


Medoilgas Italia S.p.A.
Progetto Ombrina Mare
Offshore Adriatico

Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del
D.Lgs. 152/06 art. 29 ter


ALLEGATO D6
IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI
EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO
CON SQA

00	10/13	Emesso per Enti	BE	MOG	MOG
N° revisione	Data	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato
 Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc			Nome Progetto Progetto Ombrina Mare	Logo contrattista: 	

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P/c</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 2 / 25
		00	

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLO STUDIO.....	4
3. INPUT DATI METEOROLOGICI.....	5
4. SORGENTI DI EMISSIONE	7
4.1 PIATTAFORMA OMBRINA MARE (OBM-A).....	7
4.2 UNITÀ FPSO	8
5. IL MODELLO CALPUFF	13
5.1 Definizione del dominio di calcolo.....	13
6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE.....	15
6.1 Risultati per gli ossidi di azoto.....	16
6.2 Risultati per il CO.....	18
6.3 Risultati per SO ₂	19
6.4 Risultati per gli idrocarburi non metanici	20
6.5 Risultati per H ₂ S.....	20
6.6 Risultati per le polveri totali (PTS).....	21
7. SINTESI DEI RISULTATI.....	23

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P/c</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 3 / 25
		00	

1. Introduzione

Il presente documento riporta i risultati dello studio modellistico effettuato per analizzare gli effetti sulla qualità dell'aria delle emissioni in atmosfera indotte dalla realizzazione del Progetto Ombrina Mare.

Lo studio è stato condotto per la preparazione della documentazione integrativa allo Studio di Impatto Ambientale – Progetto Ombrina Mare (Istanza di concessione di coltivazione d30B.C.-MD) – richiesta dal MATTM nel corso della procedura di VIA, in particolare è stato presentato come allegato alla “Relazione tecnica Emissioni in Atmosfera ai sensi dell’art.269 del D.Lgs.152/06”, dicembre del 2012.

Il Progetto Ombrina Mare per la produzione e il trattamento degli idrocarburi è costituito da due strutture distinte, la Piattaforma OBM-A e l'unità FPSO.

La Piattaforma OBM-A è localizzata nel mare Adriatico, a circa 6 km dalla costa abruzzese a sud di Pescara.

Su entrambe le strutture sono previsti punti di emissione in atmosfera, ma solo sull'unità FPSO saranno localizzate sorgenti di inquinanti con operatività continua durante l'anno pari a 8760 ore.

L'impatto sulla qualità dell'aria degli inquinanti viene stimato mediante il modello di dispersione non stazionario Calpuff, con approccio lagrangiano a puff, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resource Board e dell'US.EPA. Calpuff, oltre ad utilizzare algoritmi non stazionari per il calcolo della dispersione degli inquinanti, è in grado di gestire le situazioni di calma di vento.

Le simulazioni modellistiche sono state effettuate per stimare la ricaduta al suolo di ossidi di azoto (NOx), CO, SO₂, idrocarburi non metanici (NMHC), H₂S e polveri totali (PTS).


Lo studio modellistico è stato realizzato utilizzando i dati meteorologici forniti da Arpa Emilia-Romagna per un punto in mare localizzato all'interno del dominio di simulazione. I dati sono riferiti all'anno 2011.

I dati descrivono il profilo verticale di temperatura, velocità e direzione del vento. I rimanenti parametri necessari alla costruzione dell'input al modello sono relativi alla sola quota superficiale.

I risultati delle simulazioni modellistiche della dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti sono rappresentati mediante mappe di isoconcentrazione a livello del suolo, sovrapposte ad una base cartografica che rappresenta il dominio di simulazione.

Le curve di isolivello sono espresse in termini di concentrazione nell'aria ambiente (µg/m³ o mg/m³ per il CO).

Le concentrazioni al suolo stimate dalle simulazioni modellistiche sono messe in relazione con i limiti per la qualità dell'aria definiti dalla normativa nazionale.

	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 4 / 25
		00	

2. Inquadramento territoriale dello studio

Il Progetto Ombrina Mare per la produzione e il trattamento degli idrocarburi è costituito da due strutture distinte, la Piattaforma OBM-A e l'unità FPSO (figura 2.1).

La Piattaforma OBM-A è localizzata nel mare Adriatico, a circa 6 km dalla costa abruzzese e a circa 30 km a sud di Pescara.

Ai fini dello studio modellistico alla Piattaforma OBM-A sono state assegnate le coordinate geografiche del pozzo di perforazione esistente Ombrina Mare 2Dir (OBM2Dir).

L'unità FPSO sarà posizionata a circa 4-5 km a Nord-Est della piattaforma e ancorata con un sistema di ormeggio.

Le coordinate del pozzo OBM2Dir sono riportate in tabella 2.1.


All'interno dell'area interessata dal Progetto Ombrina Mare è stato individuato il dominio di simulazione per lo studio dell'impatto delle emissioni sulla qualità dell'aria (figura 2.1).



Figura 2.1 - Inquadramento territoriale dello studio, e localizzazione della Piattaforma OBM-A e dell'unità FPSO.

	NORD	EST
UTM WGS84 Zona 33 (m)	4'685'717	461'566
Geografiche (gradi)	42° 19' 21,897"	14° 32' 0,828"

Tabella 2.1 - Coordinate geografiche del pozzo OBM2Dir

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Meditterranean Oil & Gas P/c</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 5 / 25
		00	

3. Input dati meteorologici

Lo studio modellistico delle emissioni in atmosfera è stato effettuato utilizzando i dati meteorologici forniti da Arpa Emilia Romagna.

I dati orari provengono dal dataset Lama (Limited Area Meteorological Analysis), prodotto attraverso le simulazioni del modello meteorologico COSMO e le osservazioni della rete meteorologica internazionale (dati GTS). Il modello COSMO è il modello di riferimento italiano per le previsioni del tempo a breve termine (rif. www.arpa.emr.it).

I dati utilizzati sono relativi all'intero anno 2011 e al punto di coordinate 464'864 m Est, 4'685'361 m Nord (WGS84 Zona 33) situato in mare in prossimità delle strutture di progetto.

Nella tabella 3.1 sono elencati i parametri richiesti per la costruzione dell'input meteorologico al modello di simulazione della dispersione di inquinanti Calpuff.

I dati forniti da ARPA EMR descrivono il profilo verticale di temperatura, direzione e velocità del vento per 20 quote a partire da 10 m fino a 3838 m. Per gli altri parametri si hanno dei valori riferiti alla sola quota superficiale.

Parametro	Livelli	Unità di misura	Abbreviazione
Temperatura	2m, 3D	K	Temp
Direzione vento ⁽¹⁾	2m, 3D	Gradi	Dir-wind
Modulo vento	2m, 3D	m/s	Mod-wind
Classe di stabilità ⁽²⁾	Superficie	1-6	Stab.cl
Friction velocity	Superficie	m/s	Ustar
Altezza di rimescolamento	Superficie	m	Mixing-H
Lungh. di Monin-Obukov	Superficie	m	Monin-Ob
Convective velocity scale	Superficie	m/s	Wstar
Radiazione visibile netta ^(3,4)	Superficie	W/m ²	SW_Budg
Radiazione infrarossa netta ^(3,4)	Superficie	W/m ²	LW_Budg
Flusso di calore latente ^(3,4)	Superficie	W/m ²	LHF
Flusso di calore sensibile ^(3,4)	Superficie	W/m ²	SHF
Copertura nuvolosa ⁽⁴⁾	Superficie	%	TCC

1. Direzione di provenienza, contata in senso orario a partire da Nord.

2. Il valore 1 corrisponde alla classe "A", 2 alla classe "B" e così via

3. Flussi e radiazioni hanno segno positivo se la superficie assorbe energia. La radiazione netta (visibile o infrarossa) corrisponde alla differenza tra radiazione incidente e radiazione emessa.

4. Parametri disponibili dal 1/1/2006


5. 10 livelli ad altezza costante dal suolo, da 10 a 2500 m (8 livelli nei primi 1000 m di atmosfera)

Tabella 3.1 - Lista dei parametri che compongono il file di dati Lama elaborato da Arpa EMR

Nell'allegato D5 alla presente Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale viene riportata una analisi dettagliata delle caratteristiche climatiche estrapolate dai dati ARPA EMR.

I dati forniti da Arpa-EMR, invece della radiazione globale, riportano il bilancio di radiazione ad onde corte, uguale per definizione alla differenza tra la prima e la radiazione proveniente dal basso:

$$K = K^{\downarrow} - K^{\uparrow}$$

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P/c</small></p>	<p>Identificazione del documento</p> <p>AIA OBMA – all D6</p>	Indice di revisione	<p>Numero di fogli</p> <p>6 / 25</p>
		00	

D'altra parte, la radiazione ad onde corte uscente può essere stimata a partire dall'albedo. Infatti, dalla relazione

$$\alpha = \frac{K^{\uparrow}}{K^{\downarrow}}$$

possiamo dedurre

$$\square \quad K = K^{\downarrow} - \alpha \cdot K^{\downarrow} = (1 - \alpha) \cdot K^{\downarrow}$$

da cui

$$K^{\downarrow} = K^{\downarrow} - \alpha \cdot K^{\downarrow} = (1 - \alpha)^{-1} \cdot K$$

\square Per un coefficiente di albedo di 0.163 si ottiene infine

$$\square \quad K^{\downarrow} = 1.195 \cdot K$$

La radiazione netta è stata determinata dai budget energetici ad onde lunghe e corte per somma:


$$\square \quad R_n = K + L$$

La precipitazione e l'umidità relativa, non presenti nei dati originari, sono state assunte costanti e uguale a 0 e al 70% rispettivamente. D'altra parte queste variabili sono utili nella stima della deposizione e delle trasformazioni chimiche.

Date queste premesse, i dati orari relativi al 2011 sono stati organizzati per la costruzione dell'input al modello Calpuff in formato CTDM (file Surface.dat e Profile.dat).

Il file Profile.dat contiene i dati orari di temperatura, velocità e direzione del vento per ogni livello.

Il file Surface.dat è costruito con i dati orari alla quota superficiale dell'altezza di rimescolamento, della velocità di frizione, della lunghezza di Monin-Obukhov, della rugosità superficiale (z_0) e della radiazione solare.

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P.c.</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 7 / 25
		00	

4. Sorgenti di emissione

Il progetto Ombrina prevede due strutture distinte per il trattamento degli idrocarburi: la Piattaforma Ombrina Mare A (OBM-A) e il serbatoio galleggiante FPSO.

Su entrambe le strutture sono previsti dei punti di emissione in atmosfera, che vengono descritti nei paragrafi successivi.

I punti di emissione sulla OBM-A hanno un funzionamento saltuario e programmato, mentre le sorgenti di inquinanti previsti sull'unità FPSO hanno profilo di funzionamento costante pari 8760 ore/anno.

Per questo motivo, il contributo alle ricadute di inquinanti è dovuto in modo preponderante alle sorgenti presenti sull'unità FPSO.

4.1 Piattaforma Ombrina Mare (OBM-A)

Sulla piattaforma OBM-A, localizzata a circa 6 km dalla costa, sono previsti due punti di emissione in atmosfera:

- Braccio di spurgo
- Torcia HP

Il braccio di spurgo è una emissione discontinua e programmata (P2), prevista all'inizio della attività e occasionalmente negli anni successivi in funzione dell'operatività dell'impianto. Lo spurgo verrà effettuato solo a seguito di work-over o interventi di altro tipo sul pozzo.


In nessun caso il funzionamento supererà le 60 ore in un anno.

In

Tabella 1 sono riportate le caratteristiche fisiche e geometriche del braccio di spurgo e i parametri di emissione di NO_x e CO.

BRACCIO DI SPURGO		
Operatività (max)	60	ore/anno
portata fumi	67'350	kg/h
altezza (L.A.T.)	16.5	m
diametro tip	0.076	m
lunghezza orizzontale	15	m
temperatura	fiamma libera	
NO _x	44	kg/h
CO	3.8	kg/h
NO _x	12.2	g/s
CO	1.06	g/s

Tabella 1 - Parametri relativi al braccio di spurgo (OBM-A)

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P.c.</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 8 / 25
		00	

Il braccio di spurgo orizzontale è stato simulato come una sorgente puntuale presupponendo che i fumi in uscita, per effetto della velocità di emissione e dell'elevata temperatura seguano una traiettoria tale da traslare sia in orizzontale che in verticale la sorgente virtuale simulata⁽¹⁾.

Per la costruzione dell'input al modello è stata quindi simulata una sorgente virtuale con altezza di emissione a 26.5 m e un diametro di 3.7 m tale da portare la velocità a circa 5 m/s, paragonabile ad una sorgente con emissione naturale. La temperatura è stata portata a 700°C, presupponendo un raffreddamento dei fumi rispetto al punto di uscita orizzontale (fiamma libera).

La stima delle ricadute di tutte le sorgenti è effettuata simulando un intero anno con cadenza oraria, ovvero 8760 ore.

Il funzionamento del braccio di spurgo è programmato in base alle necessità dell'impianto e alle condizioni meteorologiche. Non potendo prevedere la tempistica esatta dell'operatività del braccio durante l'anno, ai fini della simulazione modellistica tale sorgente è stata considerata operativa per un'ora diurna al giorno per 365 giorni, in modo da considerare tutti i periodi stagionali.

Il profilo di funzionamento è pari a 365 ore/anno invece di 60 ore/anno. La stima delle ricadute è quindi estremamente cautelativa.

Analogamente al braccio di spurgo, la torcia HP presente sulla Piattaforma OBM-A ha un funzionamento discontinuo e programmato. L'operatività è molto limitata pari a 5 ore/anno.

In

Tabella 2 sono riportati i dati relativi alla torcia HP (emissione P1).

TORCIA HP		
operatività	5	ore/anno
portata fumi	5'950	kg/h
altezza (L.A.T.)	43.5	m
diametro tip	0.254	m
temperatura	fiamma libera	
NOx	3.9	kg/h
CO	0.35	kg/h
NOx	1.08	g/s
CO	0.097	g/s

Tabella 2 - Parametri relativi alla Torcia HP


Tale sorgente è stata considerata trascurabile ai fini dello studio modellistico.

4.2 Unità FPSO

Ai fini dello studio modellistico l'unità FPSO è stata localizzata a 4 km a NE della Piattaforma OBM-A assegnando al punto le coordinate 464.443 m E, 4.688.495 m N (UTM WGS84 Zona 33).

Sull'unità FPSO sono previsti 6 punti di emissione in atmosfera:

¹ A model for predicting the probability of impingement of jet fires. A.J.Carsley Shell Research Ltd. 1995.

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P.c.</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 9 / 25
		00	

- Termodistruttore (S4)
- Caldaia per la fornitura di energia termica (S3)
- Motori a gas (n. 2) per la fornitura di energia elettrica (S1/S2)
- Torcia HP (S5)
- Torcia LP (S6)

Tali sorgenti hanno una operatività continua durante l'anno pari a 8760 ore.

Nelle simulazioni i 6 punti sono stati considerati come sorgenti puntuali di emissione continua di inquinanti.


I dati necessari alla costruzione dell'input al modello di una sorgente puntuale sono altezza e diametro del punto di emissione, velocità, temperatura, emissione di inquinante in g/s.

Nelle Tabelle successive sono riportati i dati relativi alle sorgenti simulate.

TERMODISTRUTTORE		
operatività	8760	ore/anno
portata fumi	550	kg/h
portata fumi	417	Nm ³ /h
portata fumi	0.12	Nm ³ /s
portata fumi	0.53	m ³ /s
altezza (L.A.T.)	41	m
diametro	1	m
velocità fumi	1	m/s
temperatura fumi	900	°C
NO _x	250	mg/Nm ³
PTS	10	mg/Nm ³
CO	10	mg/Nm ³
NMHC (*)	100	mg/Nm ³
SO _x	44	mg/Nm ³
H ₂ S	1.5	mg/Nm ³
NO _x	0.02894	g/s
PTS	0.00116	g/s
CO	0.00116	g/s
NMHC	0.01157	g/s
SO _x	0.00509	g/s
H ₂ S	0.00018	g/s


Tabella 3 - Parametri relativi al Termodistruttore (FPSO)

(*) Il valore di concentrazione dei NMHC pari a 100 mg/Nm³ qui utilizzato in prima battuta, proviene da indicazioni ricevute preliminarmente da un costruttore. In realtà il limite di idrocarburi nelle emissioni imposto dal D.Lgs 152/06 allegato I parte IV sezione 2, è di **20 mg/Nm³** espressi come COT, carbonio organico totale. Il termodistruttore che verrà installato sulla FPSO rispetterà pertanto tale limite ed avrà emissioni di COT inferiori a 20 mg/Nm³. Tale valore sarà imposto al costruttore dell'apparecchiatura. Per quanto concerne le simulazioni di dispersione, è stato comunque utilizzato il valore di 100 mg/Nm³, in quanto estremamente cautelativo rispetto alla situazione reale attesa. Non riscontrando dalle

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 10 / 25
		00	

simulazioni alcun "effetto" sulla qualità dell'aria della costa, non si è ritenuto necessario ripetere le simulazioni con valori di emissione inferiori.

Si precisa che, in generale, i valori di emissione a disposizione in questa fase del progetto sono preliminari. Nella fase di ingegneria per costruzione verranno definite nel dettaglio le singole apparecchiature e coinvolti i costruttori delle stesse al fine di ottenere le migliori prestazioni ambientali possibili con le tecnologie disponibili applicabili. Pertanto in tale fase il costruttore del termodistruttore fornirà i valori esatti di emissione in atmosfera, contestualmente a tutte le sue altre caratteristiche specifiche; il requisito minimo naturalmente sarà quello di essere al di sotto dei valori limite della normativa.

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 11 / 25
		00	


CALDAIA		
operatività	8'760	ore/anno
portata fumi	2'540	Nm ³ /h
portata fumi	0.71	Nm ³ /s
portata fumi	1.33	m ³ /s
altezza (L.A.T.)	32	m
diametro	0.152	m
velocità fumi	10.6	m/s
temperatura fumi	240	°C
NOx	350	mg/Nm ³
CO	100	mg/Nm ³
NMHC	10	mg/Nm ³
SO ₂	800	mg/Nm ³
NOx	0.247	g/s
CO	0.071	g/s
NMHC	0.0071	g/s
SO ₂	0.564	g/s

Tabella 4 - Parametri relativi alla Caldaia (FPSO)

La caldaia sarà alimentata con fuel gas ed avrà emissione in atmosfera costituite dai prodotti di combustione del metano.

MOTORE 1 MW		
operatività	8'760	ore/anno
portata fumi	7'198	kg/h
portata fumi	5'453	Nm ³ /h
portata fumi	1.51	Nm ³ /s
portata fumi	4.30	m ³ /s
altezza (L.A.T.)	30.5	m
diametro	0,102	m
velocità fumi	42	m/s
temperatura fumi	448	°C
NOx	250	mg/Nm ³
CO	650	mg/Nm ³
NMHC	376	mg/Nm ³
SOx	10	mg/Nm ³
NOx	0.379	g/s
CO	0.985	g/s
NMHC	0.570	g/s
SOx	0.015	g/s

Tabella 5 - Parametri relativi al Motore da 1 MW (FPSO)

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Meditteranean Oil & Gas P.c.</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 12 / 25
		00	

L'energia elettrica al Campo Ombrina Mare sarà fornita da due motori a gas da 1 MW ciascuno. I due motori possono funzionare alternativamente o simultaneamente. Nello studio modellistico sono stati considerati operativi entrambi per 8760 ore/anno, al fine di una stima cautelativa delle ricadute di inquinanti.


TORCIA ACIDA HP		
operatività	8'760	ore/anno
portata fumi	270	kg/h
altezza (L.A.T.)	32	m
diametro tip	0.254	m
temperatura fumi	fiamma libera	
NOx	0.18	kg/h
CO	0.015	kg/h
NMHC	0.002	kg/h
SO2	0.0009	kg/h
NOx	0.050	g/s
CO	0.0042	g/s
NMHC	0.0006	g/s
SO2	0.0003	g/s

Tabella 6 - Parametri relativi alla Torcia acida HP (FPSO)

TORCIA ACIDA LP		
operatività	8'760	ore/anno
portata fumi	165	kg/h
altezza (L.A.T.)	32	m
diametro tip	0.254	m
temperatura fumi	fiamma libera	
NOx	0.11	kg/h
CO	0.0095	kg/h
NMHC	0.001	kg/h
SO2	0.0005	kg/h
NOx	0.031	g/s
CO	0.0026	g/s
NMHC	0.0003	g/s
SO2	0.0001	g/s

Tabella 7 - Parametri relativi alla Torcia acida LP (FPSO)

Per la costruzione dell'input al modello delle torce è stata considerata una temperatura di uscita dei fumi di 900 °C e un diametro di circa 0.3 m per ottenere una velocità pari a 3 m/s, comparabile a quella di torce in funzione in altri impianti.

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P/c</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 13 / 25
		00	

5. Il modello CALPUFF

Il modello proposto è il modello Calpuff, un modello di dispersione non stazionario, con approccio lagrangiano a puff, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resource Board e dell'US EPA.

Calpuff, con la sua catena di pre-processor (Calmet) e post-processor (Calpost) è uno dei “preferred models – recommended for regulatory use” adottati ufficialmente dall'US EPA, come risulta dalle Linee Guida del registro federale dei modelli per la qualità dell'aria (Guideline on Air Quality Models, Federal Register – Appendix W N. 72, April 15, 2003/Rules and Regulations).

A livello nazionale italiano, Calpuff rientra per le sue caratteristiche nei modelli citati dalle linee guida RTI CTN_ACE 4/2001 “Linee Guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la qualità dell'aria” – Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale – Aria Clima Emissioni 2001.

Il modello Calpuff si definisce di tipo lagrangiano in base alla sua formulazione algoritmica, in cui le emissioni inquinanti vengono tradotte in una sequenza di sbuffi (i puffs) che vengono simulati nella loro diffusione e dispersione in un dominio di calcolo di tipo tridimensionale. La dispersione dei singoli puff è definita in base all'evoluzione della climatologia media oraria (componente “avvetiva”, responsabile dello spostamento del baricentro dei singoli puff) e alla dispersione turbolenta (componente “dispersiva”, responsabile della evoluzione dimensionale dei singoli puff).


In questo tipo di modello, le calme di vento e i venti molto deboli sono interpretati come situazioni di ridotta o nulla componente di trasporto dei puff, che possono quindi simulare situazioni di possibile accumulo degli stessi.

La componente dispersiva (evoluzione dimensionale dei puff indotta dalla turbolenza atmosferica) viene simulata mediante l'impiego di parametri di nuova generazione che descrivono la turbolenza atmosferica. Tali parametri (L, Lunghezza di Monin Obuhkov; H0, Flusso Turbolento di calore sensibile, u^* , velocità di frizione) sono calcolati con algoritmi di stima della turbolenza atmosferica, che adottano la schematizzazione dello Strato Limite Planetario (PBL) proposta dalla moderna fisica dell'atmosfera. I parametri sono prodotti da stazioni meteorologiche avanzate (dotate di anemometro ultrasonico triassiale) ma possono essere stimati, in modo necessariamente approssimato, anche a partire dai dati disponibili prodotti da postazioni meteo convenzionali.

5.1 Definizione del dominio di calcolo

Per effettuare una simulazione occorre definire un dominio territoriale entro il quale vengono effettuati i calcoli modellistici. Il dominio territoriale preso a riferimento per la simulazione è stato scelto in modo da consentire la rappresentazione dei principali effetti delle ricadute al suolo delle emissioni di inquinanti atmosferici.

Tale dominio è rappresentato in Figura 5-1 e ha una dimensione di 14 km in direzione est-ovest e 14 km in direzione nord-sud. Le coordinate del dominio sono riportate nella Tabella 5- e sono riferite al sistema UTM-WGS84 come richiesto dal modello Calpuff.

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Meditterranean Oil & Gas P.c.</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 14 / 25
		00	

	EST - OVEST	NORD – SUD
Min (m)	455'030	4'678'430
Max (m)	469'030	4'692'430

Tabella 5-1 Coordinate del dominio territoriale (UTM-WGS84, ZONA33)

Al dominio è stata sovrapposta una griglia regolare cartesiana composta da 201 punti nella direzione x e 201 punti nella direzione y, per un totale di 40'401 punti recettori. I punti della griglia di calcolo sono equispaziati di 70 metri in direzione x e 70 metri in direzione y.

Su questo stesso dominio territoriale verranno sovrapposti i risultati delle simulazioni rappresentati mediante curve di isoconcentrazione.

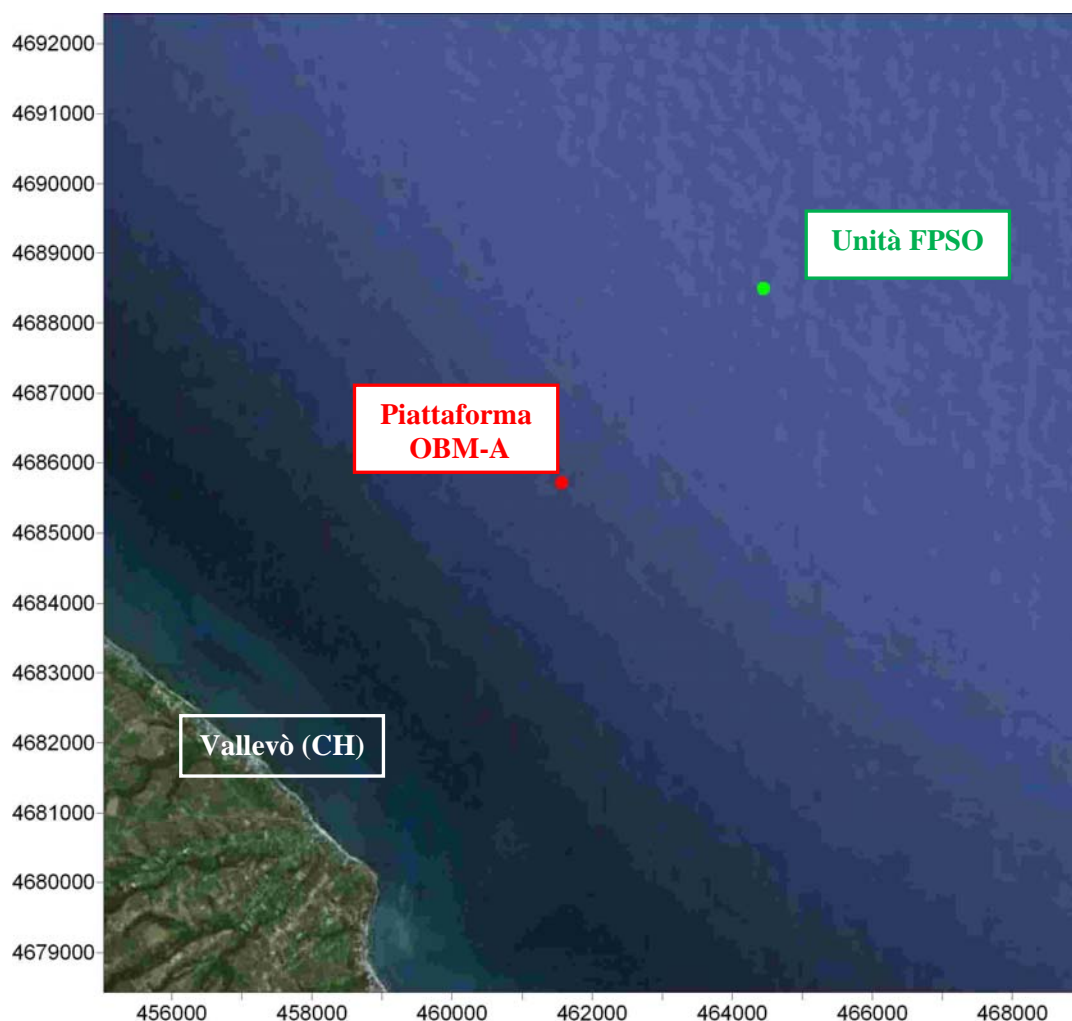



Figura 5-1 Dominio di simulazione e localizzazione della Piattaforma OBM-A e dell'unità FPSO (coordinate UTM-WGS84 Zona 33)

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P.c.</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 15 / 25
		00	

6. Risultati delle simulazioni modellistiche

I dati di input descritti nei paragrafi precedenti (meteorologia, sorgenti di emissione, dominio di calcolo) sono stati acquisiti dal modello matematico, che simula per ognuna delle 8760 ore di un anno e per tutti i punti della griglia di calcolo la dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti emesse dall'impianto.

Successivamente, i dati in uscita dalle simulazioni modellistiche sono stati rielaborati per calcolare su base annua i parametri statistici indicati dal D.Lgs. 155/10 per il controllo della qualità dell'aria.

Per NO_x, CO, SO₂ e PTS considerati dal D.Lgs. 155/10 sono stati calcolati:

- il 99.8-mo percentile delle medie orarie di NO_x;
- la media annua della concentrazione di NO_x;
- il 100-mo percentile della media su 8 ore di CO;
- il 99.7-mo percentile delle medie orarie di SO₂;
- il 99.2-mo percentile delle medie giornaliere di SO₂;
- la media annua della concentrazione di SO₂;
- il 90.4-mo percentile delle medie giornaliere di polveri
- la media annua della concentrazione di polveri;


Il D.Lgs. 155/10 per la qualità dell'aria non prevede limiti normativi per gli idrocarburi non metanici. Per lo studio modellistico è stato calcolato il 100-mo percentile della media di 3 ore consecutive. Tale limite era stato introdotto dal D.P.C.M. 28 marzo 1983 successivamente abrogato dal D.Lgs. 155/10 e si applica solo in caso di superamento dei limiti per l'ozono.

Analogamente il D.Lgs. 155/10 non stabilisce limiti per H₂S emesso unicamente dal termodistruttore presente sull'unità FPSO.

H₂S è considerato una sostanza odorigena. Per la valutazione delle ricadute di H₂S stimate dallo studio modellistico sono state considerate come riferimento le recenti Linee Guida sugli odori emesse dalla Regione Lombardia (Dgr IX/3018 del 15 febbraio 2012).

Per l'analisi dei risultati si è proceduto seguendo la procedura descritta nelle Linee Guida per la valutazione delle ricadute odorigene:

- I risultati delle simulazioni orarie delle concentrazioni di H₂S sono stati moltiplicati per un fattore pari a 2.3 denominato *peak to mean*. Questo fattore è stato inserito per depurare i risultati delle simulazioni dagli aspetti connessi alla scelta dei parametri del modello;
- Dai dati orari corretti per il *peak to mean* è stato calcolato il 98-mo percentile orario delle concentrazioni di H₂S espresse in µg/m³;
- I risultati espressi come 98-mo percentile orario sono stati confrontati con la soglia di percezione olfattiva stabilita per H₂S.

	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 16 / 25
		00	

Ognuno dei parametri calcolato per stimare l'impatto dell'impianto è stato rappresentato mediante una *mappa di isoconcentrazione* delle ricadute al suolo sovrapposte alla cartografia territoriale.

I risultati vengono presentati per mezzo di mappe di isoconcentrazione suddivise per inquinante e parametro statistico. Le mappe, in formato A3, sono allegate alla presente relazione (Tabella 6-8).

NOx	Tavola 1 e 1-A	99.8-mo percentile delle medie orarie
	Tavola 2	media annua
CO	Tavola 3	100-mo percentile della media su 8 ore
SO2	Tavola 4	99.7-mo percentile delle medie orarie
	Tavola 5	99.2-mo percentile giornaliero
	Tavola 6	media annua
NMHC	Tavola 7	100-mo percentile della media su 3 ore
H2S	Tavola 8	98-mo percentile delle medie orarie

Tabella 6-8 Elenco e numerazione delle tavole allegate.

Dai risultati orari delle simulazioni sono state estratte le concentrazioni di inquinanti in un punto localizzato sulla costa in corrispondenza dell'abitato di Vallevò (CH) (Figura 5-1).

I risultati ottenuti sono stati posti in relazione ai limiti di qualità dell'aria fissati dal D.Lgs. 155/10 e ai dati di qualità dell'aria trasmessi da ARTA Abruzzo.

6.1 Risultati per gli ossidi di azoto

Unità FPSO – Sorgenti con operatività continua


Nelle **Tavole 1 e 2** sono rappresentate le ricadute di NOx stimate dalle simulazioni dei punti di emissione presenti sull'unità FPSO che sono le uniche sorgenti con una operatività continua pari a 8760 ore/anno.

Le mappe rappresentano il risultato delle simulazioni del 99.8-mo percentile orario e della media annua delle concentrazioni di NOx.

Le ricadute di NOx sono localizzate abbastanza omogeneamente intorno all'unità FPSO con i valori massimi in corrispondenza delle fonti di emissione.

Le curve di isoconcentrazione che rappresentano la media annua tendono ad allungarsi verso Sud-Est in ragione delle componenti principali del vento che provengono da Nord-Ovest.

Nella Tabella 6-9 sono riportate le concentrazioni stimate dal modello in corrispondenza del punto di massima ricaduta (C_{MAX}) e del punto individuato sulla costa abruzzese (C_{COSTA}).

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P.c.</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 17 / 25
		00	

Le concentrazioni stimate dal modello sono poste in relazione ai limiti di qualità dell'aria (C_{LIMITE}) stabiliti dal D.Lgs. 155/10.

Nella valutazione dell'impatto si considera cautelativamente che gli NOx emessi dalle sorgenti siano interamente costituiti da NO₂, inquinante al quale si riferiscono i limiti di qualità dell'aria.

NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{MAX}	C_{COSTA}	C_{LIMITE}	$\frac{C_{MAX}}{C_{LIMITE}}$ %	$\frac{C_{COSTA}}{C_{LIMITE}}$ %
<i>FPSO</i>					
99.8-mo percentile orario	26.6	1.53	200 ^a	13.3	0.8
Media annua	2.11	0.021	40 ^a	5.3	0.05
<i>a limiti normativi riferiti a NO₂</i>					

Tabella 6-9 Concentrazioni di NOx stimate dalle simulazioni modellistiche (FPSO)

In termini percentuali il contributo alle ricadute di NOx sulla costa risulta contenuto, inferiore all'1%.

I dati di qualità dell'aria che caratterizzano il territorio abruzzese sono stati tratti dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2005 trasmesso da ARTA Abruzzo. I dati disponibili sono stati acquisiti dalle stazioni localizzate a Pescara (n. 4), Chieti, Atesa e San Salvo, gestite da ARTA e dall'Istituto Mario Negri Sud.

Il periodo di riferimento comprende gli anni 2002, 2003 e 2004.

I dati disponibili evidenziano superi del limite della media annua di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Chieti e a Pescara nelle stazioni di Via Firenze e Corso Vittorio Emanuele. I superi del limite normativo sono principalmente dovuti alle emissioni da traffico autoveicolare.

OBM-A – Sorgenti con operatività saltuaria e programmata

Sulla piattaforma OBM-A può essere operativo un braccio di spurgo. Questa sorgente è caratterizzata da una emissione discontinua e programmata prevista all'inizio della attività e occasionalmente negli anni successivi.


L'operatività è saltuaria, mai superiore a 60 ore/anno e, non potendo disporre di informazioni di dettaglio sulla reale operatività durante l'anno, le simulazioni modellistiche sono state effettuate per 1 ora/giorno per un totale di 365 ore/anno.

I risultati devono pertanto essere considerati cautelativi.

Dato il profilo di funzionamento, il parametro più significativo per la valutazione dell'impatto è il 99.8-mo percentile di NOx.

Per questo parametro, il valore stimato nel punto di massima ricaduta imputabile al braccio di spurgo è pari a 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda la media annua il valore massimo stimato è molto contenuto, pari a 0.014 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 18 / 25
		00	

Le curve di isoconcentrazione del 99.8-mo percentile orario di NO_x che risultano dalla somma delle emissioni dell'unità FPSO e del braccio di spurgo presente sulla OBM-A sono riportate nella **Tavola 1-A**.

Nella Tabella 6-10 sono riportate le concentrazioni stimate dal modello in corrispondenza del punto di massima ricaduta (C_{MAX}) e del punto individuato sulla costa abruzzese (C_{COSTA}).

Lo scenario previsto corrisponde a quello rappresentato nella Tavola 1-A, ovvero l'attività di tutte le sorgenti previste sull'unità FPSO e del braccio di spurgo secondo l'operatività descritta.

NO _x (µg/m ³)	C_{MAX}	C_{COSTA}	C_{LIMITE}	$\frac{C_{MAX}}{C_{LIMITE}}$ %	$\frac{C_{COSTA}}{C_{LIMITE}}$ %
<i>FPSO + OBM-A</i>					
99.8-mo percentile orario	26.6	2.27	200 ^a	13.3	1.1
Media annua	2.11	0.022	40 ^a	5.3	0.05
<i>a limiti normativi riferiti a NO₂</i>					

Tabella 6-10 Concentrazioni di NO_x stimate dalle simulazioni modellistiche (OBM-A + FPSO)

Come evidenziato dalla tabella, i valori massimi di ricaduta dello scenario complessivo non variano, in quanto sono preponderanti le ricadute dell'unità FPSO.

Aumenta leggermente la ricaduta in termini di 99.8-mo percentile nel punto campione localizzato sulla costa abruzzese. Sulla costa il contributo alle ricadute di NO_x rispetto al limite di legge del 99.8-percentile orario passa dallo 0.8% all'1.1%.

Si sottolinea che tale sorgente sarà in esercizio saltuariamente negli anni.

Come già riportato, la Torcia HP non è stata considerata nelle simulazioni modellistiche in quanto ha un'operatività prevista di 5 ore/anno.

6.2 Risultati per il CO


Mappa del 100-mo percentile della media su 8 ore di CO

La **Tavola 3** riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano il valore massimo della media su otto ore delle concentrazioni orarie di CO.

I risultati riportati sono relativi essenzialmente alle ricadute di CO imputabili alle sorgenti presenti sull'unità FPSO.

Le simulazioni delle ricadute di CO del braccio di spurgo presente sulla Piattaforma OBM-A non causano variazioni ai valori del 100-mo percentile delle medie su 8 ore stimati per l'unità FPSO.

Nella Tabella 6-11 sono riportate le concentrazioni stimate dal modello in corrispondenza del punto di massima ricaduta (C_{MAX}) e del punto individuato sulla costa abruzzese (C_{COSTA}), in relazione ai limiti di qualità dell'aria (C_{LIMITE}).

	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 19 / 25
		00	

CO (mg/m ³)	C _{MAX}	C _{COSTA}	C _{LIMITE}	C _{MAX} / C _{LIMITE} %	C _{COSTA} / C _{LIMITE} %
<i>FPSO</i>					
100-mo percentile su 8 ore	0.03	0.002	10	0.3	0.02

Tabella 6-11 Concentrazioni di CO stimate dalle simulazioni modellistiche

L'impatto delle ricadute di CO può essere confrontato con il limite di qualità dell'aria pari a 10 mg/m³ come massimo valore della media su otto ore (D.Lgs. 155/10).

I risultati evidenziano che il contributo aggiuntivo alle ricadute di CO è molto contenuto sia in prossimità delle sorgenti che lungo la costa.

Le concentrazioni di CO monitorate dalle stazioni della rete ARTA e in particolare dalla stazione di Pescara non evidenziano situazioni di criticità per questo inquinante negli anni dal 2002 al 2004.

6.3 Risultati per SO₂

Mappa del 99.7 percentile delle medie orarie di SO₂

Nella **Tavola 4** è riportata la mappa di isoconcentrazione che rappresenta la distribuzione spaziale del 99.7-mo percentile delle concentrazioni orarie di SO₂.

Nella **Tavola 5** è riportata la mappa di isoconcentrazione che rappresenta la distribuzione spaziale del 99.2-mo percentile giornaliero di SO₂.

Nella **Tavola 6** riporta le curve di isoconcentrazione che rappresentano la media annua delle concentrazioni orarie di SO₂.

Questo inquinante è emesso unicamente dalle sorgenti presenti sull'unità FPSO.

Nella Tabella 6-12 sono riportate le concentrazioni stimate dal modello in corrispondenza del punto di massima ricaduta (C_{MAX}) e del punto individuato sulla costa abruzzese (C_{COSTA}), in relazione ai limiti di qualità dell'aria (C_{LIMITE}).


SO ₂ (µg/m ³)	C _{MAX}	C _{COSTA}	C _{LIMITE}	C _{MAX} / C _{LIMITE} %	C _{COSTA} / C _{LIMITE} %
<i>FPSO</i>					
99.7-mo percentile orario	27.5	1.0	350	7.9	0.29
99.2-mo percentile 24 h	11.4	0.2	125	9.1	0.16
Media annua	2.15	0.015	20	10.8	0.08

Tabella 6-12 Concentrazioni di SO₂ stimate dalle simulazioni modellistiche

Il contributo aggiuntivo alle ricadute di SO₂ dovuto alle sorgenti presenti sull'unità FPSO è inferiore ai limiti normativi per la qualità dell'aria stabiliti per questo inquinante.

In particolare sulla costa l'apporto aggiuntivo di SO₂ è contenuto.

Le concentrazioni di SO₂ monitorate dalle stazioni della rete ARTA e in particolare dalla stazione di Pescara non evidenziano situazioni di criticità per questo inquinante negli anni dal 2002 al 2004.

	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 20 / 25
		00	

6.4 Risultati per gli idrocarburi non metanici

Nella **Tavola 7** è riportata la mappa che rappresenta la distribuzione spaziale del 100-mo percentile della media su 3 ore consecutive di NMHC.

Gli idrocarburi non metanici sono emessi unicamente dalle sorgenti presenti sull'unità FPSO.

Nella Tabella 6-13 sono riportate le concentrazioni stimate dal modello in corrispondenza del punto di massima ricaduta (C_{MAX}) e del punto individuato sulla costa abruzzese (C_{COSTA}), in relazione ai limiti di qualità dell'aria (C_{LIMITE}).

NMHC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{MAX}	C_{COSTA}	C_{LIMITE}	$\frac{C_{MAX}}{C_{LIMITE}}$ %	$\frac{C_{COSTA}}{C_{LIMITE}}$ %
<i>FPSO</i>					
100-mo percentile su 3 ore	2.35	0.31	200 ^a	1.2	0.16

^a limite normativo stabilito dal D.P.C.M. 28 marzo 1983 abrogato dal D.Lgs. 155/10

Tabella 6-13 Concentrazioni di NMHC stimate dalle simulazioni modellistiche

Il limite normativo per la qualità dell'aria preso come riferimento era stato introdotto dal D.P.C.M. 28 marzo 1983 che è stato successivamente abrogato dal D.Lgs. 155/10, ma senza introdurre un nuovo limite per gli NMHC.

Inoltre tale limite viene applicato in caso di superamento dei limiti per l'ozono.

In ogni caso il contributo aggiuntivo alle ricadute di NMHC, sia come valore nel punto di massima ricaduta che come valore sulla costa è inferiore al limite assunto come riferimento.

Per quanto riguarda gli idrocarburi gli unici dati disponibili su base annua sono quelli relativi al monitoraggio del benzene nelle stazioni ARTA di Pescara e San Salvo nel triennio 2002-2004.

I dati non evidenziano superiori del limite definito per la media annua pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ad eccezione della stazione ubicata in Via D'Annunzio caratterizzata da un'elevata densità di traffico autoveicolare.

Nei periodi 04/12/02-14/01/03 e 22/04/05-31/05/05 sono state effettuate due campagne con mezzo mobile nel comune di Francavilla al Mare. E' stato effettuato il monitoraggio di Benzene, Toluene e Xilene. Data la brevità delle campagne, i risultati non possono essere confrontati con i limiti normativi fissati su base annua.


In ogni caso i dati evidenziano che i valori maggiori di BTX sono stati rilevati nelle ore di punta del traffico autoveicolare.

6.5 Risultati per H2S

Nella **Tavola 8** è riportata la mappa che rappresenta la distribuzione spaziale del 98-mo percentile orario di H2S.

Le emissioni di H2S sono attribuibili al solo termodistruttore presente sull'unità FPSO.

Come riportato nel paragrafo 0, H2S è stato trattato principalmente come sostanza potenzialmente odorigena in base alle Linee Guida recentemente emesse dalla regione Lombardia (Dgr IX/3018 del 15 febbraio 2012).

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas P.c.</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 21 / 25
		00	

Nella Tabella 6-15 sono riportate le concentrazioni stimate dal modello in corrispondenza del punto di massima ricaduta (C_{MAX}) e del punto individuato sulla costa abruzzese (C_{COSTA}). Le concentrazioni sono state poste in relazione alla soglia odorigena per H₂S (C_{SOGLIA}).

H ₂ S (µg/m ³)	C_{MAX}	C_{COSTA}	C_{SOGLIA}	$\frac{C_{MAX}}{C_{SOGLIA}}$ %	$\frac{C_{COSTA}}{C_{SOGLIA}}$ %
<i>FPSO</i>					
98-mo percentile orario	0.012	0.0001	0.4 ^a	3.0	0.03
<i>a soglia olfattiva per H₂S</i>					

Tabella 6-14 Concentrazioni di H₂S stimate dalle simulazioni modellistiche

Le concentrazioni stimate dalle simulazioni modellistiche evidenziano ricadute contenute come 98-mo percentile orario. Tali ricadute sono inferiori alla soglia odorigena per questo inquinante riportata nel Dgr IX/3018 della Regione Lombardia.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità stabilisce come valore che causa effetti nocivi sulla salute umana una concentrazione di 0.15 mg/m³ mediato sulle 24 ore.

I valori di punta descritti dal 98-mo percentile orario sono molto inferiori a tale limite.

6.6 Risultati per le polveri totali (PTS)

Le polveri sono un inquinante emesso solo dal termodistruttore presente sull'unità FPSO.

Le concentrazioni attese sul territorio stimate dalle simulazioni modellistiche sono molto contenute, sia in termini di percentile che di media annua.

Nell'ambito dello studio vengono riportati i risultati nel punto di massima ricaduta e sulla linea di costa, omettendo le mappe di isoconcentrazione dato l'entità dell'impatto.


Analogamente agli altri inquinanti, i punti di massima ricaduta sono localizzati in corrispondenza del punto di emissione. Le concentrazioni tendono poi a diminuire con la distanza dalla sorgente.

Nella Tabella 6-15 sono riportate le concentrazioni stimate dal modello in corrispondenza del punto di massima ricaduta (C_{MAX}) e del punto individuato sulla costa abruzzese (C_{COSTA}).

Le concentrazioni sono state poste in relazione al limite per la qualità dell'aria stabilito dal D.Lgs. 155/10 (C_{LIMITE}).

PTS (µg/m ³)	C_{MAX}	C_{COSTA}	C_{LIMITE}	$\frac{C_{MAX}}{C_{LIMITE}}$ %	$\frac{C_{COSTA}}{C_{LIMITE}}$ %
<i>FPSO</i>					
90.4-mo percentile 24h	0.008	<0.0001	50 ^a	0.016	---
Media annua	0.003	<0.0001	40 ^a	0.008	---
<i>a limiti normativi riferiti al PM₁₀</i>					


Tabella 6-15 Concentrazioni di PTS stimate dalle simulazioni modellistiche

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 22 / 25
		00	

I risultati delle simulazioni di PTS possono essere confrontati con i limiti per la qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs. 155/10 per il PM10, considerando, in un'ottica cautelativa, che le ricadute di PTS siano costituite interamente da PM10.

Come si evince dai risultati riportati in tabella, il contributo aggiuntivo alle ricadute di polveri attribuibile al termodistruttore può essere considerato trascurabile.

Il monitoraggio del PM10 effettuato dalle stazioni di Pescara nel triennio 2002-2004 ha rilevato superi dei limiti normativi definiti per il PM10, evidenziando una situazione di criticità per questo inquinante.

	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 23 / 25
		00	

7. Sintesi dei risultati

Lo studio modellistico ha lo scopo di stimare l'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni in atmosfera indotte dalla realizzazione del Progetto Ombrina Mare.

Il Progetto per la produzione e il trattamento degli idrocarburi è costituito da due strutture distinte, la Piattaforma OBM-A e l'unità FPSO, localizzate nel mare Adriatico, a circa 6 e 10 km dalla costa abruzzese a sud di Pescara.

L'impatto sulla qualità dell'aria degli inquinanti emessi dalle sorgenti presenti sulle due strutture è stato stimato mediante il modello di simulazione non stazionario *Calpuff*.

Il contributo alle ricadute di inquinanti è dovuto in modo preponderante alle sorgenti presenti sull'unità FPSO in quanto hanno una operatività continua nell'anno pari a 8760 ore/anno.

Viceversa le due sorgenti presenti sulla piattaforma OBM-A hanno un'operatività discontinua e programmata in base alle esigenze di funzionamento dell'intero impianto.

Le simulazioni modellistiche sono state effettuate per stimare le ricadute al suolo di ossidi di azoto (NO_x), CO, SO₂, idrocarburi non metanici (NMHC), H₂S e polveri totali (PTS).

Le sorgenti presenti sulla Piattaforma OBM-A sono caratterizzate unicamente dalle emissioni di NO_x e CO.

Lo studio modellistico è stato effettuato utilizzando i dati meteorologici forniti da Arpa Emilia-Romagna per un punto in mare localizzato all'interno del dominio di simulazione. I dati sono riferiti all'anno 2011.

I dati descrivono il profilo verticale di temperatura, velocità e direzione del vento. I rimanenti parametri necessari alla costruzione dell'input al modello sono relativi alla sola quota superficiale.

Dall'analisi dei dati meteorologici emerge che il sito è caratterizzato da venti con provenienza principale da Nord- Ovest verso Sud-Est.

L'analisi delle situazioni di turbolenza atmosferica evidenzia che il sito è caratterizzato da una prevalenza di situazioni neutre rispetto alle situazioni stabili e convettive.

Le ricadute sono state stimate per ogni punto di una griglia di calcolo regolare di 14 km x 14 km con passo di 70 m in direzione x e 70 m in direzione y.


I risultati modellistici sono restituiti mediante mappe di isoconcentrazione che indicano i livelli di ricaduta al suolo di inquinanti e la loro distribuzione spaziale.

Le mappe indicano che per tutti gli inquinanti i punti di massima ricaduta sono localizzati in prossimità delle sorgenti di emissione. Le concentrazioni tendono poi a diminuire con la distanza.

La valutazione dell'impatto è stata effettuata in rapporto ai limiti per la qualità dell'aria fissati dal D.Lgs. 155/10. A tal fine sono stati considerati come valori di riferimento le concentrazioni nei punti di massima ricaduta e le concentrazioni in punto campione sulla costa (località di Vallevò - CH).

Nella

Tabella 7-16 sono riportate le concentrazioni stimate dal modello in corrispondenza del punto di massima ricaduta (**C_{MAX}**) e del punto individuato sulla costa abruzzese (**C_{COSTA}**). Le concentrazioni sono state poste in relazione al limite per la qualità dell'aria stabilito dal D.Lgs. 155/10 (**C_{LIMITE}**).

	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 24 / 25
		00	

Inquinante	Parametro	C _{MAX}	C _{COSTA}	C _{LIMITE}	C _{MAX} / C _{LIMITE} %	C _{COSTA} / C _{LIMITE} %
NOx (µg/m ³)	99.8-mo percentile orario	26.6	1.53	200 ^a	13.3	0.8
	Media annua	2.11	0.021	40 ^a	5.3	0.05
CO (mg/m ³)	100-mo percentile su 8h	0.03	0.002	10	0.3	0.02
SO2 (µg/m ³)	99.7-mo percentile orario	27.5	1.0	350	7.9	0.29
	99.2-mo percentile 24 h	11.4	0.2	125	9.1	0.16
	Media annua	2.15	0.015	20	10.8	0.08
NMHC (µg/m ³)	100-mo percentile su 3h	2.35	0.31	200 ^b	1.2	0.16
H2S (µg/m ³)	98-mo percentile orario	0.012	0.0001	0.4 ^c	3.0	0.03
PTS (µg/m ³)	90.4-mo percentile 24h	0.008	<0.0001	50 ^d	0.016	---
	Media annua	0.003	<0.0001	40 ^d	0.008	---
<i>a limiti normativi riferiti a NO2</i> <i>b limite normativo stabilito dal D.P.C.M. 28 marzo 1983 abrogato dal D.Lgs. 155/10</i> <i>c soglia olfattiva per H2S (Linee Guida Regione Lombardia Dgr IX/3018 del 15/02/2012)</i> <i>d limiti normativi riferiti al PM10</i>						

Tabella 7-16 Concentrazioni di inquinanti stimate dalle simulazioni modellistiche

I risultati riportati nella tabella sono stati ottenuti dalle simulazioni delle sorgenti presenti sull'unità FPSO che hanno un profilo di funzionamento continuo pari a 8760 ore/anno e quindi determinano in modo preponderante l'impatto sulla qualità dell'aria rispetto alla piattaforma OBM-A.


Il braccio di spurgo presente sulla piattaforma OBM-A ha una emissione saltuaria e programmata (60 ore/anno) di NOx e CO. Quando operativa, il contributo di questa sorgente va ad incrementare solo il valore stimato sulla costa come 99.8-mo percentile orario di NOx (da 1.53 µg/m³ a 2.27 µg/m³).

Si sottolinea che la simulazione del braccio di spurgo è da considerarsi cautelativa a causa della operatività annuale ipotizzata nella costruzione dell'input al modello (365 ore/anno).

In sintesi, lo studio modellistico evidenzia che, rispetto ai limiti di legge, il contributo alle ricadute di inquinanti nel punto di massima ricaduta è quantificabile come segue:

- ✓ variabile tra il 5% e il 13% per NOx e SO2;
- ✓ pari a circa l'1% per NMHC;
- ✓ inferiore allo 0.5% per CO;
- ✓ inferiore allo 0.05% per le polveri.

Rispetto ai limiti di legge, il contributo alle ricadute sulla linea di costa è pari o inferiore all'1% per gli NOx e inferiore allo 0.5% per gli altri inquinanti.

 Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small>	Identificazione del documento AIA OBMA – all D6	Indice di revisione	Numero di fogli 25 / 25
		00	

Considerando H₂S come potenziale sostanza odorigena non si sono rilevate criticità anche per questo inquinante.