



**B.U. ASSET IDROCARBURI - EDISON S.p.A. Distretto Operativo di Sambuceto  
(CH)**

IMPIANTO: Campo Off Shore "Rospo Mare" Concessione Mineraria "B.C8.LF"

Coltivazione Greggio - Mare Adriatico - "Piattaforma Rospo Mare B"

Autorizzazione Integrata Ambientale secondo D.Lgs 152/06 art. 29 ter (ex D.lgs 18  
febbraio 2005, n. 59)

## ALLEGATO D6

Identificazione e quantificazione degli effetti  
delle emissioni in aria e confronto con SQA

## Allegato D6

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

---

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>STUDIO MODELLISTICO .....</b>	<b>4</b>
2.1.1	Modello matematico .....	4
2.1.1.1	Scansione temporale .....	5
2.1.1.2	Estensione del dominio.....	6
2.1.1.3	Condizioni meteo climatiche .....	6
2.1.1.4	Inquinanti considerati.....	8
2.1.1.5	Sorgenti considerate.....	9
2.1.1.6	Risultati .....	11
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>14</b>

## Allegato D6

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

---

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1– Frequenze venti Agosto 1989-Luglio1990. ....	6
Figura 2– Frequenze venti Agosto 1990-Luglio1991. ....	7
Figura 3– Frequenze venti Agosto 1991-Luglio1992. ....	7
Figura 4– Sorgenti di emissione della piattaforma Rospo Mare B. ....	9
Figura 5 – Diffusione SO <sub>2</sub> in calma di vento (Limite secondo D.Lgs 155/2010, 350 µg/m <sup>3</sup> ). ....	12
Figura 6 – Diffusione SO <sub>2</sub> con vento (Limite secondo D.Lgs 155/2010, 350 µg/m <sup>3</sup> ). ....	13

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Scenari di simulazione. ....	8
Tabella 2 – Fattori di emissione per caldaie FA 101 A – FB 101 B. ....	10
Tabella 3 – Fattori di emissione per torcia (SO <sub>2</sub> ). ....	10
Tabella 4 – Fattori di emissione per torcia. ....	11
Tabella 5 – Risultati delle simulazioni. ....	11

*Allegato D6*

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

---

**1 PREMESSA**

Il presente documento ha lo scopo di evidenziare, attraverso uno studio di dispersione degli inquinanti emessi dalla Piattaforma Rospo Mare B, come questi non producano interferenze con le abitazioni sulla costa e che la loro diffusione in aria è circoscritta alla piattaforma stessa risultando anche al di sotto dei limiti normativi previsti dalla legislazione vigente sulla qualità dell'aria.

Per l'effettuazione della modellazione sono stati considerati i dati relativi ad uno studio anemologico effettuato da Edison riguardanti il triennio 1989 - 1992, nel periodo di massima produttività della piattaforma, il quale è utile per la caratterizzazione dei venti nell'area di interesse. Inoltre la simulazione è stata eseguita utilizzando i dati delle emissioni in atmosfera concernente l'anno 2007, ove la produttività di greggio era superiore a quella attuale, condizione che riconduce ad emissioni in atmosfera superiori e all'ottenimento di risultati che sono cautelativi e conservativi. Nei successivi paragrafi sono illustrati in dettaglio i metodi e i risultati delle stime effettuate mediante un modello di calcolo appropriato.

Per la dislocazione di tutti i punti di emissione in atmosfera far riferimento all'Allegato B20.

## 2 STUDIO MODELLISTICO

Per la valutazione della dispersione degli inquinanti nell'aria è stato utilizzato il software di calcolo della ricaduta degli inquinanti *WinDimula*.

WinDimula, impiegato per la simulazione della dispersione degli inquinanti nell'aria ambiente, è inserito nei rapporti ISTISAN 90/32 (*“Modelli per la progettazione e valutazione di una rete di rilevamento per il controllo della qualità dell'aria”*) e ISTISAN 93/36 (*“Modelli ad integrazione delle reti per la gestione della qualità dell'aria”*), in quanto corrispondente ai requisiti qualitativi per la valutazione delle dispersioni di inquinanti, in atmosfera, in regioni limitate ed in condizioni atmosferiche sufficientemente omogenee e stazionarie.

Il modello è risultato adatto al tipo di simulazione, poiché il campo Rospo Mare è localizzato nell'offshore adriatico a distanza di circa 20 km dalle coste, ragione per cui la dispersione degli inquinanti in atmosfera non risulta soggetta a fenomeni perturbazionali determinati dalla interazione costa-mare.

### 2.1.1 Modello matematico

DIMULA è un modello gaussiano multisorgente che consente di effettuare simulazioni in condizione short term ed in condizione long term, considerando anche situazioni meteorologiche di calma di vento e di inversione in quota. I modelli gaussiani si basano su una soluzione analitica esatta dell'equazione di trasporto e diffusione in atmosfera ricavata sotto particolari ipotesi semplificative. La forma della soluzione è di tipo gaussiano ed è controllata da una serie di parametri che riguardano sia l'altezza effettiva del rilascio per sorgenti calde, calcolata come somma dell'altezza del camino più il sovrizzo termico dei fumi, che la dispersione laterale e verticale del pennacchio calcolata utilizzando formulazioni che cambiano al variare della stabilità atmosferica, descritta utilizzando le sei classi di stabilità introdotte da Pasquill-Turner.

La distanza di circa 20 km della Piattaforma RSM-B dalla costa e quindi l'assenza di possibili interazioni zona litorale-mare ha permesso l'utilizzo di questo programma.

Il modello richiede l'immissione dei dati di input attraverso le seguenti schede:

- *Scansione temporale*: scelta fra il modulo short term che permette di calcolare la distribuzione spaziale sul territorio delle concentrazioni al “suolo” dell'inquinante considerato sul breve periodo e il modulo climatologico che permette di calcolare la distribuzione

## Allegato D6

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

spaziale sul territorio delle concentrazioni al suolo dell'inquinante considerato su lunghi periodi;

- *Reticolo*: definizione di un reticolo di calcolo attraverso il quale l'area di studio è suddivisa in maglie omogenee;
- *Parametri avanzati*: definizione di alcuni parametri dell'equazione gaussiana;
- *Sorgenti*: definizione dei dati strutturali, dei dati emissivi delle sorgenti e rispettivi fattori di emissione;
- *Dati meteo*: scelta tra l'utilizzo di una sequenza di dati meteo o l'utilizzo di un'unica situazione meteorologica.

Di seguito sono descritte le condizioni di simulazione adottate e le metodologie di analisi e di valutazione dei risultati.

#### 2.1.1.1 Scansione temporale

Le simulazioni sono state eseguite utilizzando il modulo chiamato “*short term*” che permette di calcolare la distribuzione spaziale sul territorio delle concentrazioni al suolo degli inquinanti considerati riferiti al “breve periodo”. L'utilizzo di questo modello nelle condizioni più critiche (ad es. assenza vento, continuità dell'emissione alla massima portata ipotizzata nelle diverse situazioni di operatività dell'impianto) risulta di gran lunga più cautelativo rispetto al “*modello climatologico*” utilizzato dal software, in quanto questo si fonda sulla conoscenza di dati climatologici variabili nell'arco giornata, considerata ad esempio la durata della calma di vento, la direzione, intensità e durata del vento.

Il modulo “short term” viceversa individua una sola situazione meteo costante per l'intera giornata. Tale modulo è stato utilizzato, oltre che per l'impostazione più cautelativa della valutazione previsionale, anche per una migliore verifica del rispetto dei limiti di legge: il “modulo climatologico” consente solo considerazioni qualitative e non quantitative. L'utilizzo del modello climatologico, inoltre, fornirebbe concentrazioni degli inquinanti più basse, diluendo gli stessi nello spazio per l'azione del vento ed attenuandoli per effetto delle differenti situazioni di stabilità atmosferica che si possono presentare nell'arco dell'anno.

### 2.1.1.2 Estensione del dominio

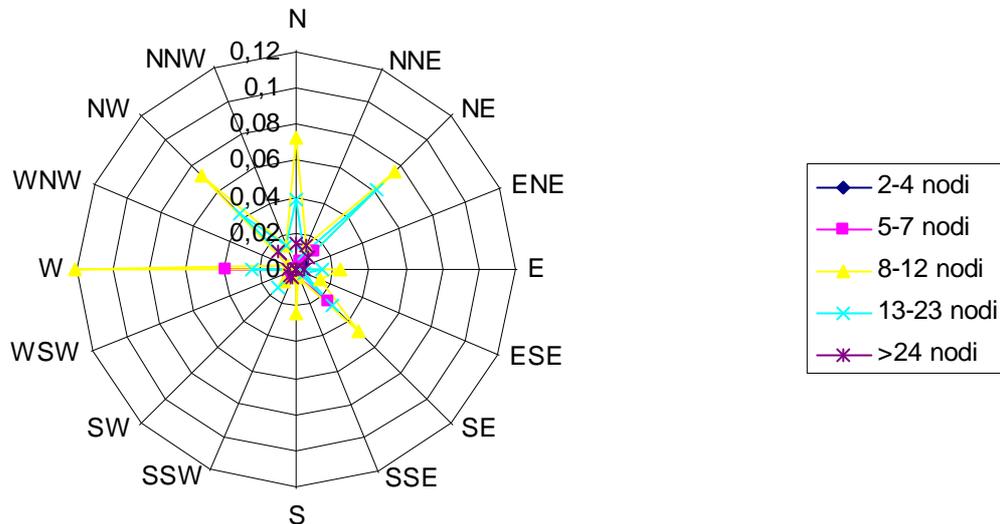
La simulazione è stata eseguita con l'impostazione del dominio orografico attraverso un reticolo di 151 x 151 nodi con un passo di 40 m, per uno sviluppo di 6 km x 6 km, come si evince dalle Figura 5/Figura 6.

### 2.1.1.3 Condizioni meteo climatiche

Per poter effettuare un confronto con i limiti normativi si è preferito fare una modellazione di dispersione degli inquinanti in modalità short term con due scenari previsionali. Nella scelta delle condizioni meteo-climatologiche locali si è operato cercando di rappresentare le situazioni climatologiche più gravose per il sito.

Per la considerazione della velocità del vento e della direzione da considerare è stato utilizzato lo studio anemologico effettuato da Edison S.p.A. nel triennio Agosto 1989- Luglio 1992, di cui sono riportate le immagini che ne riepilogano i dati analizzati.

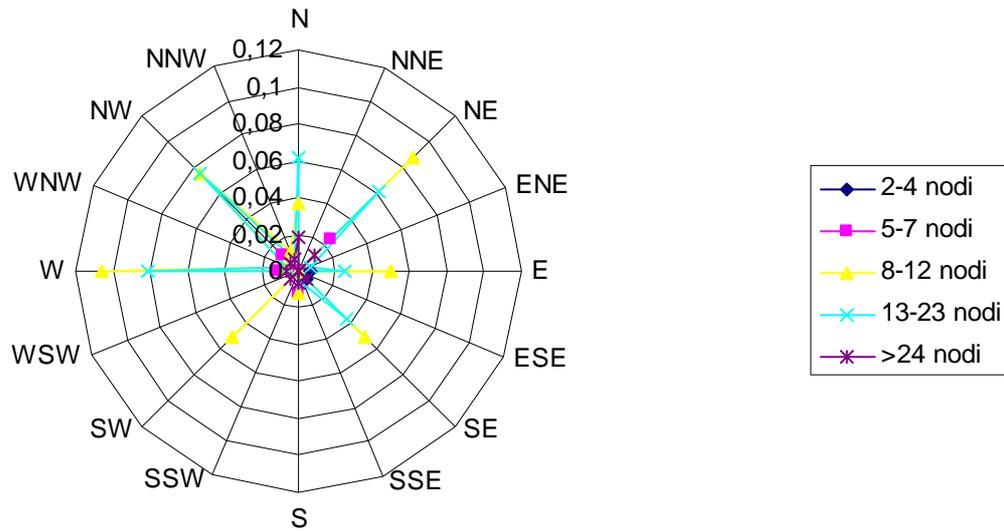
### Agosto 1989 - Luglio 1990



**Figura 1**– Frequenze venti Agosto 1989-Luglio1990.

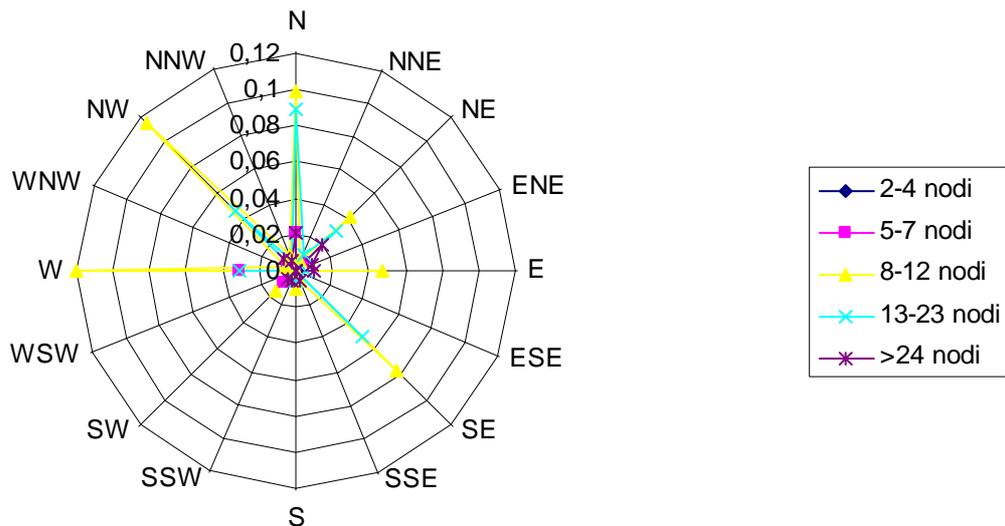
*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

### Agosto 1990 - Luglio 1991



**Figura 2**– Frequenze venti Agosto 1990-Luglio1991.

### Agosto 1991 - Luglio 1992



**Figura 3**– Frequenze venti Agosto 1991-Luglio1992.

*Allegato D6*

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

Sono stati considerati come predominanti i venti del quarto quadrante ed in particolare quelli con direzione NW, pari a 315°, mentre la velocità media calcolata è di 8 m/s.

La classificazione di Pasquill dell'instabilità atmosferica individua sette classi (A,B,C,D,E,F+G) dalla più instabile a quella più stabile, più la nebbia. La stabilità verticale dell'atmosfera è un indice del grado di turbolenza dell'atmosfera e quindi della capacità dell'atmosfera di disperdere gli inquinanti in essa presenti. Essa viene definita empiricamente mediante opportuni algoritmi che utilizzano le determinazioni sperimentali della velocità del vento, della copertura nuvolosa e dell'altezza del sole sull'orizzonte.

Dalla bibliografia scientifica di settore e da altri studi si evince innanzitutto la consueta distribuzione in cui le prime classi corrispondenti all'instabilità dell'atmosfera sono più frequenti nella stagione calda e nelle ore centrali della giornata, durante le quali, il rimescolamento verticale e di conseguenza la diluizione delle nubi inquinanti risultano favoriti, mentre le classi stabili sono invece caratteristiche della stagione fredda e delle ore notturne alle quali sono spesso associate le inversioni del gradiente di temperatura che impediscono la diluizione.

Lo studio dispersivo degli inquinanti dell'aria richiede l'individuazione delle condizioni meteorologiche in corrispondenza delle quali saranno effettuate le simulazioni modellistiche alle diverse scale spaziali. A tal fine sono stati individuate due situazioni meteorologiche caratteristiche, considerando in particolare quelle condizioni meteorologiche che inibendo la diluizione delle nubi inquinanti determinano fenomeni di elevato inquinamento (scenari A e B) e che quindi permettono all'inquinante di raggiungere distanze di dispersioni maggiori.

In base a tali considerazioni e ai dati forniti dal succitato studio anemologico realizzato da Edison nel periodo 1989-1992, sono stati stabiliti due scenari utilizzati nella realizzazione delle simulazioni di dispersione degli inquinanti in atmosfera così come brevemente riportati nella tabella a seguire.

**Tabella 1 – Scenari di simulazione.**

	Classe di stabilità	Velocità del vento (m/s)	Direzione del vento (° -gradi)
Scenario A	Calma	-	-
Scenario B	E	8	315

#### 2.1.1.4 Inquinanti considerati

Per ciascuno scenario di emissione considerato sono riportate le mappe di concentrazione massime al suolo e ottenute per l'SO<sub>2</sub>, ritenuto l'inquinante più rappresentativo.

*Allegato D6*

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

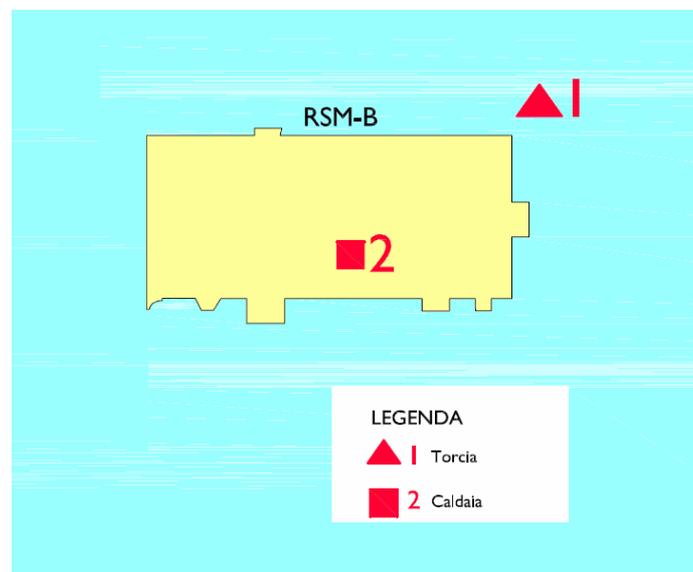
Per CO e NO<sub>2</sub> saranno riportati i risultati in forma tabellare con relative considerazioni in base alla legislazione vigente.

#### 2.1.1.5 Sorgenti considerate

Ai fini del calcolo sono state considerate le seguenti sorgenti:

- torcia RSM-B, che esegue la combustione del gas associato all'olio ed è dimensionata per la massima capacità di gas naturale depressurizzato in caso di incendio. Nelle condizioni normali effettua la combustione del solo gas naturale associato al greggio e separato nei separatori di produzione.
- caldaie RSM-B, le caldaie a gasolio sono utilizzate per il riscaldamento dell'olio diatermico impiegato per la cessione di calorie al greggio estratto, al fine di innalzarne la temperatura e facilitarne la separazione con la fase gassosa in esso presente.

Le sorgenti considerate nello studio di modellazione e presenti sulla piattaforma RSM-B sono state raffigurate nella figura seguente che riporta una stilizzazione della piattaforma.



**Figura 4**– Sorgenti di emissione della piattaforma Rospo Mare B.

Di seguito vengono dettagliati i fattori di emissioni utilizzati per le singole sorgenti.

*Allegato D6*

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

1. Per le caldaie presenti sulla piattaforma RSM-B si è fatto riferimento direttamente ai bollettini delle analisi effettuate nell'anno 2007. Si è scelto di riportare tali valori in quanto rispetto alle emissioni rappresentative dello stato attuale risultano conservative e cautelative in quanto superiori (rif. Tabella 2). Per maggiore completezza sono riportati anche i valori riferiti ai bollettini di analisi dell'anno 2011, a rimarcare come tali valori diminuiscono nel tempo a seguito del depletamento della produttività del giacimento a cui afferisce la piattaforma RSM-B.

**Tabella 2** – Fattori di emissione per caldaie FA 101 A – FB 101 B.

Inquinante	U.M.	Bollettini analisi Anno 2007		Bollettini analisi Anno 2011	
		FA 101 A	FA 101 B	FA 101 A	FA 101 B
SO <sub>x</sub> (SO <sub>2</sub> )	g/h	67,9	56,5	<11,9	<11,1
NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )	g/h	257,1	205,8	119	161,5
PTS	g/h	207,6	130,9	12,8	15,9
CO	g/h	6025,5	3249,1	598,3	1307

2. Per la torcia presente sulla piattaforma si è fatto riferimento al calcolo delle emissioni di SO<sub>2</sub> come da controllo sulla torcia stessa del MAP – Ufficio Chimico. Tale fattore è stato ricavato partendo dalla quantità di SO<sub>2</sub> calcolata stechiometricamente a seguito della determinazione della composizione del gas alla torcia rapportato alla quantità di gas associato inviata alla stessa. La quantità di gas combusta in torcia è stimata ipotizzando un rapporto medio fra gas associato e olio prodotto (G.O.R.: Gas Oil Ratio) pari a 2, come riportato nell'Allegato B18, par. 4.2.1.

**Tabella 3** – Fattori di emissione per torcia (SO<sub>2</sub>).

INQUINANTE	Kg/m <sup>3</sup> (di gas inviato a torcia)
SO <sub>2</sub>	0,18

Per gli altri inquinanti sono stati utilizzati i fattori di emissione indicati da US-EPA per la fiaccola (AP-42 – Industrial flares).

*Allegato D6*

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

**Tabella 4 – Fattori di emissione per torcia.**

INQUINANTE	kg/m <sup>3</sup>
NOx	0,0012
Idrocarburi incombusti	0,025
CO	0,0066

Per quanto concerne le emissioni di PTS queste risultano trascurabili, poiché la combustione riguarda esclusivamente composti gassosi.

#### 2.1.1.6 Risultati

Considerando che gli scenari valutati fanno riferimento a condizioni conservative e peggiorative, come si evince dalla tabella a seguire (Tabella 5), che riassume i risultati delle simulazioni effettuate per i due scenari considerati, i valori risultanti sono di gran lunga inferiori ai limiti vigenti per la qualità dell'aria, denotando come le emissioni derivanti dalle attività espletate sulla piattaforma siano tali da non risultare gravose per la salubrità dell'ambiente circostante.

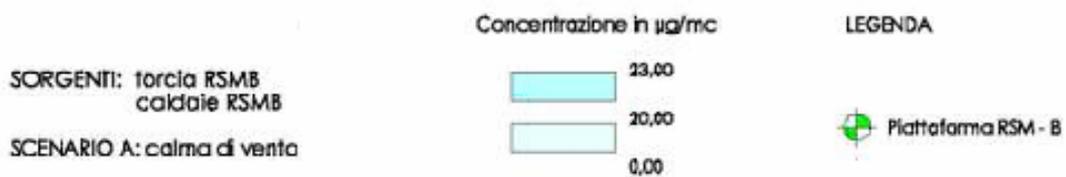
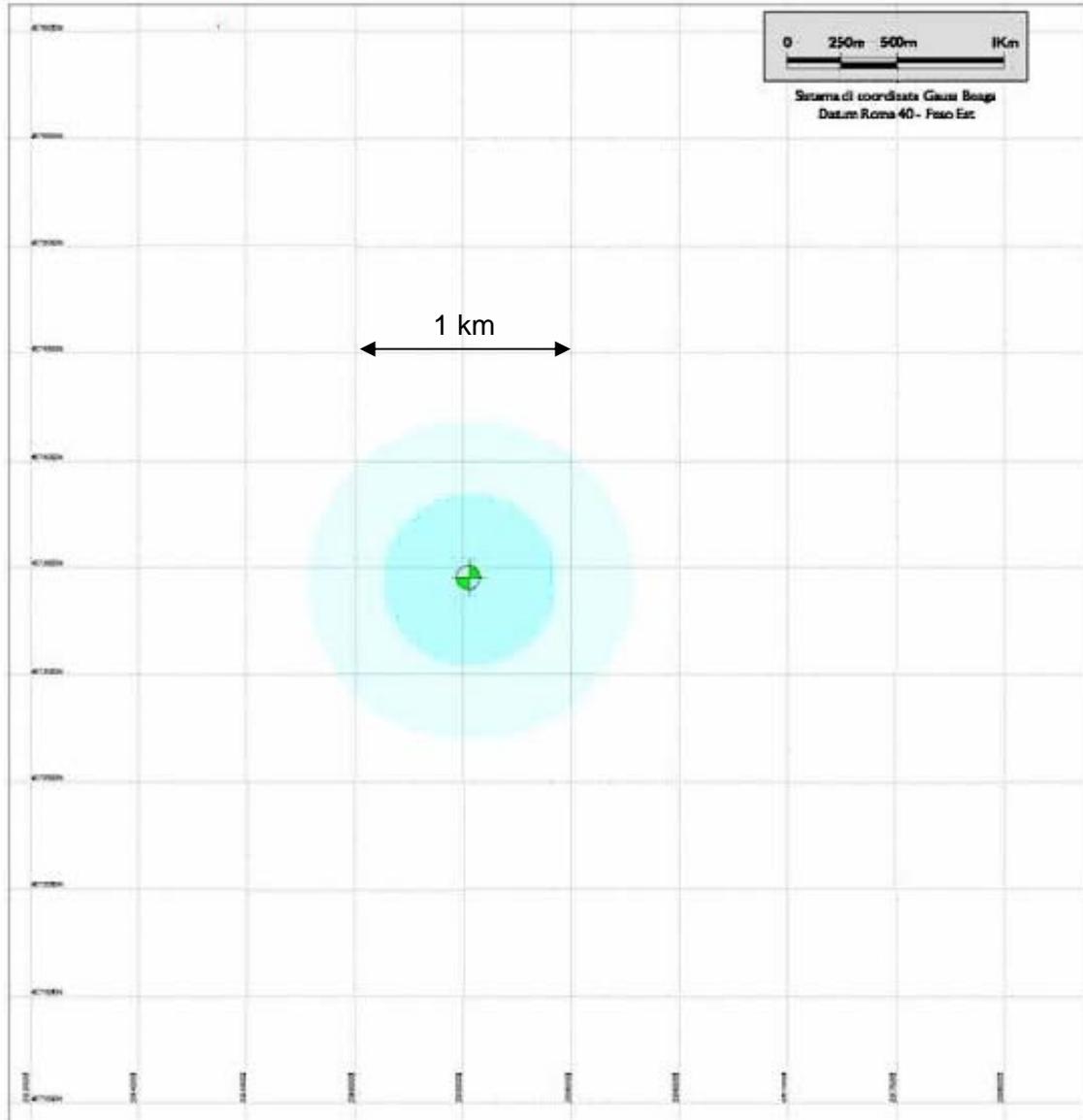
**Tabella 5 – Risultati delle simulazioni.**

Inquinante	U.M.	Scenario A	Scenario B	Limiti (*) D.Lgs 155/2010
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	23,0	65,1	350
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1,1	3,0	200
CO	µg/m <sup>3</sup>	20,4	57,9	10.000
(*) NOTE: Per SO <sub>2</sub> limite orario da non superare più di 24 volte l'anno Per NO <sub>2</sub> limite orario da non superare più di 18 volte l'anno Per CO limite di 10 mg/Nm <sup>3</sup> (10.000 µg/m <sup>3</sup> ) come media massima giornaliera su 8 ore				

A seguire si riportano le figure che illustrano la diffusione dell'SO<sub>2</sub> alle condizioni cautelative e considerando le condizioni meteo-climatiche indicate negli scenari A e B.

Allegato D6

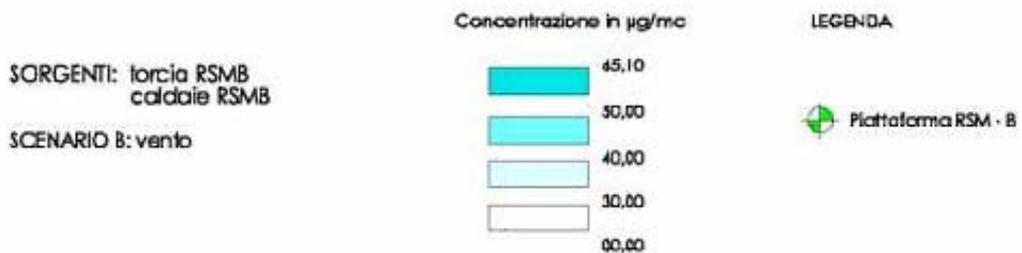
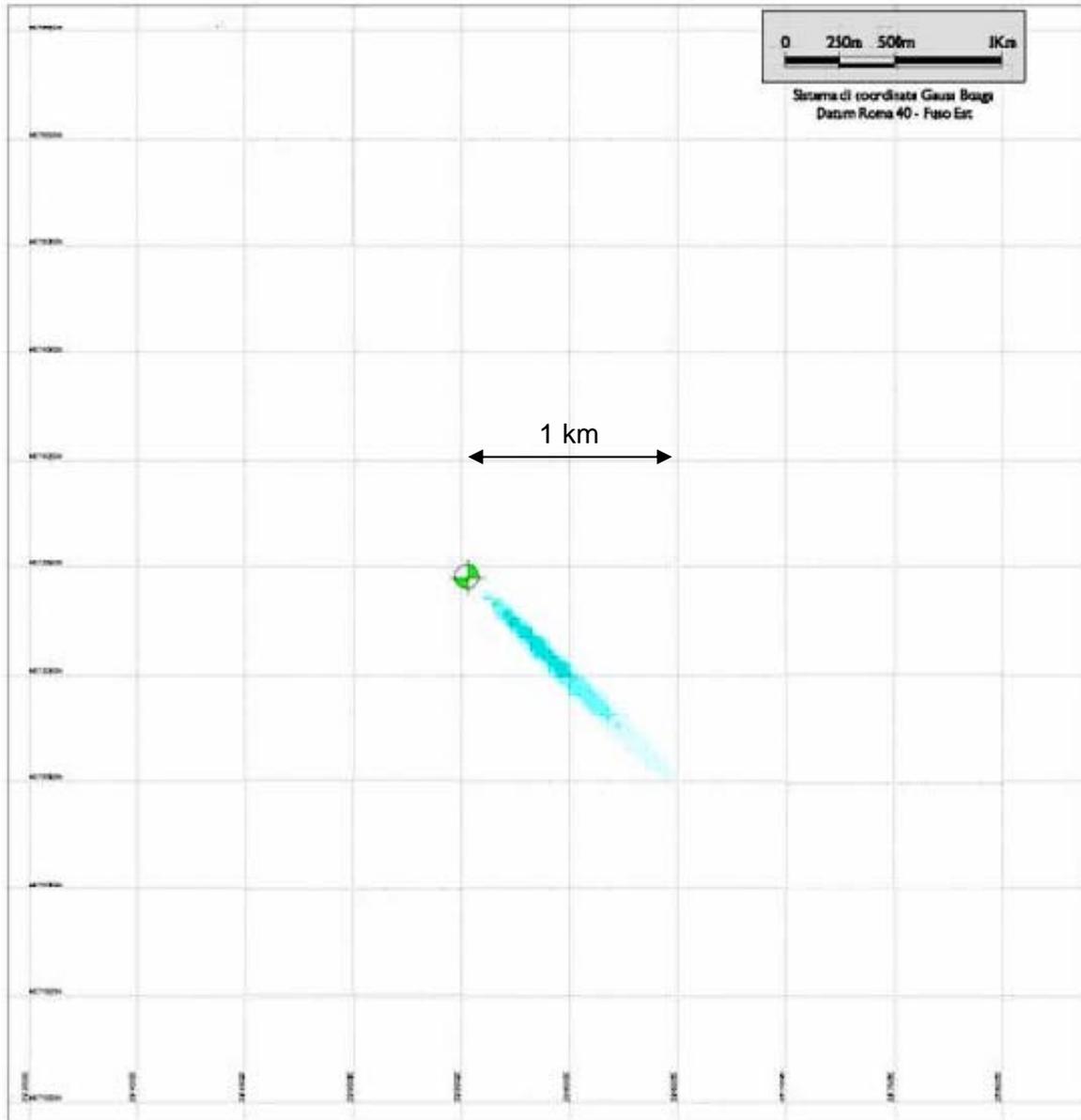
*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*



**Figura 5** – Diffusione  $\text{SO}_2$  in calma di vento (Limite secondo D.Lgs 155/2010,  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Allegato D6

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*



**Figura 6** – Diffusione  $\text{SO}_2$  con vento (Limite secondo D.Lgs 155/2010,  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

*Allegato D6*

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle emissioni in aria e confronto con SQA per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione*

---

### **3 CONCLUSIONI**

Dalla simulazione effettuata si evince che le emissioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e CO sono di gran lunga inferiori ai limiti di riferimento secondo la legislazione nazionale vigente; dalle figure risultanti dalle simulazioni si nota come in assenza di vento la distribuzione degli inquinanti rimanga circoscritta all'area della piattaforma, con un'estensione massima di circa 1,5 km, mentre in presenza di vento, la distribuzione degli stessi va a ridursi ad una fascia che raggiunge una lunghezza massima di circa 1,4 km.

Dalle considerazioni sopra riportate e dalla Tabella 5, si evince come i valori di concentrazione risultanti dalle simulazioni sono sempre al di sotto del limite imposto dal D.Lgs 155/2010; ciò dimostra come le attività della piattaforma Rospo Mare B non determinano situazioni di rischio o criticità ambientali gravose.

Infine in virtù della dislocazione nell'off-shore adriatico della piattaforma, ad una distanza tale da non poter in alcun modo interferire con gli elementi antropici sulla costa è indubbio che per le popolazioni costiere non vi sia un'incidenza sulla qualità dell'aria dovuta all'attività della piattaforma Rospo Mare B.