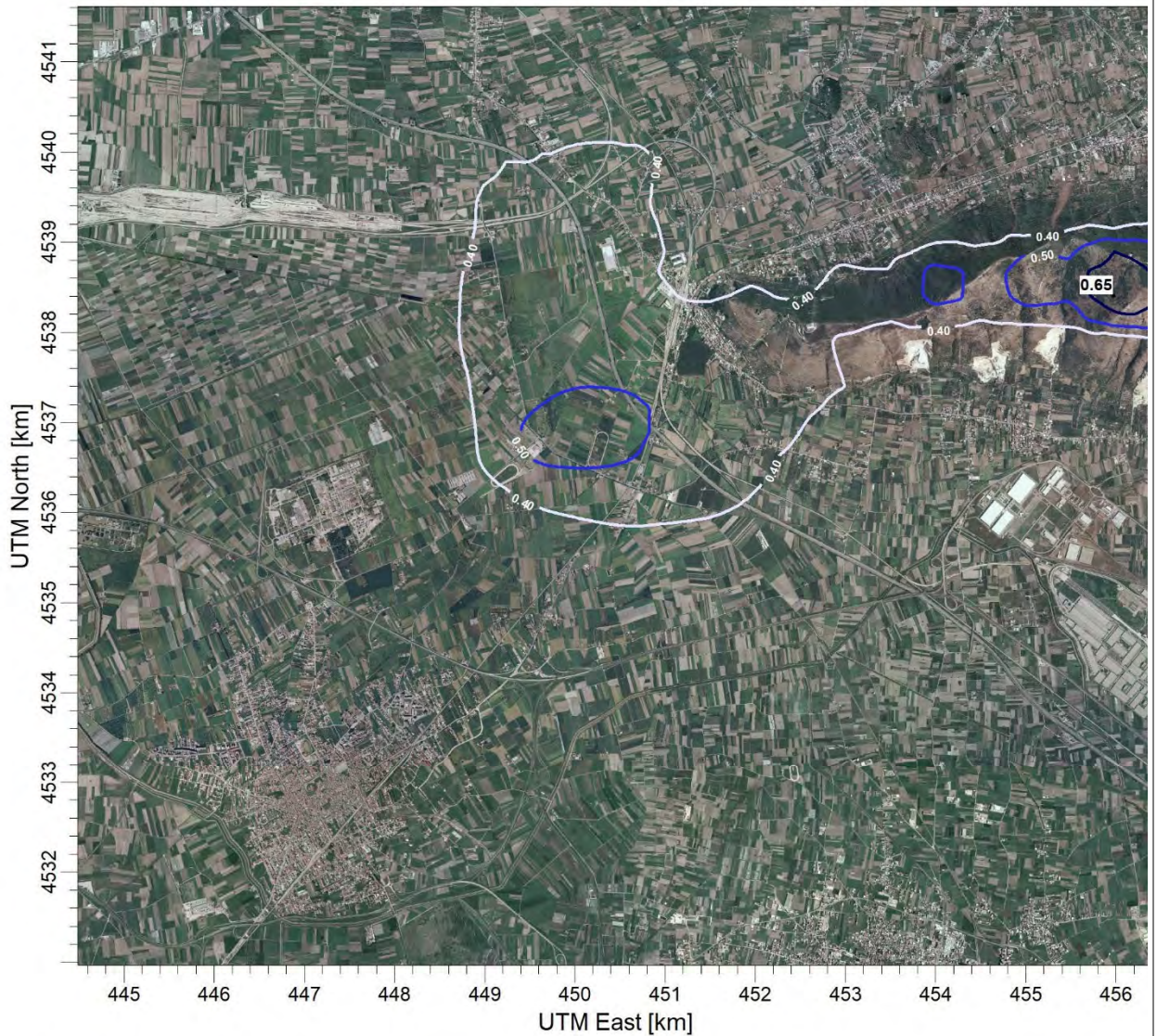
DATA  
Ottobre 2023

PROGETTO  
23585I

PAGINA  
52 di 54

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

Mappa 9 - Curve di isoconcentrazione al suolo – CH4 (POST OPERAM)  
Periodo di mediazione 1 anno



VALUE 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (CH4)

ug/m\*\*3



Valore rappresentato: media annuale delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

**Mappa 10 - Curve di isoconcentrazione al suolo – CH2O (POST OPERAM)**  
 Periodo di mediazione 1 anno



VALUE 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (FORMALD)

ug/m\*\*3



Valore rappresentato: media annuale delle concentrazioni medie orarie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria: Valore limite annuale:  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 (fonte: DGR Lombardia n.11665 del 15/11/2016)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di conversione della centrale a gas naturale

DATA  
Ottobre 2023

PROGETTO  
23585I

PAGINA  
54 di 54

MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE AL SUOLO

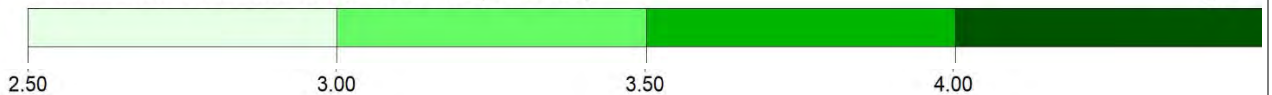
Mappa 11- Curve di isoconcentrazione al suolo – CH2O (POST OPERAM)

Periodo di mediazione 1 ora



1 RANK 1 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (FORMALD)

ug/m\*\*3



Valore rappresentato: valore massimo delle concentrazioni medie orarie di un anno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Valori di riferimento per gli standard di qualità dell'aria: Valore limite orario:  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

(fonte: DGR Lombardia n.11665 del 15/11/2016)