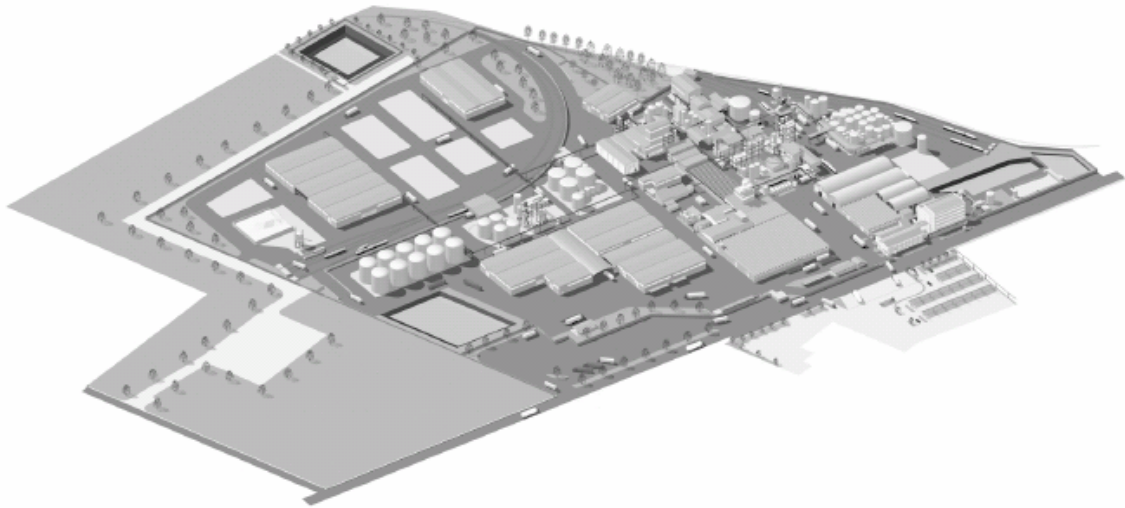


**REGIONE PIEMONTE**  
**Provincia di Novara**  
**Comune di Trecate - Polo industriale di San Martino**

**Stabilimento Esseco S.r.l.**



**Autorizzazione integrata ambientale ai  
sensi del D.Lgs. n. 59 del 18 febbraio 2005**

**ALLEGATO D.6 – IDENTIFICAZIONE E  
QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI  
IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA  
IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE  
L'AUTORIZZAZIONE**

Committente



**ESSECO S.r.l.**

Via San Cassiano n° 99  
28069 San Martino di Trecate - Trecate (NO)

Redatto



Viale Berrini, 7  
28041 Arona (NO)

# INDICE

<b>CAP.</b>			<b>PAG.</b>
<b>1</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>		<b>3</b>
	<b>1.1</b>	<b>Premessa ed obiettivi</b>	<b>3</b>
	<b>1.2</b>	<b>Qualità dell'aria nell'area d'indagine</b>	<b>4</b>
	<b>1.3</b>	<b>Quadro normativo di riferimento</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI</b>		<b>18</b>
	<b>2.1</b>	<b>Variazione del livello di qualità dell'aria</b>	<b>18</b>
	<b>2.1.1</b>	Descrizione dello scenario emissivo attuale	<b>19</b>
	<b>2.1.2</b>	Descrizione dello scenario emissivo atteso a seguito della realizzazione delle opere in progetto	<b>20</b>
	<b>PREVISIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI</b>		<b>22</b>
<b>3</b>		<b>Variazione del livello di qualità dell'aria</b>	<b>22</b>
	<b>3.1</b>	<b>3.1.1</b> Metodologia di analisi	<b>22</b>
		<b>3.1.2</b> Descrizione dello scenario emissivo di riferimento	<b>27</b>
		<b>3.1.3</b> Simulazione di screening modellistica	<b>29</b>
		<b>3.1.4</b> Stima dell'impatto e dei valori finali attesi	<b>31</b>
	<b>3.2</b>	<b>Confronto tra concentrazioni finali attese e valori previsti dalla vigente Normativa</b>	<b>40</b>

# 1. INQUADRAMENTO GENERALE

## 1.1 PREMESSE ED OBIETTIVI

L'obiettivo del presente studio consiste nella valutazione della possibile variazione del livello di qualità dell'aria dovuto alla realizzazione delle opere progettuali ed alle relative emissioni in atmosfera provocate dallo Stabilimento ESSECO.

A tale scopo è stato utilizzato un approccio di tipo modellistico - sperimentale, rappresentato da simulazioni mediante modellistica diffusionale volte ad emulare e prevedere il comportamento delle masse d'aria inquinate nell'area circostante l'impianto.

I modelli utilizzati rappresentano, in maniera più o meno semplificata, la diffusione di sostanze in atmosfera in relazione alle caratteristiche delle emissioni (quantità di inquinante emesso, temperatura, velocità, etc.) e alle condizioni meteorologiche (velocità del vento, altezza dello strato rimescolato, etc.). Per mezzo di questi strumenti di analisi è possibile, partendo da una conoscenza delle emissioni e delle condizioni meteorologiche, simulare il fenomeno della diffusione dell'inquinante con buona approssimazione. I dati ottenuti da queste simulazioni possono quindi venire utilizzati per valutare il campo di concentrazione della sostanza oggetto di studio all'interno del dominio di calcolo.

Nella presente applicazione, il modello utilizzato è rappresentato dal modello gaussiano ISCST3 (Standard EPA).

## **1.2 QUALITA' DELL'ARIA NELL'AREA D'INDAGINE**

Dal punto di vista della qualità dell'aria e della presenza di sorgenti di inquinamento atmosferico è d'obbligo osservare come l'area in esame è di fatto rappresentata da una estesa ed importante area industriale (polo industriale di San Martino).

Si deve inoltre osservare come l'area si colleghi senza interruzione di continuità e senza barriere orografiche con la parte più meridionale della Val Padana centro occidentale, caratterizzata da una elevata concentrazione industriale, oltre che da varie centrali di potenza alimentate sia a carbone che ad olio combustibile.

A livello regionale, si osserva inoltre una rilevante struttura viaria stradale ed autostradale.

Da quanto sopra descritto discende l'importanza per l'area in esame delle emissioni da sorgenti mobili (traffico veicolare) e fisse (emissioni industriali, riscaldamento domestico, ecc.), oltre che l'importanza dei meccanismi chimico-fisici in grado di produrre inquinanti secondari tra i quali va ricordato, come il più importante tra tutti, l'ozono troposferico.

A tali osservazioni va aggiunto inoltre il fatto che tale area, caratterizzata da una climatologia tipicamente padana e continentale, è prevalentemente soggetta a fenomeni meteorologici e diffusivi in grado non di disperdere gli inquinanti emessi, bensì di creare accumuli di tali inquinanti nei bassi strati atmosferici a contatto del suolo. Ciò soprattutto durante il periodo autunno-inverno. Per maggiori dettagli, consultare l'Allegato D.5 – Relazione tecnica su dati e modelli meteo-climatici, Capitolo 2: Caratterizzazione della qualità dell'aria nell'area di studio.

### 1.3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa come “ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità o con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli usi legittimi dell'ambiente; da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati”.

La nuova legislazione Europea, in materia di inquinamento atmosferico, è basata sulla Direttiva Quadro 96/62 “Qualità dell'Aria Ambiente”, recepita già nella legislazione italiana con DL 4/8/1999 n. 351.

A questa Direttiva Quadro, hanno fatto seguito due Direttive specifiche ed esattamente una prima Direttiva Derivata 1999/30 per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> (PM<sub>2,5</sub>) e Piombo ed una seconda Direttiva Derivata 2000/69 per Benzene e CO. Tali direttive sono state recentemente recepite dall'Italia con D.M. 2 aprile 2002 n. 60.

L'adozione di queste due Direttive segna un momento molto importante per la gestione dell'inquinamento atmosferico, in quanto sostituiscono i criteri generali di rilevamento dell'inquinamento ed i criteri particolari per la valutazione delle sostanze individuate all'interno delle Direttive stesse. Naturalmente, tutto ciò presuppone l'abolizione della Legislazione precedente, che comprende il DM 20.05.1991 e il Decreto 163 del 21 Aprile 1999, ma anche altri importanti strumenti legislativi, quali quelli derivati dalla Legge 203/88.

A questo punto è dunque necessario gestire nel modo migliore la transizione dalla vecchia alla nuova legislazione (nella quale sono previste delle disposizioni transitorie), attraverso una visione critica dei metodi e dei criteri di valutazione dell'inquinamento atmosferico.

Il quadro normativo italiano di riferimento, in materia di qualità dell'aria, comprende, in ordine di emanazione, numerosi decreti. In particolare:

- D.P.C.M. 28 Marzo 1983 riguardante i “Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'ambiente esterno”;
- D.P.R. 24 Maggio 1988 n. 203 in attuazione delle Direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203, concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti;

- D.M. 20.05.1991 riguardante i “Criteri per l’elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria”;
- D.M. 12.11.1992 riguardante i criteri da seguire per la realizzazione e la gestione dei sistemi di rilevamento della qualità dell’aria e per la qualificazione delle misure e della strumentazione;
- D.M. 15 aprile 1994 “Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli art. 3 e 4 del DPR 203/1988e dell’art. 9 del DM 20 maggio 1991”;
- D.M. 25 novembre 1994 “Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per la misura di alcuni inquinanti atmosferici di cui al DMA 15 aprile 1994”;
- D.L.vo 4 agosto 1999, n. 351 relativo all’"Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente";
- D.M. n.60 del 02/04/2002 relativo ai valori limite per gli inquinanti aerodispersi.

Il D.P.C.M. 28 Marzo 1983 fissa i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni ed i limiti massimi di esposizione, relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno, ed i relativi metodi di prelievo e di analisi chimica, al fine della tutela igienico sanitaria delle persone o comunità esposte. Le Regioni hanno il compito di controllare il rispetto dei limiti contenuti nell'Allegato I al DPCM (Tabella A e Tabella B) e, dove le concentrazioni superino o siano in procinto di superare tali limiti, provvedono a predisporre appositi piani di risanamento per il miglioramento complessivo della qualità dell'aria, in modo da consentire il rispetto dei limiti stessi, entro e non oltre dieci anni dall'entrata in vigore del decreto.

Il D.P.R. 24 Maggio 1988 n. 203, in attuazione delle direttive CEE n. 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi della legge 16 Aprile 1987 n° 183, modifica i valori limite di qualità dell'aria per SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>, introduce i valori guida per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e particelle sospese, modifica ed integra i metodi di prelievo e di analisi degli inquinanti.

Il D.M. 20.05.1991 ha per scopo la definizione dei criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell’aria, il riordino delle competenze per la vigilanza, il controllo, la gestione e l’esercizio dei sistemi di rilevamento pubblici, nonché la regolamentazione delle situazioni di inquinamento atmosferico che determinano stati di allerta e/o emergenza. E’ previsto un censimento dei sistemi di rilevamento di qualità dell’aria attraverso l’obbligo per tutti i soggetti pubblici e privati, titolari di sistemi di

rilevamento, di comunicare ai Ministeri dell'Ambiente, della Sanità ed alla Regione, la scheda di identificazione del sistema stesso. Il decreto individua, inoltre, la struttura della rete di rilevamento, classificando le stazioni secondo quattro classi (A, B, C, D) e individuando, per ciascuna classe, il numero minimo di centraline richieste nel centro urbano, sulla base del numero di abitanti del centro stesso. Le reti di rilevamento automatiche devono essere dotate di idoneo sistema di informazione di carattere divulgativo per i cittadini, tale da permettere una semplice interpretazione ecologica. E' previsto infine che il Ministero dell'Ambiente, di concerto con il Ministero della Sanità, definiscano i livelli di attenzione e di allarme. Le autorità regionali devono individuare zone del territorio per le quali, a causa del manifestarsi di condizioni meteorologiche sfavorevoli persistenti ed alla presenza di sorgenti fisse o mobili con rilevante potenzialità emissiva, possano verificarsi episodi acuti di inquinamento atmosferico da SO<sub>2</sub>, particelle sospese, NO, CO ed ozono. Le province o il sindaco elaboreranno, per tali zone, piani di intervento operativo, nell'ambito di criteri generali stabiliti con decreto del Ministero dell'ambiente.

Il D.M. 12.1.1992 ha per scopo quello di fornire, a fronte di episodi acuti di inquinamento atmosferico, alle autorità competenti criteri generali ed omogenei ed elementi di orientamento al fine di assicurare la tutela sanitaria della popolazione e il miglioramento della qualità dell'aria. Il decreto definisce i limiti di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici ed i criteri generali per la definizione dei piani di intervento operativo, da mettere in atto per prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico e per rientrare in tempi brevi nei limiti della norma nel caso che i livelli di attenzione o di allarme siano superati, anche al fine di prevenire il superamento dei limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione fissati dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 Marzo 1983 e dal Decreto del Presidente della Repubblica 24 Maggio 1988, n° 203.

Con il D.M. 15 aprile 1994 avviene il definitivo inquadramento e vengono definite le norme tecniche in materia di livelli e stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane. Tale decreto è stato poi completato con il D.M. 25 novembre 1994, con il quale vengono introdotti gli obiettivi di qualità per il PM10 (la frazione respirabile delle particelle sospese), il benzene e gli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici).

Il D.L.vo n. 351/99, in attuazione della direttiva 96/62/CE, definisce i principi per:

- stabilire gli obiettivi per la qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni;

- disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie d'allarme;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi.

Dalla direttiva 96/62/CE, sono stati inoltre recepiti:

- i valori limite e le soglie d'allarme per gli inquinanti elencati nell'allegato I;
- il margine di tolleranza fissato per ciascun inquinante di cui all'allegato I, le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- il valore obiettivo per l'ozono e gli specifici requisiti di monitoraggio, valutazione, gestione ed informazione.

Per ciò che concerne gli inquinanti aerodispersi (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Polveri ed Idrocarburi), è necessario riferirsi a quanto previsto dal recentissimo D.M. n. 60 del 02/04/2002 *“Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”*. Nel D.M. 60/2002 sono riportati i limiti relativi ad ogni inquinante, le soglie di allarme ed i limiti di valutazione superiori ed inferiori. Essendo un decreto emanato nel 2002, alcuni limiti riportati saranno da raggiungere entro date future. In questi casi si può fare riferimento a quanto previsto dal D.P.C.M. 28 marzo 1983 e dal D.P.R. 24 maggio 1988 n. 203, come citato nell'art. 38 dello stesso D.M. n.60, che testualmente recita:

1. *In applicazione dell'articolo 14, comma 1, del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351, fino alla data entro la quale, devono essere raggiunti i valori limite di cui agli allegati I, II, III, IV, e VI, restano in vigore i valori limite di cui all'allegato I, tabella A del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 marzo 1983, come modificata dall'articolo 20 del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203...(omissis).”*



Vediamo ora quale risulta, ai sensi del quadro normativo di riferimento sopra esposto, la situazione dei limiti vigenti per i principali inquinanti atmosferici:

Ossido di carbonio (CO):

Valori limite per il CO secondo il DM 60/2002				
	<i>PERIODO DI MEDIAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>	<i>MARGINE DI TOLLERANZA</i>	<i>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	<b>10</b> ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ )	6 ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2003 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Valori limite per il CO secondo il DPR 203/88	
<i>PERIODO DI OSSERVAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>
Concentrazione media di 8 ore	<b>10</b> ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ )

Ossido di azoto (NO<sub>x</sub>):

Valori limite per il NO <sub>x</sub> secondo il DM 60/2002				
	<i>PERIODO DI MEDIAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>	<i>MARGINE DI TOLLERANZA</i>	<i>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	<b>200</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) di NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % del valore limite, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	<b>40</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) di NO <sub>2</sub>	50 % del valore limite, pari a 20 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	<b>30</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) di NO <sub>x</sub>	Nessuno	19 luglio 2001

Valori limite per il NO <sub>x</sub> secondo il DPR 203/88	
<i>PERIODO DI RIFERIMENTO</i>	<i>VALORE LIMITE</i>
98° percentili delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate nell'arco di 1 anno (1° Gennaio – 31 Dicembre)	<b>200</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

La soglia di allarme per il biossido di azoto è stabilita in  $400 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno  $100 \text{ km}^2$  oppure in un'intera zona o un intero agglomerato completi, nel caso siano meno estesi.

Ossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ):

Valori limite per il $\text{SO}_2$ secondo il DM 60/2002				
	<i>PERIODO DI MEDIAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>	<i>MARGINE DI TOLLERANZA</i>	<i>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	<b>350</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) da non superare più di 24 volte per anno civile	42.9 % del valore limite, pari a 150 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	<b>125</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	1° gennaio 2005
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1 Ottobre – 31 Marzo)	<b>20</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Nessuno	19 luglio 2001

Valori limite per il SO <sub>2</sub> secondo il DPR 203/88	
<i>PERIODO DI RIFERIMENTO</i>	<i>VALORE LIMITE</i>
Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno (1° Aprile – 31 Marzo)	<b>80</b> (µg·m <sup>-3</sup> )
98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno (1° Aprile – 31 Marzo)	<b>250</b> (µg·m <sup>-3</sup> )
Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate durante l'inverno (1° Ottobre – 31 Marzo)	<b>130</b> (µg·m <sup>-3</sup> )

La soglia di allarme per il biossido di zolfo è stabilita in 500 µg/m<sup>3</sup> misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km<sup>2</sup> oppure in un'intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.

Particolato atmosferico:

Valori limite di concentrazione di particolato secondo il DM 60/2002					
	<i>PERIODO DI MEDIAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>	<i>VALORE DI PARTENZA (all'entrata in vigore del decreto)</i>	<i>MARGINE DI TOLLERANZA</i>	<i>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
<b><u>FASE 1</u></b>					
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	<b>50</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) da non superare più di 35 volte per anno civile	<b>65</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	50 % del valore limite, pari a 25 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	<b>40</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) $\text{PM}_{10}$	<b>44.8</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	20 % del valore limite, pari a 8 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Valori limite di concentrazione di particolato secondo il DM 60/2002					
	<i>PERIODO DI MEDIAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>	<i>VALORE DI PARTENZA (all'entrata in vigore del decreto)</i>	<i>MARGINE DI TOLLERANZA</i>	<i>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
<b><u>FASE 2</u></b>					
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	<b>50</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) PM <sub>10</sub> da non superare più di 7 volte per anno civile	-	Da stabilire in base ai dati, in modo che sia equivalente al valore limite della fase 1	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	<b>20</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) PM <sub>10</sub>	-	10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) al 1° Gennaio 2005 con riduzione ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % il 1° Gennaio 2010	1° gennaio 2010

Valori limite indicativi da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria

Valori limite di concentrazione di particolato secondo il DPR 203/88	
<i>PERIODO DI RIFERIMENTO</i>	<i>VALORE LIMITE</i>
Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	<b>150</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )
95° percentili di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	<b>300</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

Si deve osservare come i valori limite di concentrazioni del particolato secondo il D.M. 60/2002 sono espressi come PM<sub>10</sub>, mentre il DPR 203/88 riporta i valori di riferimento relativi al particolato totale (PTS).

Il D.M. 60 definisce il PM10 come la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente, che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro aerodinamico di 10  $\mu\text{m}$ , con una efficienza di campionamento pari al 50%. Inoltre cita all'art. 38 che per valutare il livello di particelle sospese in riferimento ai valori limite di cui al comma 1, si possono utilizzare i dati relativi al PM10 moltiplicati per un fattore pari a 1,2.

Oltre ai valori limite di concentrazione, definiti nella maggior parte dei casi su un periodo di riferimento mediamente lungo (un anno) e fissati al fine di evitare, prevenire e ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana, la normativa prevede altre due differenti scale di valori:

- valori guida;
- livelli di attenzione ed allarme.

I valori guida sono più cautelativi e quindi destinati a una prevenzione più a lungo termine, in materia di salute e protezione dell'ambiente.

I livelli di attenzione e i livelli di allarme sono specificatamente adottati per limitare le conseguenze sanitarie e ambientali in occasione di episodi anche brevi, ma acuti di inquinamento atmosferico; se superati, determinano lo stato di attenzione e successivamente lo stato di allarme, a seguito del quale l'autorità competente, adotta provvedimenti finalizzati a limitare le emissioni e a ridurre l'esposizione della popolazione.

Valori guida dei principali inquinanti atmosferici secondo il DPR 203/88		
<i>PARAMETRO</i>	<i>PERIODO DI RIFERIMENTO</i>	<i>VALORE GUIDA</i>
Biossido di zolfo (espresso come SO <sub>2</sub> )	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno (1° Aprile -31 Marzo)	<b>Compresi tra 40 e 60 (µg·m<sup>-3</sup>)</b>
	Valore medio delle 24 ore (dalle 00 alle 24 di ciascun giorno)	<b>Compresi tra 100 e 150 (µg·m<sup>-3</sup>)</b>
Biossido di azoto (espresso come NO <sub>2</sub> )	50° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno (1° Gennaio -31 Dicembre)	<b>50 (µg·m<sup>-3</sup>)</b>
	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno (1° Gennaio -31 Dicembre)	<b>135 (µg·m<sup>-3</sup>)</b>
Particelle sospese (Polveri)	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno (1° Aprile -31 Marzo)	<b>Compresi tra 40 e 60 (µg·m<sup>-3</sup>)</b>
	Valore medio delle 24 ore (dalle 00 alle 24 di ciascun giorno)	<b>Compresi tra 100 e 150 (µg·m<sup>-3</sup>)</b>



Livelli di attenzione e di allarme secondo il DM 15/04/94		
<i>INQUINANTE</i>	<i>LIVELLO DI ATTENZIONE</i>	<i>LIVELLO DI ALLARME</i>
Biossido di azoto NO <sub>2</sub> (media oraria)	<b>200</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	<b>400</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )
Monossido di carbonio CO (media oraria)	<b>15</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	<b>30</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )
Ozono O <sub>3</sub> (media oraria)	<b>120</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	<b>240</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )
Particolato (media delle medie orarie rilevate in 24 ore)	<b>150</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	<b>300</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

## **2. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI**

### **2.1 VARIAZIONE DEL LIVELLO DI QUALITÀ DELL'ARIA**

I parametri in grado di incidere sul livello di qualità dell'aria sono di diversa e svariata natura. Tra questi, a parità di condizioni meteorologiche – diffusive, risulta fondamentale la qualità e la quantità degli inquinanti immessi in atmosfera nell'area di interesse. Da questo punto di vista, deve essere osservato come le attività previste a progetto produrranno un aumento delle emissioni dirette per *l'Anidride Solforosa (SO<sub>2</sub>)* ed in minor misura per il *Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)*, *Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)*, *Polveri e Monossido di Carbonio (CO)*.

Il relativo quadro emissivo attuale e finale vengono presentati in forma schematica nei successivi paragrafi. Per quanto riguarda l'individuazione planimetrica dei punti di emissione convogliati e diffusi, si faccia riferimento all'Allegato B.20 (stato attuale) e all'Allegato C.9 (stato progettuale).

**2.1.1 Descrizione dello scenario emissivo attuale**

Emissione	Portata (Nm <sub>3</sub> /h)	Altezza camino (m)	Diametro camino (m)	Temperatura (°C)	Durata	Inquinanti emessi
E1 – Emissione diffusa da Ricevimento - Stoccaggio Zolfo Fuso	Emissione diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di S
E2 – Emissione diffusa da Fusore S	Emissione diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di S
E3 – Emissione diffusa da Stoccaggio Tiosolfato di Ammonio Sol.	Emissione diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di NH <sub>3</sub>
E4 – Emissione diffusa da Stoccaggio Bisolfiti in soluzione	Emissione Diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di S
E5 – Emissione diffusa da Produzione Tiosolfato di Ammonio Sol.	Emissione Diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di NH <sub>3</sub>
E6 – Emissione diffusa da Stoccaggio Bisolfiti in soluzione	Emissione Diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di S
E7 – Emissione puntiforme da Impianto Produzione	21.000	38.0	1.0	60	continua	SOx < 500 mg/Nm <sup>3</sup>
E8 – Emissione puntiforme da Trasporto - Confezionamento Sali SA1/SA2	6.750	7.5	0.5	ambiente	continua	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup>
E9 – Emissione puntiforme da Confezionamento Sali SA3	9.600	12.0	0.6	ambiente	continua	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup>
E10 – Emissione puntiforme da Confezionamenti PE	8.000	8.0	0.5	ambiente	8 h/d x 225 d/a	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup>

E11 – Emissione puntiforme da Aspirazione Localizzata Fumi Saldatura	5.000	6.0	0.25	ambiente	2 h/d x 225 d/a	Polveri < 30 mg/Nm <sup>3</sup>
E12 – Emissione Puntiforme da Aspirazione Localizzata Carica Bombole	2.800	7.0	0.25	ambiente	8 h/d x 225 d/a	SO <sub>x</sub> < 25 mg/Nm <sup>3</sup>
E13 – Emissione Puntiforme da Aspirazione Localizzata Carica Bombolette	700	7.0	0.20	ambiente	8 h/d x 100 d/a	SO <sub>x</sub> < 25 mg/Nm <sup>3</sup>
E14 – Emissione Puntiforme da Aspirazione Localizzata Carica Cisterne	1.200	6.0	0.15	ambiente	1 h/d x 225 d/a	SO <sub>x</sub> < 25 mg/Nm <sup>3</sup>
E15 – Emissione Puntiforme da Avviamento Impianto SOG2	3750	10.0	0.6	260	24 h/d x 2 d/a	SO <sub>x</sub> < 50 mg/Nm <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> < 160 mg/Nm <sup>3</sup> Polveri < 16 mg/Nm <sup>3</sup>

### **2.1.2 Descrizione dello scenario emissivo atteso a seguito della realizzazione delle opere in progetto**

Le attività previste a progetto produrranno emissioni di alcuni inquinanti atmosferici così riassumibili:

Emissione	Portata (Nm <sub>3</sub> /h)	Altezza camino (m)	Diametro camino (m)	Temperatura (°C)	Durata	Inquinanti emessi
E1 – Emissione diffusa da Ricevimento - Stoccaggio Zolfo Fuso	Emissione diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di S
E2 – Emissione diffusa da Fusore S	Emissione diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di S
E3 – Emissione diffusa da Stoccaggio Tiosolfato di Ammonio Sol.	Emissione diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di NH <sub>3</sub>
E4 – Emissione diffusa da Stoccaggio Bisolfiti in soluzione	Emissione Diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di S
E5 – Emissione diffusa da Produzione Tiosolfato di Ammonio Sol.	Emissione Diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di NH <sub>3</sub>
E6 – Emissione diffusa da Stoccaggio Bisolfiti in soluzione	Emissione Diffusa	10.0	-	-	-	Vapori di S
E7 – Emissione puntiforme da Impianto Produzione	80.000	38.0	1.0	60	continua	SO <sub>x</sub> < 250 mg/Nm <sup>3</sup>

E8 – Emissione puntiforme da Trasporto - Confezionamento Sali SA1/SA2	6.750	7.5	0.5	ambiente	continua	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup>
E9 – Emissione puntiforme da Confezionamento Sali SA3	9.600	12.0	0.6	ambiente	continua	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup>
E10 – Emissione puntiforme da Confezionamenti PE	8.000	8.0	0.5	ambiente	8 h/d x 225 d/a	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup>
E11 – Emissione puntiforme da Aspirazione Localizzata Fumi Saldatura	5.000	6.0	0.25	ambiente	2 h/d x 225 d/a	Polveri < 30 mg/Nm <sup>3</sup>
E12 – Emissione Puntiforme da Aspirazione Localizzata Carica Bombole	2.800	7.0	0.25	ambiente	8 h/d x 225 d/a	SO <sub>x</sub> < 25 mg/Nm <sup>3</sup>
E13 – Emissione Puntiforme da Aspirazione Localizzata Carica Bombolette	700	7.0	0.20	ambiente	8 h/d x 100 d/a	SO <sub>x</sub> < 25 mg/Nm <sup>3</sup>
E14 – Emissione Puntiforme da Aspirazione Localizzata Carica Cisterne	1.200	6.0	0.15	ambiente	1 h/d x 225 d/a	SO <sub>x</sub> < 25 mg/Nm <sup>3</sup>
E15 – Emissione Puntiforme da Avviamento Impianto SOG2	3750	10.0	0.6	260	24 h/d x 2 d/a	SO <sub>x</sub> < 50 mg/Nm <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> < 160 mg/Nm <sup>3</sup> Polveri < 16 mg/Nm <sup>3</sup>
E16 – Emissione Puntiforme da Avviamento Impianto SOG3	3750	10.0	0.6	260	24 h/d x 2 d/a	SO <sub>x</sub> < 50 mg/Nm <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> < 160 mg/Nm <sup>3</sup> Polveri < 16 mg/Nm <sup>3</sup>
E17 – Emissione Puntiforme da Caldaia GIROLA	2500	26.0	0.55	230	2.5 h/d x 225 d/a	NO <sub>x</sub> < 500 mg/Nm <sup>3</sup>
E18 – Camino di avviamento acido solforico	3500	7.0	0.4	300	24 h/d x 2 d/a	SO <sub>x</sub> < 50 mg/Nm <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> < 350 mg/Nm <sup>3</sup> CO < 150 mg/Nm <sup>3</sup>

Lo scenario emissivo sopra esposto non si differenzia molto, in realtà, dallo scenario emissivo già attualmente esistente se non per un incremento della portata dei reflui nell'emissione E7 (con una diminuzione associata di concentrazione di SO<sub>2</sub>) e per due nuovi punti di emissione (E16 e E18) attualmente non esistenti. Inoltre, l'emissione E18 è prevista in funzione per soli due giorni l'anno in una condizione che vede non funzionanti le emissioni dell'acido solforico. Per tali motivi sono state ritenute non significative, ai fini dell'attività modellistica, le emissioni di ossidi di zolfo e di azoto. Si è invece considerata l'emissione di monossido di carbonio in quanto questa sorgente costituisce l'unico punto di emissione per tale inquinante.

## **3. PREVISIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI**

### **3.1 VARIAZIONE DEL LIVELLO DI QUALITÀ DELL'ARIA**

Come già descritto nel documento Allegato D.5 – Relazione tecnica su dati e modelli meteorologici, il livello attuale di qualità dell'aria nell'area di studio non presenta particolari criticità anche in riferimento al livello di concentrazione degli inquinanti di interesse di questo studio. L'area, tuttavia, come già descritto, si presenta fortemente industrializzata e, inoltre, senza interruzione di continuità e senza barriere orografiche con la parte più meridionale della Val Padana centro occidentale, caratterizzata da una elevata concentrazione industriale oltre che da varie centrali di potenza alimentate sia a carbone che ad olio combustibile.

A livello regionale si osserva inoltre una rilevante struttura viaria stradale ed autostradale.

A tali osservazioni va aggiunto inoltre il fatto che tale area, caratterizzata da una climatologia tipicamente padana e continentale, è prevalentemente soggetta a fenomeni meteorologici e diffusivi in grado non di disperdere gli inquinanti emessi, bensì di creare accumuli di tali inquinanti nei bassi strati atmosferici a contatto del suolo. Ciò soprattutto durante il periodo autunno-inverno.

Da quanto evidenziato discende l'interesse di stimare le potenziali variazioni attese a seguito della realizzazione delle opere progettuali e confrontarle con i livelli attuali di qualità dell'aria.

#### **3.1.1 Metodologia di analisi**

Come già trattato nell'Allegato D.5, ISC3 è un modello gaussiano a "plume", capace di trattare sorgenti di tipo puntuale, areale e volumetrico. Nell'applicazione in oggetto il modello è stato impiegato nella sua versione Short Term, che utilizza dati meteorologici orari per produrre i valori medi fino a 24 ore, nell'interfaccia Trinity Consultant BREEZE ISC AERMOD.

Per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche del territorio, il modello utilizza congiuntamente un sistema di coordinate cartesiano e uno "standard compass system", sovrapposto al sistema cartesiano, avente il NORD coincidente con la direzione positiva dell'asse Y e l'EST con la direzione positiva dell'asse X.

In tale sistema di riferimento, viene importata la cartografia digitalizzata dell'area oggetto dello studio e sono definite le caratteristiche delle sorgenti di emissione e le posizioni dei ricettori.

Il modello utilizza una matrice di quote altimetriche, che tengono conto della tridimensionalità del campo di moto; la risoluzione spaziale varia molto a seconda della scala a cui il modello lavora (da 50 m per la microscala a 50 km per la grande scala).

La morfologia del terreno è fondamentale nello studio della diffusione degli inquinanti emessi da una certa tipologia di sorgenti; è infatti la rugosità superficiale, ovvero le asperità del terreno che influiscono sulla turbolenza meccanica e conseguentemente sulla dispersione orizzontale e verticale degli inquinanti emessi in prossimità del terreno.

Il modello permette di descrivere le seguenti tipologie di sorgenti:

- puntiformi;
- lineari;
- areali;
- volumetriche.

Le sorgenti lineari sono trattate come un caso particolare delle sorgenti volumetriche.

Nel caso di sorgenti areali, gli input richiesti tassativamente dal modello sono principalmente di due tipi:

❖ Parametri di emissione:

- i ratei di emissione delle differenti sorgenti (in g/s);
- la loro ubicazione (coordinate X e Y);
- l'altezza del punto di rilascio (in metri).

Nel caso di sorgenti puntiformi, si aggiungono:

- il diametro interno del camino di emissione (in metri);
- le caratteristiche fisiche delle emissioni (temperatura, portata e velocità degli effluenti).

❖ Parametri micrometeorologici, in particolare:

- velocità e direzione di provenienza del vento;
- classe di stabilità atmosferica;
- altezza dello strato rimescolato;
- temperatura ambientale (valori medi orari).

Gli output del modello forniscono le concentrazioni al suolo o a qualunque altezza  $z$  sopra il piano campagna degli inquinanti primari, su tutti i punti ricettori appartenenti alla griglia di calcolo, sui periodi di tempo in esame.

Il modello ISC3 considera una soluzione approssimata di un'equazione di bilancio che si basa sul principio di conservazione della massa. La variazione della concentrazione del gas in un volume di aria è data dalla differenza tra il gas entrante e quello uscente più un eventuale contributo positivo di sorgente e un eventuale contributo negativo di rimozione (che può consistere in una reazione chimica o nella deposizione dell'inquinante)

$$\frac{dC}{dt} \cdot dx \cdot dy \cdot dz = F_{in} + S + R$$

Il flusso netto entrante è essenzialmente associato al fenomeno del trasporto da parte del vento, in quanto, per le scale spaziali e temporali in esame, il fenomeno della diffusione molecolare può essere considerato trascurabile. Le piccole e rapide fluttuazioni cui è soggetto il vento, vengono descritte introducendo un coefficiente di diffusione turbolenta  $K$  che, sommato al trasporto del vento medio, ricostruisce esattamente il flusso totale

$$V'_x \cdot c' = -K_{xx} \cdot \frac{dC}{dt}$$

Una prima formulazione semplificata del fenomeno della diffusione si ottiene con le seguenti assunzioni:

- ◆ il fluido è incomprimibile (il campo di moto ha divergenza nulla);
- ◆ la diffusione molecolare è trascurabile rispetto a quella turbolenta;
- ◆ la componente verticale della velocità del vento è trascurabile (condizione abbastanza ben verificata nelle scale spaziali e temporali caratteristiche dei fenomeni atmosferici);
- ◆ i coefficienti di diffusività turbolenta trasversale  $K_{xx}$  e  $K_{yy}$  sono costanti in  $x$  e  $y$  mentre  $K_{zz}$  dipende dalla coordinata verticale;
- ◆ per un inquinante inerte o poco reattivo, chimicamente si omette anche il termine di rimozione  $R$ .

L'equazione che si ottiene continua a non offrire soluzioni analitiche, tranne che per condizioni iniziali del tutto particolari. La sua integrazione numerica risulta però più veloce e meno onerosa della formulazione originaria:



$$\frac{dC}{dt} = -V_x \cdot \frac{dC}{dx} - V_y \cdot \frac{dC}{dy} + K_{xx} \cdot \frac{d^2C}{dx^2} + K_{yy} \cdot \frac{d^2C}{dy^2} + K \cdot \frac{d^2C}{dz^2} + S(x, y, z, t)$$

Per integrare numericamente nel tempo l'equazione della diffusione, pur semplificata sulla base delle ipotesi testé descritte, è necessario estendere il sistema con le equazioni della dinamica del vento. L'equazione della diffusione di una sostanza di concentrazione  $c(x,y,z,t)$  ci dà, una volta risolta, l'evoluzione della variabile  $c(x,y,z,t)$  nel tempo, supposto noto il *vento*  $v$ . Poiché il vento evolve sulla base della dinamica atmosferica, per determinare l'andamento di  $c$  bisogna conoscere l'evoluzione di  $v$ . Il problema della determinazione della dinamica del vento è, come noto, di singolare complessità e richiede in generale l'utilizzo di strumenti di calcolo molto potenti. E' essenzialmente per queste ragioni, che al problema così impostato si aggiungono delle ipotesi, ancora più restrittive, che permettono però di arrivare ad una soluzione analitica.

In particolare si suppone:

- ◆ che il processo sia stazionario;
- ◆ che la velocità del vento sia costante nel tempo e diretta lungo il solo asse  $x$ ;
- ◆ che il trasporto dell'inquinante dovuto alla turbolenza, nella direzione del vento, sia trascurabile rispetto al trasporto dovuto al vento;
- ◆ che i coefficienti di diffusione turbolenta  $K_{xx}$  e  $K_{zz}$  siano costanti in  $y$  e  $z$ ;
- ◆ che il termine di sorgente sia indipendente dal tempo e valga  $Q$  nel punto di coordinate  $(0,0,0)$  e sia nullo in tutti gli altri punti dello spazio.

In questo modo l'equazione viene ulteriormente semplificata e ammette una soluzione analitica di tipo gaussiano.

In pratica, si assume che la concentrazione dell'inquinante abbia una distribuzione gaussiana trasversalmente alla direzione del vento e lungo la verticale e che l'ampiezza delle distribuzioni, controllato dal coefficiente di diffusione turbolenta, aumenti man mano che ci si allontana dalla sorgente.

In questo modo si descrivono gli effetti di un camino puntiforme al livello del suolo. Non è difficile a questo punto passare a descrivere un camino posto ad un'altezza  $H$ .

Utilizzando il metodo delle immagini <sup>(1)</sup>, si tiene conto della riflettività del terreno e dell'esistenza di uno strato rimescolato dell'atmosfera, in cui l'inquinante può restare intrappolato.

La stima dei coefficienti di diffusione turbolenta (*sigma*) può essere frutto di parametrizzazioni empiriche o di misure dirette della turbolenza atmosferica. Un approccio molto usato prevede che si identifichino alcune categorie di stabilità dell'atmosfera e che per ciascuna di queste si ricavino empiricamente (per mezzo di campagne di misura), gli andamenti delle *sigma*.

Per la determinazione delle categorie di stabilità dell'atmosfera il metodo maggiormente utilizzato è quello dovuto a Pasquill (vedere capitolo1).

Una volta determinate le classi di stabilità e stimate le curve per le *sigma*, il valore del parametro di diffusione turbolenta può essere sempre valutato. Esistono diverse stime dei parametri di diffusione turbolenta, che si distinguono tra loro per la tipologia delle sorgenti e delle caratteristiche della zona in cui sono state misurate.

Gli andamenti delle *sigma* di Pasquill-Gifford, ad esempio, sono state rilevate in aperta campagna, con sorgenti a bassa quota e superficie relativamente piatta; le curve di Briggs sono sia urbane sia rurali e sono utilizzate soprattutto per sorgenti elevate.

---

(1) Il metodo delle immagini consiste nell'aggiungere ad una sorgente reale una sorgente virtuale simmetrica, rispetto alla superficie terrestre, alla sorgente che si sta descrivendo. In questo modo, il punto in cui la soluzione della sorgente reale arriva al suolo, corrisponde al punto in cui la soluzione della sorgente virtuale inizia ad avere dei valori non nulli per quote superiori a zero. La parte della soluzione della sorgente reale che propaga sotto la superficie è del tutto uguale alla parte della soluzione della sorgente virtuale che arriva in aria e che si può considerare come il risultato di una riflessione.

Gli andamenti delle *sigma* di Pasquill-Gifford, ad esempio, sono state rilevate in aperta campagna, con sorgenti a bassa quota e superficie relativamente piatta; le curve di Briggs sono sia urbane sia rurali e sono utilizzate soprattutto per sorgenti elevate.

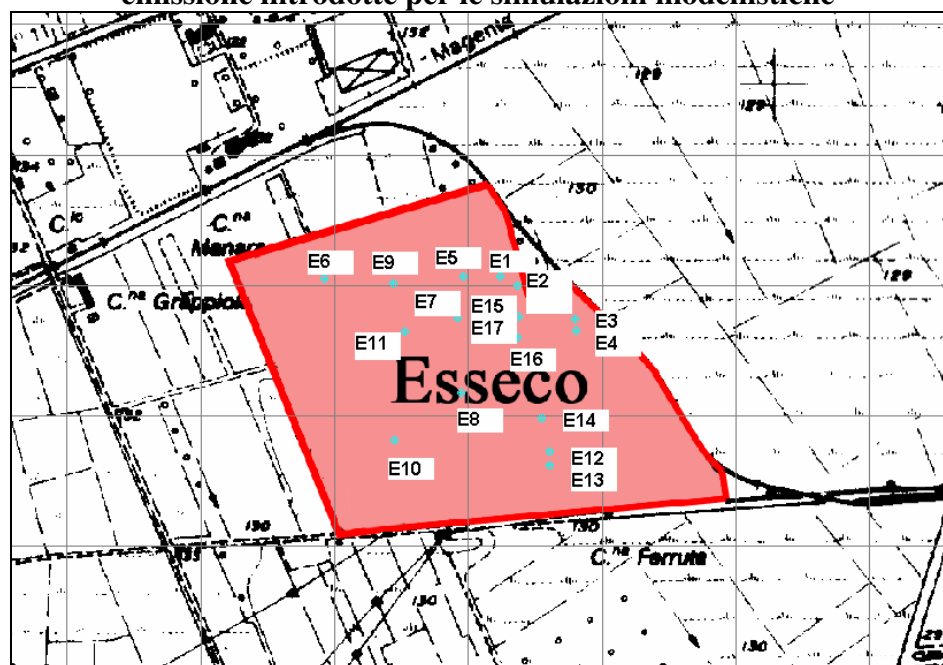
### 3.1.2 Descrizione dello scenario emissivo di riferimento

In base ai dati di progetto ed in considerazione dei dati di emissione presentati nel capitolo 3, allo scopo di una adeguata rappresentazione modellistica, è stato considerato il seguente scenario emissivo:

Emissione	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Altezza camino (m)	Diametro camino (m)	Temperatura (°C)	Durata	Inquinanti emessi
E1 – Emissione diffusa da Ricevimento - Stoccaggio Zolfo Fuso	Emissione diffusa 0.06 Nm <sup>3</sup> /sec	10.0	0.30	ambiente	episodica	Vapori di S (come SO <sub>2</sub> ) 0.0015 g/sec
E2 – Emissione diffusa da Fusore S	Emissione diffusa 0.6 Nm <sup>3</sup> /sec	10.0	0.40	ambiente	episodica	Vapori di S (come SO <sub>2</sub> ) 0.015 g/sec
E3 – Emissione diffusa da Stoccaggio Tiosolfato di Ammonio Sol.	Emissione diffusa 0.52 Nm <sup>3</sup> /sec	10.0	0.40	ambiente	episodica	Vapori di NH <sub>3</sub> 0.013 g/sec
E4 – Emissione diffusa da Stoccaggio Bisolfiti in soluzione	Emissione Diffusa 1.44 Nm <sup>3</sup> /sec	10.0	0.40	ambiente	episodica	Vapori di S (come SO <sub>2</sub> ) 0.036 g/sec
E5 – Emissione diffusa da Produzione Tiosolfato di Ammonio Sol.	Emissione Diffusa 0.52 Nm <sup>3</sup> /sec	10.0	0.40	ambiente	episodica	Vapori di NH <sub>3</sub> 0.013 g/sec
E6 – Emissione diffusa da Stoccaggio Bisolfiti in soluzione	Emissione Diffusa 0.52 Nm <sup>3</sup> /sec	10.0	0.40	ambiente	episodica	Vapori di S (come SO <sub>2</sub> ) 0.013 g/sec
E7 – Emissione puntiforme da Impianto Produzione	80.000 22.2 Nm <sup>3</sup> /sec	38.0	1.0	60	continua	SO <sub>x</sub> < 250 mg/Nm <sup>3</sup> 5.56 g/sec
E8 – Emissione puntiforme da Trasporto - Confezionamento Sali SA1/SA2	6.750 1.88 Nm <sup>3</sup> /sec	7.5	0.5	ambiente	continua	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup> 0.019 g/sec
E9 – Emissione puntiforme da Confezionamento Sali SA3	9.600 2.67 Nm <sup>3</sup> /sec	12.0	0.6	ambiente	continua	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup> 0.027 g/sec
E10 – Emissione puntiforme da Confezionamenti PE	8.000 2.667 (24h) 0.74 Nm <sup>3</sup> /sec	8.0	0.5	ambiente	8 h/d x 225 d/a	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup> 0.0074 g/sec

E11 – Emissione puntiforme da Aspirazione Localizzata Fumi Saldatura	5.000 417 (24h) 0.12 Nm <sup>3</sup> /sec	6.0	0.25	ambiente	2 h/d x 225 d/a	Polveri < 30 mg/Nm <sup>3</sup> 0.0036 g/sec
E12 – Emissione Puntiforme da Aspirazione Localizzata Carica Bombole	2.800 933 (24h) 0.26 Nm <sup>3</sup> /sec	7.0	0.25	ambiente	8 h/d x 225 d/a	SO <sub>x</sub> < 25 mg/Nm <sup>3</sup> 0.0065 g/sec
E13 – Emissione Puntiforme da Aspirazione Localizzata Carica Bombolette	700 233 (24h) 0.06 Nm <sup>3</sup> /sec	7.0	0.20	ambiente	8 h/d x 100 d/a	SO <sub>x</sub> < 25 mg/Nm <sup>3</sup> 0.0016 g/sec
E14 – Emissione Puntiforme da Aspirazione Localizzata Carica Cisterne	1.200 50 (24h) 0.014 Nm <sup>3</sup> /sec	6.0	0.15	ambiente	1 h/d x 225 d/a	SO <sub>x</sub> < 25 mg/Nm <sup>3</sup> 0.00035 g/sec
E15 – Emissione Puntiforme da Avviamento Impianto SOG2	3750 1.04 Nm <sup>3</sup> /sec	10.0	0.6	260	24 h/d x 2 d/a	SO <sub>x</sub> < 50 mg/Nm <sup>3</sup> 0.052 g/sec NO <sub>x</sub> < 160 mg/Nm <sup>3</sup> 0.167 g/sec Polveri < 16 mg/Nm <sup>3</sup> 0.0167 g/sec
E16 – Emissione Puntiforme da Avviamento Impianto SOG3	3750 1.04 Nm <sup>3</sup> /sec	10.0	0.6	260	24 h/d x 2 d/a	SO <sub>x</sub> < 50 mg/Nm <sup>3</sup> 0.052 g/sec NO <sub>x</sub> < 160 mg/Nm <sup>3</sup> 0.167 g/sec Polveri < 16 mg/Nm <sup>3</sup> 0.0167 g/sec
E17 – Emissione Puntiforme da Caldaia GIROLA	2500 260.4 (24h) 0.07 Nm <sup>3</sup> /sec	26.0	0.55	230	2.5 h/d x 225 d/a	NO <sub>x</sub> < 500 mg/Nm <sup>3</sup> 0.036 g/sec
E18 – Camino di avviamento acido solforico (modellizzato solo CO)	3500	7.0	0.4	300	24 h/d x 2 d/a	SO <sub>x</sub> < 50 mg/Nm <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> < 350 mg/Nm <sup>3</sup> CO < 150 mg/Nm <sup>3</sup>

**Figura 3.1: Rappresentazione cartografica di sintesi delle sorgenti di emissione introdotte per le simulazioni modellistiche**



### **3.1.3 Simulazione di screening modellistica**

Per quanto riguarda lo scenario meteorologico, è stata dapprima effettuata una completa simulazione di *screening* modellistica, volta a valutare quali condizioni meteorologiche rappresentassero le situazioni più critiche dal punto di vista delle ricadute al suolo; identificate tali situazioni è stata compiuta una simulazione di dettaglio per tutti gli inquinanti in tali condizioni.

La simulazione di screening è stata effettuata nelle seguenti condizioni meteorologiche:

**Tabella 3.1: Elenco delle situazioni atmosferiche considerate**

<b>N° SITUAZIONE</b>	<b>VELOCITA' DEL VENTO (m · s<sup>-1</sup>)</b>	<b>CLASSE DI STABILITA' ATMOSFERICA</b>
1	1	A
2	1	B
3	1	C
4	1	D
5	1	E
6	1	F
7	2	A
8	2	B
9	2	C
10	2	D
11	2	E
12	2	F
13	3	A
14	3	B
15	3	C
16	3	D
17	3	E
18	3	F
19	4	B
20	4	C
21	4	D
22	4	E
23	4	F
24	5	B
25	5	C
26	5	D
27	5	E
28	8	C
29	8	D
30	10	C
31	10	D
32	15	D
33	20	D

Per quanto riguarda l'altezza dello strato di rimescolamento, è stato considerato un valore costante pari a 5000 metri, in ragione del fatto che questo parametro assume un ruolo importante solo nel caso di sorgenti elevate ed aventi alte temperature e velocità di uscita dei fumi.

Riguardo alla direzione del vento, si è considerata una provenienza uniformemente distribuita lungo tutte le direzioni possibili (da 0 a 360 °N) con passo di 1°.

Questa ipotesi di lavoro, si fonda sul fatto, che la direzione non risulta influente ai fini della valutazione della distanza dalla sorgente a cui l'impatto delle emissioni può essere considerato

significativo, in quanto essa viene, ovviamente, valutata sottovento e, secondariamente, per fornire una migliore rappresentazione spaziale del campo di concentrazione calcolato.

Per quanto riguarda la temperatura ambiente è stata assunta una temperatura media di 15 °C.

Come griglia di calcolo è stata utilizzata una maglia costituita da 441 punti recettori (21 x 21), avente origine nell'impianto in progetto (punto X=0 m e Y=0 m) e distanza fra un recettore e il successivo pari a circa 200 metri in entrambe le direzioni.

L'area coperta dalla simulazione modellistica è così risultata pari ad un quadrato di lato di circa 4.500 m.

Tale scelta è stata conseguente ad un'attenta analisi preliminare, che ci ha permesso di ritenere che, per la presente applicazione, la griglia scelta rappresentasse un ottimo compromesso fra estensione della zona studiata e risoluzione all'interno di essa.

### **3.1.4 Stima dell'impatto e dei valori finali attesi**

Dall'analisi di screening è emerso che le situazioni più critiche dal punto di vista delle ricadute al suolo sono differenti per i diversi inquinanti emessi e sono riassumibili, in ordine di impatto decrescente, come da schema che segue (dove la lettera rappresenta la classe di stabilità atmosferica secondo Pasquill e il numero la velocità del vento in m/s):

- NH<sub>3</sub>: situazione C1, B1, A1, E2;
- SO<sub>2</sub>: situazione A1, B1, B2, C3;
- NO<sub>2</sub>: situazione C2, B1, C1, C3;
- PTS: situazione F1, E1, D1, C1;
- CO: situazione B1, D2, C1, B2.

Le differenze per i diversi inquinanti si spiegano osservando come le condizioni e le caratteristiche di emissione (altezza di emissione, temperatura e velocità effluenti, portate, ecc.) risultino diverse in generale tra inquinante ed inquinante e, a volte, anche tra sorgente e sorgente a parità di inquinante.

In linea di massima si osserva come gli inquinanti emessi a maggiori altezze e con maggiori spinte dinamiche e termiche (quali l'SO<sub>2</sub> e CO) siano più facilmente portati al suolo da condizioni meteorologiche di forte instabilità atmosferica (classi A e B di Pasquill), mentre NH<sub>3</sub> ed NO<sub>2</sub> ed in modo particolare il PTS risultano maggiormente soggetti a fenomeni di ricadute al suolo durante condizioni meteorologiche di più elevata stabilità atmosferica (classe C per NH<sub>3</sub> ed NO<sub>2</sub> e classe F per PTS).

*Si deve anche ricordare come le situazioni emissive considerate nello scenario modellistico utilizzato e descritto al paragrafo 4.2.2 è, di fatto, altamente cautelativo. Esso considera infatti una situazione caratterizzata da valori di emissione sempre al limite superiore permesso e considera, inoltre, una poco realistica simultaneità tra tutte le sorgenti considerate.*

Sulla base delle osservazioni sopra riportate ed a favore di una maggiore completezza del lavoro sono state effettuate simulazioni modellistiche differenti per ogni inquinante ed in grado di rappresentare al meglio le condizioni peggiori dal punto di vista ambientale e, quindi, più cautelative dal punto di vista dell'impatto.

Le condizioni meteo-diffusive utilizzate per i differenti *runs* modellistici sono state:

- NH<sub>3</sub>: situazione C1, B1;
- SO<sub>2</sub>: situazione A1, B1, B2;
- NO<sub>2</sub>: situazione C2, B1, C1;
- PTS: situazione F1, E1;
- CO: situazione B1, D2;

I risultati sono riportati nelle tabelle 3.1 – 3.5 e nelle figure 3.2 – 3.7

**Tabella 3.1: Sintesi dei risultati delle simulazioni per l'Ammoniaca (NH<sub>3</sub>).**

Cl. Stab/ vel. vento	Valori massimi di NH <sub>3</sub> espressi come valori medi orari (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza del massimo dalla localizzazione del nuovo impianto (metri)
C 1	12	260
B 1	9	135

**Tabella 3.2: Sintesi dei risultati delle simulazioni per il Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>).**

Cl. Stab/ vel. vento	Valori massimi di SO <sub>2</sub> espressi come valori medi orari (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza del massimo dalla localizzazione del nuovo impianto (metri)
A 1	65	400
B 1	52	800
B 2	57	520



**Tabella 3.3: Sintesi dei risultati delle simulazioni per il Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>).**

Cl. Stab/ vel. vento	Valori massimi di NO <sub>2</sub> espressi come valori medi orari (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza del massimo dalla localizzazione del nuovo impianto (metri)
C 1	34 (2 gg/anno) 3 (365 gg/anno)	300
B 1	30 (2 gg/anno) 5 (365 gg/anno)	200
C 2	40 (2 gg/anno) 3 (365 gg/anno)	180

**Tabella 3.4: Sintesi dei risultati delle simulazioni per le Polveri Totali Sospese (PTS).**

Cl. Stab/ vel. vento	Valori massimi di PTS espressi come valori medi orari (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza del massimo dalla localizzazione del nuovo impianto (metri)
F 1	16	560
E 1	15	400

**Tabella 3.5: Sintesi dei risultati delle simulazioni per il Monossido di Carbonio (CO).**

Cl. Stab/ vel. vento	Valori massimi di SO <sub>2</sub> espressi come valori medi orari (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza del massimo dalla localizzazione del nuovo impianto (metri)
B 1	16	240
D 2	20	400

Si osserva come i massimi di concentrazione al suolo sono ubicati a distanze comprese entro 600 metri sottovento alla sorgente per le Polveri Totali Sospese (PTS), NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> e CO fino anche a 800 metri sottovento alla sorgente nel caso dell'SO<sub>2</sub>.

I valori di tali massimi confermano quindi come gli inquinanti emessi a maggiori altezze e con maggiori spinte dinamiche e termiche (quali l'SO<sub>2</sub>) siano poi più facilmente portati al suolo da condizioni meteorologiche di forte instabilità atmosferica (classi A e B di Pasquill), mentre NH<sub>3</sub> ed NO<sub>2</sub> ed in modo particolare il PTS risultano maggiormente soggetti a fenomeni di ricadute al suolo durante condizioni meteorologiche di più elevata stabilità atmosferica (classe C per NH<sub>3</sub> ed NO<sub>2</sub> e classe F per PTS).

Ammoniaca (NH<sub>3</sub>):

- Valore massimo delle concentrazioni medie orarie nella condizione meteorologica più sfavorevole (C1) previsto dal modello: 12 µg/m<sup>3</sup>;
- Previsioni normative: non esistono limiti di concentrazione imposti dalla vigente normativa. In questo caso l'unico confronto possibile può essere con i valori di soglia olfattiva e con il TLV della sostanza stessa. A tal proposito ricordiamo che il Threshold Limit Value (definito dall'associazione degli igienisti industriali americana ACGIH) e' definito come il livello di concentrazione delle sostanze disperse nell'aria alla quale si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente senza alcun effetto negativo per la salute. In generale si riconosce come un valore pari a TLV/100 possa ben garantire anche nel caso in cui l'esposizione possa riguardare non solo soggetti sani (quali i lavoratori) ma anche tutta la popolazione, inclusi quindi anche soggetti anziani e/o malati.  
Il valore di soglia olfattiva per l'Ammoniaca è pari a 26.6 µg/m<sup>3</sup>, mentre il valore di TLV è pari a 17000 µg/m<sup>3</sup> e, quindi, il TLV/100 è pari a 170 µg/m<sup>3</sup>.

Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>):

- Valore massimo delle concentrazioni medie orarie nella condizione meteorologica più sfavorevole (A1) previsto dal modello: 65 µg/m<sup>3</sup> (come NO<sub>2</sub>);
- Previsioni normative:

Valori limite per il SO <sub>2</sub> secondo il DM 60/2002				
	<i>PERIODO DI MEDIAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>	<i>MARGINE DI TOLLERANZA</i>	<i>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	<b>350</b> (µg·m <sup>-3</sup> ) da non superare più di 24 volte per anno civile	42.9 % del valore limite, pari a 150 (µg·m <sup>-3</sup> ), all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	<b>125</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	1° gennaio 2005
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1 Ottobre – 31 Marzo)	<b>20</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	Nessuno	19 luglio 2001

Valori limite per il SO <sub>2</sub> secondo il DPR 203/88	
<i>PERIODO DI RIFERIMENTO</i>	<i>VALORE LIMITE</i>
Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno (1° Aprile – 31 Marzo)	<b>80</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )
98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno (1° Aprile – 31 Marzo)	<b>250</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )
Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate durante l'inverno (1° Ottobre – 31 Marzo)	<b>130</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

La soglia di allarme per il biossido di zolfo è stabilita in  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno  $100 \text{ km}^2$  oppure in un'intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.

Ossidi di Azoto NO<sub>x</sub>:

- Valore massimo delle concentrazioni medie orarie nella condizione meteorologica più sfavorevole (C2) previsto dal modello: 40 µg/m<sup>3</sup> (2 gg/anno) (come NO<sub>2</sub>);
- Previsioni normative:

Valori limite per il NO <sub>x</sub> secondo il DM 60/2002				
	<i>PERIODO DI MEDIAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>	<i>MARGINE DI TOLLERANZA</i>	<i>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	<b>200</b> (µg·m <sup>-3</sup> ) di NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % del valore limite, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	<b>40</b> (µg·m <sup>-3</sup> ) di NO <sub>2</sub>	50 % del valore limite, pari a 20 (µg·m <sup>-3</sup> ), all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	<b>30</b> (µg·m <sup>-3</sup> ) di NO <sub>x</sub>	Nessuno	19 luglio 2001

Valori limite per il NO <sub>x</sub> secondo il DPR 203/88	
<i>PERIODO DI RIFERIMENTO</i>	<i>VALORE LIMITE</i>
98° percentili delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate nell'arco di 1 anno (1° Gennaio – 31 Dicembre)	<b>200</b> (µg·m <sup>-3</sup> )

La soglia di allarme per il biossido di azoto è stabilita in  $400 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno  $100 \text{ km}^2$  oppure in un'intera zona o un intero agglomerato completi, nel caso siano meno estesi.

### Particolato atmosferico (PTS)

- Valore massimo delle concentrazioni medie orarie nella condizione meteorologica più sfavorevole (F1) previsto dal modello:  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Si deve osservare come i valori limite di concentrazioni del particolato secondo il DM 60/2002 sono espressi come  $\text{PM}_{10}$  e come lo stesso D.M. all'art. 38 indica un rapporto di riferimento pari a 1.2 tra il livello di particelle sospese ed il livello di  $\text{PM}_{10}$ . Il valore sopra indicato pari a  $24.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di Polveri Totali Sospese deve essere quindi considerato pari a circa  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il  $\text{PM}_{10}$ .

- Previsioni normative:

Valori limite di concentrazione di particolato secondo il DM 60/2002					
	<i>PERIODO DI MEDIAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>	<i>VALORE DI PARTENZA (all'entrata in vigore del decreto)</i>	<i>MARGINE DI TOLLERANZA</i>	<i>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
<b><u>FASE 1</u></b>					
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	<b>50</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) da non superare più di 35 volte per anno civile	<b>65</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	50 % del valore limite, pari a $25 (\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3})$ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	<b>40</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) PM <sub>10</sub>	<b>44.8</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )	20 % del valore limite, pari a 8 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
Valori limite di concentrazione di particolato secondo il DM 60/2002					
	<b>PERIODO DI MEDIAZIONE</b>	<b>VALORE LIMITE</b>	<b>VALORE DI PARTENZA</b> (all'entrata in vigore del decreto)	<b>MARGINE DI TOLLERANZA</b>	<b>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</b>
<b>FASE 2</b>					
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	<b>50</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) PM <sub>10</sub> da non superare più di 7 volte per anno civile	-	Da stabilire in base ai dati, in modo che sia equivalente al valore limite della fase 1	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	<b>20</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) PM <sub>10</sub>	-	10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) al 1° Gennaio 2005 con riduzione ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % il 1° Gennaio 2010	1° gennaio 2010

Valori limite indicativi da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria

Valori limite di concentrazione di particolato secondo il DPR 203/88	
<i>PERIODO DI RIFERIMENTO</i>	<i>VALORE LIMITE</i>
Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	<b>150</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )
95° percentili di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	<b>300</b> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

### Monossido di Carbonio (CO)

- Valore massimo delle concentrazioni medie orarie nella condizione meteorologica più sfavorevole (D2) previsto dal modello:  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (2 gg/anno).
- Previsioni normative:

Valori limite per il CO secondo il DM 60/2002				
	<i>PERIODO DI MEDIAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>	<i>MARGINE DI TOLLERANZA</i>	<i>DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	<b>10</b> ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ )	6 ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2003 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Valori limite per il CO secondo il DPR 203/88	
<i>PERIODO DI OSSERVAZIONE</i>	<i>VALORE LIMITE</i>
Concentrazione media di 8 ore	<b>10</b> ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ )

### **3.2 CONFRONTO TRA CONCENTRAZIONI FINALI ATTESE E VALORI PREVISTI DALLA VIGENTE NORMATIVA**

In conclusione ed a sintesi di quanto fino ad ora esposto si presenta di seguito uno schema riassuntivo finale di confronto tra lo scenario emissivo attuale e futuro, i livelli di concentrazione attesi degli inquinanti emessi e, per ultimo, i valori di riferimento per quanto attiene la vigente normativa. Come già sopra spiegato, nel caso della Ammoniaca, in assenza di specifiche normative di riferimento, è stato effettuato un confronto con i valori di soglia olfattiva e di TLV/100 (Threshold Limit Value - definito dall'associazione degli igienisti industriali americana ACGIH - è definito come il livello di concentrazione delle sostanze disperse nell'aria alla quale si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente senza alcun effetto negativo per la salute - in generale, inoltre, si riconosce come un valore pari a TLV/100 possa ben garantire anche nel caso in cui l'esposizione possa riguardare non solo soggetti sani ma anche tutta la popolazione, inclusi quindi anche soggetti anziani e/o malati).



**Tabella 3.6:** Confronto tra i risultati delle simulazioni modellistiche ed i valori attuali nell'area in esame ed valori massimi previsti dalla vigente normativa

Inquinante	Rateo di emissione ATTUALE (g/sec)	Rateo di emissione PROGETTUALE (g/sec)	SITUAZIONE ATTUALE Contributo di concentrazione in aria nel punto di massima ricaduta (valori massimi orari) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SITUAZIONE PROGETTUALE Contributo di concentrazione in aria nel punto di massima ricaduta (valori massimi orari) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualita' dell'Aria SITUAZIONE ATTUALE ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite da Normativa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
SO <sub>x</sub> (come SO <sub>2</sub> )	E7 2.92 E12 0.0065 E13 0.0016 E14 0.00035 E15 0.052 E1 0.0015 E2 0.015 E4 0.036 E6 0.013	E7 5.56 E12 0.0065 E13 0.0016 E14 0.00035 E15 0.052 E1 0.0015 E2 0.015 E4 0.036 E6 0.013 E16 0.052	80	65	30 (media oraria)	350 valore orario 125 media 24 ore 20 media annuale per la protezione degli ecosistemi
Polveri (PTS)	E8 0.00187 E9 0.0267 E10 0.0074 E11 0.0035 E15 0.0167	E8 0.00187 E9 0.0267 E10 0.0074 E11 0.0035 E15 0.0167 E16 0.0167	16	16	130 (95-ercentile)	300 (95-percentile)
NO <sub>x</sub> (come NO <sub>2</sub> )	E15 0.167	E15 0.167 E16 0.167 E17 0.036	20 (2 gg/anno)	40 (2 gg/anno) 3 (365 gg/anno)	200 (massimo orario)	200 media oraria 40 media annuale 30 media annuale per la protezione della vegetazione
NH <sub>3</sub>	E3 0.013 E5 0.013	E3 0.013 E5 0.013	12	12	Dati non disponibili	Soglia olfattiva = 27 TLV/100 = 170
CO	-	E18 0.146	-	20 (2 gg/anno)	7 – 8 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>

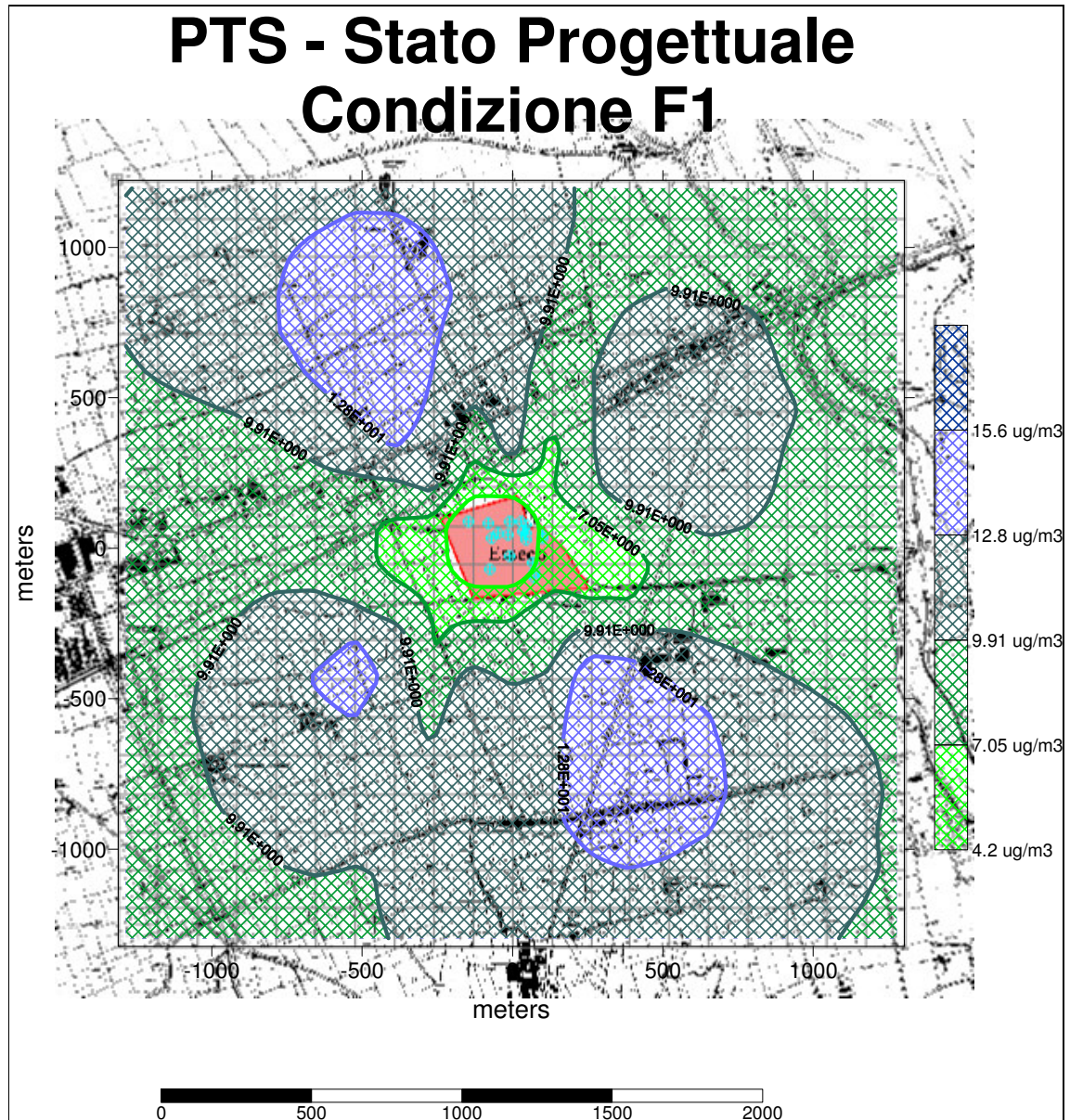
*Si osserva come, sebbene le simulazioni siano state effettuate nelle condizioni meteorologiche maggiormente sfavorevoli dal punto di vista diffusivo e malgrado lo scenario modellistico utilizzato risulti altamente cautelativo in quanto considera una situazione caratterizzata da valori di emissione sempre al limite superiore permesso e considera, inoltre, una poco realistica simultaneità tra tutte le sorgenti considerate, le concentrazioni massime (come valori medi orari) per tutti gli inquinanti modellizzati risultino in concentrazioni al suolo decisamente non impattanti.*

In particolare si possono effettuare le seguenti considerazioni:

- NO<sub>2</sub>: la concentrazione massima stimata ha una certa consistenza per soli 2 giorni/anno, in concomitanza del funzionamento degli impianti di avviamento E15 ed E16 e comunque, anche in questo caso, si mantiene decisamente al di sotto dei valori attualmente presenti nell'area in esame oltre che ai valori massimi previsti da normativa. In tutti gli altri casi (e giorni dell'anno) i valori massimi stimati appaiono addirittura non significativi.
- PTS: rimane praticamente immutata la situazione prevista rispetto all'attuale ed entrambe caratterizzate da valori di concentrazione massima trascurabili rispetto ai valori esistenti nell'area in esame ed ai valori limiti previsti da normativa.
- NH<sub>3</sub>: non sono attese variazioni nelle emissioni e quindi nelle concentrazioni in aria di questo inquinante tra la situazione prevista e quella attuale. In entrambi i casi i valori massimi di concentrazione risultano decisamente contenuti e inferiori sia al livello di Soglia Olfattiva che al livello di un cautelativo valore di TLV/100 (ricordiamo che per l'NH<sub>3</sub> non esistono riferimenti normativi).
- CO: come per NO<sub>2</sub>, la concentrazione massima stimata ha consistenza per soli 2 giorni l'anno, giorni in cui funziona l'impianto di avviamento E18; le concentrazioni si mantengono comunque anche in questi due giorni ben al di sotto dei valori limite.
- SO<sub>2</sub>: considerazioni diverse sono dovute per questo inquinante che è l'unico a presentarsi con concentrazioni massime attese di un certo rilievo rispetto ai valori di concentrazione in aria stimati per l'area in esame. Si deve tuttavia rilevare che:
  - i valori massimi stimati dovuti alle emissioni impiantistiche sono relativi alle sole distanza di massima ricaduta del pennacchio, mentre i valori stimati per l'area sono valori mediati su una area geografica vasta;
  - i valori massimi stimati dovuti alle emissioni impiantistiche sono comunque lontani dai valori massimi previsti dalla vigente normativa;

- in ogni caso è d'obbligo osservare come la realizzazione dello scenario emissivo progettuale (in particolare i nuovi valori di emissione del punto E7) producano per l'SO<sub>2</sub> un effetto positivo netto dal punto di vista dell'impatto dovuto ad una diminuzione dei valori massimi di concentrazione tra la situazione prevista e la situazione attuale.

**Figura 3.2:** Mappa di concentrazione al suolo di Polveri Totali Sospese (PTS) nella condizione meteorologica più critica in assoluto (F1: vel. vento = 1 m/s; classe di stabilità F). Il massimo pari a  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  si osserva ad una distanza sottovento pari a circa 560 metri.



**Figura 3.3: Mappa di concentrazione al suolo di Ammoniaca (NH<sub>3</sub>) nella condizione meteorologica più critica in assoluto (C1: vel. vento = 1 m/s; classe di stabilità C). Il massimo pari a 12 µg/m<sup>3</sup> si osserva ad una distanza sottovento pari a 260 m.**

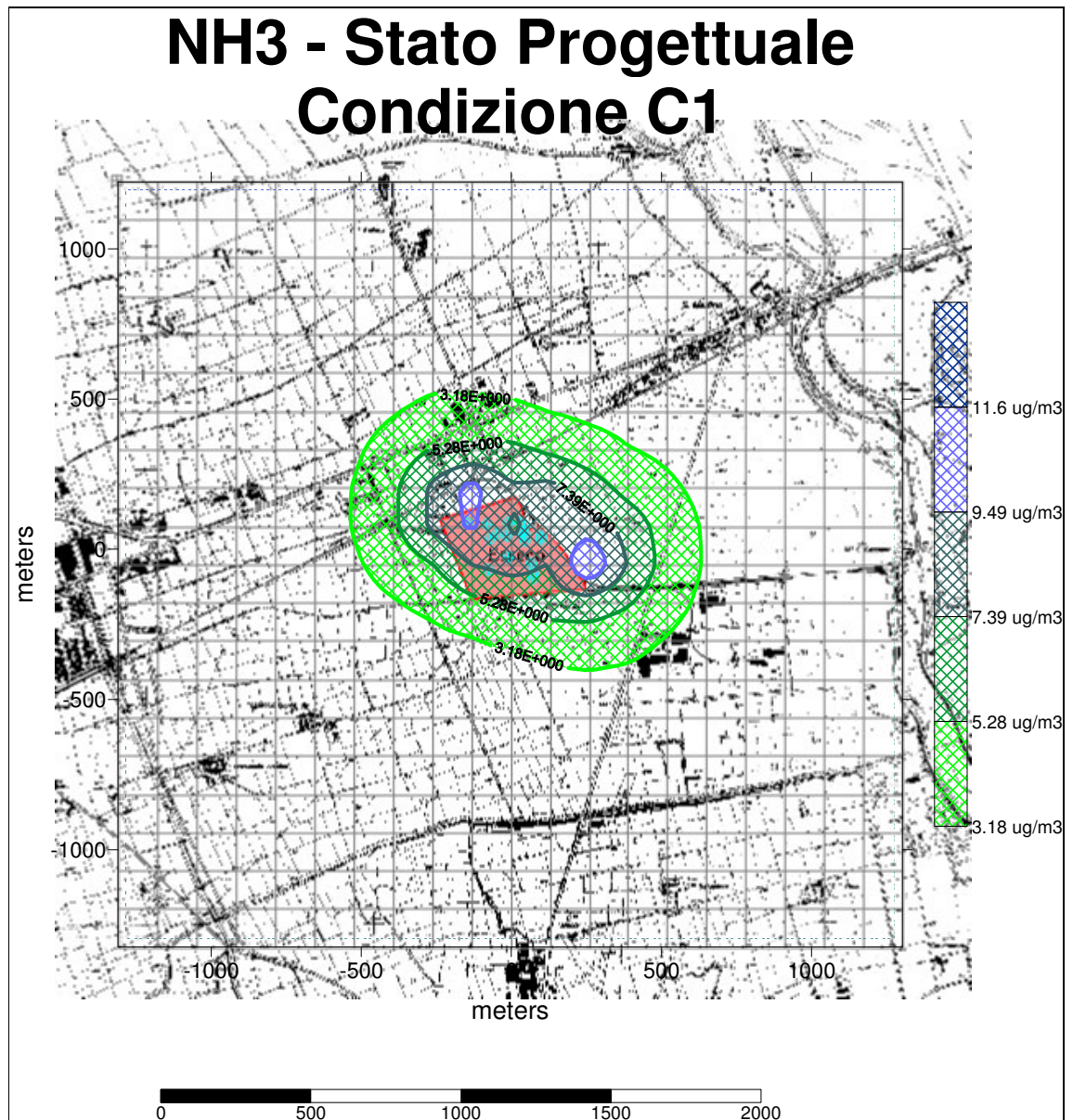
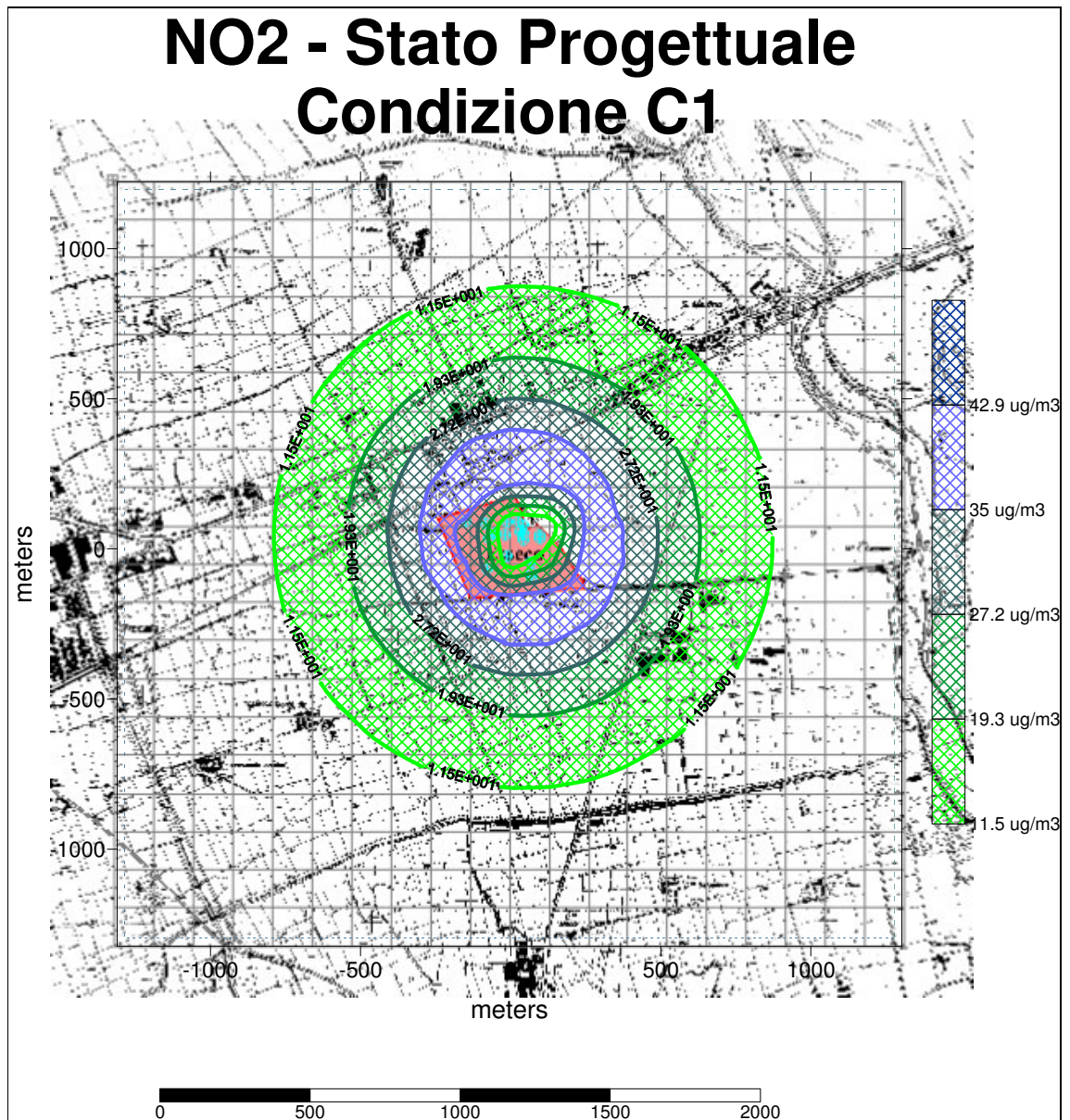
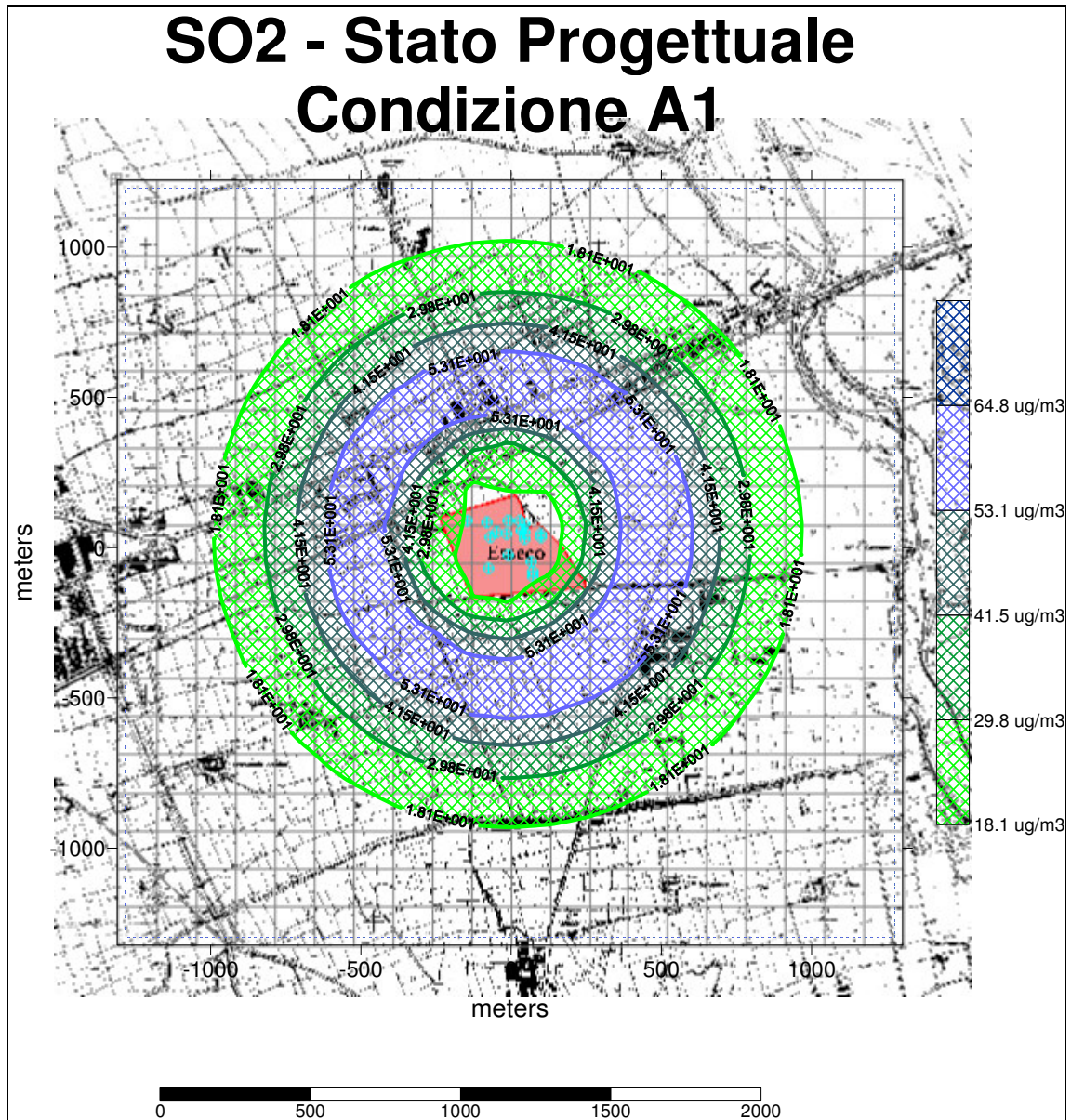


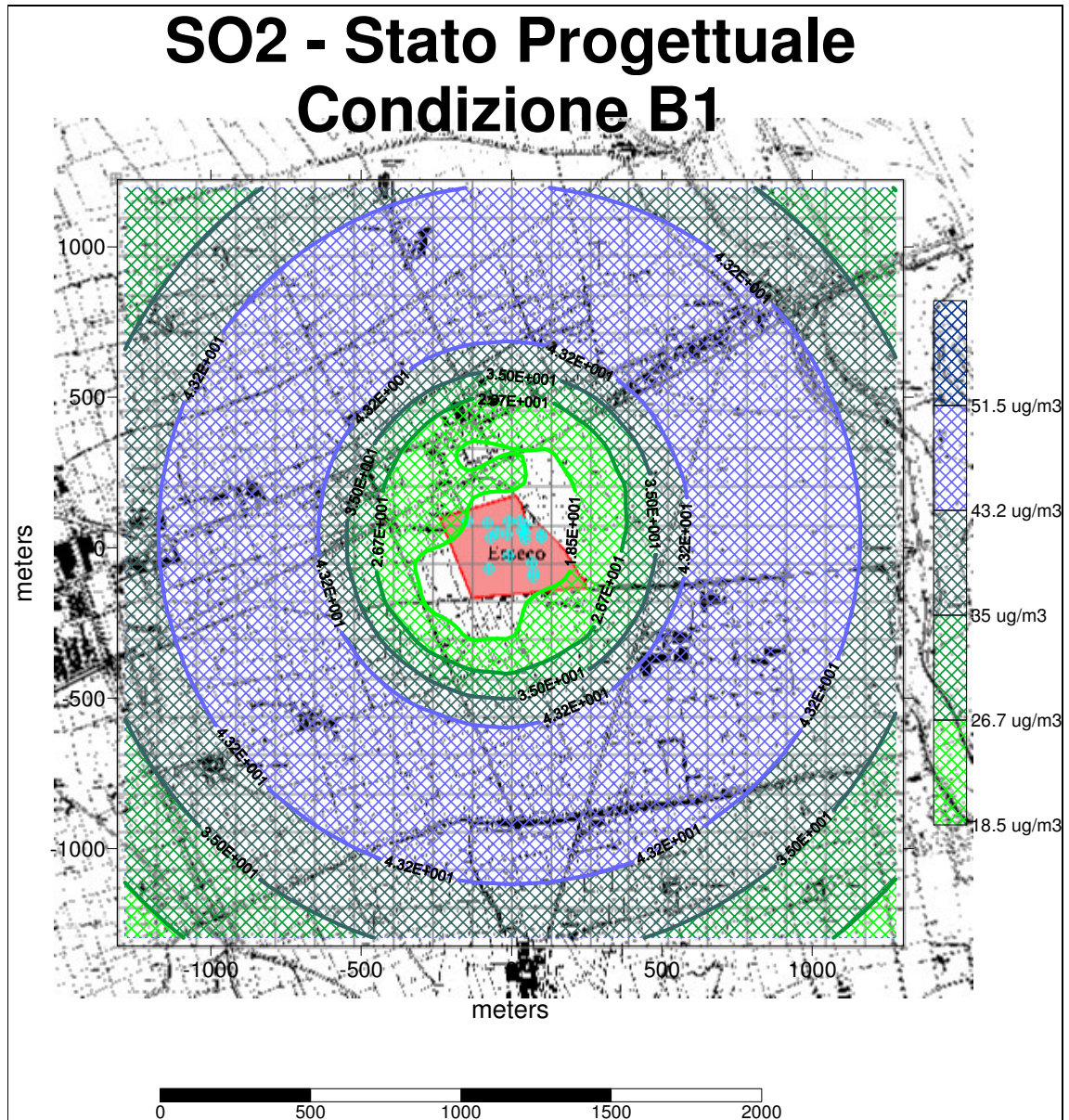
Figura 3.4: Mappa di concentrazione al suolo di Biossido di Azoto ( $\text{NO}_2$ ) nella condizione meteorologica più critica in assoluto (C2: vel. vento = 2 m/s; classe di stabilità C). Il massimo pari a  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  si osserva ad una distanza sottovento pari a 180 m.



**Figura 3.5: Mappa di concentrazione al suolo di Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>) nella condizione meteorologica più critica in assoluto (A1: vel. vento = 1 m/s; classe di stabilità A). Il massimo pari a 65 µg/m<sup>3</sup> si osserva ad una distanza sottovento pari a 400 m.**



**Figura 3.6:** Mappa di concentrazione al suolo di Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>) nella condizione meteorologica (B1: vel. vento = 1 m/s; classe di stabilità B) più critica dal punto di vista dell'elevata distanza sottovento (circa 800 m) alla quale si posiziona il valore massimo di concentrazione pari a 53 µg/m<sup>3</sup>.





**Figura 3.7:** Mappa di concentrazione al suolo di Monossido di Carbonio (CO) nella condizione meteorologica (D2: vel. vento = 2 m/s; classe di stabilità D) più critica in assoluto. Il massimo pari a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  si osserva ad una distanza sottovento pari a 400 m.

