

**Proponente:**  
**IRMINIO S.r.l.**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**Perforazione sondaggi Irminio 7dir-Irminio 8 dir**

**Contrada Buglia Sottana – Ragusa - Italia**

## **Modellazioni delle Emissioni in Atmosfera**

**Doc. No. P0014343-H4 Rev. 0 – Luglio 2020**

Rev.	0
Descrizione	Prima Emissione
Preparato da	P. Trabucchi, M. La Regina
Controllato da	L. Volpi
Approvato da	M. Compagnino
Data	Luglio 2020

**Perforazione sondaggi Irminio 7dir-Irminio 8 dir**  
**Modellazioni delle Emissioni in Atmosfera**



Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	P. Trabucchi M. La Regina	L. Volpi	M. Compagnino	Luglio 2020

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>2</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>4</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>6</b>
<b>3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>7</b>
3.1    PROGRAMMA DI PERFORAZIONE IRMINIO 7	7
3.2    PROGRAMMA DI PERFORAZIONE IRMINIO 8	9
<b>4 QUALITA' DELL'ARIA</b>	<b>10</b>
4.1.1    Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria	10
4.1.2    Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria dell'ARPA Sicilia	14
4.1.3    Monitoraggio della Qualità dell'Aria nell'Area di Progetto	19
<b>5 DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO</b>	<b>23</b>
5.1    LINEE GUIDA EPA DEI MODELLI RACCOMANDATI	23
5.2    SOFTWARE CALPUFF	23
<b>6 DATI METEOROLOGICI DI RIFERIMENTO</b>	<b>24</b>
<b>7 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI EMISSIVI SIMULATI</b>	<b>26</b>
<b>8 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE</b>	<b>28</b>
8.1    SCENARIO A	28
8.1.1    Ossidi di azoto – NOx	28
8.1.2    Ossidi di ZOLFO – SOx	29
8.1.3    Monossido di carbonio – CO	31
8.1.4    Polveri sottili – PM10	32
8.2    SCENARIO B	34
8.2.1    Ossidi di azoto – NOx	34
8.2.2    Ossidi di zolfo – SOx	36
8.2.3    Monossido di carbonio – CO	38
8.2.4    Polveri sottili – PM10	39
<b>REFERENZE</b>	<b>42</b>

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4.1:	Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici (D. Lgs 155/2010)	10
Tabella 4.2:	Valori Soglia, Valori Obiettivo e Obiettivi a lungo termine per l'Ozono (D.Lgs 155/2010)	11
Tabella 4.3:	Caratteristiche Principali delle Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria nel Territorio Comunale di Ragusa	15
Tabella 4.4:	Concentrazioni di NO <sub>2</sub> , Stazioni di Monitoraggio RG01, RG03 e RG05 (2016-2018)	16
Tabella 4.5:	Concentrazioni di SO <sub>2</sub> , Stazione di Monitoraggio RG03 (2016-2018)	16
Tabella 4.6:	Concentrazioni di PM <sub>10</sub> , Stazioni di Monitoraggio RG01, RG03 e RG05 (2016-2018)	17
Tabella 4.7:	Concentrazioni di CO, Stazioni di Monitoraggio RG03 e RG05 (2016-2018)	17
Tabella 4.8:	Concentrazioni di O <sub>3</sub> rilevate presso le Stazioni di Monitoraggio RG01 e RG03 nel periodo 2016-2018	18
Tabella 4.9:	Concentrazioni di Benzene rilevate presso la Stazione di Monitoraggio RG03 nel periodo 2016-2018	18
Tabella 4.10:	Concentrazioni di NMHC rilevate presso le Stazioni di Monitoraggio RG01, RG03 e RG05 nel periodo 2016-2018	19
Tabella 4.11:	Coordinate (UTM) dei Punti di Campionamento della Qualità dell'Aria	20
Tabella 4.12:	Risultati dei Monitoraggi della Qualità dell'Aria condotti dalla Società Irminio Srl nel 2018	21
Tabella 4.13:	Metodi di Analisi e Limiti di Rilevabilità	21
Tabella 6.1:	Modello WRF Presso il sito di ubicazione dell'impianto - Direzione e Velocità del Vento Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2018)	24
Tabella 7.1:	Generatori a supporto dell'impianto di perforazione	26
Tabella 7.2:	Atmosfera – Punti emissivi in Fase di Perforazione	26
Tabella 7.3:	Qualità dell'Aria - Limiti Normativi (D. Lgs 155/2010)	27

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Ubicazione e del sito Buglia Sottana nell'ambito della Concessione "Irminio"	6
Figura 3.1:	Disposizione planimetrica dell'impianto di perforazione	7
Figura 4.1:	Zonizzazione del Territorio della Regione Sicilia (Regione Sicilia, 2018)	12
Figura 4.2:	Andamento delle Emissioni di NO <sub>x</sub> e PM <sub>10</sub> nei differenti scenari per le "Aree Industriali" (Regione Sicilia, 2018)	13
Figura 4.3:	Andamento delle Emissioni di Composti Organici Volatili non Metanici e Benzene nei differenti scenari per le "Aree Industriali" (Regione Sicilia, 2018)	13
Figura 4.4:	Andamento delle Emissioni di Metalli Pesanti nei differenti scenari per le "Aree Industriali" (Regione Sicilia, 2018)	14
Figura 4.5:	Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria ARPA Sicilia nel Comune di Ragusa	15
Figura 4.6:	Ubicazione dei Punti di Campionamento della Qualità dell'Aria	20
Figura 6.1:	Modello WRF-NOAA - Rosa dei Venti (Anno 2018)	25
Figura 8.1:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di NO <sub>x</sub>	28
Figura 8.2:	Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO <sub>x</sub>	29
Figura 8.3:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Orarie di SO <sub>x</sub>	30
Figura 8.4:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di SO <sub>x</sub>	31
Figura 8.5:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO	32
Figura 8.6:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di Polveri Sottili PM10	33
Figura 8.7:	Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10	34

---

Figura 8.8:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annua di NO <sub>x</sub>	35
Figura 8.9:	Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO <sub>x</sub>	36
Figura 8.10:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Orarie di SO <sub>x</sub>	37
Figura 8.11:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di SO <sub>x</sub>	38
Figura 8.12:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO	39
Figura 8.13:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annua di Polveri Sottili PM10	40
Figura 8.14:	Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10	41

### ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>BHA</b>	batteria direzionale
<b>CO</b>	Monossido di Carbonio
<b>D.A.</b>	Decreto Assessoriale
<b>D.Lgs</b>	Decreto Legislativo
<b>FIT</b>	leack off test
<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

## **1 INTRODUZIONE**

Il presente documento costituisce lo studio di modellazione della ricaduta delle emissioni in atmosfera relative alla Fase di Perforazione dei sondaggi Irminio 7dir e Irminio 8dir, localizzati all'interno della esistente postazione sonda denominata Buglia Sottana, nel Comune di Ragusa nell'omonima località di Buglia Sottana.

Il progetto rientra nell'ambito delle attività di sviluppo della Concessione Irminio conferita con D.A. n. 2017 del 27 Luglio 1991 e successivamente prorogata con Decreto di concessione assessoriale n. 259 del 20/06/2011 di cui è titolare con una quota dell'80% e Responsabile Unico la Società IRMINIO S.r.l.

Lo scopo del documento è quello di stimare la ricaduta al suolo di inquinanti associate ai 4 generatori che di energia elettrica che verranno utilizzati per il funzionamento dell'impianto National 1320 che verrà impiegato per la perforazione dei sondaggi.

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 a progetto;
- ✓ nel Capitolo 4 è riportata la caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria nell'ambito territoriale oggetto di intervento;
- ✓ 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.

## 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 di perforazione di cui si analizzano le emissioni sarà posizionato nell’ambito del sito minerario di Buglia Sottana, ubicato nella parte settentrionale della concessione, e nel quale è stato già perforato il pozzo Irminio 6 dir (Marzo 2016 – Agosto 2016).

In particolare, il sito minerario è ubicato in contrada Buglia Sottana, 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”

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Le attività di progetto riguardano la perforazione di due sondaggi, denominati Irminio 7dir (I-7) e Irminio 8dir (I-8), per l'estrazione di grezzo nel sito di Buglia Sottana (RG), in concessione alla società IRMINIO S.r.l.

Attualmente nel sito è realizzato un pozzo, denominato Irminio 6 dir, e un impianto di produzione provvisorio per effettuare i test di tale pozzo, in attesa che vengano realizzati gli impianti di produzione definitivi (autorizzati con Determina Direttoriale MATTM prot. R0000053.20 del 20-04-2020).

Il progetto proposto è stato redatto in accordo a quanto previsto nel decreto di conferimento della proroga decennale della Concessione Irminio con D.A. n. 259 del 20 giugno 2011 dall'Ufficio Regionale per gli Idrocarburi e la Geotermia della Regione Siciliana (URIG) e prevede:

- ✓ perforare un pozzo direzionato, da denominare Irminio 7 dir, a completamento del workplan presentato a Urig e oggetto della Concessione (per maggiore dettaglio Paragrafo 3.1) e, se giustificato dagli esiti del sondaggio I-7:
- ✓ perforare un ulteriore pozzo direzionato, da denominare Irminio 8 dir (per maggiore dettaglio Paragrafo 3.2)

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 (quattro gruppi ordinari ed un quarto di emergenza).

Nella figura seguente è riportata la disposizione planimetrica dei generatori (denominati E-1/5 nella figura sottostante) che verranno utilizzati durante la fase di perforazione dei pozzi I-7 e I-8, oggetto della presente analisi.

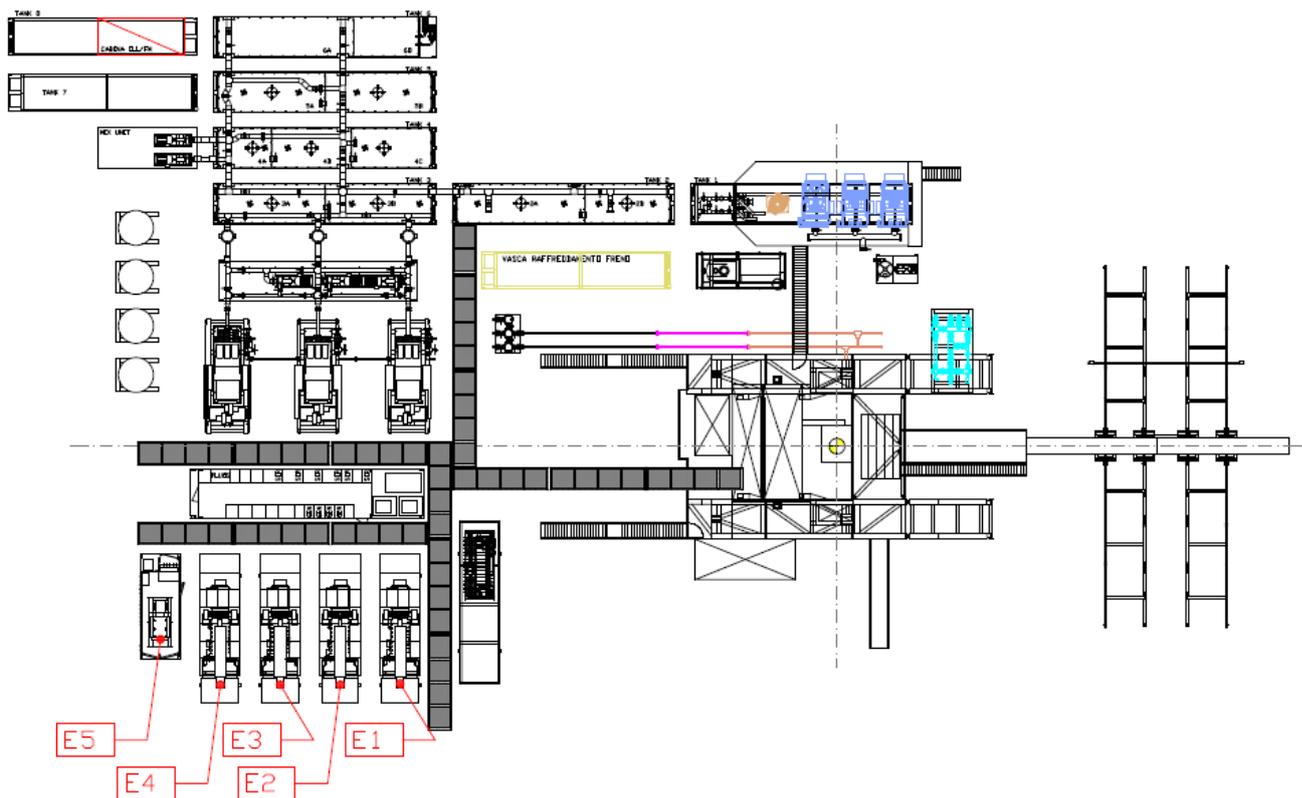


Figura 3.1: Disposizione planimetrica dell'impianto di perforazione

#### 3.1 PROGRAMMA DI PERFORAZIONE IRMINIO 7 DIR

Appena l'impianto di perforazione arriverà sul sito di Buglia Sottana eseguirà il rig up di tutte le attrezzature; il tubo guida da 30" è già stato infisso nel terreno fino alla profondità di circa 30 m e verrà tagliato all'altezza corretta.

La perforazione inizierà con foro da 26", il pozzo sarà completamente verticale fino a 200 metri MD RT. Il fluido di perforazione utilizzato nella fase iniziale sarà acqua dolce. La perforazione verrà eseguita in MWD (measurement while drilling), con misurazione dello shock e delle vibrazioni.

Nella fase da 24½", i casing string (162ppf, K55, TSH ER R-3) saranno discesi in maniera convenzionale cementandoli a giorno usando gli stinger.

Successivamente, verrà installato e testato in pressione il diverter stack da 21"1/4.

Con una BHA (batteria) da 20" si uscirà dal casing 24 ½" verticalmente e si continuerà fino a 826 m MD TR (10 metri nella formazione Hybla) usando un fluido di perforazione con densità tra 1,1 e 1,2; l'MWD includerà Directional, Vibration e Gamma tools.

I casing da 18½" (99ppf, K55, TSH ER R-3) saranno discesi in maniera convenzionale con cementazione a giorno usando gli stinger.

Verrà disinstallato il diverter da 21 ¼" ed installato il BOP stack da 185/8" ed eseguito il pressure test.

La successiva fase di perforazione si effettuerà con una directional BHA (batteria direzionale) da 171/2" fino a 1.638 m MD TR circa (10 metri nella formazione Modica) usando un fluido di perforazione con densità tra 1,1 e 1,2, la fase MWD includerà Directional, Vibration e Gamma tools.

Sarà quindi disceso un casing da 13¾" (68ppf, N80Q, TSH ER R-3) in maniera convenzionale con cementazione fino all'interno della scarpa del casing da 185/8".

Si disinstallerà il BOP stack da 18½" e si installerà quello da 13¾" eseguendo un test in pressione.

Successivamente, verrà installata una BHA da 12¼" direzionale che uscirà dalla scarpa del casing da 13¾" utilizzando un fluido di perforazione pari a 1,2-1,5. Una volta entrati nella formazione successiva, 5 metri circa sotto la scarpa da 13¾", verrà effettuato un FIT (leack off test). Con la BHA da 12¼", si perforerà fino a 1.668 m MD RT, prima di utilizzare un DLS da 3,5 ° / 30 m per risalire fino a 45,1 ° con un azimut di 4,8 ° fino a 2.054,2 m MD RT. Dai 2.284,9 m MD RT fino a 2.467,2 m MD RT, viene utilizzato un DLS di 3,5 ° / 30 m per ruotare su un azimut di 35 ° mantenendo l'inclinazione, e si continuerà fino al casing point da 95/8" a 2.487,2 m MD TR. L'MWD per questa fase includerà il Directional, Vibration e Gamma tools.

Successivamente, verranno discesi in maniera convenzionale casing da 9½" di tipo misto: (47ppf, L80, TSH BLUE R-3 / 53.5ppf) e (L80Cr TSH BLUE R-3) e cementati all'interno della scarpa da 13¾". Verranno eseguiti sulla Colonna dei Log Wire Line di tipo: CBL, CCL e Gamma Logs necessari al controllo dell'integrità del cemento prima di qualsiasi ulteriore operazione.

La successiva fase di perforazione si effettuerà con una directional BHA (batteria direzionale) da 8½" perforando la scarpa da 9½", la stessa attraverserà la zona target nella formazione Noto Mila a TD del foro pilota a 3.091,7m MD RT (2.750m TVD RT), con un'inclinazione di 45,06 ° e un azimut di 35 °. L'MWD per questa fase includerà il Directional, Vibration e Gamma tools.

Il foro da 8½" sarà interessato da wire line log di tipo: Resistivity, Porosity, Density, Sonic and Ultrasonic Imager Run (CMI). Dopo le acquisizioni wire line, il foro da 8½" verrà chiuso minerariamente con tappo di cemento, fino alla scarpa del casing da 9½".

Per la successiva fase di Side Track, verrà utilizzata una BHA direzionale da 8½" che perforerà il tappo di cemento uscendo dal foro pilota a circa 30 m MD al di sotto della scarpa da 9½". Il Side Track per i primi 5 metri circa verrà lanciato a 130° GTF per assicurare un allontanamento adeguato dal foro pilota; successivamente, la BHA da 8½"avrà un'inclinazione di 84.8 ° con azimut di 51.7 ° per 2.753,4 m MD RT, utilizzando un DLS di 6 ° / 30 m. Da qui, si utilizzerà un DLS di 1,4 ° / 30 m per arrivare all'obiettivo minerario con un'inclinazione di 90° e con un azimut di 51,7 ° fino a 2.866,4 m MD RT, pari a 2.457 m TVD RT.

Si continuerà la perforazione con un'inclinazione da 91° fino a TD ovvero 3.625m MD RT (pari a 2.443.8m TVD RT), utilizzando un fango di perforazione con densità da 1,1 a 1,4. L'MWD per questa fase includerà il Directional, la Pressione e il Gamma.

Sarà quindi disceso uno slotted production liner da 7" (29ppf, L80-13Cr, TSH BLUE R-3) fino a 3.625 m MD RT, con un hanger set ~50 all'interno del casing da 9½" a 2.437,21 m MD RT.

Completate tutte le operazioni di perforazione e completamento, se ritenuto giustificato dai risultati ottenuti, l'impianto di perforazione sarà preparato per la perforazione di Irminio 8 dir. Altrimenti l'impianto verrà smontato e rilasciato.

### 3.2 PROGRAMMA DI PERFORAZIONE IRMINIO 8

La perforazione inizierà con il foro superficiale da 26", quindi il pozzo sarà perforato verticalmente con una BHA Rotary fino a 200m MDGL. Il fluido di perforazione utilizzato nella fase iniziale sarà acqua dolce (1.05 sg) e sweeps. La perforazione verrà eseguita in MWD (measurement while drilling), con misurazione dello shock e delle vibrazioni.

Nella fase da 24½", i casing string (162ppf, K55, TSH ER R-3) saranno discesi in maniera convenzionale cementandoli a giorno usando gli stinger.

Successivamente il riser section sarà rimosso, verrà installato e testato in pressione il diverter stack da 21" ¼.

Con una BHA (batteria) direzionale da 20" si uscirà dal casing da 24 ½" e si continuerà verticalmente fino 250m MDGL. Il programma di deviazione prevede di raggiungere una inclinazione di 8° con un DLS di 1° e un azimuth di 225° fino a 490m MDGL, mantenendo l'inclinazione per 10m CL. Successivamente si torna ad una inclinazione di 0° con un DLS di 1° fino a 740m MDGL. Il resto della sezione sarà perforata verticalmente fino a circa 855,66m MDGL (10m TVD nella Fm. Hybla), utilizzando un fluido di perforazione di tipo WBM con densità 1.1 – 1.2sg. La fase M.W.D. includerà Directional, Vibration e Gamma tools.

Sarà quindi disceso un casing da 18½", 99ppf, (K55, TSH ER R-3) in maniera convenzionale e verrà cementato fino alla superficie utilizzando lo stinger.

Si disinstallerà il diverter da 21¼" e sarà installato il BOP stack 18½" eseguendo un test in pressione.

Successivamente, verrà installata una BHA direzionale da 17½" che uscirà dalla scarpa del casing da 18½" e si continuerà a perforare la sezione verticalmente fino a circa 1612,66m MDGL (10m TVD nella Fm. Modica), utilizzando un fluido di perforazione di tipo WBM con densità 1.1 – 1.2sg. L'MWD per questa fase includerà il Directional, Vibration e Gamma tools.

Sarà quindi disceso un casing da 13¾" (68 ppf, N80Q, TSH ER R-3) in maniera convenzionale con cementazione fino all'interno della scarpa del casing da 185/8".

Si disinstallerà il BOP stack da 18½" e si installerà quello da 13¾" eseguendo un test di pressione.

Successivamente, verrà installata una BHA da 12¼" direzionale che uscirà dalla scarpa del casing da 13¾" utilizzando un fluido di perforazione SOBM con densità pari a 1.2 – 1.5sg. Una volta entrati nella formazione successiva, 5 metri circa sotto la scarpa da 13¾", verrà effettuato un FIT (leack off test). Con la BHA da 12¼", si perforerà fino a 1951,66m MDGL, prima di utilizzare un DLS da 4°/30m DLS per risalire fino a 44.82° con un azimuth di 21.51° fino a 2287.78m MDGL. Il piano è di mantenere l'inclinazione fino a raggiungere il casing point da 9½" fino a 2366,89m MDGL. L'MWD per questa fase includerà il Directional, Vibration e Gamma tools.

Successivamente, verranno discesi in maniera convenzionale casing da 9½" di tipo misto: 47ppf, L80, TSH BLUE R-3 / 53.5ppf, L80Cr TSH BLUE R-3 cementati convenzionalmente all'interno della scarpa da 13¾". Verranno eseguiti sulla Colonna dei Log Wire Line di tipo: CBL, CCL e Gamma Logs necessari al controllo dell'integrità del cemento prima di qualsiasi ulteriore operazione.

La successiva fase di perforazione si effettuerà con una directional BHA (batteria direzionale) da 8½" perforando la scarpa da 9½" per 16 m di formazione. La stessa raggiungerà una inclinazione di 90.85° e un azimuth di 35° fino a 2652,9m MDGL utilizzando un DLS da 6°/30m. Il programma prevede di proseguire lateralmente fino alla TD a 3728,65m MDGL (2406m TVDGL). Per questa fase si prevede di utilizzare un fluido di perforazione SOBM con densità pari 1.1 – 1.4sg. L'MWD per questa fase includerà il Directional, Vibration, Pressure Whilst Drilling e Gamma tools.

Quindi sarà disceso lo slotted liner di produzione da 7", (29ppf, L80-13Cr, TSH BLUE R-3) fino a 3728,65m MDGL, con un hanger set ~50m all'interno del casing da 9½" a 2316.89m MDGL.

Completate tutte le operazioni di perforazione e completamento, l'impianto di perforazione verrà smontato e rilasciato.

## 4 QUALITA' DELL'ARIA

### 4.1.1 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.

A tal proposito, la Regione Sicilia ha approvato il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria con DGR 268 del 18 Luglio 2018. Il Piano rappresenta lo strumento di pianificazione e coordinamento delle strategie di intervento volte a garantire il mantenimento della qualità dell'aria in Sicilia, laddove è buona, e il suo miglioramento, nei casi in cui siano stati individuati elementi di criticità.

Il Piano, redatto in conformità alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria (Direttiva 2008/50/CE), al relativo Decreto Legislativo di recepimento (D.Lgs 155/2010) e alle Linee Guida per la redazione dei Piani di QA approvate il

29/11/2016 dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, costituisce un riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle differenti politiche settoriali (trasporti, energia, attività produttive, agricoltura) e per l'armonizzazione dei relativi atti di programmazione e pianificazione regionali.

Sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati di monitoraggio e l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, nonché tramite l'applicazione di modelli per lo studio del trasporto, la dispersione e la trasformazione degli inquinanti primari in atmosfera (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub>), è stata effettuata la caratterizzazione delle zone che ha portato alla classificazione del territorio regionale in No.3 Agglomerati e No.2 Zone:

- ✓ Agglomerato di Palermo (codice IT1911), che include il territorio del Comune di Palermo e dei comuni limitrofi, in continuità territoriale con la Città di Palermo;
- ✓ Agglomerato di Catania (codice IT1912), che include il territorio del Comune di Catania e dei comuni limitrofi, in continuità territoriale con la Città di Catania;
- ✓ Agglomerato di Messina (codice IT1913), che include il Comune di Messina;
- ✓ Aree Industriali (codice IT1914), che include i comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali;
- ✓ Altro (codice IT1915), che include l'area del territorio regionale non inclusa nelle zone precedenti.

Come evidenziato dalla seguente figura, tratta dal Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, l'area di progetto, inclusa nel territorio comunale di Ragusa, ricade nella zona definita come "Aree Industriali".

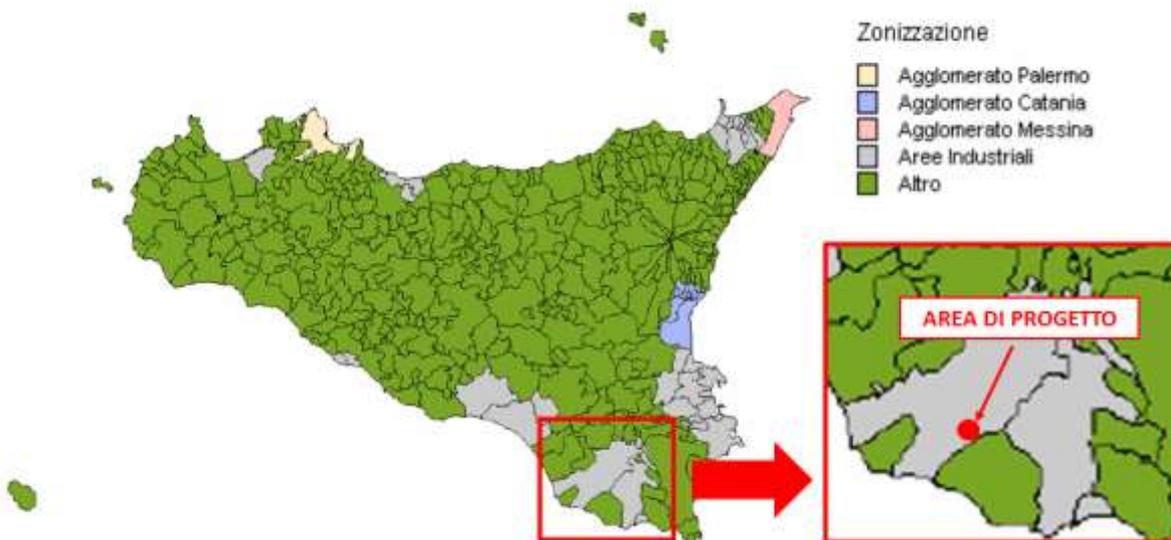


Figura 4.1: Zonizzazione del Territorio della Regione Sicilia (Regione Sicilia, 2018)

Nell'ambito del Piano, inoltre, sono stati elaborati tre scenari sull'andamento tendenziale della qualità dell'aria negli agglomerati e nelle zone identificate con proiezioni fino al 2027. Tali scenari sono così denominati:

- ✓ scenario tendenziale regionale, basato principalmente sui provvedimenti di Autorizzazione Integrata Ambientale in corso, atti di programmazioni e strategie regionali che possano avere influenza sulla qualità dell'aria, previsioni su traffico veicolare, programmazione dello sviluppo portuale/aeroportuale, dati di immatricolazione e cancellazioni ACI a livello regionale, uso di combustibili fossili del settore residenziale e trasporto;
- ✓ scenario ipotesi SEN/Piani Regionali, che prende in considerazione oltre a quanto previsto per lo scenario tendenziale regionale anche la pianificazione urbana del traffico, la programmazione delle attività di riduzione, prevenzione e lotta agli incendi boschivi, il trasporto dei rifiuti;

- ✓ scenario di piano, che, partendo dalle variazioni previste nello scenario tendenziale regionale, individua specifiche misure a breve, medio e lungo termine per la riduzione delle emissioni al fine di raggiungere gli standard di qualità dell'aria su tutto il territorio regionale.

Per quanto riguarda le “Aree Industriali” tutti gli scenari analizzati prevedono al 2027 una graduale riduzione delle emissioni di NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, composti organici volatili non metanici e benzene, dovuta principalmente alle misure previste a medio e lungo termine sulle emissioni industriali, sulle infrastrutture portuali e sui traffici stradali nonché al progressivo miglioramento tecnologico delle autovetture circolanti. Non si prevedono invece riduzioni di emissioni di metalli pesanti a partire dal 2017 in quanto non sono attese misure specifiche per la riduzione delle emissioni di tali composti.

Nelle seguenti figure si mostrano gli andamenti delle emissioni di NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, composti organici volatili non metanici, benzene e metalli pesanti, riportati nel Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria (i valori delle emissioni sono espressi in tonnellate).

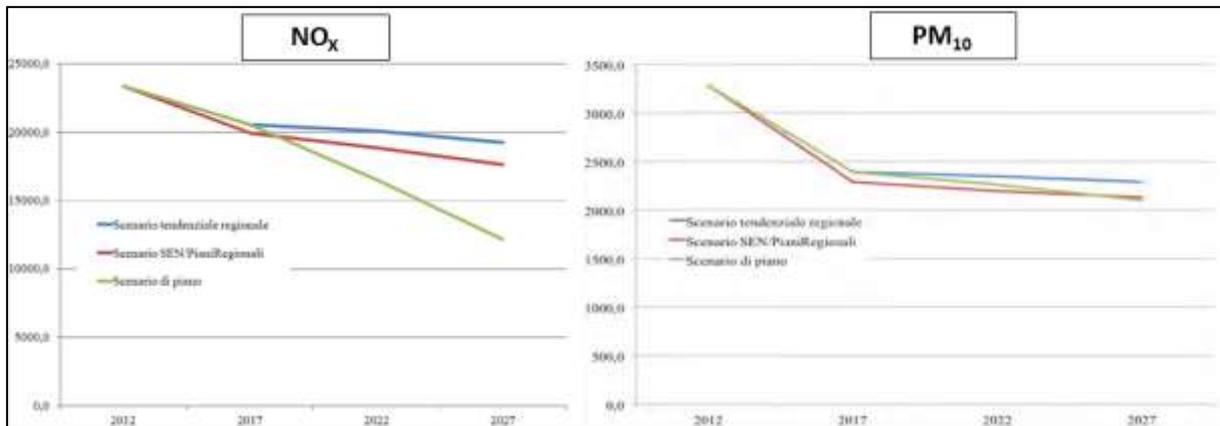


Figura 4.2: Andamento delle Emissioni di NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub> nei differenti scenari per le “Aree Industriali” (Regione Sicilia, 2018)

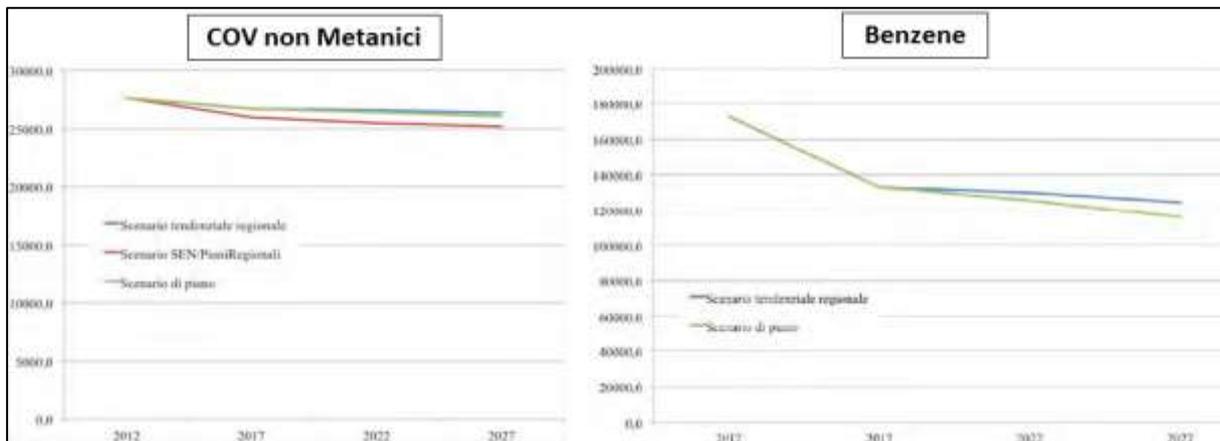


Figura 4.3: Andamento delle Emissioni di Composti Organici Volatili non Metanici e Benzene nei differenti scenari per le “Aree Industriali” (Regione Sicilia, 2018)

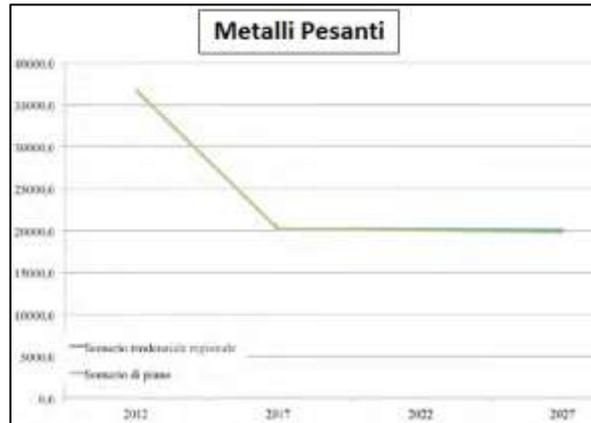


Figura 4.4: Andamento delle Emissioni di Metalli Pesanti nei differenti scenari per le “Aree Industriali” (Regione Sicilia, 2018)

#### 4.1.2 Rete di Monitoraggio della Qualità dell’Aria dell’ARPA Sicilia

Con DDG 449 del 10 Giugno 2014, l’Assessorato Regionale Territorio e Ambiente (ARTA) della Regione Sicilia ha approvato il progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell’aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione redatto da ARPA Sicilia in accordo con la zonizzazione e classificazione del territorio regionale, con l’obiettivo di realizzare una rete costituita da No. 53 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale che fosse in grado di fornire un’informazione completa relativa alla qualità dell’aria ai fini di un concreto ed esaustivo contributo alle politiche di risanamento (Regione Sicilia, 2017).

Nello specifico la rete di monitoraggio dell’ARPA Sicilia prevede:

- ✓ No. 7 stazioni per l’Agglomerato di Palermo;
- ✓ No. 5 stazioni per l’Agglomerato di Catania;
- ✓ No. 2 stazioni per l’Agglomerato di Messina;
- ✓ No. 30 stazioni per le Aree Industriali;
- ✓ No. 9 stazioni per le altre aree.

Attualmente, per la valutazione della qualità dell’aria vengono utilizzati da ARPA Sicilia i dati di monitoraggio di No.39 delle No. 53 stazioni previste. Di queste No.20 sono gestite da ARPA Sicilia (No.12 in Aree Industriali, No.3 in Zona Altro, No.3 nell’ Agglomerato di Catania, No.1 nell’Agglomerato di Palermo, No.1 nell’Agglomerato di Messina) e No.19 sono gestite da diversi Enti, pubblici e privati.

Con particolare riferimento al territorio comunale di Ragusa, classificato nell’ambito della zonizzazione regionale tra le “Aree Industriali”, la rete di monitoraggio si compone di No. 3 stazioni fisse ubicate nelle seguenti località:

- ✓ Ragusa, Campo d’Atletica (RG01);
- ✓ Ragusa, Villa Archimede (RG03);
- ✓ Marina di Ragusa (RG05).

Nella Figura seguente viene riportata l’ubicazione delle suddette stazioni rispetto all’area di progetto.

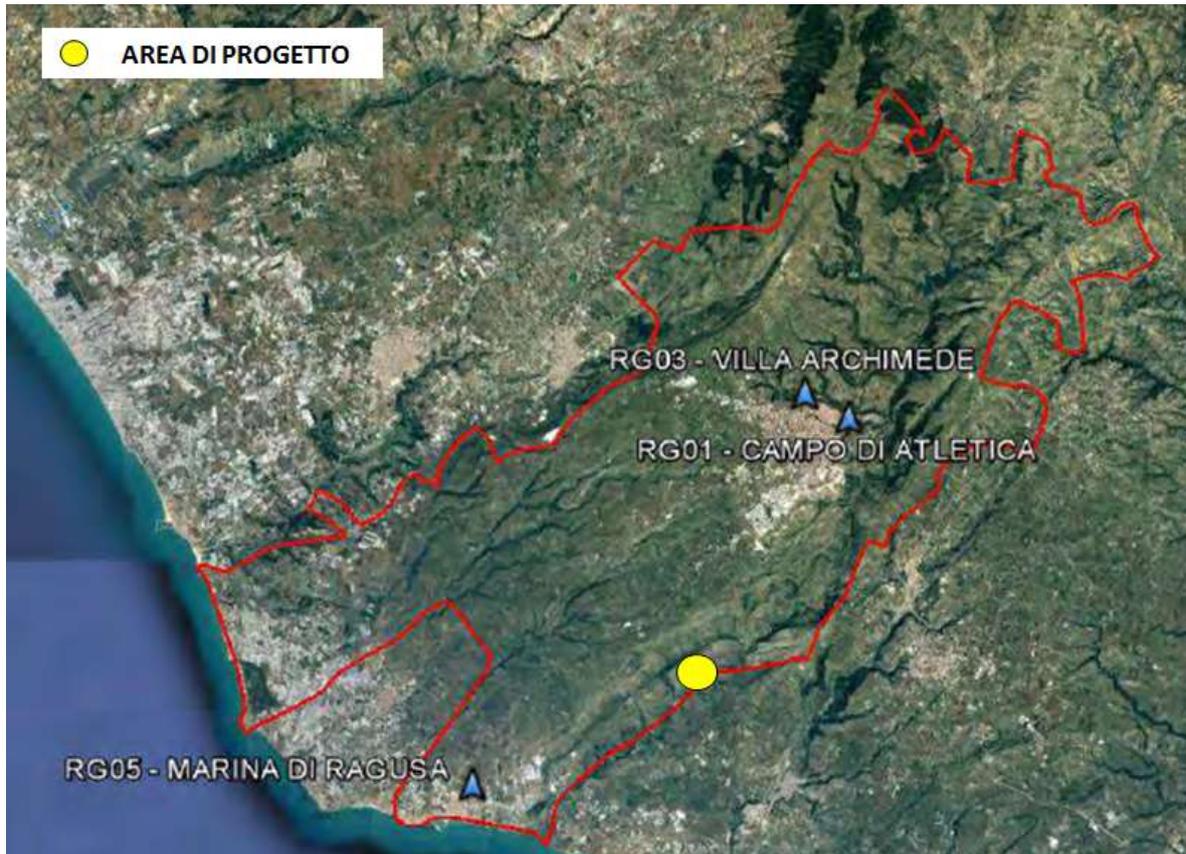


Figura 4.5: Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria ARPA Sicilia nel Comune di Ragusa

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche principali delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria dell'ARPA Sicilia presenti nel territorio comunale di Ragusa.

Tabella 4.3: Caratteristiche Principali delle Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria nel Territorio Comunale di Ragusa

Codice	Ubicazione	Tipologia	Parametri di Qualità dell'Aria Monitorati
RG01	Ragusa – campo di atletica	Stazione di fondo suburbana	NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> , NMHC
RG03	Ragusa – villa Archimede	Stazione di fondo urbana	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , CO, O <sub>3</sub> , Benzene, NMHC
RG05	Marina di Ragusa	Stazione di fondo suburbana	NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , CO, NMHC

Nei seguenti paragrafi si riportano i principali indici statistici delle concentrazioni di NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, Benzene, NMHC e O<sub>3</sub>, tratti dai Rapporti Annuali sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana riferiti agli anni dal 2016 al 2018 per le No. 3 stazioni di monitoraggio presenti nel Comune di Ragusa (Arpa Sicilia, Sito Web).

#### 4.1.2.1 Ossidi di Azoto

Nella tabella seguente si riportano i principali indici statistici delle concentrazioni di NO<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub> rilevati dalle stazioni di monitoraggio RG01, RG03 e RG05 per il periodo 2016-20, e il confronto con i limiti imposti dalla normativa di riferimento (D. Lgs. 155/2010).

**Tabella 4.4: Concentrazioni di NO<sub>2</sub>, Stazioni di Monitoraggio RG01, RG03 e RG05 (2016-2018)**

Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] per Stazione di Monitoraggio									Limite Normativa (D.Lgs 155/10)  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
	2016			2017			2018			
	RG01	RG03	RG05	RG01	RG03	RG05	RG01	RG03	RG05	
Valore medio annuo (NO <sub>2</sub> )	7	11	8	7	12	8	7	14	8	40
Valore medio annuo (NO <sub>x</sub> )	8	20	ND	8	27	ND	ND	ND	ND	30 (protezione della vegetazione)
No. superi del valore massimo orario (NO <sub>2</sub> )	0	0	0	0	1	0	0	0	0	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)

Come si evince dalla tabella, i valori medi annui di NO<sub>2</sub> rilevati dalle stazioni di monitoraggio RG01, RG03 e RG05 nel periodo 2016-2018 sono sempre inferiori ai limiti del D. Lgs. 155/2010. Ove rilevati, i valori medi annui di NO<sub>x</sub> risultano anch'essi inferiori al limite massimo normativo per la protezione della vegetazione. Per quanto riguarda i valori massimi orari di NO<sub>2</sub>, è stato rilevato un solo supero nel 2017 presso la stazione RG03 (204  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### 4.1.2.2 Biossido di Zolfo

Nella tabella seguente si riportano i principali indici statistici delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> rilevati dalla sola stazione di monitoraggio RG03 per il periodo 2016-2018, confrontati con i limiti imposti dalla normativa di riferimento (D. Lgs. 155/2010).

**Tabella 4.5: Concentrazioni di SO<sub>2</sub>, Stazione di Monitoraggio RG03 (2016-2018)**

Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] per Stazione di Monitoraggio			Limite Normativa (D.Lgs 155/10)  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
	2016	2017	2018	
	RG03	RG03	RG03	
Valore medio annuo e invernale (SO <sub>2</sub> )	1.7 (anno) 2.1 (inverno)	0.6 (anno) 0.8 (inverno)	0.5 (anno) 0.6 (inverno)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (protezione della vegetazione)
No. superi del valore massimo orario (SO <sub>2</sub> )	0	0	0	350 (da non superare più di 24 volte in un anno)
No. superi del valore massimo giornaliero (SO <sub>2</sub> )	0	0	0	125 (da non superare più di 3 volte in un anno)

Come si evince dalla tabella, le concentrazioni di SO<sub>2</sub> rilevate dalla stazione di monitoraggio RG03 nel periodo 2016-2018 sono sempre inferiori ai limiti del D. Lgs. 155/2010 per la protezione della vegetazione per quanto riguarda i valori medi annui e invernali. Inoltre, non sono stati rilevati superi delle concentrazioni limite dei massimi giornalieri e orari di SO<sub>2</sub>.

#### 4.1.2.3 Particolato (PM<sub>10</sub>)

Nella tabella seguente si riportano i principali indici statistici delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> rilevati dalle stazioni di monitoraggio RG01, RG03 e RG05 per il periodo 2016-2018, e il confronto con i limiti imposti dalla normativa di riferimento (D. Lgs. 155/2010).

**Tabella 4.6: Concentrazioni di PM<sub>10</sub>, Stazioni di Monitoraggio RG01, RG03 e RG05 (2016-2018)**

Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] per Stazione di Monitoraggio									Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
	2016			2017			2018			
	RG01	RG03	RG05	RG01	RG03	RG05	RG01	RG03	RG05	
Valore medio annuo (PM <sub>10</sub> )	28	19	22	30	22	20	34	22	25	40
No. superi del valore massimo giornaliero (PM <sub>10</sub> )	6	2	3	4	0	0	12	1	2	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)

Come si evince dalla tabella, i valori medi annui di PM<sub>10</sub> rilevati dalle stazioni di monitoraggio RG01, RG03 e RG05 nel periodo 2016-2018 sono sempre inferiori ai limiti del D. Lgs. 155/2010. Per quanto riguarda i valori massimi giornalieri di PM<sub>10</sub>, nel 2016 sono stati riscontrati superi del limite normativo in tutte le stazioni seppur in numero inferiore rispetto al limite normativo (massimi valori rilevati: 74  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in RG01, 67  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in RG03 e 261  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in RG05), mentre nel 2017 sono stati registrati No. 4 superi del limite normativo nella sola stazione RG01 (massimo valore rilevato: 58  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nell'anno 2018 sono stati riscontrati superi in tutte e le stazioni seppur in numero inferiore rispetto al limite normativo (massimo valore rilevato in RG01: 66.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , in RG03: 52.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e massimo valore rilevato in RG05: 97.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### 4.1.2.4 Monossido di Carbonio

Nella tabella seguente si riportano i principali indici statistici delle concentrazioni di CO rilevati nelle stazioni di monitoraggio RG03 e RG05 per il periodo 2016-2018, confrontati con i limiti imposti dalla normativa di riferimento (D. Lgs. 155/2010).

**Tabella 4.7: Concentrazioni di CO, Stazioni di Monitoraggio RG03 e RG05 (2016-2018)**

Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ] per Stazione di Monitoraggio						Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]
	2016		2017		2018		
	RG03	RG05	RG03	RG05	RG03	RG05	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (CO)	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	10

Come si evince dalla tabella, le concentrazioni di CO rilevate dalle stazioni di monitoraggio RG03 e RG05 nel periodo 2016-2018, in termini di media massima giornaliera calcolata su 8 ore, sono sempre inferiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai limiti del D. Lgs. 155/2010.

#### 4.1.2.5 Ozono

Nella tabella seguente si riportano i principali indici statistici delle concentrazioni di O<sub>3</sub> rilevati nelle stazioni di monitoraggio RG01 e RG03 per il periodo 2016-2018, confrontati con i limiti imposti dalla normativa di riferimento (D. Lgs. 155/2010).

**Tabella 4.8: Concentrazioni di O<sub>3</sub> rilevate presso le Stazioni di Monitoraggio RG01 e RG03 nel periodo 2016-2018**

Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [mg/m <sup>3</sup> ] per Stazione di Monitoraggio						Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [mg/m <sup>3</sup> ]
	2016		2017		2018		
	RG01	RG03	RG01	RG03	RG01	RG03	
No. superi soglia d'informazione (media oraria)	0	0	0	0	0	0	180 µg/m <sup>3</sup>
No. superi soglia di allarme (media oraria)	0	0	0	0	0	0	240 µg/m <sup>3</sup>
No. di superi del valore obiettivo (protezione salute umana)	0	0	0	0	0	0	120 µg/m <sup>3</sup> come media su tre anni (da non superare più di 25 volte l'anno)
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'anno (protezione salute umana)	74	76	76	73	70	77	120 µg/m <sup>3</sup>

Come si evince dalla tabella, nelle stazioni RG01 e RG03, durante il triennio 2016-2018, non è stato riscontrato alcun superamento delle soglie d'informazione e di allarme per l'O<sub>3</sub>. Inoltre, i valori di O<sub>3</sub> rilevati non hanno mai superato il valore obiettivo per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m<sup>3</sup> come definito dal D. Lgs 155/2010, sia in termini di media sui tre anni che di media annuale della media massima giornaliera calcolata su 8 ore (obiettivo a lungo termine).

#### 4.1.2.6 Benzene

Nella tabella seguente si riportano i principali indici statistici delle concentrazioni di Benzene rilevati dalla sola stazione di monitoraggio RG03 per il periodo 2016-2018, confrontati con i limiti imposti dalla normativa di riferimento (D. Lgs. 155/2010).

**Tabella 4.9: Concentrazioni di Benzene rilevate presso la Stazione di Monitoraggio RG03 nel periodo 2016-2018**

Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [µg/m <sup>3</sup> ] per Stazione di Monitoraggio			Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m <sup>3</sup> ]
	2016	2017	2018	
	RG03	RG03	RG03	
Valore medio annuo (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	0.72	0.75	0.37	5 µg/m <sup>3</sup>

Come si evince dalla tabella, le concentrazioni di Benzene rilevate dalla stazione di monitoraggio RG03 nel periodo 2016-2018 sono sempre inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti del D. Lgs. 155/2010.

#### 4.1.2.7 Idrocarburi non Metanici

Nella tabella seguente si riportano i principali indici statistici delle concentrazioni di NMHC rilevati dalle stazioni di monitoraggio RG01, RG03 e RG05 per il periodo 2016-2018.

**Tabella 4.10: Concentrazioni di NMHC rilevate presso le Stazioni di Monitoraggio RG01, RG03 e RG05 nel periodo 2016-2018**

Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [ppm] per Stazione di Monitoraggio								
	2016			2017			2018		
	RG01	RG03	RG05	RG01	RG03	RG05	RG01	RG03	RG05
Valore medio annuo (NMHC)	0.14	0.23	0.1	0.19	0.15	0.16	0.19	0.17	0.18

Come riportato nei Rapporti Annuali 2016, 2017 e 2018 per la qualità dell'aria del Comune di Ragusa, in tutte le stazioni, durante il triennio 2016-2018, i livelli di NMHC in termini di media annua sono considerati di bassa/media entità.

### 4.1.3 Monitoraggio della Qualità dell'Aria nell'Area di Progetto

Nel Decreto di conferimento della proroga decennale della concessione (DDG 672 del 28/11/2012) è stata prevista l'esecuzione di un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle diverse componenti ambientali che la Società Irminio S.r.l. effettua in punti determinati all'interno dell'area di progetto. Per quanto riguarda i parametri di qualità dell'aria vengono misurati i seguenti:

- ✓ polveri totali sospese (PTS);
- ✓ biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- ✓ biossido di azoto (NO<sub>2</sub>);
- ✓ monossido di carbonio (CO);
- ✓ ozono (O<sub>3</sub>);
- ✓ idrocarburi non metanici (NMHC).

Nella seguente figura si mostra l'ubicazione dei punti di campionamento per il monitoraggio della qualità dell'aria, denominati S3, S4 e S7, all'interno della postazione sonda di proprietà di Irminio.



**Figura 4.6: Ubicazione dei Punti di Campionamento della Qualità dell'Aria**

Le coordinate nel sistema UTM dei punti di campionamento della qualità dell'aria sono riportate nella seguente tabella.

**Tabella 4.11: Coordinate (UTM) dei Punti di Campionamento della Qualità dell'Aria**

Punto	Longitudine (m E)	Latitudine (m N)
S3	470144.98	4076145.61
S4	470168.49	4076138.29
S7	470165.19	4076301.01

La società Irminio redige un rapporto semestrale dei risultati dei campionamenti di tutte le componenti ambientali analizzate. Nella seguente tabella si riportano i risultati dei campionamenti effettuati a cadenza settimanale per il primo semestre 2018 (i monitoraggi sono stati effettuati da Gennaio a Marzo 2018).

Tabella 4.12: Risultati dei Monitoraggi della Qualità dell'Aria condotti dalla Società Irminio Srl nel 2018

DATA	P.C.	PST	SO2	NO2	CO	O3	NMHC
<i>u.m.</i>		<i>mg/mc</i>	<i>ppm vol</i>				
<i>Limite rilevabilità (LR)</i>		<i>0,1</i>	<i>0,25</i>	<i>0,5</i>	<i>1</i>	<i>0,025</i>	<i>0,1</i>
09/01/2018	S3	0,12	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	<0,1	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,16	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
16/01/2018	S3	0,14	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	0,14	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,18	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
23/01/2018	S3	0,22	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	0,14	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,15	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
30/01/2018	S3	<0,1	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	<0,1	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,22	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
06/02/2018	S3	0,22	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	0,19	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,25	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
13/02/2018	S3	0,28	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	0,26	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,34	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
20/02/2018	S3	0,28	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	0,22	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,33	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
27/02/2018	S3	0,28	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	0,22	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,3	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
06/03/201/8	S3	<0,1	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	<0,1	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,28	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
13/03/2018	S3	0,33	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	0,31	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,26	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
20/03/2018	S3	<0,1	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	<0,1	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,36	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
27/03/2018	S3	0,28	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S4	0,26	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1
	S7	0,33	<0,25	<0,5	<1	0,05	<0,1

Come si può dedurre dalla tabella sopra riportata, tutti i valori misurati si sono mantenuti costantemente al di sotto del limite di rilevabilità dei metodi di analisi utilizzati, ad eccezione dei parametri PTS e O<sub>3</sub> per i quali sono stati registrati valori appena al di sopra del limite di rilevabilità.

Per completezza nella seguente tabella si riportano i metodi di analisi utilizzati e i relativi limiti di rilevabilità per ogni singolo parametro analizzato.

Tabella 4.13: Metodi di Analisi e Limiti di Rilevabilità

Parametro	Metodo di Analisi	Limite di Rilevabilità	Unità di Misura
PTS	NOSH 0500	0,1	mg/m <sup>3</sup>

---

SO <sub>2</sub>	Fiala a lettura diretta	0,25	ppm
NO <sub>2</sub>	Fiala a lettura diretta	0,5	ppm
CO	NOSH 6604	1	ppm
O <sub>3</sub>	Fiala a lettura diretta	0,025	ppm
NMHC	NOSH 1500	0,1	ppm

## 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 2018 (dal 1 Gennaio 2018 al 31 Dicembre 2018).

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 2018)**

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	0.845	2.123	3.585	3.311	2.249	12.112
2	15 - 45	0.696	1.450	3.128	4.635	2.728	12.637
3	45 - 75	1.484	2.443	3.105	3.436	4.235	14.703
4	75 - 105	0.605	0.525	0.559	0.662	2.660	5.011
5	105 - 135	0.274	0.468	0.445	0.525	1.918	3.630
6	135 - 165	0.365	0.411	0.594	0.719	0.845	2.934
7	165 - 195	0.251	0.731	1.393	0.753	0.594	3.722
8	195 - 225	0.525	0.799	1.849	1.404	0.571	5.148
9	225 - 255	1.301	1.792	1.781	2.066	1.518	8.459
10	255 - 285	1.130	1.518	1.575	1.952	6.142	12.317
11	285 - 315	0.434	1.062	1.267	1.427	4.772	8.961
12	315 - 345	0.651	0.982	1.473	1.495	2.203	6.804
	Sub-Total	8.562	14.304	20.753	22.386	30.434	96.438
	Calme						3.56

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

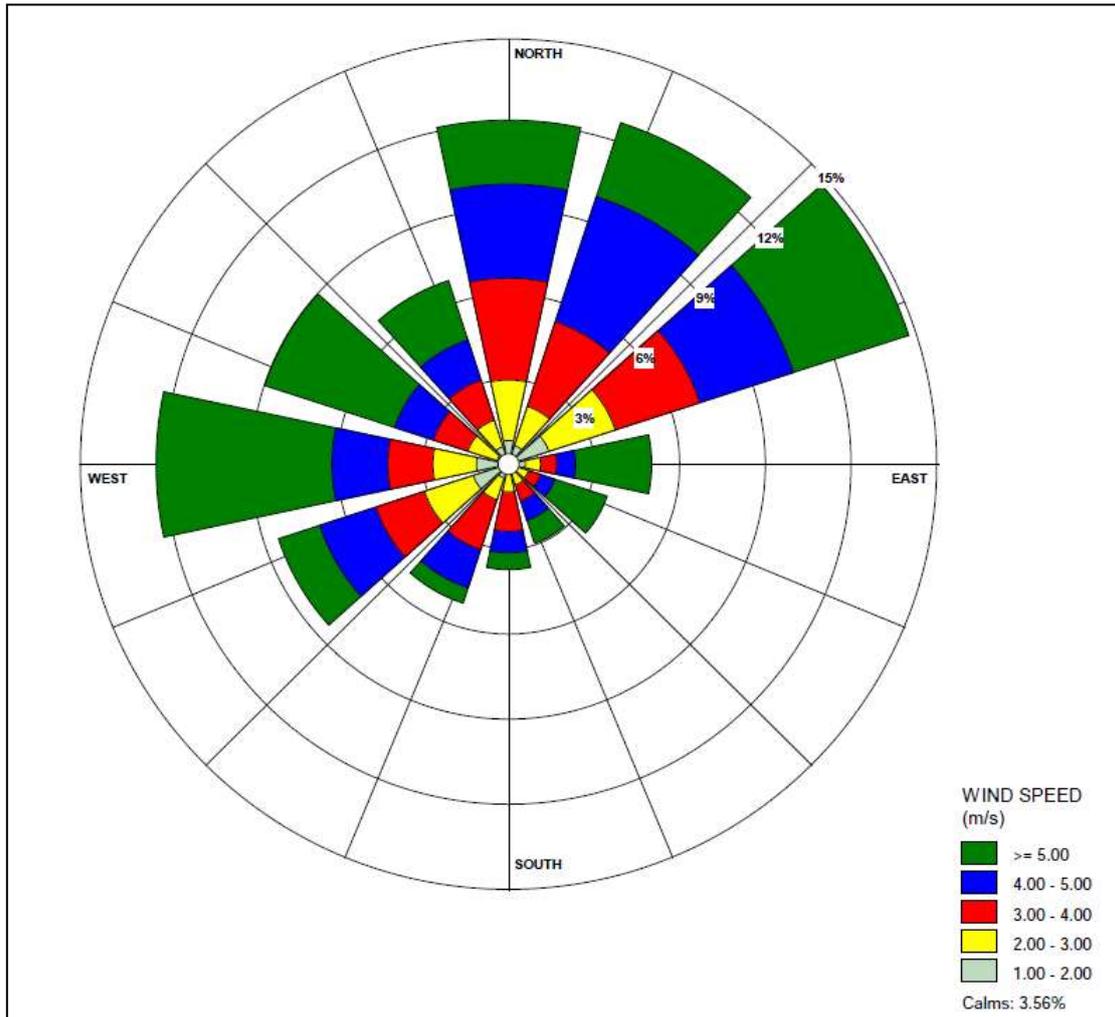


Figura 6.1: Modello WRF-NOAA - Rosa dei Venti (Anno 2018)

I dati estratti dal modello e sopra riportati mostrano che:

- ✓ i settori maggiormente rappresentativi risultano il settore 1, il 2 e il 3 con venti di provenienza Nord, Nord Nord-Est e Nord Est (complessivamente superano il 38% delle osservazioni), oltre al settore 10 con venti provenienti da Ovest;
- ✓ la classe di vento prevalente è quella superiore ai 5 m/s che rappresenta il 30% circa degli eventi.

## 7 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI EMISSIVI SIMULATI

Per le simulazioni in esame sono state prese in considerazione, quali sorgenti emmissive, i No. 4 generatori che saranno presenti in impianto durante la Fase di Perforazione. In particolare, la potenza elettrica necessaria per l'alimentazione delle utenze dell'impianto di perforazione è erogata da una batteria di 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 i necessari accessori per la movimentazione ed il trasporto. Il ciclo produttivo è continuativo 24/24 h e i gruppi elettrogeni sono in funzione con le seguenti modalità. 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 sulla testa del pozzo.

**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 D400	CAT D401	CAT D402	VM 1312T
<b>Potenza (KW)</b>	880	880	880	880	273
<b>Potenza (KVA)</b>	1200	1200	1200	1200	370

Per 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 emmissiva dei gas combusti in atmosfera.

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

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

Generatore E-1 (100% load)									
Punto Emissivo	Altezza camino (m)	Diametro (m)	T (°C)	Q (Nm <sup>3</sup> /h)	NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	SOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	Polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )	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 (Nm <sup>3</sup> /h)	NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	SOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	Polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )	Ore / Anno
E-2	3.1	0.32	165.1	1997	348	125	393	150	8760
Generatore E-3 (100% load)									
Punto Emissivo	Altezza camino (m)	Diametro (m)	T (°C)	Q (Nm <sup>3</sup> /h)	NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	SOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	Polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )	Ore / Anno
E-3	3.1	0.32	284.9	2146	500	469	349	150	8760

Generatore E-4 (100% load)									
Punto Emissivo	Altezza camino (m)	Diametro (m)	T (°C)	Q (Nm <sup>3</sup> /h)	NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	SOx (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	238.8	3645	256	95	424	58.17	8760

\*Ore ipotizzate per lo scenario A

Sono stati simulati No. 2 scenari emissivi nei quali, cautelativamente, sono in funzione tutti i No.4 generatori in continuo (24h su 24h). Di seguito vengono descritti gli scenari emissivi simulati:

- ✓ **Scenario A**, 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 B**, nel quale si considera, come da programma perforazione, il funzionamento in continuo dei No. 4 generatori per una durata di 90 giorni totali (2160 ore – perforazione 1 sondaggio).

Si evidenzia che anche per il periodo di funzionamento dei generatori nello Scenario B è stato scelto il più gravoso dell'anno in termini di ricadute (20 Ottobre e il 28 Dicembre).

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

- ✓ Ossidi di Azoto - NOx (considerate cautelativamente nell'ambito del modello come emissioni di NO<sub>2</sub>);
- ✓ Ossido di Zolfo – SOx (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 7.3: 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
	Valore Massimo giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
<b>CO</b>	Valore massimo Giornaliero della Media Oraria calcolata su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	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 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 la protezione della salute umana

## 8 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

### 8.1 SCENARIO A

Nel presente Capitolo si riportano i risultati delle simulazioni riferite alle ricadute di inquinanti oggetto di analisi nello Scenario A (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 **2.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , 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 (a Nord Est);
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto.

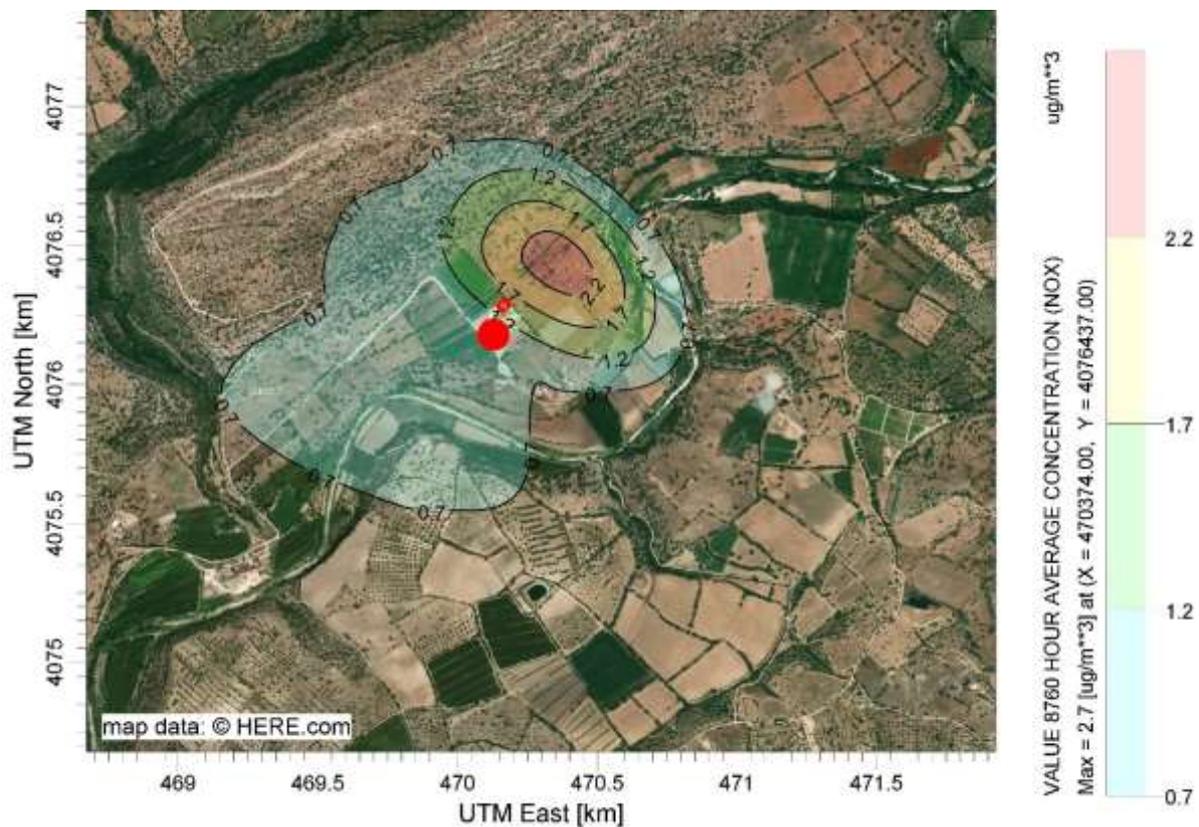


Figura 8.1: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di NO<sub>x</sub>

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

- ✓ si registra un valore massimo pari a **77.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , 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 Est), i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto.

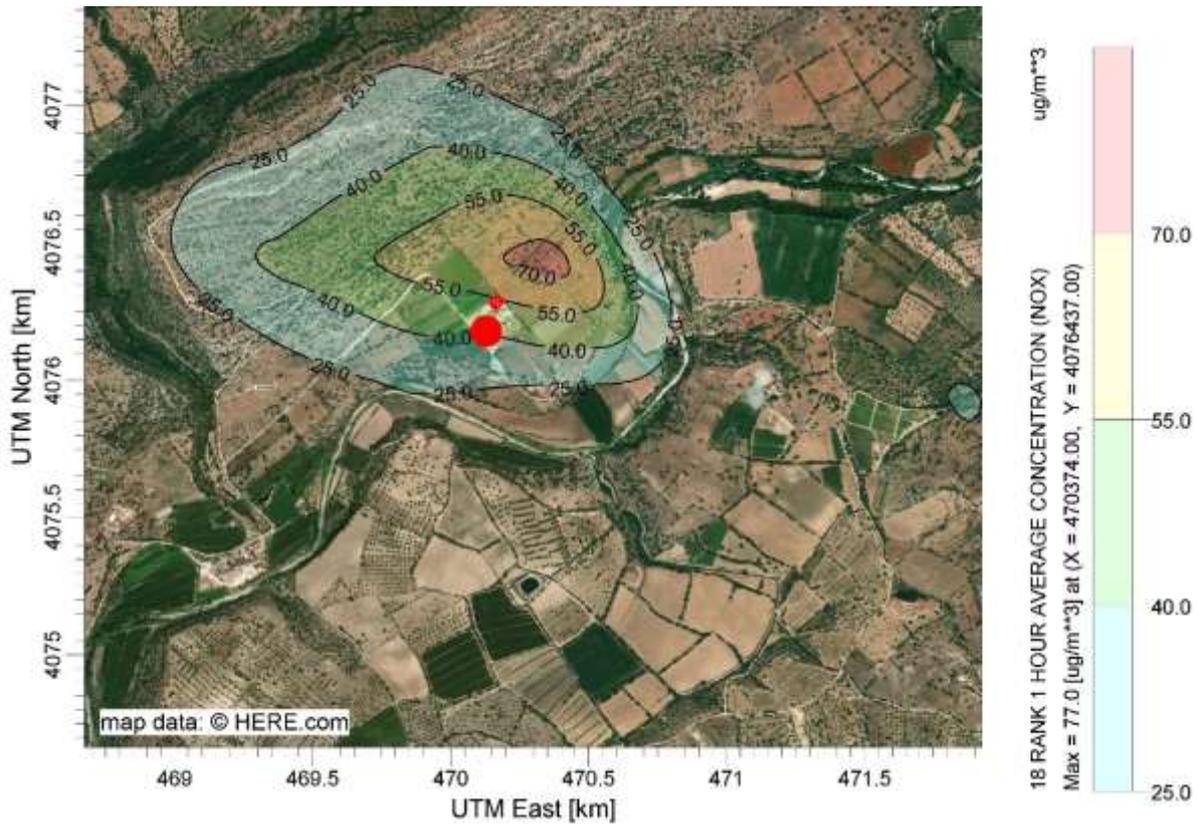


Figura 8.2: Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO<sub>x</sub>

### 8.1.2 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 **39.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , 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 dal modello nelle immediate vicinanze dell'area di impianto (a Nord Est), i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto.

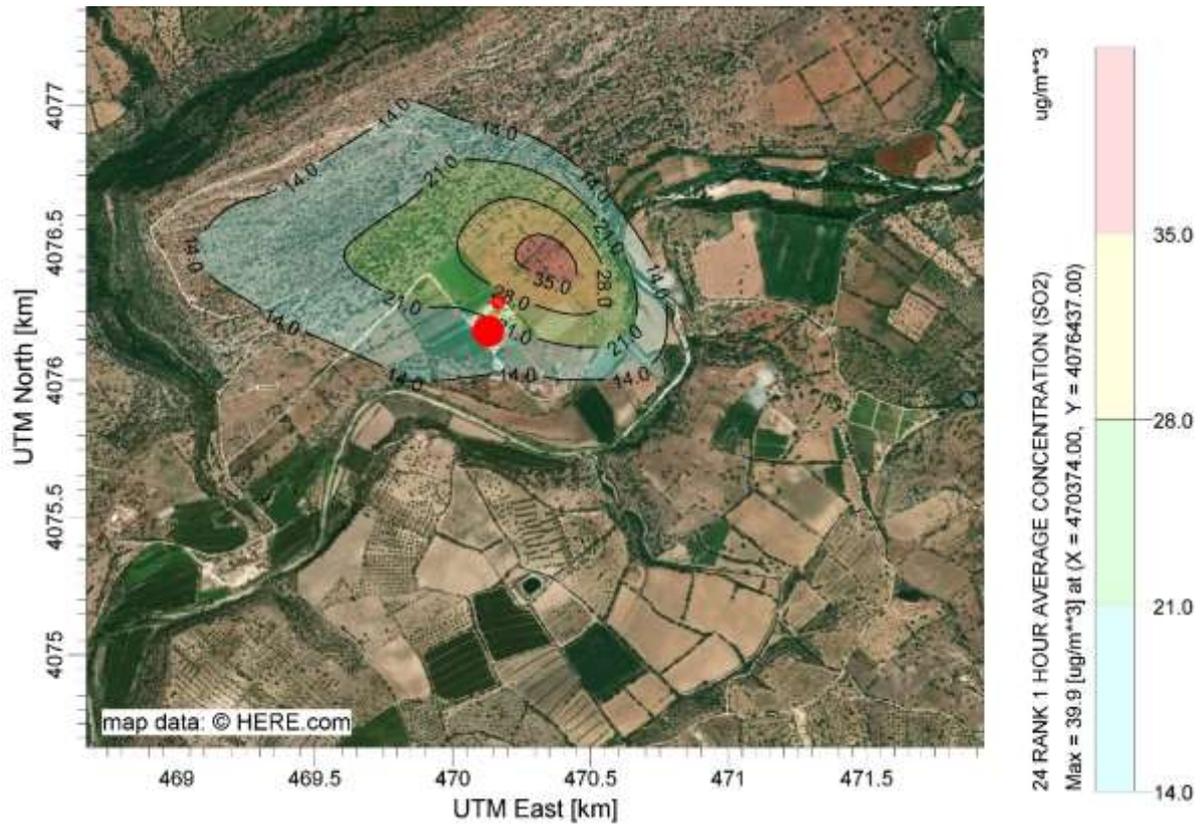


Figura 8.3: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Orarie di SO<sub>x</sub>

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 **12.2 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 nelle immediate vicinanze dell'area di impianto (a Nord Est), i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 3 µg/m<sup>3</sup> già a breve distanza dall'area di impianto.

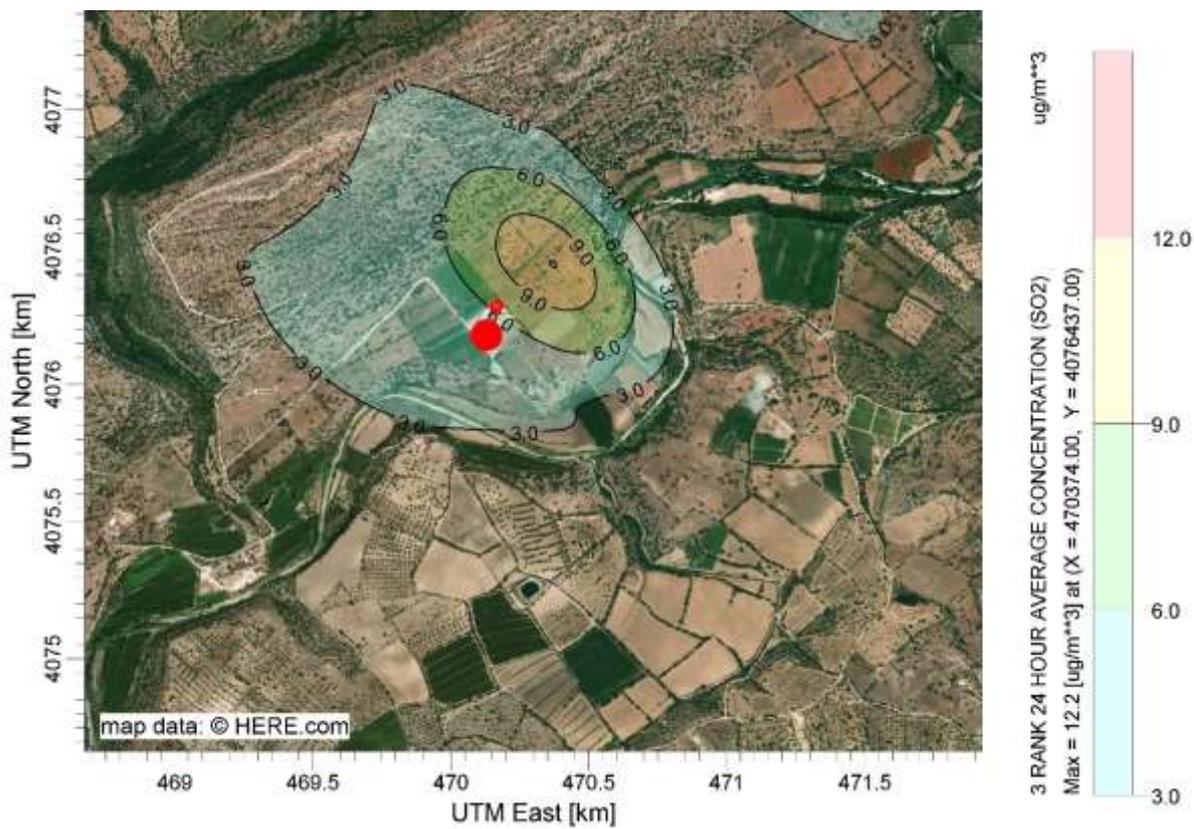


Figura 8.4: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di SO<sub>x</sub>

### 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 è stimato dal modello nelle immediate vicinanze dell'area di impianto, dove è prevista la più gravosa configurazione emissiva (circa 0.07 mg/m<sup>3</sup>);
- ✓ i valori di ricaduta a terra si riducono rapidamente a valori inferiori a **0.03 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.

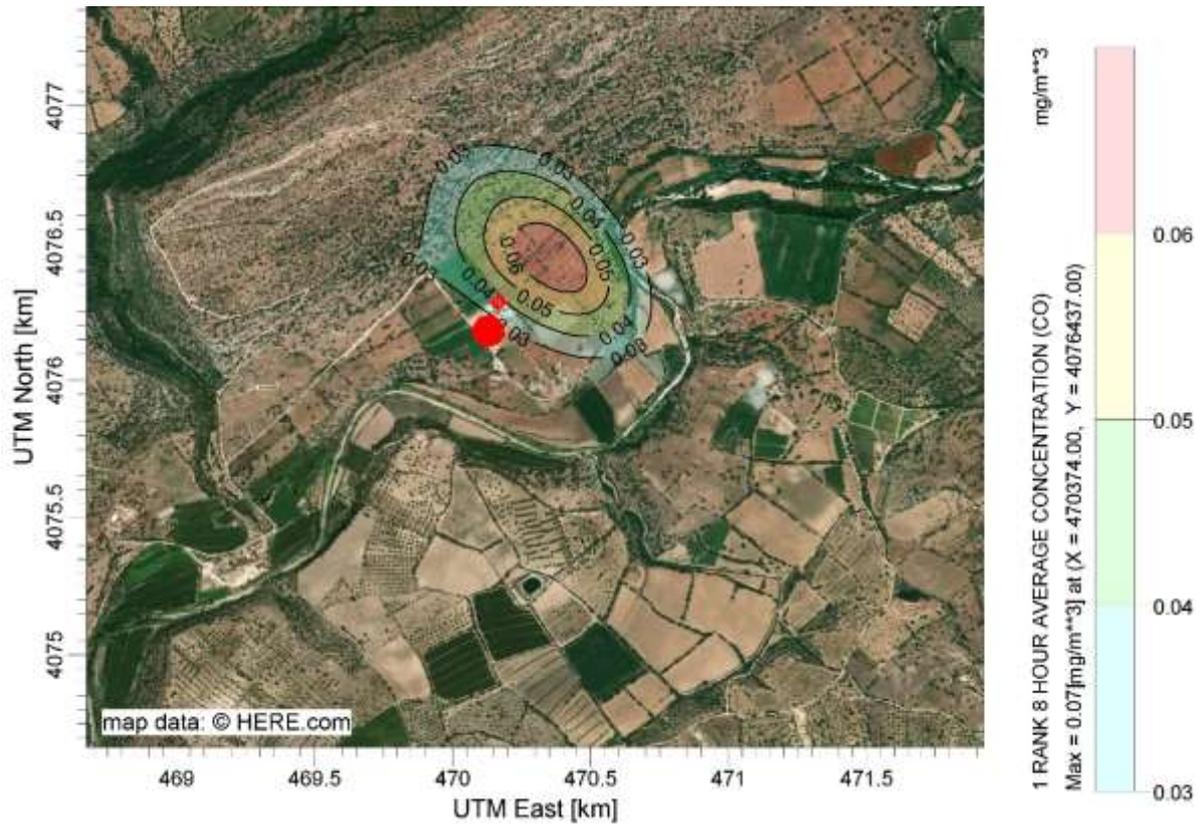


Figura 8.5: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO

#### 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 **0.91 µg/m<sup>3</sup>**, risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di **40 µg/m<sup>3</sup>** e sono localizzati nelle immediate vicinanze dell'area impianto (a Nord Est);
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 0.30 µg/m<sup>3</sup> già a breve distanza dall'area di impianto, due ordini di grandezza al di sotto del limite normativo.



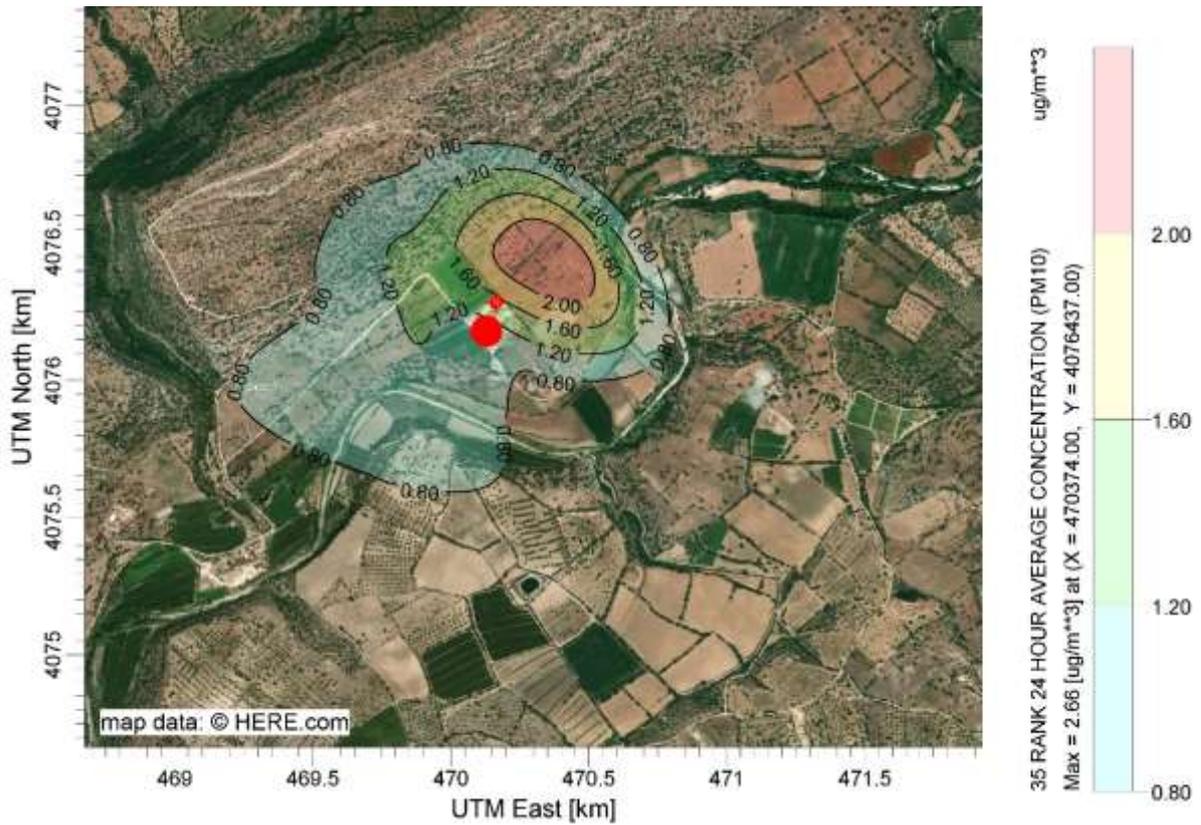


Figura 8.7: Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10

## 8.2 SCENARIO 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).

### 8.2.1 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 Annua (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta, pari a circa **2.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , 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 (a Nord Est);
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto.

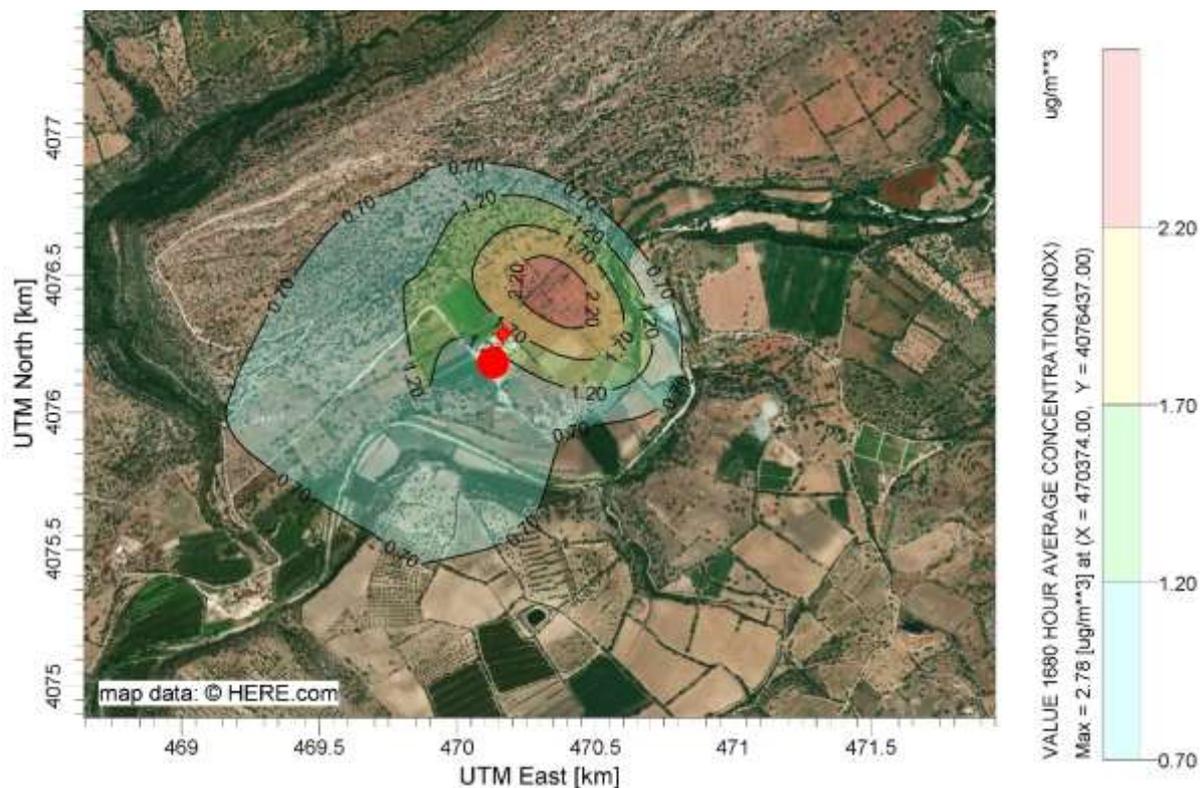


Figura 8.8: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annuale di NO<sub>x</sub>

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

- ✓ si registra un valore massimo pari a circa **52.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , 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 Est), i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto.

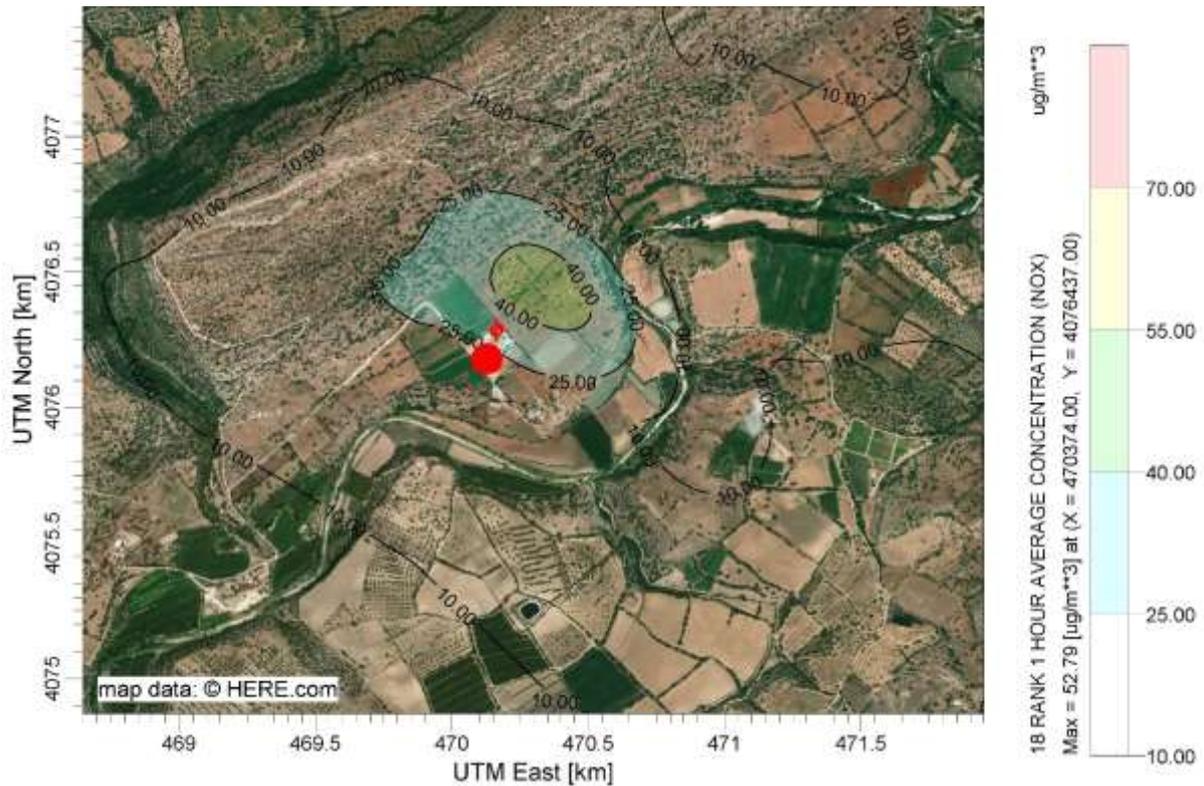


Figura 8.9: Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO<sub>x</sub>

### 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 **23.7 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 7 µg/m<sup>3</sup> già a breve distanza dall'area di impianto.



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 **8.45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , 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 dal modello nelle immediate vicinanze dell'area di impianto (a Nord Est), i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  già a breve distanza dall'area di impianto.

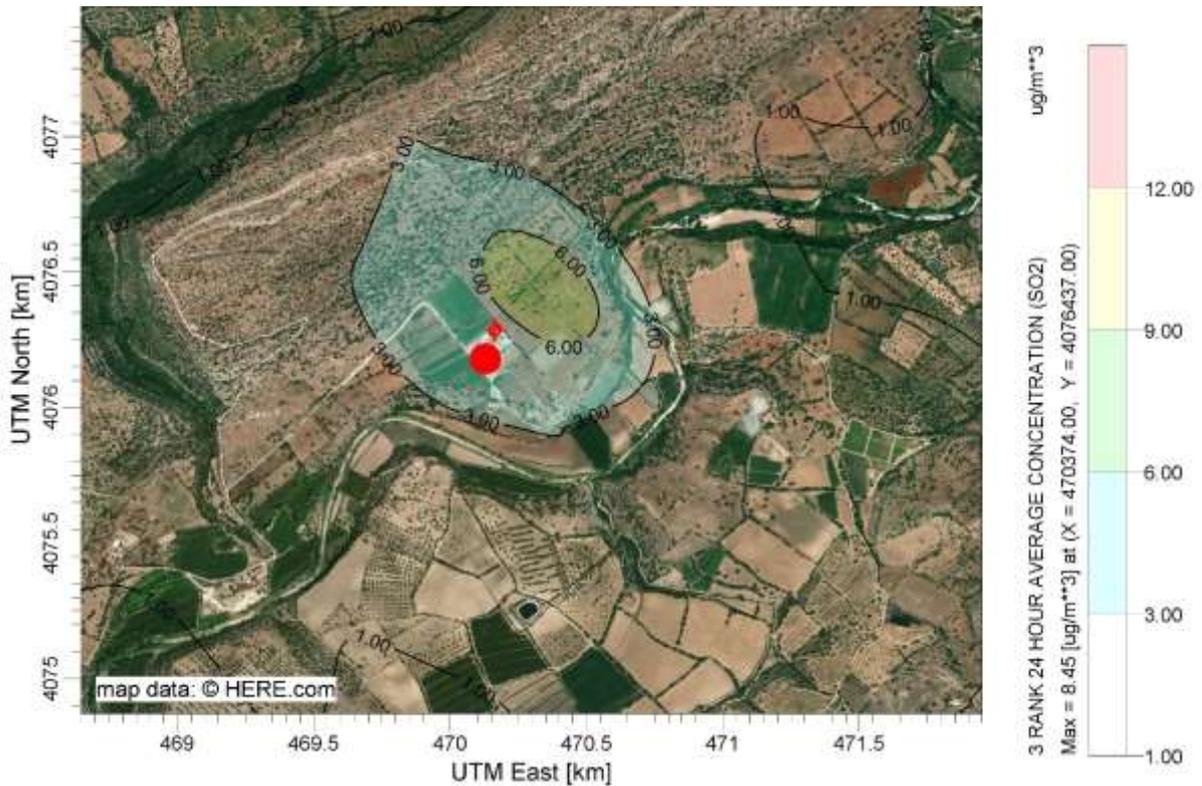


Figura 8.11: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Giornaliere di SO<sub>x</sub>

### 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 è stimato dal modello nelle immediate vicinanze dell'area di impianto, dove è prevista la più gravosa configurazione emissiva (circa 0.07 mg/m<sup>3</sup>);
- ✓ i valori di ricaduta a terra si riducono rapidamente a valori inferiori a **0.03 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.

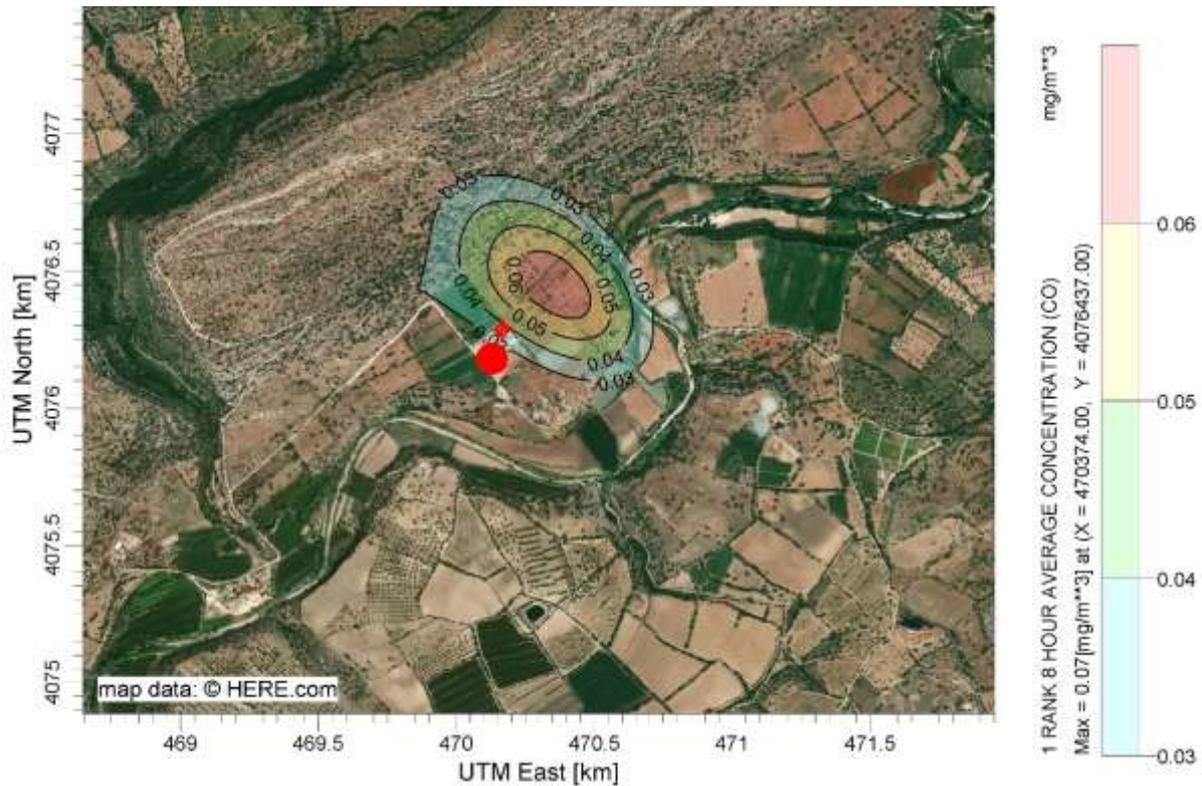


Figura 8.12: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Massima calcolata sulle 8 h di CO

#### 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 **0.96  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di **40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  e sono localizzati nelle immediate vicinanze dell'area impianto (a Nord Est);
- ✓ 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.

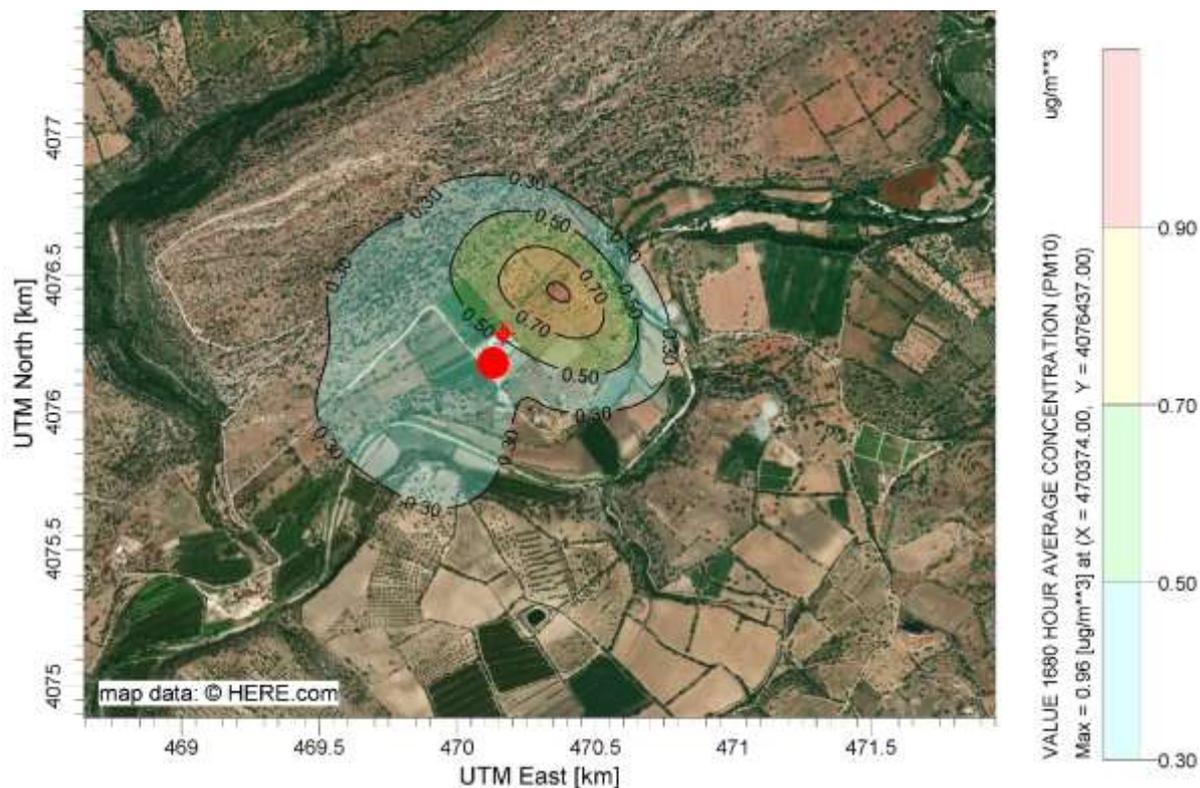


Figura 8.13: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazione Media Annua di Polveri Sottili PM10

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 **0.01  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  e risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di **50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

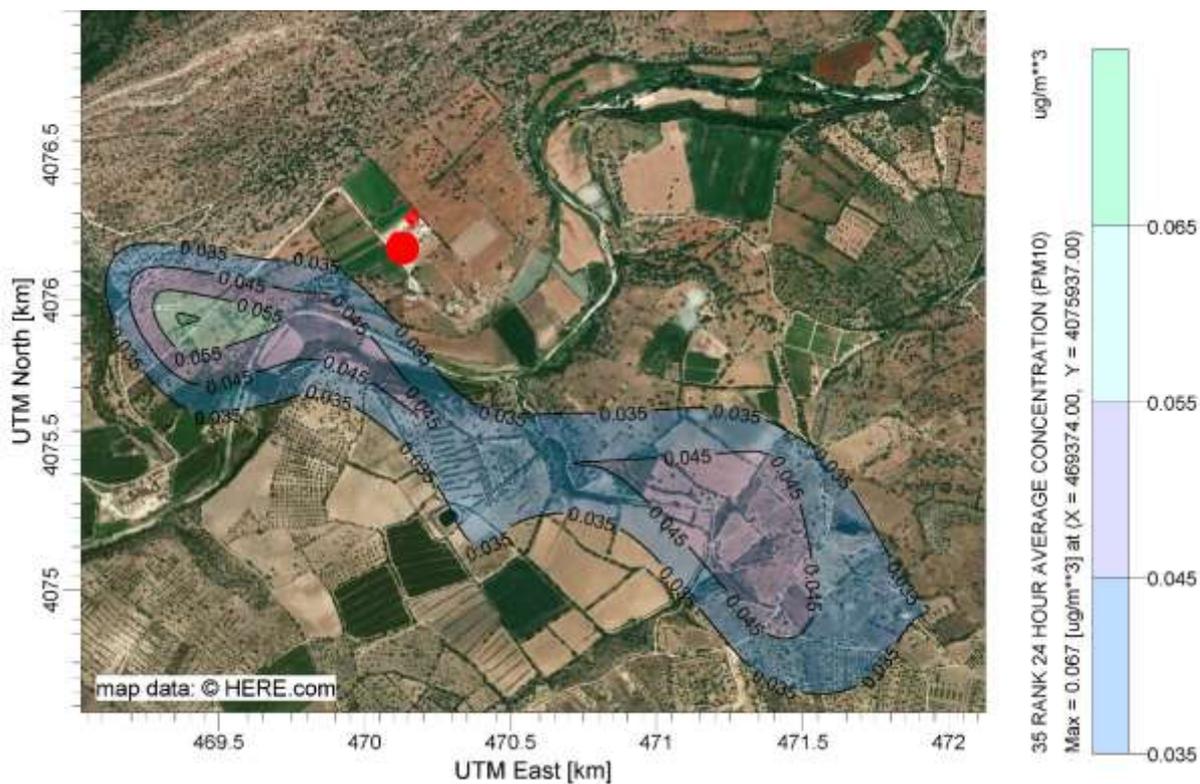


Figura 8.14: Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni giornaliere di Polveri Sottili PM10

---

## REFERENZE

IRMINIO Srl, Irminio 7 dir - Programma di Perforazione

IRMINIO Srl, Irminio 8 dir - Programma di Perforazione

Regione Sicilia, 2018, Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria in Sicilia

Regione Sicilia 2017, Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2017

Arpa Sicilia, Sito Web, Rapporti Annuali 2016-2017-2018: La qualità dell'aria nel Comune di Ragusa,  
<http://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria-ambiente-d-lgs-1552010/>



**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.