

# **IRMINIO S.r.l.**

## **Ragusa - Italia**

### **Impianto di Buglia Sottana – Perforazione Pozzo Irminio 6#B Dir A**

#### **Modellazioni delle Emissioni in Atmosfera**

**Doc. No. P0014343-1-H4 Rev. 0 - Maggio 2023**

<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Preparato da</b>	<b>Controllato da</b>	<b>Approvato da</b>	<b>Data</b>
0	Prima Emissione	P. Trabucchi	L. Volpi	M. Compagnino	Maggio 2023

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>2</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>5</b>
<b>3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>6</b>
<b>4 QUALITA' DELL'ARIA</b>	<b>9</b>
<b>5 DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO</b>	<b>11</b>
5.1 LINEE GUIDA EPA DEI MODELLI RACCOMANDATI	11
5.2 SOFTWARE CALPUFF	11
<b>6 DATI METEOROLOGICI DI RIFERIMENTO</b>	<b>12</b>
<b>7 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI EMISSIVI SIMULATI</b>	<b>14</b>
<b>8 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE</b>	<b>17</b>
8.1 SCENARIO A 1	17
8.1.1 Ossidi di azoto – NO <sub>x</sub>	17
8.1.2 Ossidi di ZOLFO – SO <sub>x</sub>	18
8.1.3 Monossido di carbonio – CO	19
8.1.4 Polveri sottili – PM <sub>10</sub>	20
8.2 SCENARIO A 2	21
8.2.1 Ossidi di azoto – NO <sub>x</sub>	21
8.2.2 Ossidi di ZOLFO – SO <sub>x</sub>	23
8.2.3 Monossido di carbonio – CO	24
8.2.4 Polveri sottili – PM <sub>10</sub>	25
8.3 SCENARIO B	26
8.3.1 Ossidi di azoto – NO <sub>x</sub>	26
8.3.2 Ossidi di zolfo – SO <sub>x</sub>	28
8.3.3 Monossido di carbonio – CO	29
8.3.4 Polveri sottili – PM <sub>10</sub>	30
<b>9 CONCLUSIONI</b>	<b>32</b>
<b>REFERENZE</b>	<b>34</b>

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1:	Programma Perforazione Irminio #6-B Dir A	8
Tabella 4.1:	Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici (D. Lgs 155/2010)	9
Tabella 4.2:	Valori Soglia, Valori Obiettivo e Obiettivi a lungo termine per l'Ozono (D.Lgs 155/2010)	10
Tabella 6.1:	Modello WRF Presso il sito di ubicazione dell'impianto - Direzione e Velocità del Vento Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2022)	12
Tabella 7.1:	Generatori a supporto dell'impianto di perforazione	14
Tabella 7.2:	Atmosfera – Punti emissivi in Fase di Perforazione	14
Tabella 7.3:	Riepilogo Flussi emissivi (g/s) nello scenario A 1 e A 2.	15
Tabella 7.4:	Qualità dell'Aria - Limiti Normativi (D. Lgs 155/2010)	15
Tabella 9.1:	Riepilogo dei risultati delle simulazioni	32

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Ubicazione e del sito Buglia Sottana nell'ambito della Concessione "Irminio"	5
Figura 3.1:	Disposizione planimetrica dell'impianto di perforazione	6
Figura 3.2:	Postazione di perforazione Buglia Sottana	7
Figura 3.3:	Viabilità postazione sonda Buglia Sottana	7
Figura 6.1:	Modello WRF-NOAA - Rosa dei Venti (Anno 2022)	13
Figura 8.1:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di NO <sub>x</sub>	17
Figura 8.2:	Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO <sub>x</sub>	18
Figura 8.3:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Orarie di SO <sub>x</sub>	18
Figura 8.4:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di SO <sub>x</sub>	19
Figura 8.5:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO	20
Figura 8.6:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di Polveri Sottili PM10	20
Figura 8.7:	Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10	21
Figura 8.8:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di NO <sub>x</sub>	22
Figura 8.9:	Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO <sub>x</sub>	22
Figura 8.10:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Orarie di SO <sub>x</sub>	23
Figura 8.11:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di SO <sub>x</sub>	24
Figura 8.12:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO	24
Figura 8.13:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di Polveri Sottili PM10	25
Figura 8.14:	Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10	26
Figura 8.15:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media sul Periodo Considerato di NO <sub>x</sub>	27
Figura 8.16:	Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO <sub>x</sub>	27
Figura 8.17:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Orarie di SO <sub>x</sub>	28
Figura 8.18:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di SO <sub>x</sub>	29
Figura 8.19:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO	29
Figura 8.20:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media sul periodo considerato di Polveri Sottili PM10	30
Figura 8.21:	Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10	31

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>BHA</b>	Batteria direzionale
<b>CARB</b>	California Air Resource Board
<b>CO</b>	Monossido di Carbonio
<b>D.A.</b>	Decreto Assessoriale
<b>D.Lgs</b>	Decreto Legislativo
<b>EPA</b>	Environmental Protection Agency
<b>FCS</b>	Fondazione per il Clima e la Sostenibilità
<b>MWD</b>	measurement while drilling
<b>NOAA</b>	National Oceanic and Atmospheric Administration
<b>NOx</b>	Ossido di Azoto
<b>PM10</b>	Polveri sottili
<b>SOx</b>	Ossido di Zolfo
<b>WRF</b>	Weather Research and Forecasting
<b>F.ne</b>	Formazione geologica (serie di strati sovrapposti)
<b>Mb</b>	Membro (porzione di strati contenuti all'interno della Formazione)

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce lo studio di modellazione delle ricadute delle emissioni in atmosfera relative alla Fase di Perforazione della deviazione – sidetrack - del pozzo esistente Irminio 6#B (che verrà rinominato 6#B Dir A), localizzato all'interno della postazione sonda esistente, ubicata in Contrada Buglia Sottana, nel comune di Ragusa nell'ambito della concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi "Irminio".

Il progetto rientra nell'ambito delle attività di sviluppo della Concessione Irminio conferita alla Società IRMINIO S.r.l. con D.A. n. 2017 del 27 Luglio 1991, prorogata con Decreto di concessione assessoriale n. 259 del 20/06/2011 e successivamente prorogata per cinque anni con D.A. n° 26 / GAB del 23 settembre 2022.

Lo scopo del documento è quello di stimare le ricadute al suolo prodotte dalle emissioni di inquinanti associate a No. 4 generatori che si intende installare all'interno dell'impianto a supporto dell'attività di perforazione.

In particolare, il presente rapporto è strutturato come segue:

- ✓ nel Capitolo 2 viene definito l'ambito territoriale nel quale si colloca l'impianto oggetto di analisi;
- ✓ nel Capitolo 3 è fornita una descrizione di sintesi degli interventi in progetto;
- ✓ nel Capitolo 4 è descritta la normativa di riferimento sulla Qualità dell'Aria;
- ✓ nel Capitolo 5 viene descritta la suite modellistica utilizzata;
- ✓ nel Capitolo 6 sono descritti i dati meteorologici presi come riferimento nell'ambito delle simulazioni condotte;
- ✓ nel Capitolo 7 viene descritto il quadro emissivo oggetto di simulazione;
- ✓ nel Capitolo 8 sono presentati i risultati del modello;
- ✓ nel Capitolo 9 sono riepilogate le conclusioni.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La Concessione “Irminio” ricade nella Provincia di Ragusa nei Comuni di Ragusa, Modica e Scicli e comprende due siti minerari costituiti dal sito di San Paolino e da quello di Buglia Sottana.

L’impianto in esame rientra nell’ambito del sito minerario di Buglia Sottana che costituisce la parte Nord Est della concessione e nel quale è stato già perforato il pozzo Irminio 6#b (Marzo 2016 – Agosto 2016).

L’impianto è ubicato in particolare nel Comune di Ragusa in prossimità del confine con il Comune di Scicli.



Figura 2.1: Ubicazione del sito Buglia Sottana nell’ambito della Concessione “Irminio”

Ad oggi, all’interno della concessione “Irminio” sono stati perforati n. 6 pozzi ed effettuati vari sidetrack che hanno dato evidenza della presenza di idrocarburi nel Mb. Mila della F.ne Noto (Obiettivo del sidetrack) con olio leggero a 31-33° API. La sottostante Fm. Sciacca rappresenta il serbatoio nei vicini campi di Ragusa, Gela e Tresauro dai quali per molto tempo è stata attestata una produzione di olio a 16-17° API.

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Le attività di progetto riguardano le operazioni di perforazione di un Sidetrack del Pozzo esistente Irminio 6#B nel sito di Buglia Sottana (RG), nell'ambito della Concessione di coltivazione "IRMINIO".

Attualmente nell'area della postazione sonda è presente un pozzo, denominato pozzo Irminio 6#B. Nel piazzale sono attualmente presenti le attrezzature e infrastrutture utilizzate per la perforazione del pozzo (2016) e le apparecchiature e gli impianti già utilizzati per le prove di produzione di lunga durata (Long Production Test) effettuate nel periodo Aprile 2017-Settembre 2021 (autorizzazione dell'Autorità mineraria – URIG- del 5 aprile 2017, protocollo N. 12627).

Attraverso il progetto proposto, la società IRMINIO S.r.l. prevede di eseguire le operazioni di perforazione di un sidetrack sul pozzo Irminio 6#B necessarie ad allontanare il target minerario (Mb. Mila della F.ne Noto) dall'acquifero in sovrappressione contenuto nei livelli dolomitici più profondi della F.ne Noto che attualmente impedisce al pozzo di produrre. Il progetto proposto viene redatto in accordo al programma dei lavori allegato alla richiesta di rinnovo quinquennale della concessione di coltivazione autorizzata con D.A. n° 26 / GAB del 23 settembre 2022.

Nel dettaglio l'impianto di perforazione prevede una potenza totale installata di:

- ✓ N° 4 Motori Diesel CAT. D-399 PCTA Silenziati da 1200 Hp cad e N° 4 Alternatori CAT. SR4B da 1500 KVA (identificati nell'immagine soprariportata dalla nomenclatura E-1, E-2, E-3 e E-4)
- ✓ N° 1 Gruppo Elettrogeno di emergenza composto da un Motore Diesel VM 1312T con potenza di 360 Hp e un Alternatore Leroy Somer TA2800VL da 250 KVA 460V - 60Hz

Durante la Fase di Perforazione la principale fonte di emissione in atmosfera è rappresentata dallo scarico di gas di combustione da parte dei motori dei gruppi elettrogeni utilizzati (dato dal funzionamento di N° 4 Motori Diesel).

Nella figura seguente è riportata la disposizione planimetrica dei generatori che verranno utilizzati durante la fase di perforazione del pozzo 6#B DIR-A, oggetto della presente analisi.

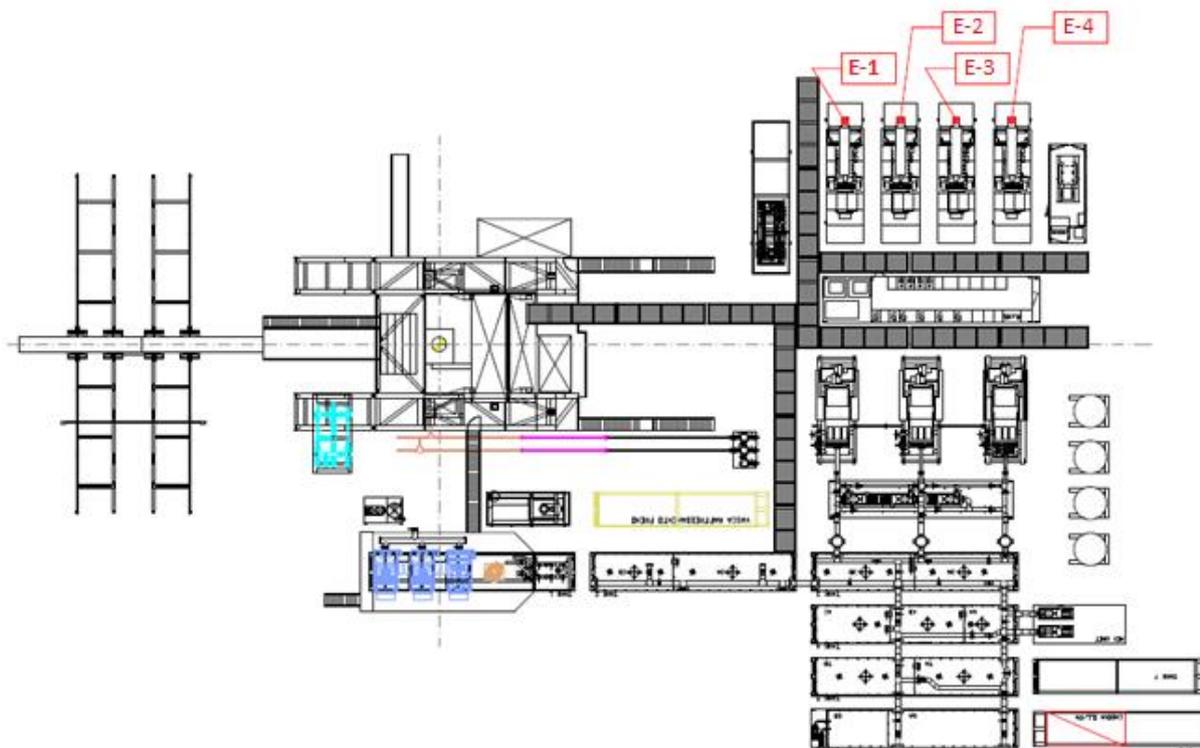


Figura 3.1: Disposizione planimetrica dell'impianto di perforazione

#### Programma di Sidetrack Irminio 6

Il pozzo Irminio 6#B verrà perforato dall'attuale postazione sonda Buglia Sottana (vedi Figura seguente) mediante la realizzazione di un sidetrack a partire dal preesistente pozzo Irminio 6B. La postazione sonda, realizzata nel 2015 è ubicata nel territorio del comune di Ragusa, circa 5,0 km a NW dell'abitato di Scicli e distante circa 1,2 km a NE del sito San Paolino, dal quale sono stati perforati i pozzi Irminio 3, Irminio 4 e Irminio 5.

La postazione Buglia Sottana, dalla quale si effettuerà la perforazione del sidetrack Irminio 6#B DirA, si trova sulla sponda destra del fiume Irminio, alla quota di 133 m al di sopra del livello del mare. Il territorio nei dintorni del sondaggio è collinare, caratterizzato da terreni agricoli e scarsamente abitato, con quote comprese tra circa 100 metri (fondo valle del fiume Irminio) e circa 200 metri.



Figura 3.2: Postazione di perforazione Buglia Sottana

La viabilità nei pressi della postazione di Buglia Sottana è caratterizzata da un fitto reticolo di strade secondarie e provinciali (S.P. n° 37; S.P. n° 81; S.P. n° 78; S.P. n° 54; S.P. n° 94 - fig. 3). La postazione della sonda si raggiunge percorrendo una strada asfaltata di circa 2,5 km che si diparte dalla S.P. n° 37 sul versante destro del fiume Irminio (vedi Figura Seguinte).

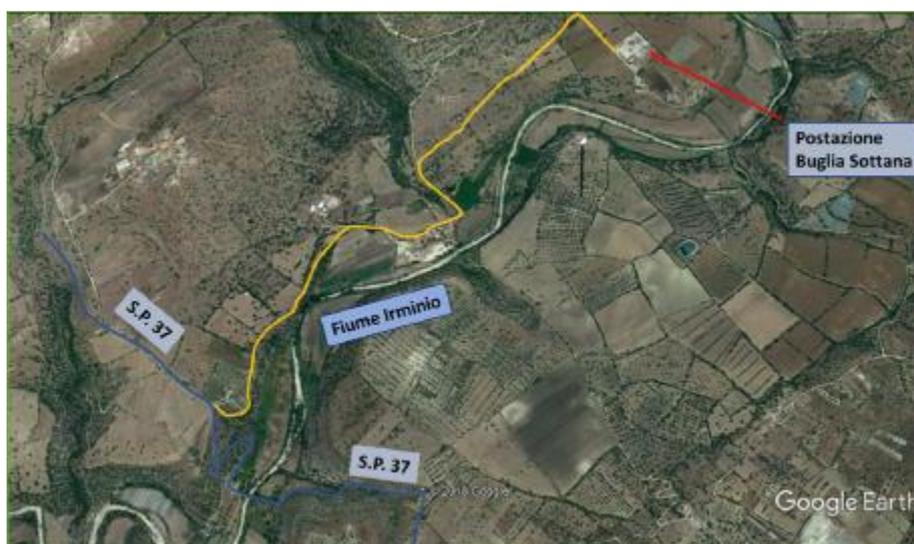


Figura 3.3: Viabilità postazione sonda Buglia Sottana

Il punto di ubicazione del sidetrack ricade nelle seguenti carte topografiche:

- ✓ Foglio IGM scala 1:100 000 - F° 276 "Ragusa"
- ✓ Tavoleta IGM scala 1:25 000 - 276 III° - NE "Donnalucata"

La tabella sottostante sintetizza il programma di perforazione del sidetrack Irminio 6-B Dir A:

**Tabella 3.1: Programma Perforazione Irminio #6-B Dir A**

Phase	Operations	φ Csg (in)	to m	MD (m)	Part. (gg)	Cum (gg)
Ope 1	Killing e scompletamento		2635	2635	11.00	11.00
Ope 2	Chiusura mineraria parte bassa		1953	1953	5.50	16.50
Ope 3	Apertura finestra (KOP)		1953	1953	3.50	20.00
8 1/2	RIH 1" Bit		1953	1953	1.12	21.12
	Drilling section		2636	2636	15.86	36.98
	POOH last Bit + R/D BHA		2636	2636	0.94	37.92
	Csg + Bop	7	2636	2636	4.08	42.00
6	RIH 1" Bit		2636	2636	1.46	43.46
	Drilling section		2810	2810	8.67	52.14
	POOH last Bit + R/D BHA		2810	2810	0.77	52.90
	Csg + Bop	4 1/2	2810	2810	3.10	56.00
Ope 4	Ricompletamento e spurgo pozzo		2810	2810	6.50	62.50
Ope 5	Smontaggio attrezzatura e rilascio Impianto		2810	2810	2.50	65.00

Come si può evincere dalla tabella sopra riportata, per il completamento delle operazioni di perforazione, si stimano circa 65 giorni complessivi di intervento sul pozzo.

## 4 QUALITA' DELL'ARIA

### Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 "Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

Nella successiva tabella vengono riassunti i valori limite per i principali inquinanti ed i livelli critici per la protezione della vegetazione per il Biossido di Zolfo e gli Ossidi di Azoto come indicato dal sopraccitato Decreto.

**Tabella 4.1: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici (D. Lgs 155/2010)**

PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE/LIVELLO CRITICO
<b>BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)</b>	
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>) (*)</b>	
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)</b>	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m <sup>3</sup>
<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>10</sub>) (**)</b>	
24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>2.5</sub>)</b>	
<b>FASE I</b>	
anno civile	25 µg/m <sup>3</sup> <sup>(3-bis)</sup>
<b>FASE II</b>	
anno civile	<sup>(4)</sup>
<b>PIOMBO</b>	
anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>
<b>BENZENE (*)</b>	
anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>
<b>MONOSSIDO DI CARBONIO</b>	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore <sup>(2)</sup>	10 mg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>

Note:

(1) In vigore dal 1 Gennaio 2005

(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un

- giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (3) La norma prevedeva il raggiungimento di tale valore limite entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1,000 m rispetto a tali fonti industriali.
- (3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE e successive modificazioni.
- (4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
- (\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.
- (\*\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, la norma prevedeva che i valori limite dovessero essere rispettati entro l'11 Giugno 2011.

Per quanto concerne l'Ozono, il D.Lgs 155/2010 stabilisce le soglie di allarme e di informazione, i valori obiettivo e gli obiettivi a lungo termine come riportato nella seguente tabella.

**Tabella 4.2: Valori Soglia, Valori Obiettivo e Obiettivi a lungo termine per l'Ozono (D.Lgs 155/2010)**

Finalità		Periodo di Mediazione	Valore (µg/m <sup>3</sup> )
SOGLIE	Soglia di informazione	Media oraria	180
	Soglia di allarme <sup>(1)</sup>	Media oraria	240
VALORI OBIETTIVO	Protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile <sup>(2)</sup>	120 da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni
	Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio; media su 5 anni	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 (µg/m <sup>3</sup> *h <sup>(3)</sup> )
OBIETTIVI A LUNGO TERMINE	Protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120
	Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6.000 (µg/m <sup>3</sup> *h <sup>(3)</sup> )

Note:

1. Per l'attuazione dei piani di azione a breve termine, previsti all'art. 5, comma 3, il superamento della soglia deve essere misurato o previsto per tre ore consecutive.
2. Il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012 per la protezione della salute umana.
3. Per AOT40 (espresso in µg/m<sup>3</sup>\*h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m<sup>3</sup> in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).

Le legislazioni comunitaria e italiana prevedono inoltre la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura degli inquinanti atmosferici per poter così valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite.

L'Art.3 del D.Lgs No.155 del 13 Agosto 2010 prevede che le Regioni e le Province autonome provvedano a sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria o ad un suo riesame, nel caso sia già vigente, per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nel medesimo D.Lgs 155/2010.

Per i contenuti del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria e per l'analisi dei dati di qualità dell'aria ante operam desunti dalla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria ARPA Sicilia e dai monitoraggi effettuati dalla Società IRMINIO S.r.l., si rimanda a quanto descritto nello Studio Preliminare Ambientale.

## 5 DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO

### 5.1 LINEE GUIDA EPA DEI MODELLI RACCOMANDATI

A livello mondiale, sono disponibili numerosi modelli matematici di simulazione della diffusione atmosferica. Per facilitare la scelta all'utente finale, US-EPA (United States - Environmental Protection Agency), Ente di protezione ambientale, su mandato del Congresso degli Stati Uniti cura la pubblicazione della guida ai modelli sulla qualità dell'aria che debbono essere utilizzati per gli scopi indicati.

I modelli inseriti in questa guida sono stati sviluppati dall'EPA stessa o da centri privati. In entrambi i casi, prima di essere registrati nel "Federal Register" ed essere inseriti nella guida, i modelli vengono sottoposti ad un'estesa serie di procedure di validazione scientifica.

I modelli che superano tali verifiche sono classificati in due liste differenti:

- ✓ lista A o dei modelli preferiti;
- ✓ lista B o dei modelli alternativi.

I modelli della lista A sono quelli preferiti da EPA per le specifiche applicazioni per cui sono stati sviluppati, i modelli della lista B, invece, possono essere usati in alternativa ai modelli della lista A solo in quelle situazioni specifiche per le quali l'utente dimostri che forniscono dei risultati migliori.

Tra i modelli della lista A è presente CALPUFF, un modello di dispersione atmosferica non stazionario e multispecie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto, la trasformazione e la rimozione degli inquinanti, su scale che vanno dalle centinaia di metri alle centinaia di chilometri.

### 5.2 SOFTWARE CALPUFF

Le simulazioni numeriche della dispersione degli inquinanti emessi in fase di esercizio della Centrale sono state condotte con il sistema modellistico eulero-lagrangiano CALPUFF, sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB). La suite modellistica è composta da:

- ✓ un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale (qualche km) alla mesoscala (centinaia di km);
- ✓ il modello CALPUFF, che utilizza il metodo dei puff gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- ✓ un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai ricettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

Nelle simulazioni in oggetto sono stati utilizzati:

- ✓ un dominio del modello meteorologico (CALMET) di estensione pari a 30 km x 30 km e passo 1 km;
- ✓ un dominio di simulazione della dispersione di inquinanti (CALPUFF), compreso all'interno del modello meteorologico, con passo 500 m.

## 6 DATI METEOROLOGICI DI RIFERIMENTO

Al fine di disporre di condizioni meteo-climatiche con cadenza oraria dell'area in esame, sono stati acquisiti i dati meteorologici di dettaglio (direzione e velocità del vento, umidità, temperatura, pressione) in quota ed al suolo dell'applicazione all'Italia del modello meteorologico WRF-NOAA (WRF: Weather Research and Forecasting e NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration), sviluppato dalla Fondazione per il Clima e la Sostenibilità (FCS). Il periodo temporale a cui si riferiscono i dati meteorologici esaminati è l'anno 2022 (dal 1° gennaio 2022 al 31 dicembre 2022).

Per la copertura dell'intera area di interesse è stato considerato un dominio centrato sull'area di impianto.

Nella seguente tabella è riportata la distribuzione percentuale delle frequenze annuali dei venti considerando 12 settori di provenienza e 5 classi di velocità.

**Tabella 6.1: Modello WRF Presso il sito di ubicazione dell'impianto - Direzione e Velocità del Vento Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2022)**

Settore	Direzione	Classe di Vento [m/s]					Totale (%)
		1,0 - 2,0	2,0 - 3,0	3,0 - 4,0	4,0 - 5,0	>= 5,0	
1	345 - 15	1,1986	1,5068	1,2785	0,8676	2,3516	7,2032
2	15 - 45	1,1872	1,347	0,7534	0,5594	1,0046	4,8516
3	45 - 75	1,1416	1,5068	0,9475	0,6164	1,29	5,5023
4	75 - 105	0,8105	1,5639	1,4269	1,0046	5,1941	10
5	105 - 135	0,9475	1,2215	1,21	1,2557	4,5776	9,2123
6	135 - 165	0,8105	1,2329	1,0731	0,8333	1,1301	5,0799
7	165 - 195	0,9132	1,6667	1,2557	0,3653	0,7991	5
8	195 - 225	1,0959	1,9064	1,4498	0,4338	1,0731	5,9589
9	225 - 255	1,1416	1,895	1,7237	0,7991	1,4269	6,9863
10	255 - 285	1,3128	1,7694	2,0662	1,895	5,2397	12,2831
11	285 - 315	0,9132	1,5525	1,7123	1,6667	8,2078	14,0525
12	315 - 345	0,9817	1,5982	1,4726	1,0959	5,0228	10,1712
	Sub-Total	12,4543	18,7671	16,3699	11,3927	37,3174	96,3014
	Calme						3,6986

Nella Figura seguente si riporta la rosa dei venti ricavata dai dati estratti dal modello meteorologico WRF.

Dates: 1/1/2022 - 00:00 ... 12/31/2022 - 23:00

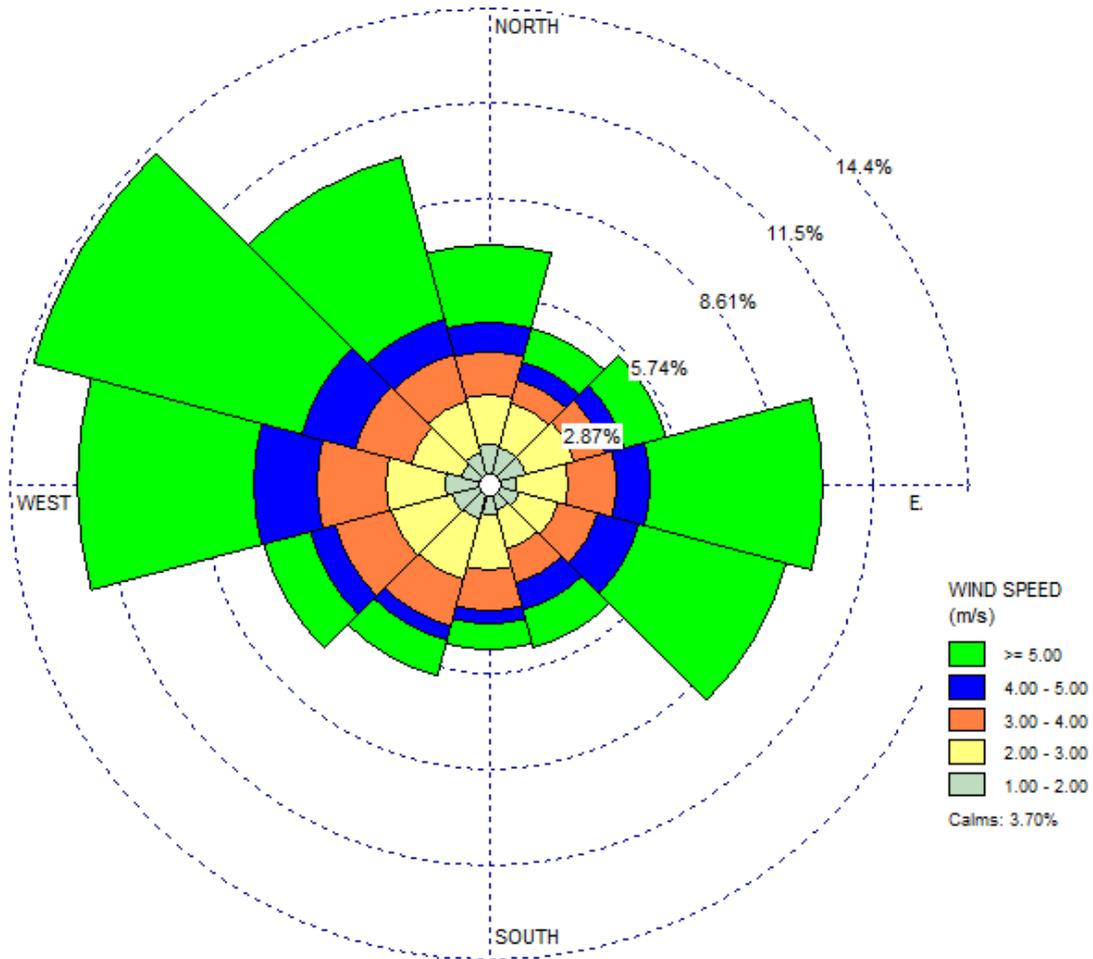


Figura 6.1: Modello WRF-NOAA - Rosa dei Venti (Anno 2022)

I dati estratti dal modello e sopra riportati mostrano che:

- ✓ i settori maggiormente rappresentativi risultano il settore 10, 11 e il 12 con venti di provenienza Ovest e Nord Ovest (complessivamente superano il 36% delle osservazioni), oltre al settore 4 con venti provenienti da Est;
- ✓ la classe di vento prevalente è quella superiore ai 5 m/s che rappresenta il 37% circa degli eventi.

## 7 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI EMISSIVI SIMULATI

Per le simulazioni in esame sono state prese in considerazione, quali sorgenti emissive, i No.4 generatori che alimenteranno l'impianto di perforazione.

In particolare, la potenza elettrica necessaria è erogata da una batteria di 4 gruppi elettrogeni posti a servizio dell'officina di produzione dell'energia elettrica, ciascuno dei quali è equipaggiato con un motore diesel della potenza di 1200hp/880kW.

Ciascun gruppo elettrogeno è alloggiato all'interno di un container provvisto di tutti gli accessori necessari per la movimentazione ed il trasporto. Il ciclo produttivo è continuativo ed i gruppi elettrogeni sono sempre in funzione. Il numero minimo di generatori in funzione è uno, per assicurare la fornitura di energia elettrica per gli uffici, le officine, living, etc.

In condizioni di piena attività, cioè durante le fasi di perforazione ad elevata profondità con utilizzo simultaneo di due pompe fango e dell'argano, si può arrivare ad avere un massimo di quattro gruppi elettrogeni in esercizio. In condizioni operative intermedie, l'utilizzo dei gruppi elettrogeni avviene a rotazione, ed il quarto gruppo elettrogeno viene utilizzato solo quando uno degli altri gruppi risulta indisponibile (per es. in caso di interventi di manutenzione). A completamento dell'officina di produzione dell'energia elettrica è posto un ulteriore gruppo elettrogeno d'emergenza, predisposto per l'intervento automatico in caso di avaria dei gruppi principali. Esso ha scopo di garantire continuità di erogazione di energia all'impianto di illuminazione, ai sistemi di comunicazione e d'allarme ed alle attrezzature di sicurezza montate sul piano sonda.

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche principali dei generatori installati presso l'impianto di perforazione.

**Tabella 7.1: Generatori a supporto dell'impianto di perforazione**

	Generatore E-1	Generatore E-2	Generatore E-3	Generatore E-4	Generatore di emergenza
<b>Motore</b>	CAT D399	CAT D399	CAT D399	CAT D399	VM 1312T
<b>Potenza (KW)</b>	880	880	880	880	273
<b>Potenza (KVA)</b>	1500	1500	1500	1500	250

Per il motore di ciascun generatore si considera No.1 punto di emissione posto ad un'altezza di 3.1 m e diametro 0.32 m, che corrisponde alla sorgente emissiva dei gas combusti in atmosfera.

Le caratteristiche emissive delle suddette sorgenti sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 7.2: Atmosfera – Punti emissivi in Fase di Perforazione**

Generatore E-1 (100% load)									
Punto Emissivo	Altezza camino (m)	Diametro (m)	T (°C)	Q (Nm³/h)	NOx (mg/Nm³)	SOx (mg/Nm³)	CO (mg/Nm³)	Polveri (mg/Nm³)	Ore / Anno*
E-1	3,1	0,32	139,3	1332	366	136	352	150	8760
Generatore E-2 (100% load)									
Punto Emissivo	Altezza camino (m)	Diametro (m)	T (°C)	Q (Nm³/h)	NOx (mg/Nm³)	SOx (mg/Nm³)	CO (mg/Nm³)	Polveri (mg/Nm³)	Ore / Anno*
E-2	3,1	0,32	139,3	1332	366	136	352	150	8760
Generatore E-3 (100% load)									
Punto Emissivo	Altezza camino (m)	Diametro (m)	T (°C)	Q (Nm³/h)	NOx (mg/Nm³)	SOx (mg/Nm³)	CO (mg/Nm³)	Polveri (mg/Nm³)	Ore / Anno*
E-3	3,1	0,32	139,3	1332	366	136	352	150	8760

Generatore E-4 (100% load)									
Punto Emissivo	Altezza camino (m)	Diametro (m)	T (°C)	Q (Nm <sup>3</sup> /h)	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	SO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	Polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )	Ore / Anno*
E-4	3,1	0,32	139,3	1332	366	136	352	150	8760

\*Ore ipotizzate per lo scenario A1 e A2

Di seguito si riportano i No.3 scenari emissivi simulati:

- ✓ **Scenario A 1**, nel quale si ipotizza il funzionamento in continuo di No.4 generatori per 365 giorni (8760 ore) dal 01 Gennaio al 31 Dicembre (scenario cautelativo);
- ✓ **Scenario A 2**, nel quale si ipotizza il funzionamento in continuo di No.3 generatori per 365 giorni (8760 ore) dal 01 Gennaio al 31 Dicembre;
- ✓ **Scenario B**, nel quale si considera, come da programma di perforazione, il funzionamento in continuo dei No.4 generatori per una durata di 65 giorni totali (1560 ore) dal 25 Ottobre al 29 Dicembre.

Si evidenzia inoltre quanto segue:

- ✓ Lo scenario A 1 si configura come quello più conservativo;
- ✓ Per lo scenario A 2, premesso che i generatori hanno tutti le stesse caratteristiche fisiche ed emissive ed al fine di simulare il funzionamento in continuo di No.3 generatori per 8760 ore (365 giorni), sono stati ricalcolati proporzionalmente i flussi emissivi come da tabella di seguito riportata associando le emissioni a tutti i No. 4 punti emissivi considerati.

**Tabella 7.3: Riepilogo Flussi emissivi (g/s) nello scenario A 1 e A 2.**

Scenario	Ore di Funzionamento/anno	N° generatori da simulare	Flusso NO <sub>x</sub> (g/s)	Flusso CO (g/s)	Flusso SO <sub>x</sub> (g/s)	Flusso PM10 (g/s)
<b>A1</b>	8760	4	0,14	0,13	0,5	0,6
<b>A2</b>	8760	3	0,11	0,11	0,4	0,5

Le simulazioni per entrambi gli scenari sono state eseguite per i seguenti inquinanti:

- ✓ Ossidi di Azoto - NO<sub>x</sub> (considerate cautelativamente nell'ambito del modello come emissioni di NO<sub>2</sub>);
- ✓ Ossido di Zolfo – SO<sub>x</sub> (considerate cautelativamente nell'ambito del modello come emissioni di SO<sub>2</sub>);
- ✓ Monossido di Carbonio – CO;
- ✓ Polveri Sottili – PM10.

I limiti normativi del D. Lgs 155/2010 e s.m.i., per la qualità dell'aria relativi agli inquinanti di interesse, sono riportati nella seguente tabella.

**Tabella 7.4: Qualità dell'Aria - Limiti Normativi (D. Lgs 155/2010)**

INQUINANTE	INDICE STATISTICO DI RIFERIMENTO	LIMITE NORMATIVO (D.LGS 155/2010)	
<b>NO<sub>x</sub></b>	Valore Massimo Orario da non superare più di 18 volte in un anno (99.8° Percentile)	200 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
	Valore Medio annuo	40 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per protezione della salute umana
	Valore Medio annuo	30 µg/m <sup>3</sup>	Livello critico per la protezione della vegetazione
<b>SO<sub>x</sub></b>	Valore Massimo Orario	350 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana

INQUINANTE	INDICE STATISTICO DI RIFERIMENTO	LIMITE NORMATIVO (D.LGS 155/2010)	
	Valore Massimo giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana
<b>CO</b>	Valore massimo Giornaliero della Media Oraria calcolata su 8 ore	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana
<b>Polveri (PM10)</b>	Valore Massimo giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile (90.4° percentile)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana
	Valore Medio annuo	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana

## 8 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

### 8.1 SCENARIO A 1

Nel presente Capitolo si riportano i risultati delle simulazioni riferite alle ricadute di inquinanti oggetto di analisi nello Scenario A 1 (descritto nel Capitolo 7).

#### 8.1.1 Ossidi di azoto – NO<sub>x</sub>

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di NO<sub>x</sub>.

Per quanto concerne la Media Annuale (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta, pari a circa 1,1 µg/m<sup>3</sup>, risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di 40 e 30 µg/m<sup>3</sup> fissati rispettivamente per la protezione della salute umana e della vegetazione e sono localizzati nelle immediate vicinanze dell'area di impianto (a Nord Est);
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 0,6 µg/m<sup>3</sup> già a breve distanza dall'area di impianto.

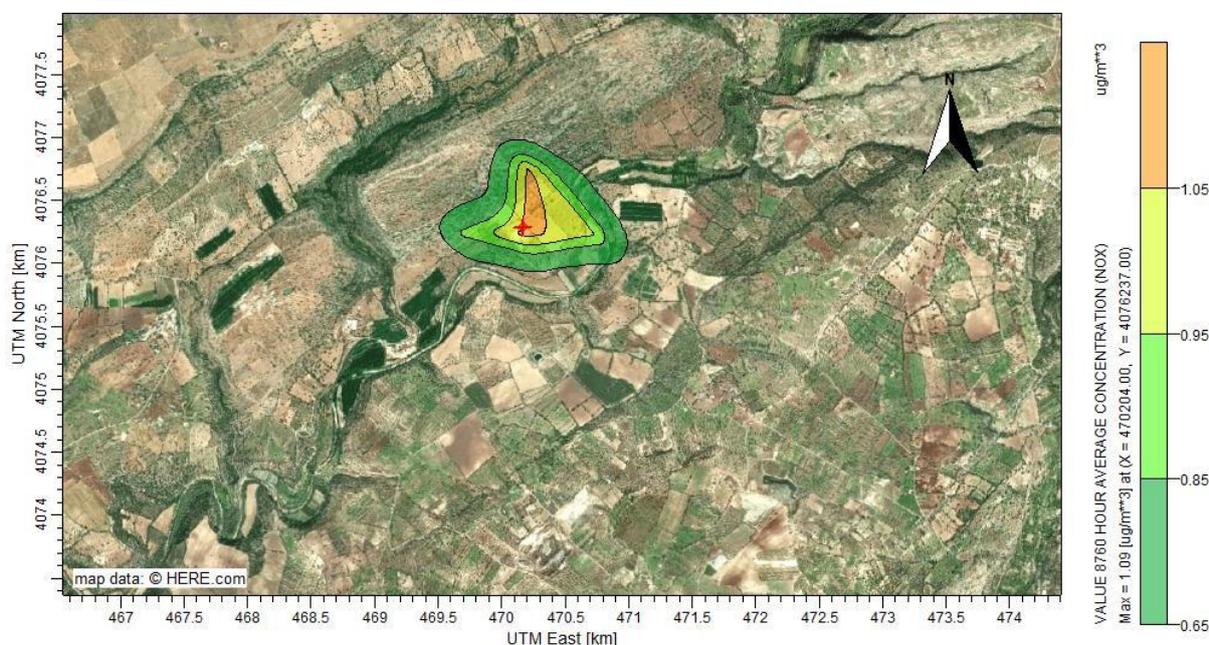


Figura 8.1: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di NO<sub>x</sub>

Per quanto concerne il 99,8° percentile delle concentrazioni orarie (si veda la figura seguente):

- ✓ si registra un valore massimo pari a 81,3 µg/m<sup>3</sup>, ben inferiore al limite normativo di 200 µg/m<sup>3</sup> (in riferimento alla qualità dell'aria, limite fissato per l'NO<sub>2</sub>);
- ✓ l'inviluppo dei valori massimi di ricaduta è stimato in corrispondenza dell'impianto e i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 38 µg/m<sup>3</sup> già a breve distanza dall'area di impianto, fatta eccezione per un'area di limitata estensione localizzata a Sud dell'area di progetto in cui si osservano concentrazioni massime pari a 65 µg/m<sup>3</sup>.

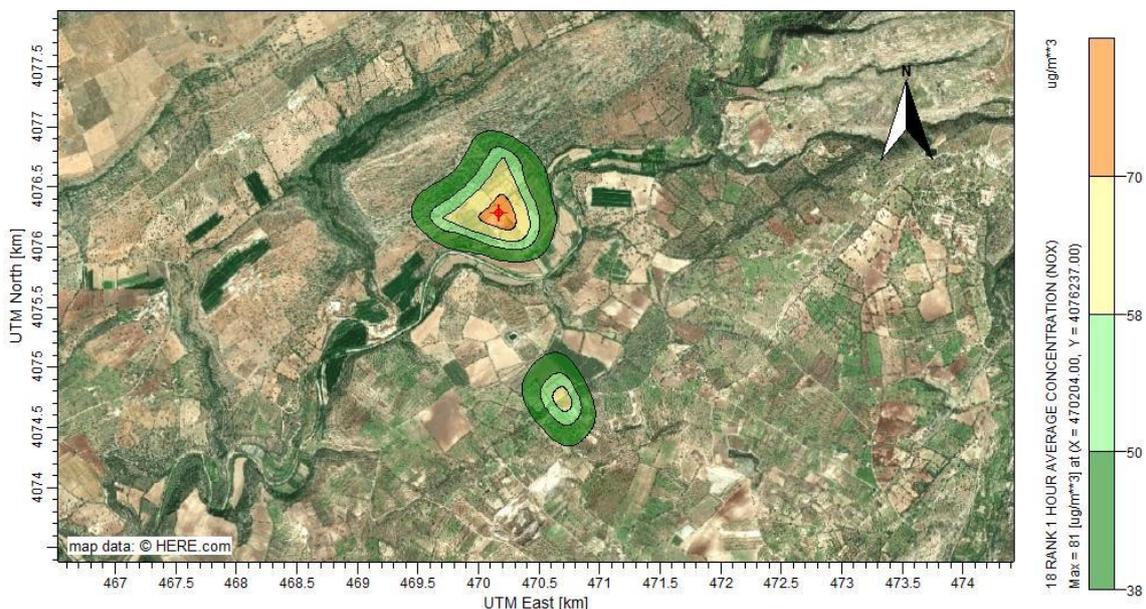


Figura 8.2: Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NOx

### 8.1.2 Ossidi di ZOLFO – SOx

Per quanto concerne le concentrazioni orarie (si veda la figura seguente), da non superare più di 24 volte per anno civile:

- ✓ si registra un valore massimo pari a 27,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ben inferiore al limite normativo di 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (in riferimento alla qualità dell'aria, limite fissato per l' $\text{SO}_x$ );
- ✓ l'inviluppo dei valori massimi di ricaduta è stimato in corrispondenza dell'area di impianto e i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto, fatta eccezione per un'area di limitata estensione localizzata a Sud dell'area di progetto in cui si osservano concentrazioni massime pari a 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

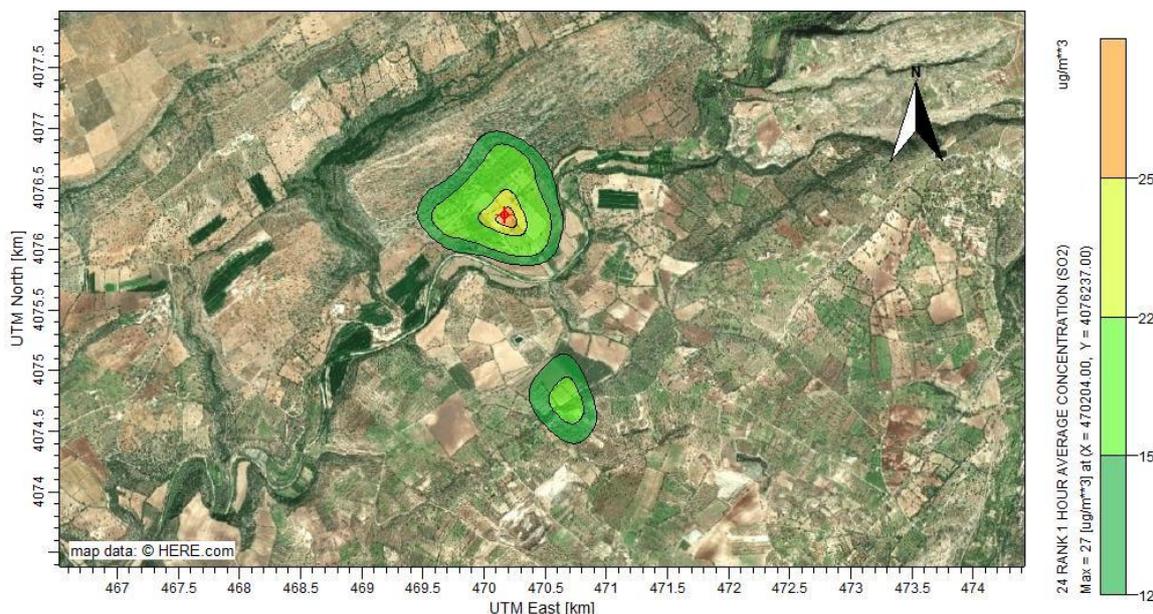


Figura 8.3: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Orarie di SOx

Per quanto concerne le concentrazioni giornaliere (si veda la figura seguente), da non superare più di 3 volte per anno civile:

- ✓ si registra un valore massimo pari a  $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ben inferiore al limite normativo di  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (in riferimento alla qualità dell'aria, limite fissato per l' $\text{SO}_x$ );
- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta è stimato in corrispondenza dell'area di impianto, con valori che decrescono già a breve distanza da esso.

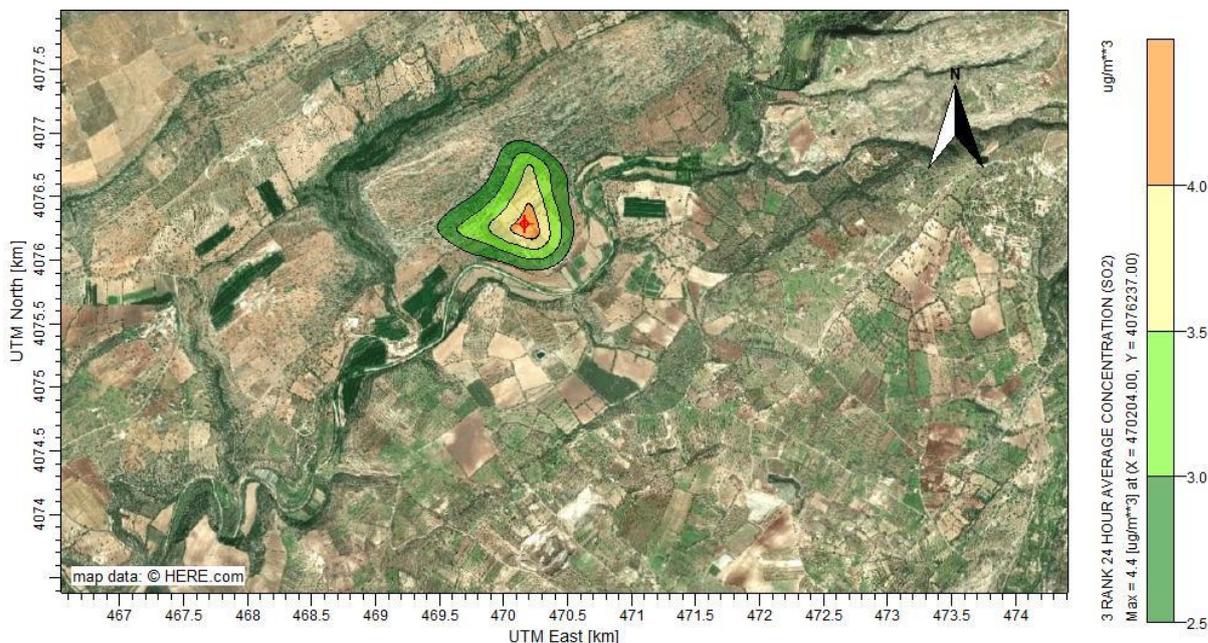


Figura 8.4: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di  $\text{SO}_x$

### 8.1.3 Monossido di carbonio – CO

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di CO.

La massima media giornaliera calcolata sulle 8 ore simulata mostra come (si veda la figura seguente):

- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta sono stati stimati a poche centinaia di metri a Nord dell'area di progetto e a circa 1 km a Sud, con ricadute massime pari a circa  $0,045 \text{ mg}/\text{m}^3$ ;
- ✓ le ricadute al suolo si riducono rapidamente a valori inferiori a  $0,024 \text{ mg}/\text{m}^3$ , circa tre ordini di grandezza inferiore al limite normativo di  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  (limite fissato per il valore massimo del CO sulle 8 ore riferito alla qualità dell'aria), nelle aree limitrofe all'impianto.

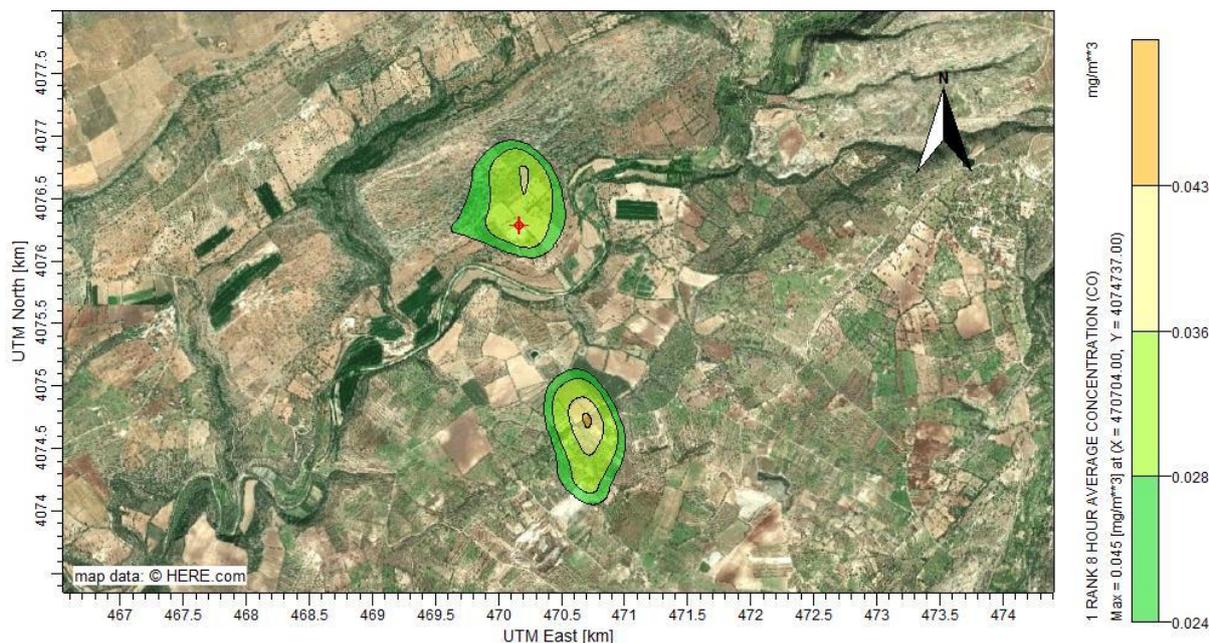


Figura 8.5: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO

### 8.1.4 Polveri sottili – PM10

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di Polveri Sottili – PM10.

Per quanto concerne la Media Annuale (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta, pari a circa  $0,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e sono localizzati in corrispondenza e nelle immediate vicinanze dell'area di impianto (a Nord);
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di  $0,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto, due ordini di grandezza al di sotto del limite normativo.

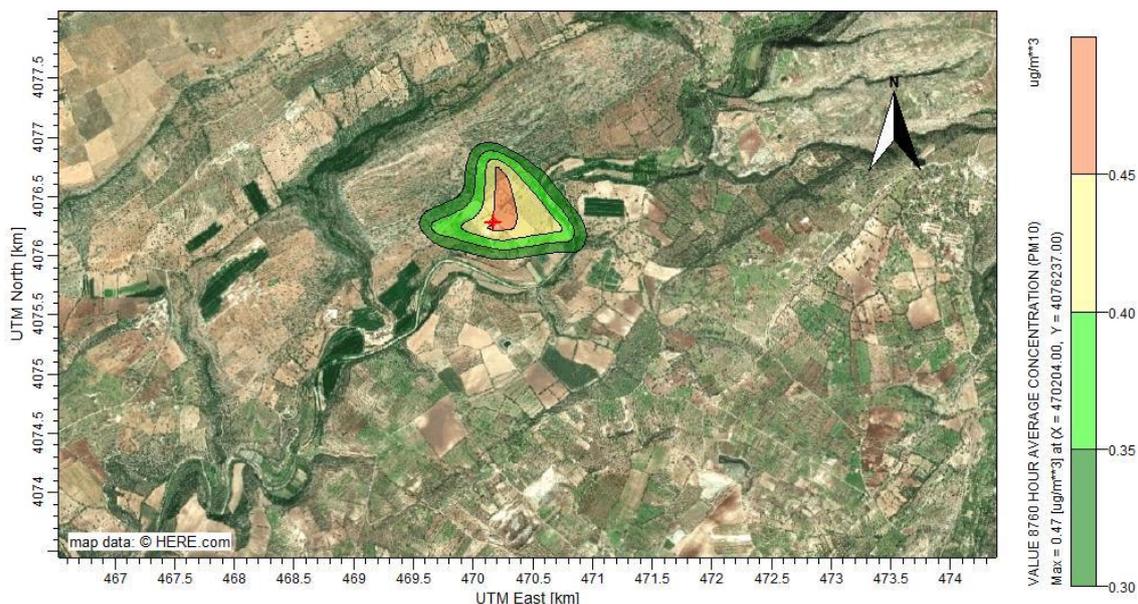


Figura 8.6: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di Polveri Sottili PM10

Per quanto concerne il 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10 (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta, pari a circa  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e sono localizzati in corrispondenza delle fonti emittive;
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente al di sotto di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto, due ordini di grandezza al di sotto del limite normativo.

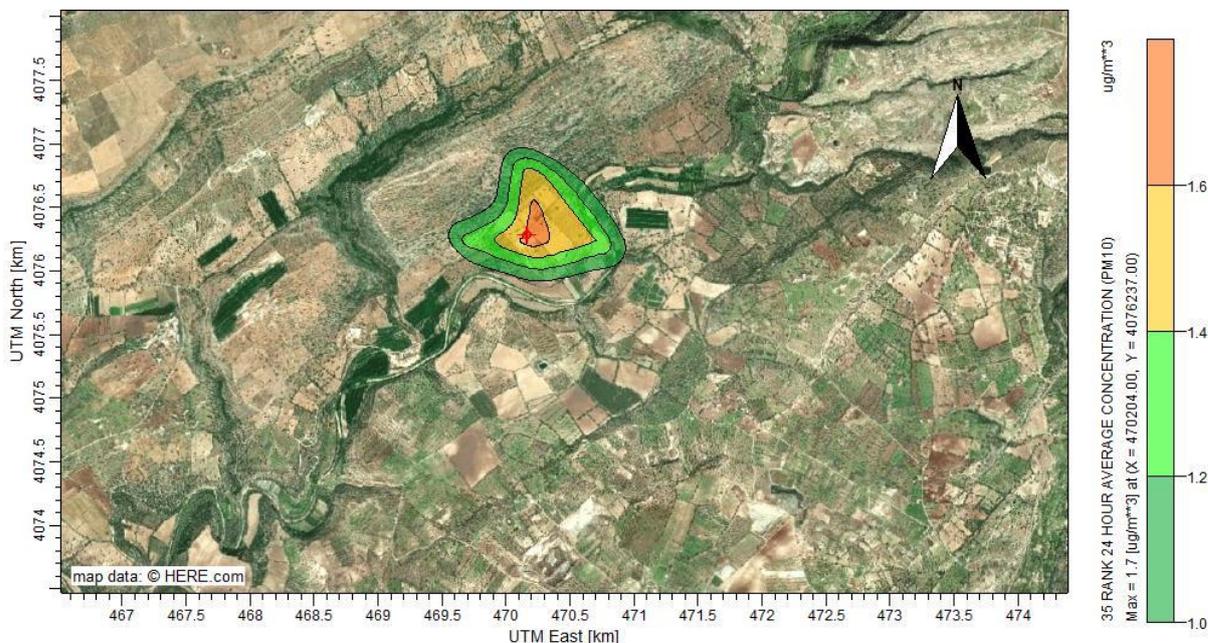


Figura 8.7: Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10

## 8.2 SCENARIO A 2

Nel presente Capitolo si riportano i risultati delle simulazioni riferite alle ricadute di inquinanti oggetto di analisi nello Scenario A 2 (descritto nel Capitolo 7).

### 8.2.1 Ossidi di azoto – NOx

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di NOx.

Per quanto concerne la Media Annuale (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta, pari a circa  $0,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di 40 e  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fissati rispettivamente per la protezione della salute umana e della vegetazione e sono localizzati nelle immediate vicinanze dell'area impianto;
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di  $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto.

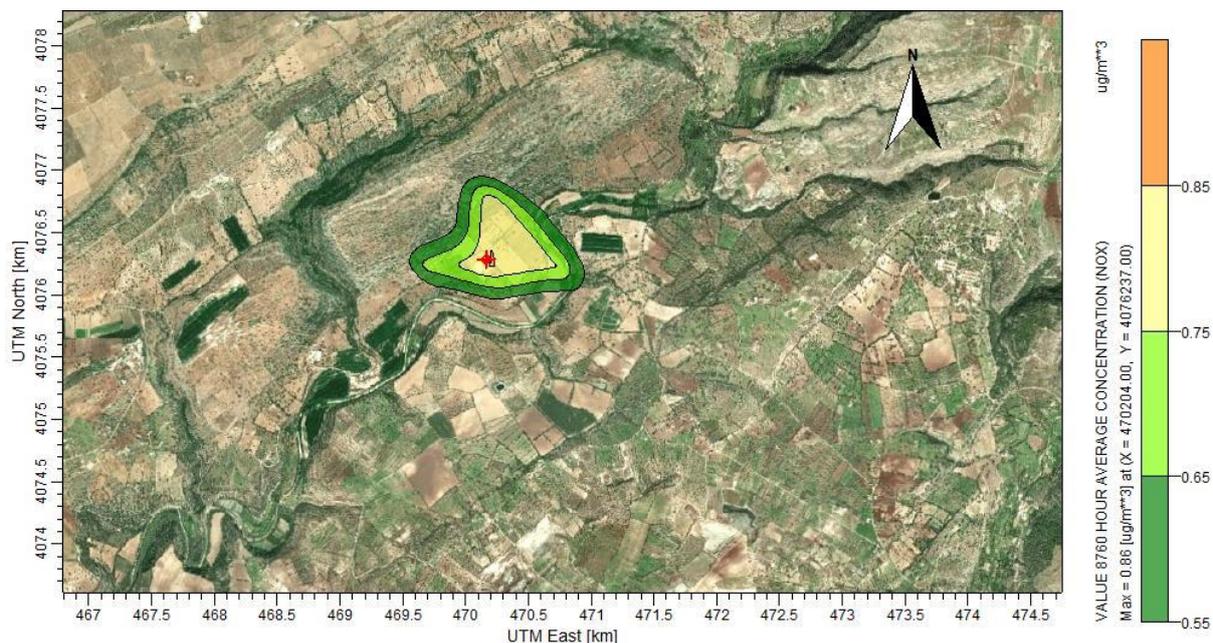


Figura 8.8: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di NO<sub>x</sub>

Per quanto concerne il 99.8° percentile delle concentrazioni orarie (si veda la figura seguente):

- ✓ si registra un valore massimo pari a 63,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ben inferiore al limite normativo di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (in riferimento alla qualità dell'aria, limite fissato per l'NO<sub>2</sub>);
- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta è stimato in corrispondenza dell'impianto e i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto, fatta eccezione per un'area di limitata estensione localizzata a Sud dell'area di progetto in cui si osservano concentrazioni massime pari a 51  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

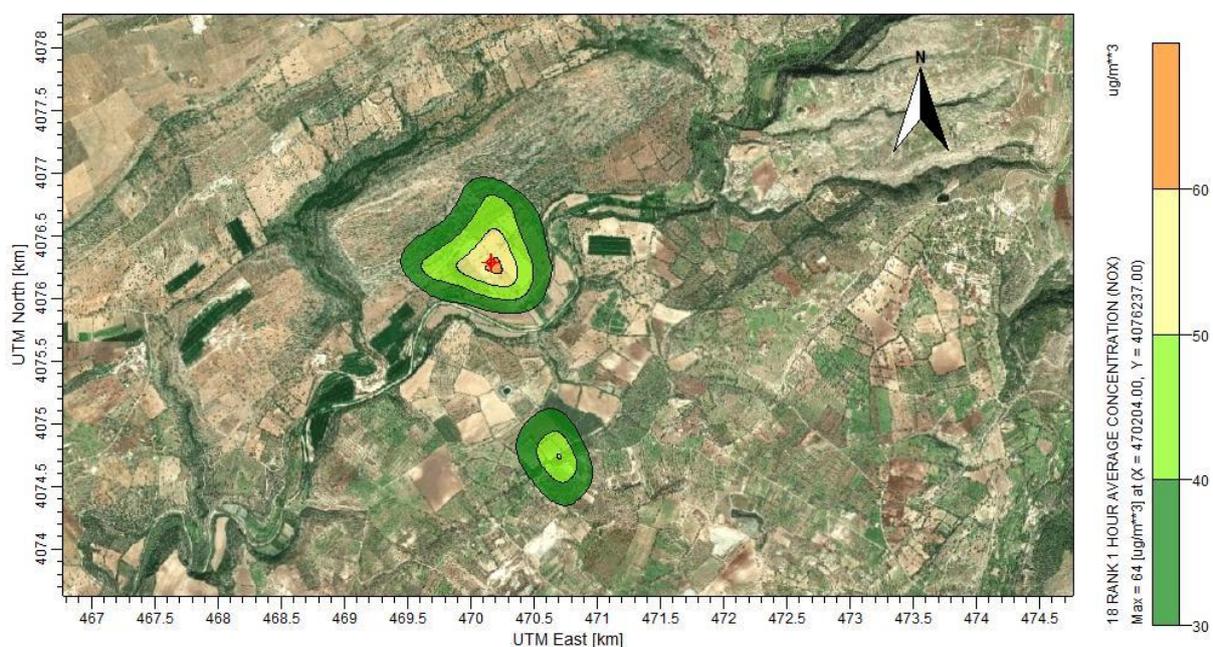


Figura 8.9: Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO<sub>x</sub>

### 8.2.2 Ossidi di ZOLFO – SO<sub>x</sub>

Per quanto concerne le concentrazioni orarie (si veda la figura seguente), da non superare più di 24 volte per anno civile:

- ✓ si registra un valore massimo pari a 21,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ben inferiore al limite normativo di 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (in riferimento alla qualità dell'aria, limite fissato per l'SO<sub>x</sub>);
- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta è stimato in corrispondenza dell'area di impianto, i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza da esso.



Figura 8.10: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Orarie di SO<sub>x</sub>

Per quanto concerne le concentrazioni giornaliere (si veda la figura seguente), da non superare più di 3 volte per anno civile:

- ✓ si registra un valore massimo pari a 3,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ben inferiore al limite normativo di 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (in riferimento alla qualità dell'aria, limite fissato per l'SO<sub>x</sub>);
- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta è stimato in corrispondenza dell'area di impianto, con valori di ricaduta che decrescono già a breve distanza da esso.

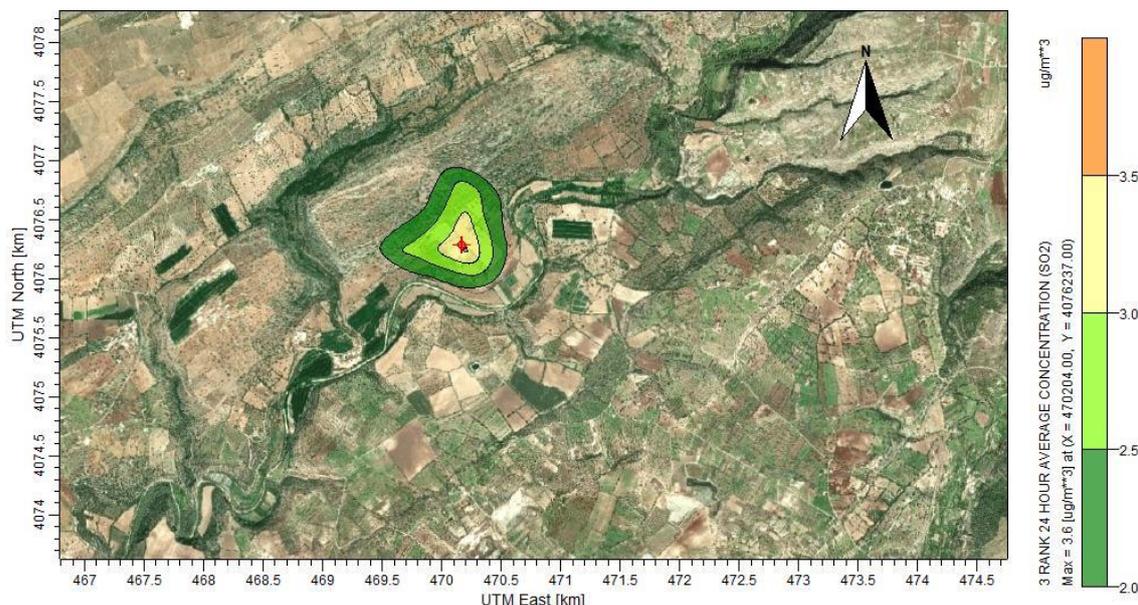


Figura 8.11: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di SO<sub>x</sub>

### 8.2.3 Monossido di carbonio – CO

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di CO.

La massima media giornaliera calcolata sulle 8 ore simulata mostra come (si veda la figura seguente):

- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta sono stati stimati a poche centinaia di metri nord e a circa 1 km a sud dall'area di impianto, dove è prevista la più gravosa configurazione emissiva (circa 0,039 mg/m<sup>3</sup>);
- ✓ i valori di ricaduta a terra si riducono rapidamente a valori inferiori a 0,024 mg/m<sup>3</sup>, circa tre ordini di grandezza inferiore al limite normativo di 10 mg/m<sup>3</sup> (limite fissato per il valore massimo del CO sulle 8 ore riferito alla qualità dell'aria), nelle aree limitrofe all'impianto.

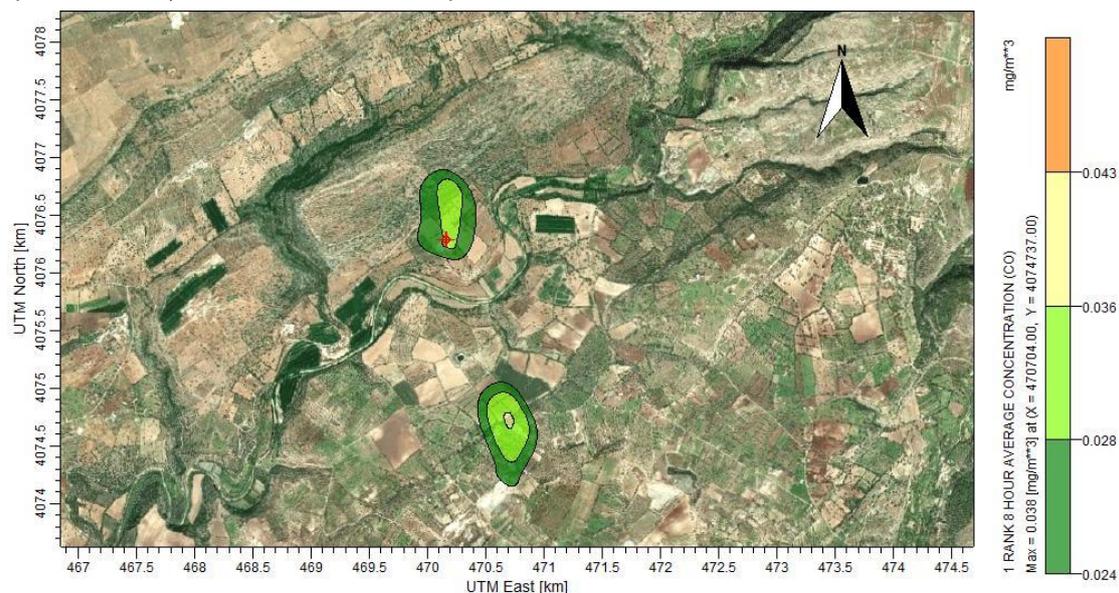


Figura 8.12: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO

### 8.2.4 Polveri sottili – PM10

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di Polveri Sottili – PM10.

Per quanto concerne la Media Annuale (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta, pari a circa  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e sono localizzati in corrispondenza dell'area di impianto;
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto, due ordini di grandezza al di sotto del limite normativo.

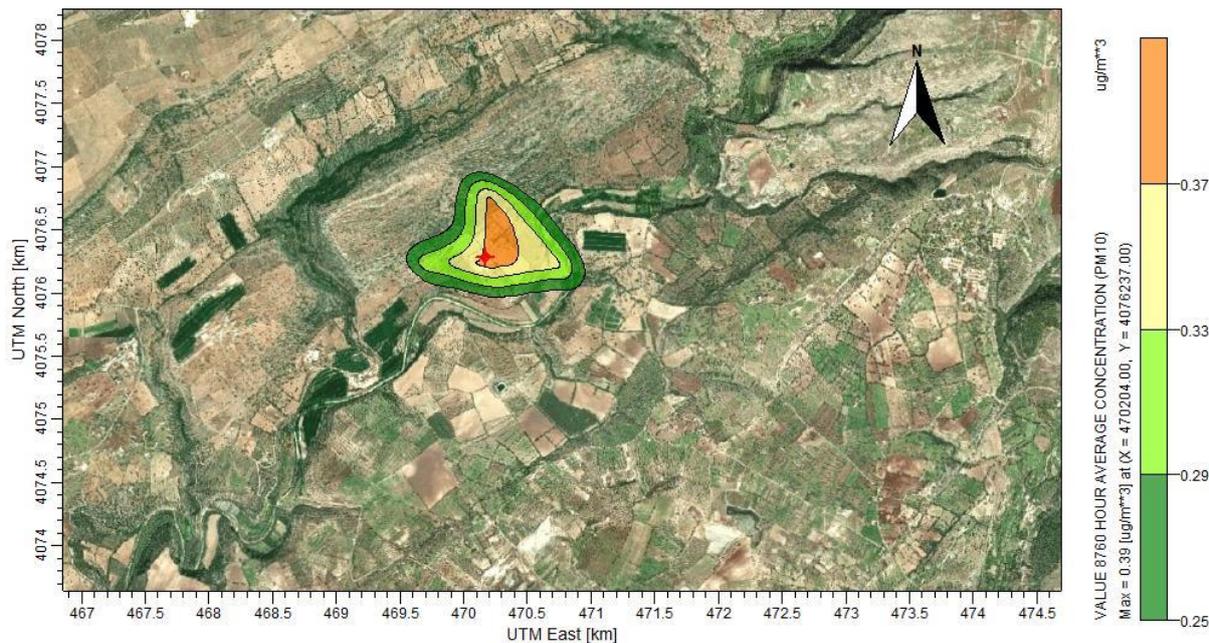


Figura 8.13: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di Polveri Sottili PM10

Per quanto concerne il 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10 (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta, pari a circa  $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e sono localizzati in corrispondenza delle fonti emmissive;
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente al di sotto di  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto, due ordini di grandezza al di sotto del limite normativo.

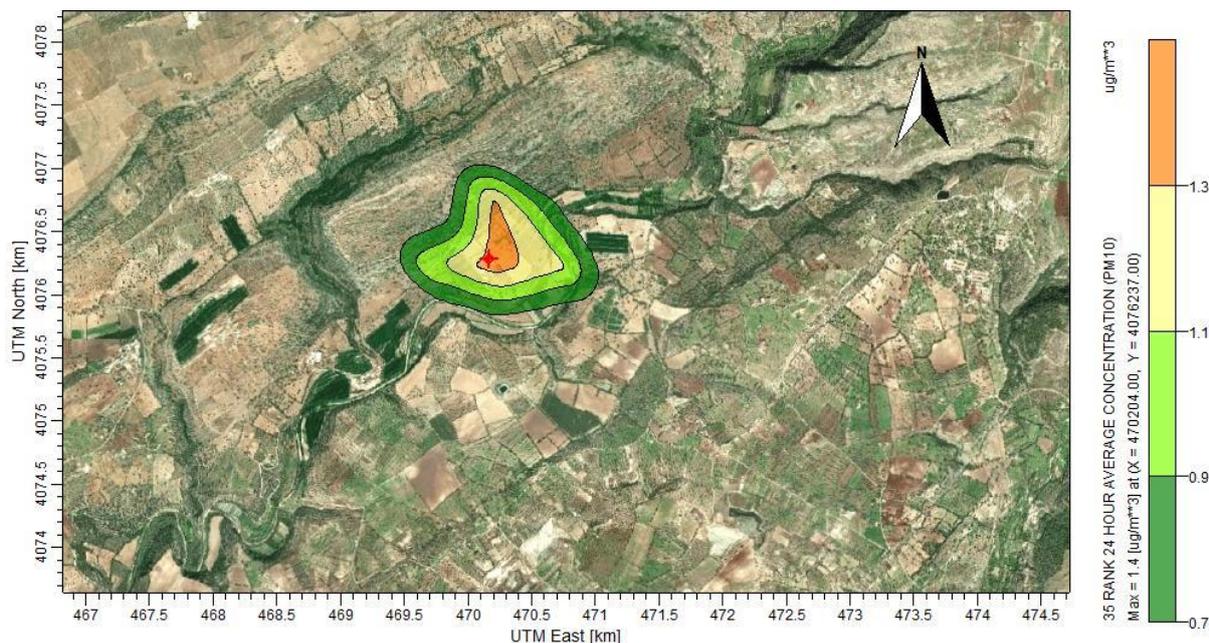


Figura 8.14: Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10

### 8.3 SCENARIO B

Nel presente Capitolo si riportano i risultati delle simulazioni riferite alle ricadute di inquinanti oggetto di analisi nello Scenario B (descritto nel Capitolo 7).

#### 8.3.1 Ossidi di azoto – NOx

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di NOx.

Per quanto concerne la Media sul Periodo Considerato (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta, pari a circa  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi medi annui di 40 e  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fissati rispettivamente per la protezione della salute umana e della vegetazione e sono localizzati in corrispondenza delle fonti emittive e nelle immediate vicinanze dell'area di impianto (in direzione Sud);
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto.

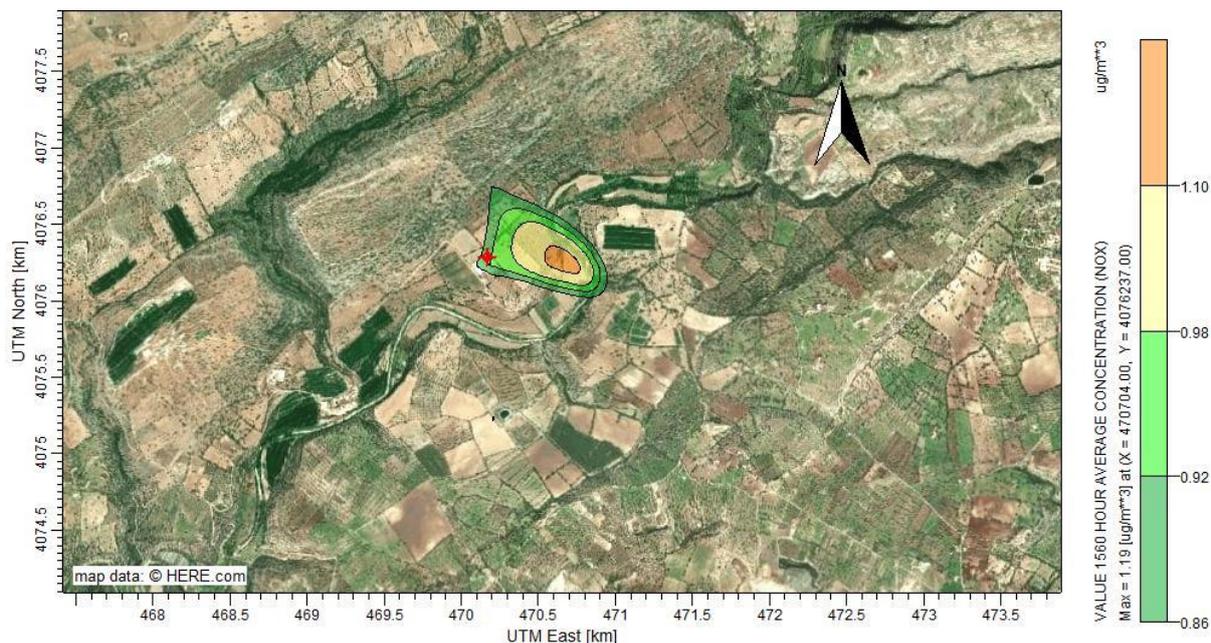


Figura 8.15: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media sul Periodo Considerato di NO<sub>x</sub>

Per quanto concerne il 99.8° percentile delle concentrazioni orarie (si veda la figura seguente):

- ✓ si registra un valore massimo pari a circa 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ben inferiore al limite normativo di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (in riferimento alla qualità dell'aria, limite fissato per l'NO<sub>2</sub>);
- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta è stimato dal modello nelle immediate vicinanze dell'area di impianto (a Nord), i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza da esso.

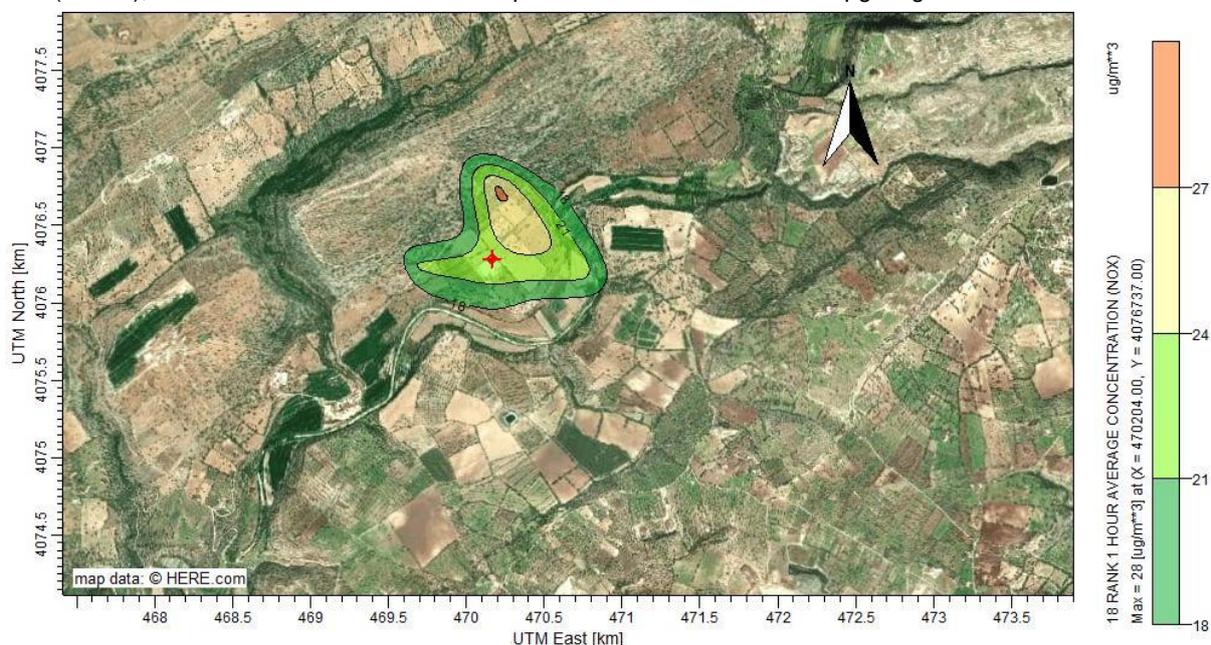


Figura 8.16: Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO<sub>x</sub>

### 8.3.2 Ossidi di zolfo – SO<sub>x</sub>

Per quanto concerne le concentrazioni orarie (si veda la figura seguente), da non superare più di 24 volte per anno civile:

- ✓ si registra un valore massimo pari a 7,9 µg/m<sup>3</sup>, ben inferiore al limite normativo di 350 µg/m<sup>3</sup> (in riferimento alla qualità dell'aria, limite fissato per l'SO<sub>x</sub>);
- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta è stimato dal modello nelle immediate vicinanze dell'area di impianto (a Nord Est), i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 5,6 µg/m<sup>3</sup> già a breve distanza da esso.

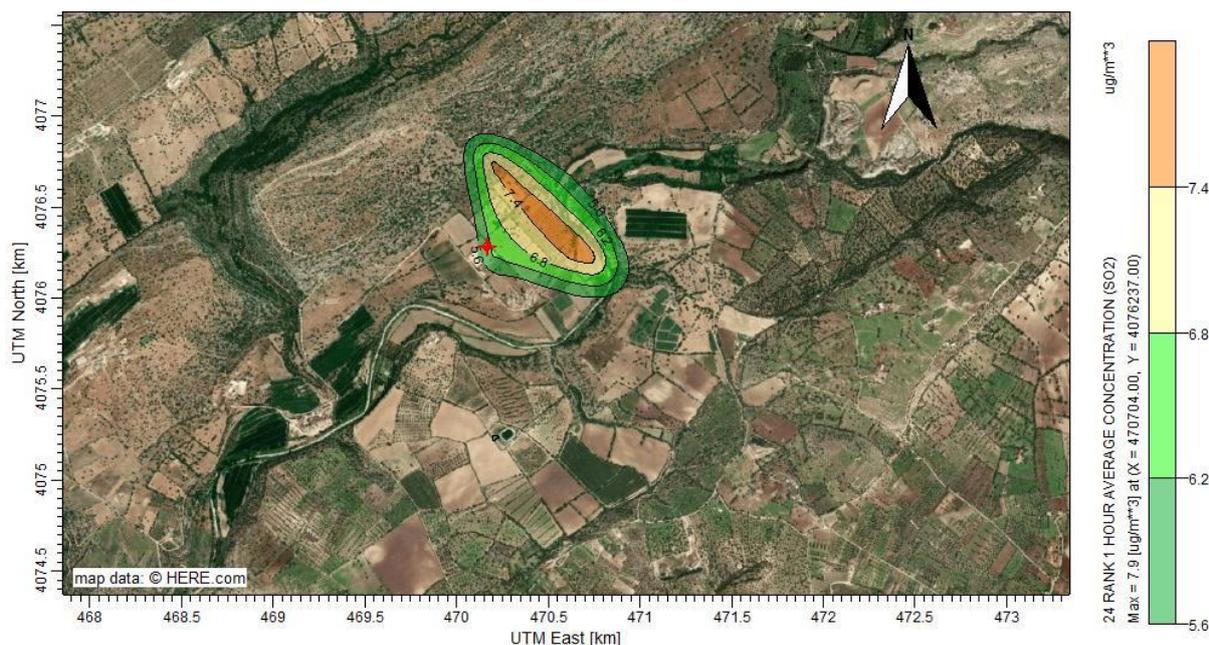


Figura 8.17: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Orarie di SO<sub>x</sub>

Per quanto concerne le concentrazioni giornaliere (si veda la figura seguente), da non superare più di 3 volte per anno civile:

- ✓ si registra un valore massimo pari a 2,2 µg/m<sup>3</sup>, ben inferiore al limite normativo di 125 µg/m<sup>3</sup> (in riferimento alla qualità dell'aria, limite fissato per l'SO<sub>x</sub>);
- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta è stimato dal modello in corrispondenza delle fonti emittive dell'impianto, i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 1,5 µg/m<sup>3</sup> già a breve distanza da esso.

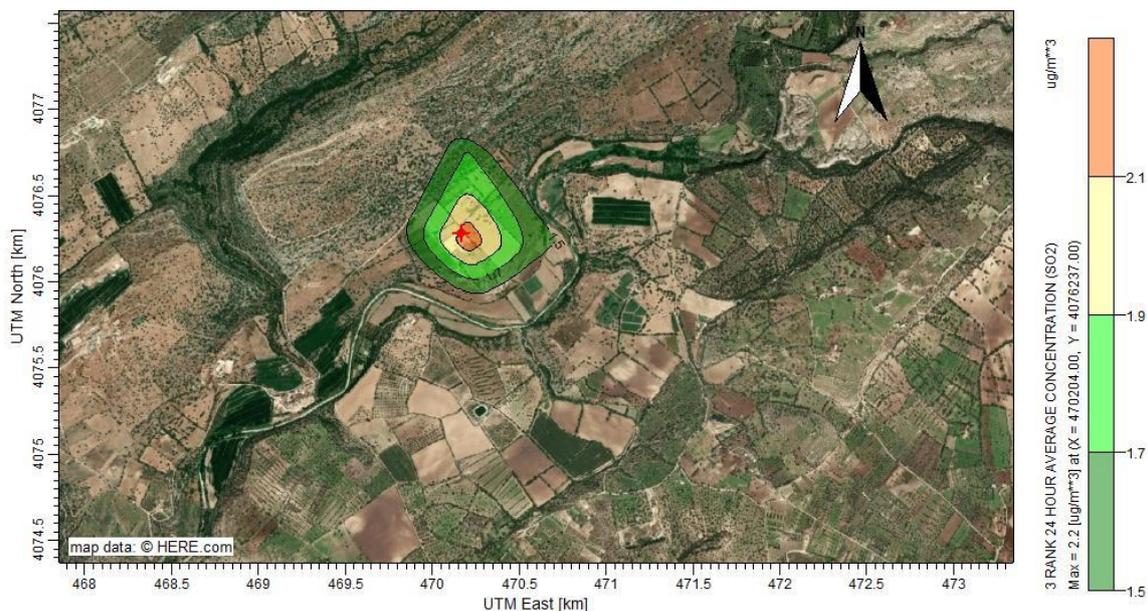


Figura 8.18: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di SO<sub>x</sub>

### 8.3.3 Monossido di carbonio – CO

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di CO.

La massima media giornaliera calcolata sulle 8 ore simulata mostra come (si veda la figura seguente):

- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta è stimato dal modello nelle immediate vicinanze dell'area di impianto, con concentrazioni massime pari a circa 0,033 mg/m<sup>3</sup>;
- ✓ le ricadute al suolo si riducono rapidamente a valori inferiori a 0,023 mg/m<sup>3</sup>, circa tre ordini di grandezza inferiore al limite normativo di 10 mg/m<sup>3</sup> (limite fissato per il valore massimo del CO sulle 8 ore riferito alla qualità dell'aria), nelle aree limitrofe all'impianto.

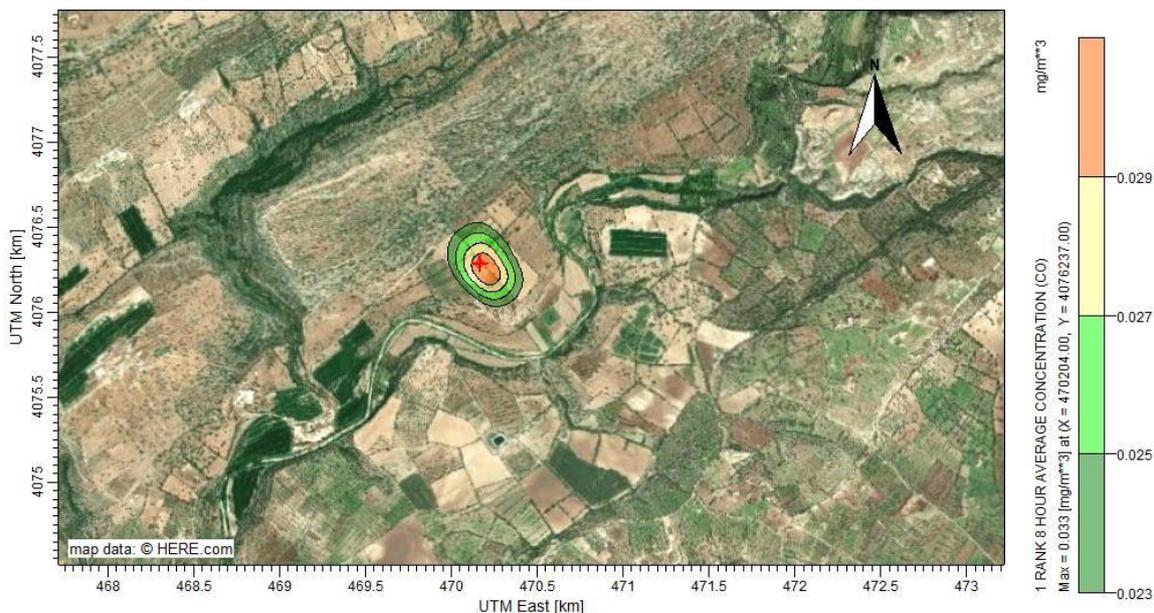


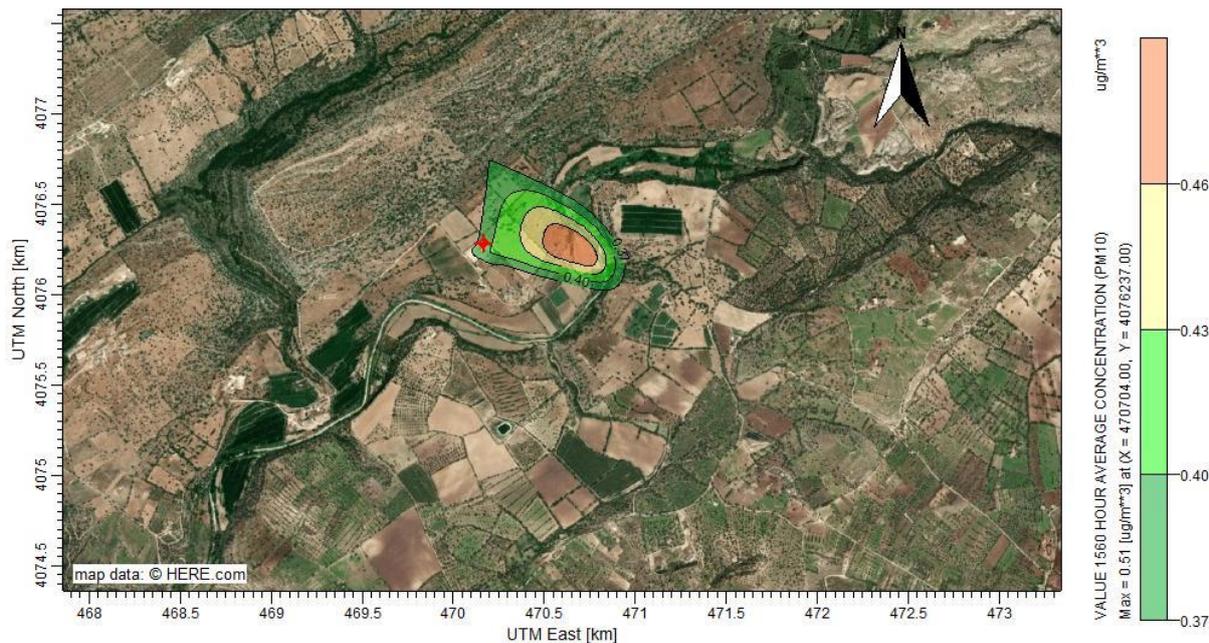
Figura 8.19: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO

### 8.3.4 Polveri sottili – PM10

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di Polveri Sottili – PM10.

Per quanto concerne la Media sul periodo considerato (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta, pari a circa  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi medi annui di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e sono localizzati nelle immediate vicinanze dell'area di impianto (a Est);
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto, due ordini di grandezza al di sotto del limite normativo.



**Figura 8.20: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media sul periodo considerato di Polveri Sottili PM10**

Per quanto concerne il 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10 (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta non superano mai i  $0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

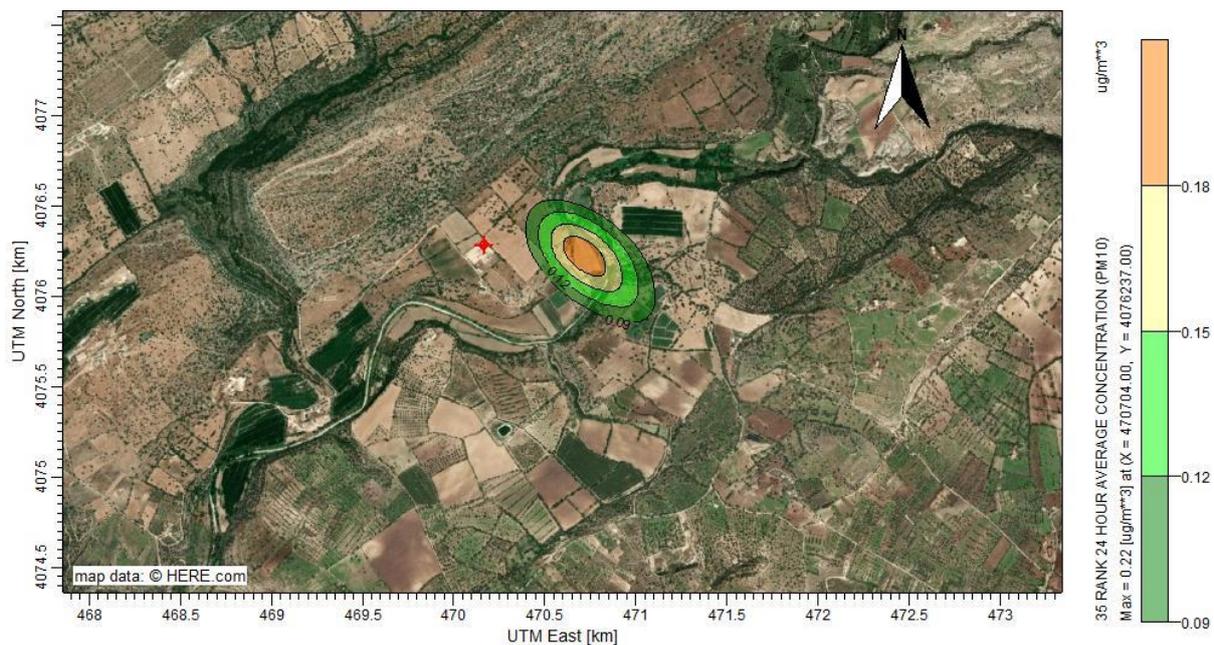


Figura 8.21: Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10

## 9 CONCLUSIONI

Il presente studio ha come obiettivo la valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria relativa alle emissioni in atmosfera previste durante la Fase di Perforazione della deviazione - sidetrack - del pozzo esistente Irminio 6#B (che verrà rinominato 6#B Dir A), localizzato all'interno della postazione sonda esistente, ubicata in Contrada Buglia Sottana, nel comune di Ragusa.

Al fine di consentire una valutazione dell'entità delle ricadute di inquinanti associate alle emissioni dell'impianto di perforazione in fase di esercizio, sono state effettuate le simulazioni di dispersione attraverso l'utilizzo del software CALPUFF (Capitolo 5) con un approccio conservativo ed in riferimento ai valori limite stabiliti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria.

Per le simulazioni in esame sono state prese in considerazione, quali sorgenti emmissive, i No.4 generatori che alimenteranno l'impianto di perforazione.

Gli inquinanti considerati sono stati scelti in base alle caratteristiche di emissione delle sorgenti, con particolare attenzione alla valutazione delle ricadute di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> e Polveri Sottili PM10 (Capitolo **Error! Reference source not found.**).

Per il calcolo previsionale sono stati definiti No. 3 scenari, le cui caratteristiche principali sono di seguite riepilogate:

- ✓ **Scenario A 1**, nel quale si ipotizza il funzionamento in continuo di No.4 generatori per 365 giorni, dal 01 Gennaio al 31 Dicembre (scenario cautelativo);
- ✓ **Scenario A 2**, nel quale si ipotizza il funzionamento in continuo di No.3 generatori per 365 giorni, dal 01 Gennaio al 31 Dicembre;
- ✓ **Scenario B**, nel quale si considera, come da programma di perforazione, il funzionamento in continuo dei No.4 generatori per una durata di 65 giorni totali, dal 25 Ottobre al 29 Dicembre.

Si rimanda nello specifico al capitolo 7 per la descrizione di dettaglio degli scenari emissivi considerati.

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati delle simulazioni per i No. 3 scenari considerati in comparazione ai rispettivi limiti normativi:

**Tabella 9.1: Riepilogo dei risultati delle simulazioni**

Inquinante	Periodo	Scenario A 1 (365gg)	Scenario A 2 (365gg)	Scenario B (65gg)	Limiti
NO <sub>x</sub>	1 h	<b>81,25</b>	<b>63,9</b>	<b>27,7</b>	200 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile (99.8° percentile)
	Anno civile*	<b>1,1</b>	<b>0,859</b>	<b>1,19</b>	40 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>x</sub>	1 h	<b>44,2</b>	<b>21,9</b>	<b>7,86</b>	350 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 24 volte per anno civile
	1 giorno	<b>4,44</b>	<b>3,56</b>	<b>2,24</b>	125 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 3 volte per anno civile
CO	8 h	<b>0,045</b>	<b>0,039</b>	<b>0,033</b>	10 mg/ m <sup>3</sup>
Polveri (PM10)	1 giorno	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>	<b>0,223</b>	50 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile (90.4° percentile)
	Anno civile*	<b>0,47</b>	<b>0,39</b>	<b>0,51</b>	40 µg/m <sup>3</sup>

*\*Anno Civile: per lo Scenario B la durata considerata delle attività è pari a 65 giorni*

In termini generali i valori ottenuti dal modello risultano **nella loro totalità al di sotto dei limiti normativi** dettati dalle leggi attualmente in vigore.

In particolare, per lo scenario A 1, che si configura come quello più conservativo, si registrano valori dei massimi orari di NOx e di SOx, dei massimi sulle 8 ore di CO e giornalieri per i PM10, superiori agli altri casi, ma sempre al di sotto dei limiti normativi (in certi casi anche di 3 ordini di grandezza),

Nello scenario B e per quanto riguarda i valori medi sull'anno civile, si registrano valori superiori agli altri scenari, ma è necessario considerare che la media dei valori è stata calcolata sul periodo di riferimento, che in questo caso è di 65 giorni, durante il periodo invernale, dove si registrano valori di ricadute generalmente più elevati rispetto al resto dell'anno.

*Inserire una sintesi dei risultati delle simulazioni per i 3 scenari considerati, riportando in una tabella i risultati ottenuti per i diversi inquinanti (valori massimi) in relazione ai relativi parametri statistici di riferimento e VL di legge.*

## REFERENZE

1. IRMINIO S.r.L. - Programma Work-Over Geologico E Di Perforazione Pozzo: Irminio 6B Dir A
2. Foglio IGM scala 1:100 000 - F° 276 "Ragusa"
3. Tavoleta IGM scala 1:25 000 - 276 III° - NE "Donnalucata"
4. Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 "Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010



**RINA Consulting S.p.A.** | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.  
Via San Nazaro, 19 - 16145 GENOVA | P. +39 010 3628148 | [rinaconsulting@rinaconsulting.org](mailto:rinaconsulting@rinaconsulting.org) | [www.rinaconsulting.org](http://www.rinaconsulting.org)  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.