

Potenziamento impianto di compressione gas di Minerbio (BO)

INTEGRAZIONE VOLONTARIA ALLA

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A PROCEDURA DI VIA

EX-DE	Numero Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	Approvato Committente
1	1	28/03/2013	Integrazione Volontaria	R.Miglionico	G.Carizi	M. Davani	G. Giossi / G. Roda
Nome e logo Committente				Identificativo Committente			
				0167.00.DGLB.12440/1			
Nome e logo Progettista				Identificativo Progettista			
				Potenziamento impianto di compressione gas di Minerbio			
Nome e logo Fornitore				Codice Fornitore n.a.			
				Ordine N n.a.			
Titolo Documento				Scala		Foglio di Fogli	
INTEGRAZIONE VOLONTARIA ALLA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A PROCEDURA DI VIA				n.a.		1 /40	
				Sostituisce il N. Sostituito dal N.			
				Area Impianto		Unità di Impianto	
				n.a.		---	

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 2 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

I N D I C E

1	PREMESSA.....	5
2	SCENARIO DEFINITIVO 2015 – STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA.....	7
2.1	Introduzione.....	7
2.2	Inquadramento Normativo.....	9
2.3	Caratterizzazione delle Emissioni e definizione degli Scenari di Simulazione.....	10
2.3.1	Caratterizzazione delle Emissioni	10
2.3.2	Identificazione degli Scenari di Simulazione	12
2.3.3	Emissioni Totali Annue in Atmosfera.....	13
2.4	Stima degli Impatti.....	14
2.4.1	Simulazioni Short Term (ST) – Esercizio $P_{MAX}=P_I$ e $P_{MAX}=1.07P_I$	15
2.4.2	Simulazioni Long Term (LT) – Esercizio $P_{MAX}=P_I$ e $P_{MAX}=1.07P_I$	17
2.4.3	Stima delle concentrazioni di NO_x sul SIC/ZPS IT4050023 e IT4050024.....	19
2.4.4	Valutazione degli Impatti rispetto al livello di fondo	19
2.5	Confronto tra gli impatti stimati nella configurazione ante e post 2015.....	22
2.6	Conclusioni	24
3	SCENARIO DEFINITIVO 2015 – STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE RUMORE	25
3.1	Introduzione.....	25
3.2	Dati di Input.....	25
3.3	Risultati	27
3.4	Conclusioni	31
	ALLEGATO 1 – GE OIL & GAS NUOVO PIGNONE, PRECISAZIONI OFFERTA TECNICA TC-7.....	32
	ALLEGATO 2 – GE OIL & GAS NUOVO PIGNONE, VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO UNITÀ DI COMPRESSIONE TC3 E TC4	33
	ALLEGATO 3 – FOGLIO DATI REFRIGERANTI AD ARIA TC-3 E TC-4	34
	ALLEGATO A – MAPPE DELLE CONCENTRAZIONI DI NO_x E CO PER GLI SCENARI A5, A6/A, A6/B	35

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 3 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 1.A: Contributo alle concentrazioni in Aria Ambiente della TC-1 + TC-2 vs TC-7	5
Tabella 1.B: Contributo ai livelli di Rumore Ambientale della TC-1 + TC-2 vs TC-7.....	5
Tabella 2.1.A: Scenari analizzati	7
Tabella 2.2.A: Valori di riferimento delle concentrazioni in aria ambiente secondo il D.lgs. 155/2010.....	9
Tabella 2.3.A: Configurazione Impiantistica operativa dal 2015, Sorgenti di emissione in atmosfera	10
Tabella 2.3.B: Caratteristiche delle sorgenti emmissive considerate nella configurazione impiantistica operativa dal 2015.....	11
Tabella 2.3.C: Ubicazione delle sorgenti emmissive considerate nella configurazione impiantistica operativa dal 2015.....	11
Tabella 2.3.D: Stima delle emissioni totali annue.....	13
Tabella 2.4.A: Scenario C5, Stima delle concentrazioni massime orarie al suolo	15
Tabella 2.4.B: Rapporto NO ₂ /NO _x in funzione della distanza dalla sorgente.....	15
Tabella 2.4.C: Scenari C6/a e C6/b, Stima delle concentrazioni massime orarie al suolo.....	16
Tabella 2.4.D: Scenario E, Stima delle concentrazioni massime orarie al suolo.....	16
Tabella 2.4.E: Scenario A5, Stima degli indicatori di qualità dell'aria (D.lgs. 155/2010).....	17
Tabella 2.4.F: Scenari A6/a, A6/b, Stima degli indicatori di qualità dell'aria (D.lgs. 155/2010).....	18
Tabella 2.4.G: Valori rilevati durante la campagna di monitoraggio (3-17/09/2008).....	20
Tabella 2.4.H: Scenari A5 e A6, valutazione delle concentrazioni in corrispondenza dei punti di monitoraggio	21
Tabella 2.5.A: Confronto tra gli scenari ante (A2, A4) e post (A5, A6/a, A6/b) 2015.....	22
Tabella 2.5.B: Confronto tra le emissioni totali annue ante (A2, A4) e post (A5, A6/a, A6/b) 2015	23
Tabella 3.3.A: Livelli di Rumore Residuo sui Ricettori (rilievi Novembre 2011)	27
Tabella 3.3.B: Livelli di Rumore Ambientale associati allo Scenario definitivo 2015.....	27

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 4 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

<u>Figura No.</u>	<u>Pagina</u>
Figura 2.3.A: Configurazione Impiantistica operativa dal 2015, Ubicazione delle sorgenti di emissione.....	10
Figura 2.4.A: Dominio di calcolo.....	14
Figura 2.5.A: Distribuzione spaziale degli NO _x nella configurazione ante (A) e post (B) 2015.....	23
Figura 3.3.A: Scenario definitivo 2015 - Progetto Soundplan.....	28
Figura 3.3.B: Ubicazione dei Ricettori e delle unità di compressione (scenario definitivo 2015).....	29
Figura 3.3.C: Scenario definitivo 2015 - Distribuzione spaziale dei livelli di pressione sonora.....	30

 STOGIT  SNAM RETE GAS	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 5 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

1 PREMESSA

Considerato quanto emerso dalla riunione del 28/03/2013 presso la sede del MATTM, Stogit ritiene opportuno integrare la sezione 5.3 (Atmosfera) e 5.7 (Rumore) della VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A PROCEDURA DI VIA per il Potenziamento dell'Impianto di compressione gas di Minerbio (documento No. 0167.00.DGLB.12440), conseguente all'installazione delle nuova TC7, con un nuovo scenario in cui si considerano gli effetti sulla qualità dell'aria ambiente e sul clima acustico dell'esercizio delle infrastrutture della Concessione Minerbio Stoccaggio nella configurazione che sarà a regime, una volta ottenute le necessarie autorizzazioni, a partire dal 2015 e che prevede l'operatività dei turbogruppi:

- TC3 e TC4 revampati (configurazione a partire dal 2014)
- nuovo TC7 (quest'ultimo a partire dal 2015 in sostituzione delle TC1 e TC2 che verranno dismesse)¹.

Questo scenario sarà identificato come **scenario definitivo 2015** e completerà l'analisi già svolta in cui è stata considerata la differenza:

- fra il contributo alle concentrazioni in aria ambiente indotte dall'esercizio dell'unità TC-7 rispetto a quelle associate all'esercizio delle unità TC-1 e TC-2:

Tabella 1.A: Contributo alle concentrazioni in Aria Ambiente della TC-1 + TC-2 vs TC-7

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Contributo della TC-1 + TC-2	Contributo della TC-7
				[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO ₂	-	1 ora	massimo	96	21
	salute umana	1 ora	99.8 percentile	16	2
	salute umana	anno civile	media	1.5	0.18
	salute umana	3 ore consecutive	massimo	42	7
NO _x	vegetazione	anno civile	media	2.1	0.25
CO	salute umana	media 8 ore	massimo	11	6

- fra il contributo ai livelli di Rumore Ambientale indotti dall'esercizio dell'unità TC-7 rispetto a quelli associati all'esercizio delle unità TC-1 e TC-2:

Tabella 1.B: Contributo ai livelli di Rumore Ambientale della TC-1 + TC-2 vs TC-7

Ricettore	Classe Acustica	Contributo al Rumore Ambientale di TC-1+TC-2 [dBA]		Contributo al Rumore Ambientale di TC-7 [dBA]		Contributo TC-7 - Contributo TC-1+TC-2	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
E6	III	39.6	36.4	39.1	35.3	-0.5	-1.1
E7	III	48.1	37.5	48.0	36.1	-0.1	-1.4
E13	III	39.3	38.1	40.6	39.7	1.3	1.7
E15	III	37.7	40.3	37.0	39.9	-0.7	-0.4
E16	III	41.2	40.5	39.8	38.9	-1.4	-1.6

¹ Scenario impiantistico condiviso dalla Provincia di Bologna – Settore Ambiente, U.O. A.I.A, Servizio Tutela e Sanzioni Ambientali in data 31/08/2011 (prot. PG 138656, Quarta modifica dell'Autorizzazione Integrata Ambientale)

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 6 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

Nell'analisi dello scenario definitivo 2015 è stato preso in esame l'esercizio dell'impianto alla pressione originaria del giacimento ($P_{MAX}=P_I$) e in condizioni di sovrappressione ($P_{MAX}=1.07P_I$).

La stima degli impatti è stata sviluppata con riferimento alle seguenti ipotesi cautelative:

- l'impianto è stato considerato in operatività con riferimento agli intervalli temporali massimi teorici disponibili;
- come valori delle emissioni in atmosfera sono stati considerati i valori forniti dai Fornitori delle apparecchiature o in sostituzione le emissioni massime autorizzate e/o normate.

I risultati delle simulazioni della dispersione degli inquinanti in atmosfera hanno evidenziato come:

- nessuno degli scenari analizzati presenta situazioni di criticità, in quanto i valori delle concentrazioni di NO_2 , CO e polveri, ricostruite con il modello Calpuff, sono risultate significativamente inferiori ai limiti di legge stabiliti dal D.lgs. 155/2010;
- in corrispondenza delle aree dei SIC/ZPS IT4050023 e IT4050024 che distano rispettivamente 2.5 e 6 km dall'impianto, la concentrazione media annuale di NO_x risulta di due ordini di grandezza inferiore al valore limite per la protezione degli ecosistemi fissato dal D.lgs. 155/2010;
- la riduzione significativa delle emissioni annuali di NO_x , nel passare dalla configurazione ante a quella post 2015, riduce i valori delle concentrazioni al suolo e dell'area interessata dalle ricadute.

I risultati delle simulazioni della propagazione sonora in aria ambiente hanno evidenziato come i livelli sonori dei ricettori più vicini all'impianto saranno conformi alla normativa vigente sia per quanto riguarda il rispetto dei limiti di immissione assoluti (diurni e notturni) che del rispetto del criterio differenziale.

Pertanto è possibile concludere che l'intervento in progetto non produce variazioni significative della qualità dell'aria e del clima acustico preesistente e quindi non è richiesta la predisposizione di misure di mitigazione aggiuntive rispetto agli accorgimenti di minimizzazione delle emissioni, già adottati in fase di progettazione per apparecchiature e macchine.

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 7 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

2 SCENARIO DEFINITIVO 2015 – STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

2.1 Introduzione

In questo paragrafo vengono stimati gli impatti sulla qualità dell'aria indotti dall'esercizio delle infrastrutture della Concessione Minerbio Stoccaggio nella configurazione che sarà a regime a partire dal 2015 e che prevede, in seguito alla dismissione dei turbogruppi TC-1 e TC-2, l'operatività dei turbogruppi TC-3 e TC-4 revampati (configurazione a partire dal 2014) e del nuovo turbogruppo TC-7 (quest'ultimo a partire dal 2015 in sostituzione delle TC-1 e TC-2 dismesse).

Tale configurazione di esercizio è comune a questo studio e allo studio SIA "Concessione Minerbio Stoccaggio, Esercizio $P_{max}=1.07P_i$ ", settembre 2012, documento No. 0167.00.DF-LB.24589, redatto a supporto dell'istanza di VIA presentata al MATTM l'08/01/2013. Pertanto la stima degli impatti sulla qualità dell'aria ambiente è stata eseguita con gli stessi dati di base utilizzati nello studio SIA sopra citato (è stato considerato lo stesso dominio di calcolo, la stessa meteorologia e ovviamente le stesse emissioni).

Nella Tabella 2.1.A si riporta l'elenco degli scenari analizzati nello studio SIA sopra citato e quelli analizzati nel presente documento.

Tabella 2.1.A: Scenari analizzati

Fase di esercizio dell'impianto	Scenario analizzato nel documento		Descrizione
	0167.00.DGLB.12440/1 (cioè questo documento)	0167.00.DF-LB.24589 (cioè il SIA sopracitato)	
Compressione (TC) + Erogazione (Termodistruttore (E25) e Rigeneratori glicole trietilenico (E26, E27, E46))	-	Scenario A1 (ante 2014)	$P_{MAX}=P_i$ Scenario di pre revamping TC1, TC2, TC3, TC4 da aprile ad agosto E25, E26, E27, E46 da novembre a marzo
	-	Scenario A2 (post 2014)	$P_{MAX}=P_i$ Scenario di post revamping per TC3 e TC4 TC1, TC2, TC3, TC4 da aprile ad agosto E25, E26, E27, E46 da novembre a marzo
	-	Scenario A3 (ante 2014)	$P_{MAX}=1,07P_i$ Scenario di pre revamping TC1, TC2, da aprile ad agosto TC3, TC4 da aprile ad ottobre E25, E26, E27, E46 da novembre a marzo
	-	Scenario A4 (post 2014)	$P_{MAX}=1,07P_i$ Scenario di post revamping per TC3 e TC4 TC1, TC2, da aprile ad agosto TC3, TC4 da aprile ad ottobre E25, E26, E27, E46 da novembre a marzo
	Scenario A5 (a partire dal 2015)		$P_{MAX}=P_i$ Scenario di post revamping per TC3 e TC4, TC1 e TC2 sono sostituite da TC7 TC3, TC4, TC7 da aprile ad agosto E25, E26, E27, E46 da novembre a marzo.
	Scenario A6/a (a partire dal 2015)		$P_{MAX}=1,07P_i$; Scenario di post revamping per TC3 e TC4, TC1 e TC2 sono sostituite da TC7 TC3, TC4 da aprile ad ottobre TC7 da aprile ad agosto E25, E26, E27, E46 da novembre a marzo
	Scenario A6/b (a partire dal 2015)		$P_{MAX}=1,07P_i$; Scenario di post revamping per TC3 e TC4, TC1 e TC2 sono sostituite da TC7 TC3, TC4 da aprile ad agosto TC7 da aprile ad ottobre E25, E26, E27, E46 da novembre a marzo

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 8 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

Gli scenari di tipo A (A1, A2, A3, A4, A5, A6/a-b) descritti sono riferiti ad un anno intero di funzionamento e comprendono sia la fase di compressione che quella di erogazione. Tali fasi sono analizzate anche separatamente attraverso gli scenari di tipo C (C1, C2, C3, C4, C5, C6/a-b) ed E, rispettivamente per la compressione e per l'erogazione. Si noti (rif. Tabella 2.1.a) che lo scenario E non varia passando dalla configurazione ante e post 2014 né passando dalla condizione di esercizio $P_{max}=P_i$ alla $P_{max}=1,07P_i$.

Nel presente documento sono analizzati gli scenari A5, A6/a-b ed i risultati ottenuti sono messi a confronto con gli scenari A2 ed A4 nell'ambito dello SIA in quanto scenari di post revamping per i turbogruppi TC3 e TC4 come gli A5 ed A6/a-b. In particolare gli A2 ed A5 sono scenari di post revamping nella configurazione $P_{max} = P_i$ e gli A4 ed A6/a-b nella configurazione $P_{max} = 1,07 P_i$. Nella presente analisi è invece tralasciato il confronto con gli scenari A1 ed A3 analizzati nello stesso SIA in quanto, trattandosi di scenari di pre revamping non fanno parte dello scenario definitivo 2015 e sono caratterizzati da emissioni e concentrazioni delle ricadute al suolo comunque maggiori rispetto agli scenari A2 ed A4 considerati.

Per la caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria ambiente della zona circostante gli impianti della Concessione Minerbio Stoccaggio può farsi riferimento all'analisi effettuata nell'ambito del citato SIA. Analogamente a quest'ultimo, per ricostruire gli effetti sulla qualità dell'aria ambiente indotti dal normale esercizio degli impianti della Concessione Minerbio Stoccaggio nella configurazione a partire dal 2015 (scenari A5 ed A6/a-b), è stato scelto un approccio basato sull'utilizzo del sistema modellistico previsionale CALPUFF, per la cui descrizione si rimanda al citato SIA. Il campo meteorologico impiegato per la ricostruzione delle concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi è quello ricostruito sulla base dei dati del dataset LAMA (Limited Area Meteorological Analysis) di ARPA ER – anno 2010 – anche utilizzato nell'ambito dello SIA.

I risultati delle simulazioni sviluppate, confrontati con i vigenti limiti normativi nazionali, sono commentati e visualizzati sotto forma di tabelle e di mappe di isoconcentrazione degli inquinanti nel cap. 2.4 ed Allegato A, mentre nel cap.2.5 è riportato il confronto con i risultati ottenuti nell'ambito dello SIA citato per la configurazione di esercizio ante 2015². In particolare, dal confronto tra i valori massimi calcolati per gli scenari ante (A2 ed A4) e post 2015 (A5, A6/a-b), si evidenzia, per quanto riguarda il Biossido di Azoto, una significativa riduzione delle concentrazioni al suolo, accompagnata da una significativa riduzione dell'area interessata dalle ricadute. Anche per le emissioni totali annue (t/anno), si evidenzia una riduzione nel passare dalla configurazione ante e post 2015. Per gli altri composti analizzati si ha una sostanziale invariabilità.

² Turbocompressori TC-1 e TC-2 configurazione attuale; turbocompressori TC-3 e TC-4 configurazione adeguata a DNL (revampata).

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 9 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

2.2 Inquadramento Normativo

La norma giuridica che attualmente definisce e regola la pianificazione dello stato di qualità dell'aria nei riguardi dei principali inquinanti atmosferici e da particolato è il *Decreto Legislativo 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"*. In Tabella 2.2.A vengono riportati i valori limite di concentrazione in aria ambiente per i composti complessivamente presi in considerazione.

Tabella 2.2.A: Valori di riferimento delle concentrazioni in aria ambiente secondo il D.lgs. 155/2010

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
PM₁₀	salute umana	24 ore	90.4 percentile	50
		anno civile	media	40
PM_{2,5}	salute umana	anno civile	media	25 al 1° gennaio 2015
NO₂	salute umana	1 ora	massimo	400 (soglia di allarme)
			99.8 percentile	200
		anno civile	Media	40
NOx	Vegetazione	anno civile	Media	30
SO₂	salute umana	1 ora	Massimo	500 (soglia di allarme)
			99.7 percentile	350
		24 ore	99.2 percentile	125
	Vegetazione	anno civile	media	20
CO	salute umana	media mobile su 8 ore	massimo	10000

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 10 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

2.3 Caratterizzazione delle Emissioni e definizione degli Scenari di Simulazione

2.3.1 Caratterizzazione delle Emissioni

L'attività degli impianti della Concessione di Stoccaggio si articola nelle fasi di:

- compressione del gas nel giacimento;
- trattamento (ed erogazione) del gas stoccato nel giacimento.

Vengono di seguito elencate (Tabella 2.3.A) le sorgenti di emissione di sostanze inquinanti in atmosfera considerate per la presente analisi, nelle diverse fasi di compressione e trattamento; in Figura 2.3.A ne è riportata l'ubicazione.

Tabella 2.3.A: Configurazione Impiantistica operativa dal 2015, Sorgenti di emissione in atmosfera

Sorgenti considerate	Area
TC-7 (in sostituzione di TC-1 e TC-2 a partire dal 2015) (*)	C
TC-3 (E03) adeguato a DLN a partire dal 2014 (*)	C
TC-4 (E04) adeguato a DLN a partire dal 2014 (*)	C
E25 Termodistruttore	T
E26 (RG1) Rigeneratore glicole trietilenico (TEG)	T
E27 (RG2) Rigeneratore glicole trietilenico (TEG)	T
E46 (RG11) Rigeneratore glicole trietilenico (TEG)	T

Note

C = Area compressione; T = Area trattamento

(*) Comunicazione della Provincia di Bologna-Settore Ambiente, U.O. A.I.A. prot. N.ro 138656 del 31/08/2011

Figura 2.3.A: Configurazione Impiantistica operativa dal 2015, Ubicazione delle sorgenti di emissione



	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 11 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

Le elaborazioni di seguito sviluppate sono state riferite ai soli Ossidi di Azoto (NO_x) e Monossido di Carbonio (CO): tali composti sono infatti emessi da tutte le sorgenti considerate, sia in fase di compressione che di erogazione. Sono state invece trascurate le emissioni di Ossidi di Zolfo (SO_x), l'acido solfidrico (H₂S) ed il C.O.T. (Carbonio Organico Totale escluso metano) in quanto trascurabili.

Nella Tabella 2.3.B sono riportate le caratteristiche delle sorgenti emissive con riferimento agli Ossidi di Azoto (NO_x), ed al Monossido di Carbonio (CO) nella configurazione impiantistica operativa dal 2015; per completezza sono riportati anche i valori riferiti alle Polveri; in Tabella 2.3.C sono riportate le coordinate dei 7 punti di emissione (sorgenti) considerati.

Tabella 2.3.B: Caratteristiche delle sorgenti emissive considerate nella configurazione impiantistica operativa dal 2015

Geometria delle sorgenti e caratteristiche dei fumi					Concentrazioni nei fumi (mg/Nm ³) (valori massimi autorizzati)			Emissioni (g/s) (valori massimi autorizzati)		
Sorgente	Altezza	T fumi	Area	Portata	NO _x	CO	PTS	NO _x	CO	PTS
	(m)	(°C)	(m ²)	(Nm ³ /h)						
TC-7	20	531.9	14.4	201711	75	40	-	4.2	2.2	-
E03 (TC-3)/ E04 (TC-4)	15.5	485	9.1	120000	75	40	-	2.5	1.3	-
E25	17	550	0.3	5000	350	100	10	0.5	0.14	0.014
E26, E27, E46	11.375	200	0.1	1100	350	100	5	0.11	0.03	0.002

Tabella 2.3.C: Ubicazione delle sorgenti emissive considerate nella configurazione impiantistica operativa dal 2015

Sorgenti con emissioni significative continue	Latitudine (WGS84)	Longitudine (WGS84)
TC-7 Turbocompressore	44.606265°	11.499992°
E03 (TC-3) Turbocompressore	44.607927°	11.500476°
E04 (TC-4) Turbocompressore	44.607534°	11.500371°
E25 Termodistruttore	44.609672°	11.497127°
E26 (RG1) Rigeneratore glicole trietilenico	44.609425°	11.497405°
E27 (RG2) Rigeneratore glicole trietilenico	44.609204°	11.498100°
E46 (RG3) Rigeneratore glicole trietilenico	44.609052°	11.498012°

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 12 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

2.3.2 Identificazione degli Scenari di Simulazione

L'obiettivo dello studio è quello di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria ambiente, determinato dall'esercizio in fase di compressione e di trattamento, degli impianti della Concessione Minerbio Stoccaggio, nella configurazione di esercizio prevista a partire dal 2015 in condizioni di pressione massima maggiore alla pressione originaria di giacimento ($P_{max}=1.07P_i$), confrontando anche i risultati con la situazione di esercizio $P_{max}=P_i$.

L'esercizio degli impianti in condizioni $P_{max}=1.07P_i$, implica sostanzialmente di stoccare, attraverso un aumento del numero di ore di funzionamento dei turbocompressori, un volume maggiore di gas nel giacimento, con conseguente aumento della pressione di stoccaggio e della quantità di gas successivamente erogabile.

Le analisi modellistiche finalizzate a ricostruire le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi - NO_x e CO - sono state sviluppate considerando le emissioni massime autorizzate per le sorgenti interessate (Tabella 2.3.B), tenendo conto, con riferimento ai due turbogruppi TC-3 e TC-4, della configurazione secondo l'adeguamento al sistema DLN (Dry Low NO_x) e del funzionamento a regime del turbogruppo TC-7. Sono stati così analizzati i seguenti scenari di riferimento temporale:

- o Short Term (ST), ricostruzione delle concentrazioni al suolo massime orarie per NO_x e CO, considerando separatamente le fasi di compressione ed erogazione; in particolare:

Fase di Compressione - funzionamento continuo (24 ore/giorno) e stazionario dei soli turbocompressori in condizioni

- $P_{max}=P_i$, periodo aprile-agosto: Scenario C5 (utilizzo di TC-3 e TC-4 post-revamping e TC-7);
- $P_{max}=1.07P_i$, periodo aprile-ottobre: Scenario C6/a, periodo aprile-agosto analogo a scenario C5, mentre nel periodo settembre-ottobre saranno utilizzati i soli turbogruppi TC-3 e TC-4; Scenario C6/b, periodo aprile-agosto, analogo a scenario C5, mentre nel periodo settembre-ottobre sarà utilizzato il solo turbogruppo TC-7.

Fase di Erogazione - Scenario E: funzionamento contemporaneo, continuo (24 ore/giorno) e stazionario del termodistruttore (E25), dei rigeneratori TEG (E26, E27, E46). Lo scenario E di erogazione caratterizza il periodo novembre-marzo e non varia tra la condizione di esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$ e tra la configurazione impiantistica ante e post 2015.

- o Long Term (LT), ricostruzione delle concentrazioni al suolo medie annue di NO_x, del 99.8 percentile dei valori orari di NO₂, nonché della media mobile sulle 8 ore per il CO, considerando congiuntamente le fasi di compressione e di erogazione.

Esercizio $P_{max}=P_i$ - Scenario A5. Lo scenario A5 è uno scenario di post-revamping per i turbogruppi TC-3 e TC-4 ed è ottenuto combinando gli scenari C5 ed E; esso è cioè costituito dalla

fase di compressione (C5): funzionamento continuo (24 ore/giorno) e stazionario dei turbocompressori TC-7, TC-3, TC-4 (questi ultimi nella configurazione post-revamping), considerati operativi da aprile ad agosto; e dalla

fase di erogazione (E): funzionamento continuo (24 ore/giorno) e stazionario del termodistruttore E25 e dei rigeneratori TEG E26, E27, E46. Periodo di operatività: novembre/marzo.

Esercizio $P_{max}=1.07P_i$ - Scenari A6/a e A6/b. Lo scenario A6, anch'esso di post-revamping per i turbogruppi TC-3 e TC-4, è ottenuto combinando gli scenari C6 ed E; esso è cioè costituito dalla

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 13 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

fase di compressione: funzionamento continuo (24 ore/giorno) e stazionario dei turbocompressori TC-7, TC-3, TC-4 nel periodo aprile/agosto. La fase di compressione continua nei mesi di settembre ed ottobre con i turbogruppi TC-3 e TC-4 (scenario A6/a) o con il turbogruppo TC-7 (scenario A6/b);

fase di erogazione (E): funzionamento continuo (24 ore/giorno) e stazionario del termodistruttore E25 e dei rigeneratori TEG E26, E27, E46. Periodo di operatività: novembre/marzo.

Si sottolinea come la durata effettiva delle campagne di erogazione e compressione, e quindi l'effettivo numero di ore di funzionamento degli impianti nelle condizioni di esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$, dipenda da una serie di fattori e circostanze che rendono arbitraria ogni stima effettuata a priori della loro durata reale (andamento del mercato del gas, effettivo livello di stoccaggio residuo alla fine del periodo di erogazione dipendente anche dall'andamento termico invernale, ecc.). L'assunzione, quindi, di un periodo di funzionamento degli impianti pari al numero di ore corrispondente agli intervalli temporali massimi considerati disponibili, sia per la fase di compressione che di erogazione, è funzionale all'individuazione delle condizioni potenzialmente più critiche per la qualità dell'aria ambiente.

2.3.3 Emissioni Totali Annue in Atmosfera

In Tabella 2.3.D sono riportati i valori in tonnellate delle emissioni totali annue in atmosfera degli Ossidi di Azoto, delle Polveri e del Monossido di Carbonio – condizioni di esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$ – stimati considerando il valore massimo autorizzato e/o normato delle emissioni in uscita dagli impianti, il periodo ed il regime temporale giornaliero di funzionamento massimo teorico degli impianti, come descritto con riferimento agli scenari di simulazione A5, A6/a ed A6/b.

Dall'analisi si evidenzia come le emissioni totali risultino:

- sempre significativamente più elevate durante la fase di compressione, sia per gli NO_x che per il CO, sia in condizioni di esercizio $P_{max}=P_i$ che $P_{max}=1.07P_i$ (le polveri sono invece presenti solo durante la fase di trattamento);
- incrementate di circa il 18-22% – sia NO_x che CO – passando dalla condizione di esercizio $P_{max}=P_i$ alla condizione $P_{max}=1.07P_i$;

Tabella 2.3.D: Stima delle emissioni totali annue

Esercizio	Scenario	Fase	Emissioni		
			NOx	CO	Polveri
			(t/anno)	(t/anno)	(t/anno)
$P_{max}=P_i$	A5	Compressione	121.6	63.5	N.A.
		Trattamento	10.5	3.0	0.2
		Totale	132.1	66.5	0.2
$P_{max}=1.07P_i$	A6/a	Compressione	148.4	77.4	N.A.
		Trattamento	10.5	3.0	0.2
		Totale	158.9	80.4	0.2
$P_{max}=1.07P_i$	A6/b	Compressione	144.1	75.2	N.A.
		Trattamento	10.5	3.0	0.2
		Totale	154.6	78.2	0.2

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 14 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

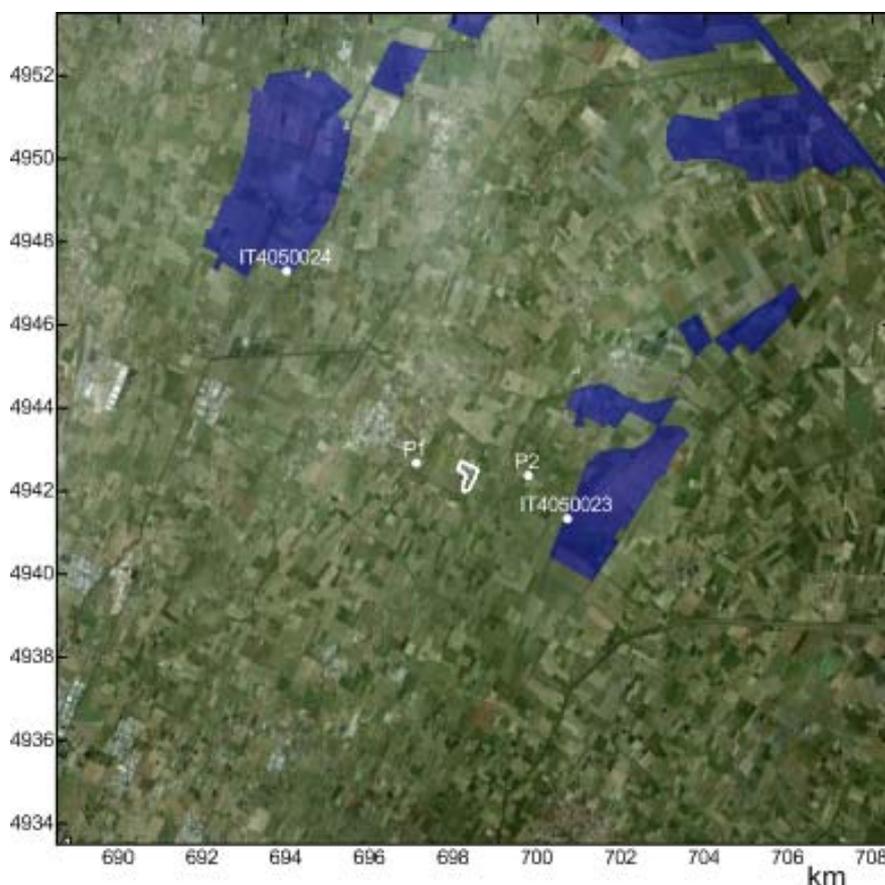
2.4 Stima degli Impatti

Come ricordato nell'introduzione la stima degli impatti sulla qualità dell'aria ambiente è stata eseguita con gli stessi dati di base utilizzati nello studio SIA "Concessione Minerbio Stoccaggio, Esercizio $P_{max}=1.07P_i$ ", settembre 2012, documento No. 0167.00.DF-LB.24589, cioè è stato considerato lo stesso dominio di calcolo (Figura 2.4.A), la stessa meteorologia e ovviamente le stesse emissioni.

Le concentrazioni in aria ambiente, conseguenti all'esercizio in condizioni $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$, sono state stimate utilizzando il sistema modellistico CALMET-CALPUFF con riferimento agli scenari precedentemente descritti.

Nella dispersione non sono state considerate le trasformazioni chimiche degli inquinanti emessi dall'impianto; quindi le concentrazioni di NO_2 e di NO_x vengono a coincidere.

Figura 2.4.A: Dominio di calcolo



Impianto Stogit;

P1, P2: punti relativi al monitoraggio della qualità dell'aria effettuato nel settembre 2008:

IT4050023: Area SIC/ZPS "Biotopi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio";

IT4050024: Area SIC/ZPS "Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo".

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 15 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

2.4.1 Simulazioni Short Term (ST) – Esercizio $P_{MAX}=P_I$ e $P_{MAX}=1.07P_I$

Fase di Compressione, Scenario C5

Lo scenario C5 rappresenta lo scenario ST nella configurazione $P_{max}=P_i$; è relativo alla sola fase di compressione e prevede il funzionamento continuo (24h/giorno) dei turbocompressori TC-7, TC-3 e TC-4 da aprile ad agosto.

In Tabella 2.4.A sono riportati per gli Ossidi di Azoto (NO_x – intesi come NO_2) e per il Monossido di Carbonio (CO) i valori della concentrazione massima oraria al suolo ricostruiti dal modello di simulazione CALPUFF unitamente ai vigenti limiti di legge (D.lgs. 155/2010).

Tabella 2.4.A: Scenario C5, Stima delle concentrazioni massime orarie al suolo

Massimo	NO_x ($\mu g/m^3$)		CO ($\mu g/m^3$)		Distanza (m) (**)	Posizione	Istante
	Calcolato	SQA (*)	Calcolato	SQA			
Scenario C5							
1 ora	154	200			sul confine	X= 698500; Y=4942500;	13 agosto ore 13
1 ora			81.5	10000	sul confine	X= 698500; Y=4942500;	13 agosto ore 13

SQA = Standard Qualità Aria, valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010; (*) riferiti ad NO_2 ; (**) distanza dall'Area Stogit.

Dall'esame della tabella si evidenzia come:

- ✓ per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto, non si osservano superamenti del valore limite orario di $200 \mu g/m^3$. Si ricorda che assimilare le concentrazioni di NO_x ad NO_2 è una condizione molto conservativa in quanto si ipotizza che tutti gli NO_x vengano trasformati in NO_2 al momento dell'emissione, benché nei processi di combustione gli Ossidi di Azoto emessi consistano per circa il 95% di NO e solo per il 5% di NO_2 . In realtà poi, una volta emessi, gli Ossidi di Azoto si mescolano con l'aria circostante (dispersione turbolenta) e reagiscono con le altre molecole presenti in aria andando a modificare la proporzionalità iniziale fra NO ed NO_2 . In particolare, il rapporto iniziale NO_2/NO_x tende ad aumentare con la distanza dalla sorgente ma nello stesso tempo aumenta la diluizione in aria. A titolo di esempio, dalla Tabella 2.4.B risulta che a 500 m dal punto di emissione solo il 14% degli Ossidi di Azoto totali si è trasformato in NO_2 , riducendo significativamente i valori delle concentrazioni al suolo calcolati (fino a ca. $20 \mu g/m^3$ nel caso specifico dello scenario C5) ed evidenziando il carattere conservativo delle stime e delle considerazioni effettuate sopra e di seguito per gli altri scenari.

Tabella 2.4.B: Rapporto NO_2/NO_x in funzione della distanza dalla sorgente

Distanza dalla sorgente (m)	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000
NO_2/NO_x	0.14	0.21	0.29	0.33	0.35	0.39	0.48	0.57

Riferimento: Vilà-Guerau de Arellano J., Talmon A.M., Builtjes P.J.H., 1990, "A chemically reactive plume model for the NO-NO2-O3 system", Atmospheric Environment, 24A, 2237-2246.

- ✓ per il Monossido di Carbonio il valore massimo orario ricostruito risulta pari a ca. lo 0,8% del valore limite di legge pari a $10000 \mu g/m^3$, relativo alla media mobile su 8 ore. Si osservi inoltre che nel confronto con il limite di legge (pari a $10000 \mu g/m^3$) si ipotizza cautelativamente che il valore massimo orario ricostruito coincida con il valore massimo della media mobile su 8 ore;
- ✓ i valori massimi delle concentrazioni sono localizzati in prossimità del confine dell'impianto e si registrano nel mese di agosto per entrambe le condizioni di

 STOGIT  SNAM RETE GAS	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 16 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$ e quindi, come evidenziato anche in seguito, il valore massimo è rappresentativo di entrambe le condizioni di esercizio.

Fase di Compressione, Scenari C6/a e C6/b

Gli scenari C6 rappresentano gli scenari ST nella configurazione $P_{max}=1.07P_i$; essi rappresentano la sola fase di compressione e prevedono il funzionamento continuo (24/giorno) dei turbocompressori TC-3, TC-4 da aprile ad ottobre e del turbocompressore TC-7 da aprile ad agosto (scenario C6/a) o il funzionamento continuo (24h/giorno) dei turbocompressori TC-3, TC-4 da aprile ad agosto e del turbocompressore TC-7 da aprile ad ottobre (scenario C6/b). In Tabella 2.4.C sono riportati per Ossidi di Azoto (NO_x - intesi come NO_2) e per il Monossido di Carbonio (CO) i valori della concentrazione massima oraria al suolo ricostruiti dal modello di simulazione CALPUFF unitamente ai vigenti limiti di legge (D.Lgs 155/2010).

Tabella 2.4.C: Scenari C6/a e C6/b, Stima delle concentrazioni massime orarie al suolo

Massimo	NO_x ($\mu g/m^3$)		CO ($\mu g/m^3$)		Distanza (m) (**)	Posizione	Istante
	Calcolato	SQA(*)	Calcolato	SQA			
Scenario C6/a e C6/b							
1 ora	154	200			sul confine	X= 698500; Y=4942500;	13 agosto ore 13
1 ora			81.5	10000	sul confine	X= 698500; Y=4942500;	13 agosto ore 13

SQA = Standard Qualità Aria, valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010; (*) riferiti a NO_2 ; (**) distanza dall'Area Stogit; SQA = Standard Qualità Aria previsto dal D.Lgs. 155/2010

Si noti come gli scenari C5, C6/a e C6/b differiscano tra loro soltanto per l'attività dei turbocompressori nei mesi di settembre e ottobre. Per tutti gli scenari analizzati il valore massimo assoluto delle concentrazioni delle ricadute al suolo si verifica nel mese di agosto, pertanto il prolungamento dell'attività dei turbocompressori nei mesi di settembre ed ottobre non comporta massimi orari più elevati per nessuno dei composti presi in esame. Per questi due scenari valgono quindi tutte le considerazioni prima sviluppate per lo scenario C5.

Fase di Erogazione, scenario E

Lo scenario E rappresenta lo scenario ST della fase di trattamento e, non prevedendo il funzionamento dei turbocompressori, non varia passando dalla condizione di esercizio $P_{max}=P_i$ alla $P_{max}=1.07P_i$, né tra la configurazione impiantistica ante e post 2015. In Tabella 2.4.D sono riportati i valori delle concentrazioni massime al suolo degli Ossidi di Azoto (NO_x - intesi come NO_2), del Monossido di Carbonio (CO) e delle polveri, ricostruiti su base annuale dal modello CALPUFF, con riferimento ai diversi periodi temporali di mediazione previsti dalla vigente normativa (D.lgs. 155/2010).

Tabella 2.4.D: Scenario E, Stima delle concentrazioni massime orarie al suolo

Massimo	NO_x ($\mu g/m^3$)		CO ($\mu g/m^3$)		Polveri ($\mu g/m^3$)		Distanza (m) (**)	Posizione	Istante
	Calcolato	SQA (*)	Calcolato	SQA	Calcolato	SQA			
1 ora	129.2	200					Sul confine	X=698250; Y=4942500	16 dic ore 16
1 ora			35.7	10000			Sul confine	X=698250; Y=4942500	16 dic ore 16
1 giorno					0.11	50			23 marzo

SQA = Standard Qualità Aria, valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010; (*) riferiti a NO_2 , (**) distanza dall'Area Stogit.

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 17 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

2.4.2 Simulazioni Long Term (LT) – Esercizio $P_{MAX}=P_I$ e $P_{MAX}=1.07P_I$

Gli scenari Long Term (LT) includono gli scenari di tipo A e sono riferiti all'intero anno di simulazione (2010) comprendendo sia la fase di compressione che quella di erogazione. Per le condizioni di esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$, sono stati analizzati rispettivamente lo scenario A5 e gli scenari A6/a ed A6/b.

Gli inquinanti considerati sono gli Ossidi di Azoto (NO_x), le polveri ed il Monossido di Carbonio (CO). I valori riportati per le polveri, essendo associati alla fase di trattamento/erogazione, non cambiano passando dalla condizione di esercizio $P_{max}=P_i$ alla $P_{max}=1.07P_i$ né tra la configurazione ante e post 2015.

Esercizio $P_{max}=P_i$, Scenario A5

Lo scenario A5 rappresenta lo scenario LT nella configurazione $P_{max}=P_i$ operativa a partire dal 2015 e prevede il funzionamento continuo (24 h/giorno) del termodistruttore E25, dei rigeneratori E26, E27 ed E46 nel periodo da novembre a marzo, dei turbocompressori TC-7, TC-3 e TC-4 da aprile ad agosto (TC-3 e TC-4 in condizioni di post-revamping dal 2014).

I valori delle concentrazioni massime al suolo degli Ossidi di Azoto (NO_x – intesi come NO₂), delle polveri e del Monossido di Carbonio (CO) ricostruiti su base annuale dal modello CALPUFF, sono riportati in **Tabella 2.4.E** riferite ai diversi periodi temporali di mediazione previsti dalla vigente normativa (D.lgs. 155/2010).

Tabella 2.4.E: Scenario A5, Stima degli indicatori di qualità dell'aria (D.lgs. 155/2010)

Indicatore	NO _x (µg/m ³)		CO(µg/m ³)		Polveri (µg/m ³)		Distanza (m) (**)	Ubicazione
	Calcolato	SQA(+)	Calcolato	SQA	Calcolato	SQA		
99.8 Percentile (1h)	103.7	200 (*)					Sul confine	X=698250; Y=4942500
Media annua	3.4	40(*)					Sul confine	X=698250; Y=4942500
Media mobile (8h)			17.4	10000			Sul confine	X=698250; Y=4942500
90.4 Percentile (1 giorno)					0.024	50	Sul confine	X=698250; Y=4942500
Media annua					0.006	40	Sul confine	X=698250; Y=4942500

(+) SQA = Standard Qualità Aria, valore limite previsto dal D.lgs. 155/2010; (*) riferiti a NO₂; (**) distanza dall'Area Stogit.

Dall'esame della tabella si evidenzia come non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare il valore massimo del 99.8 percentile della media oraria calcolata per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO₂) risulta pari a circa il 52% del valore limite di legge fissato a 200 µg/m³, mentre il valore massimo della media annua risulta pari a circa il 9% del valore limite di legge fissato a 40 µg/m³. Entrambi i valori massimi si hanno sul limite di proprietà dell'impianto Stogit.

Va anche qui sottolineato come i risultati ottenuti siano molto conservativi in quanto nel confronto con i limiti di legge si ipotizza che tutti gli Ossidi di Azoto si siano trasformati in NO₂ al momento dell'emissione: un valore più realistico delle ricadute al suolo risulta assimilabile al 14% (Tabella 2.4.B, 500 m dalla sorgente), di quello riportato, ovvero a ca. 15 µg/m³ per il 99.8 percentile e minore di 1 µg/m³ per il valore medio annuo.

Per il Monossido di Carbonio, il valore massimo ricostruito risulta del tutto trascurabile.

Per le polveri sottili, entrambi i limiti di legge risultano ampiamente rispettati: essi infatti risultano essere lo 0.05% e lo 0.015% rispettivamente del valore limite giornaliero e annuale. Anche nell'ipotesi di assimilare tutte le polveri a PM_{2.5}, non risulterebbero criticità essendo il limite di legge per queste ultime pari a 25 µg/m³ (Tabella 2.2.A).

 STOGIT  SNAM RETE GAS	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 18 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

La distribuzione spaziale delle concentrazioni al suolo sono riportate in Allegato A (Tavola A, B, C).

Esercizio $P_{max}=1.07P_i$, Scenari A6

Gli scenari A6 rappresentano lo scenario LT nella configurazione $P_{max}=1.07P_i$ a partire dal 2015 e prevedono il funzionamento continuo (24h/giorno)

- del termodistruttore E25, rigeneratori E26, E27 ed E46 nel periodo da novembre a marzo (A6/a ed A6/b);
- dei turbocompressori TC-3, TC-4 da aprile ad ottobre e del turbocompressore TC-7 da aprile ad agosto (scenario A6/a)
- dei turbocompressori TC-3, TC-4 da aprile ad agosto e del turbocompressore TC-7, da aprile ad ottobre (scenario A6/b)

I valori delle concentrazioni massime al suolo degli Ossidi di Azoto (NO_x - intesi come NO_2), delle polveri e del Monossido di Carbonio (CO) ricostruiti su base annuale dal modello CALPUFF, sono riportati in **Tabella 2.4.F** riferite ai diversi periodi temporali di mediazione previsti dalla vigente normativa (D.lgs. 155/2010).

Tabella 2.4.F: Scenari A6/a, A6/b, Stima degli indicatori di qualità dell'aria (D.lgs. 155/2010)

Scenario A6/a								
Indicatore	NO_x ($\mu g/m^3$)		CO($\mu g/m^3$)		Polveri ($\mu g/m^3$)		Distanza (**) (m)	Ubicazione
	Calcolato	SQA (+)	Calcolato	SQA	Calcolato	SQA		
99.8 Percentile (1h)	103,7	200 (*)					Sul confine	X=698250; Y=4942500
Media annua	3,6	40 (*)					Sul confine	X=698250; Y=4942500
Media mobile (8h)			17.4	10000			Sul confine	X=698250; Y=4942500
90.4 Percentile (1 giorno)					0.024	50	Sul confine	X=698250; Y=4942500
Media annua					0.006	40	Sul confine	X=698250; Y=4942500
Scenario A6/b								
Indicatore	NO_x ($\mu g/m^3$)		CO($\mu g/m^3$)		Polveri ($\mu g/m^3$)		Distanza (m) (**)	Ubicazione
	Calcolato	SQA(+)	Calcolato	SQA	Calcolato	SQA		
99.8 Percentile (1h)	103,7	200 (*)					Sul confine	X=698250; Y=4942500
Media annua	3,5	40 (*)					Sul confine	X=698250; Y=4942500
Media mobile (8h)			17.4	10000			Sul confine	X=698250; Y=4942500
90.4 Percentile (1 giorno)					0.024	50	Sul confine	X=698250; Y=4942500
Media annua					0.006	40	Sul confine	X=698250; Y=4942500

(+) SQA = Standard Qualità Aria, valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010; (*) riferiti a NO_2 , (**) distanza dall'Area Stogit.

Dall'esame della tabella si evidenzia come i valori calcolati per gli scenari A6/a ed A6/b siano tra loro confrontabili e come non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare il valore massimo del 99.8 percentile della media oraria calcolata per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO_2) risulta pari a circa 52% del valore limite di legge, mentre il valore massimo della media annua risulta pari a circa il 9% del valore limite di legge. Entrambi i valori massimi si hanno sul limite di proprietà dell'impianto Stogit. Va sempre ricordato come i risultati ottenuti siano molto conservativi in quanto nel confronto con i limiti di legge si ipotizza che tutti gli Ossidi di Azoto si siano trasformati in NO_2 al momento

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 19 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

dell'emissione: un valore più realistico delle ricadute al suolo risulta assimilabile al 14% (Tabella 2.4.B, 500 m dalla sorgente) di quello riportato, ovvero a ca. $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il 99.8 percentile e minore di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il valore medio annuo.

Per il Monossido di Carbonio, il valore massimo ricostruito risulta del tutto trascurabile.

Per le polveri sottili, entrambi i limiti di legge risultano ampiamente rispettati: essi infatti risultano essere lo 0.05% e lo 0.015% rispettivamente del valore limite giornaliero e annuale. Anche nell'ipotesi di assimilare tutte le polveri a PM_{2.5}, non risulterebbero criticità essendo il limite di legge per queste ultime pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tabella 2.2.A).

La distribuzione spaziale delle concentrazioni al suolo sono riportate in Allegato A (Tavole D, E, F, G, H, I).

2.4.3 Stima delle concentrazioni di NO_x sul SIC/ZPS IT4050023 e IT4050024

Nell'area di studio sono presenti due Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS) (Figura 2.4.A):

- "Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio" (IT4050023);
- "Biotipi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo" (IT4050024).

Sulla base delle analisi sviluppate ed in particolare dell'andamento della distribuzione spaziale delle ricadute al suolo di Ossidi di Azoto (NO_x) (Tavole B, E ed H dell'Allegato A), espresse in termini di valore medio annuo con riferimento alle condizioni di esercizio $P_{\text{max}}=P_i$ (Tavola B) e $P_{\text{max}}=1.07P_i$ (Tavole E ed H), si evidenzia come in corrispondenza dell'area del SIC/ZPS IT4050023, che dista circa 2.5 km in direzione Est dalle infrastrutture delle aree di compressione e trattamento dell'impianto Stogit, la concentrazione delle ricadute medie annue al suolo di NO_x sia pari a ca. $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In corrispondenza dell'area del SIC/ZPS IT4050024, che dista invece circa 6 km in direzione Nord-Ovest dalle infrastrutture delle aree di compressione e trattamento dell'impianto Stogit, la concentrazione delle ricadute medie annue al suolo di NO_x risulta inferiore a $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Considerato che il valore limite annuale di NO_x per la protezione degli ecosistemi è pari a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.lgs. 155/2010), non si evidenziano criticità in nessuna delle due condizioni $P_{\text{max}}=P_i$ e $P_{\text{max}}=1.07P_i$.

2.4.4 Valutazione degli Impatti rispetto al livello di fondo

Nel periodo 3-17 settembre 2008 la società TECO, su incarico della Direzione della Saipem Energy Services S.p.A., ha eseguito una campagna di misura delle condizioni meteorologiche e di qualità dell'aria in prossimità dell'impianto di Stoccaggio STOGIT (rif. documento No. 0167.00.DF-LB.24589).

La campagna è risultata di interesse per la definizione indicativa delle concentrazioni di fondo degli inquinanti analizzati in quanto caratterizzata da giornate di fermo impianto quali il 3, 4, 9 e 10 settembre oltre al periodo dal 12 al 17 settembre.

Il monitoraggio, con laboratorio mobile, ha interessato due siti di misura, denominati P1 e P2 (Figura 2.4.A) e sono stati monitorati, oltre ai principali parametri meteorologici (velocità e direzione del vento, umidità, temperatura, precipitazioni), i seguenti inquinanti: Ossidi di Azoto totale (espressi come NO₂), Monossido di Carbonio (CO) e PM₁₀.

In Tabella 2.4.G sono riportati i valori rilevati unitamente ad alcune informazioni sul funzionamento dell'impianto nei giorni di monitoraggio.

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 20 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

Poiché dall'analisi dei valori misurati in relazione al funzionamento dell'impianto non è emersa una significativa incidenza sui valori misurati da parte dell'impianto in funzione, cautelativamente sono stati utilizzati come riferimento per il valore della concentrazione di fondo i *valori medi* tra tutti quelli misurati, includendo sia le giornate in cui le sorgenti non erano in funzione che quelle in cui erano in funzione.

Si tenga presente che il valore della concentrazione del fondo per essere rappresentativo dovrebbe basarsi su una serie annuale di misure, pertanto, nel caso specifico, data la brevità del periodo di misura, i valori considerati hanno solo carattere indicativo.

Tabella 2.4.G: Valori rilevati durante la campagna di monitoraggio (3-17/09/2008)

Data	Attività turbine		PM ₁₀ (µg/m ³)			NOx espressi come NO ₂ (µg/m ³)			CO (mg/m ³)	
	Dalle	Alle	Limite	P1	P2	Limite	P1	P2	P1	P2
3-Sep-08			50	30	24.1	40	10.9	15.7	<1	<1
4-Sep-08			50	24	18.1	40	10.7	8.4	<1	<1
5-Sep-08	10.00	24.00	50	34.2	28.3	40	13.6	7.6	<1	<1
6-Sep-08	0.00	24.00	50	62.4	85.2	40	8.7	8.9	<1	<1
7-Sep-08	0.00	24.00	50	48.1	38.4	40	8.8	8.1	<1	<1
8-Sep-08	0.00	22.00	50	18	17.9	40	13.5	10.4	<1	<1
9-Sep-08			50	43.3	27.7	40	27.8	17.9	<1	<1
10-Sep-08			50	27.8	39.9	40	13.7	17	<1	<1
11-Sep-08	Vent TC3 ore 3.00		50	65.9	52.2	40	16.1	14	<1	<1
12-Sep-08			50	66.1	50.4	40	13.5	7.3	<1	<1
13-Sep-08			50	15.8	23.8	40	16.7	6.8	<1	<1
14-Sep-08			50	5.8	9.7	40	5.4	6.7	<1	<1
15-Sep-08			50	24.8	11.6	40	7.4	10.4	<1	<1
16-Sep-08			50	3.9	13.3	40	8.7	10.1	<1	<1
17-Sep-08			50	35.6	22.2	40	9.7	13.1	<1	<1

In Tabella 2.4.H sono riportati i valori degli indicatori di legge riferiti agli inquinanti simulati e monitorati nei due periodi di misura, i valori di concentrazione indicativi del fondo, ed i valori delle concentrazioni al suolo legate alle emissioni dell'impianto in corrispondenza dei due punti di monitoraggio, riferiti al caso dello scenario A6/a (le ricadute che derivano dagli scenari annuali considerati sono confrontabili e pertanto le considerazioni che seguono possono essere estese anche agli scenari A5 ed A6/b).

Dai valori riportati in tabella si evince quanto segue:

Biossido di azoto, media annuale

- il contributo aggiuntivo legato al funzionamento dell'impianto rappresenta al massimo il 3.5% (punto di monitoraggio P2);
- il livello finale conseguente rappresenta circa il 30% del limite di legge, con un incremento di un solo punto percentuale dovuto al contributo aggiuntivo.

Monossido di carbonio, media su 8 ore

- il contributo aggiuntivo legato al funzionamento dell'impianto, si sovrappone ad un valore trascurabile della concentrazione di fondo e rappresenta lo 0.026% del valore limite di legge.

 STOGIT  SNAM RETE GAS	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 21 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

Tabella 2.4.H: Scenari A5 e A6, valutazione delle concentrazioni in corrispondenza dei punti di monitoraggio

Indicatore	SQA	Misurato 09/2008 (Fondo) (*)	Calcolato (Scenario A6/a) (CA)	Livello Finale (LF)	CA/SQA	LF/SQA
Sito di monitoraggio P1						
NO₂ (µg/m³)						
Valore medio annuo	40	12.8 (**)	0.32	13.1	0.008	0.327
Polveri (µg/m³)						
Valore medio giornaliero	50	31.2 (***)	0.013	31.2	0.000	0.62
CO (µg/m³)						
Media 8 ore	10000	<1 (****)	2.6	2.6	0.00026	0.00026
Sito di monitoraggio P2						
NO₂ (µg/m³)						
Valore medio annuo	40	11.6 (**)	0.41	12.0	0.010	0.3
Polveri (µg/m³)						
Valore medio giornaliero	50	26.6 (***)	0.017	26.6	0.000	0.53
CO (µg/m³)						
Media 8 ore	10000	<1 (****)	2.0	2.0	0.0002	0.0002

SQA= Standard di qualità dell'Aria, ovvero i valori previsti dal D.Lgs.155/10; **CA**= contributo aggiuntivo, ovvero valore calcolato dal modello nel punto considerato; **LF**= Livello Finale, ovvero somma del contributo aggiuntivo (CA) e del valore della concentrazione di fondo;

(*) Fondo corrispondente alla media dei valori misurati durante la campagna, in ognuno dei due siti, durante l'intero periodo di monitoraggio; (**) Media dei valori medi giornalieri misurati durante l'intero periodo di monitoraggio, assimilato al valore medio annuale; (***) Media dei valori medi giornalieri misurati durante l'intero periodo di monitoraggio, assimilato al valore del 90.4 percentile; (****) Valore costante durante la campagna, assimilato alla media su 8 ore.

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 22 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

2.5 Confronto tra gli impatti stimati nella configurazione ante e post 2015

Per un confronto tra gli impatti stimati nelle configurazioni impiantistiche ante e post 2015, di seguito si è fatto riferimento agli scenari A2 ed A4, analizzati nello studio SIA "Concessione Minerbio Stoccaggio, Esercizio $P_{max}=1.07P_i$ ", settembre 2012, documento No. 0167.00.DF-LB.24589 e riferiti rispettivamente all'esercizio in condizioni $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$, caratterizzato dall'impiego degli attuali turbogruppi TC-1 e TC-2, sostituiti a partire dal 2015 dal turbogruppo TC-7, e dai turbogruppi TC-3 e TC-4 adeguati a DLN a partire dal 2014.

Nella Tabella 2.5.A sono riportati i valori degli indicatori di legge calcolati nei vari scenari analizzati. I valori riportati sono riferiti allo stesso punto, di coordinate $X=698250$ e $Y=4942500$, prossimo agli impianti Stogit, in corrispondenza del quale si registra il valore massimo calcolato degli indicatori di legge considerati.

Tabella 2.5.A: Confronto tra gli scenari ante (A2, A4) e post (A5, A6/a, A6/b) 2015

Scenari	NO ₂		CO	Polveri	
	99.8 percentile	media annua	Media mobile su 8 h	90.4 percentile	media annua
Condizione $P_{max} = P_i$					
A2 (*)	119.1	4.8	17.5	0.024	0.006
A5	103.7	3.4	17.4	0.024	0.006
Condizione $P_{max} = 1.07P_i$					
A4 (*)	119.1	4.9	17.5	0.024	0.006
A6/a	103.7	3.6	17.4	0.024	0.006
A6/b	103.7	3.5	17.4	0.024	0.006

Dall'analisi della tabella si evidenzia quanto segue:

Biossido di azoto, 99.8 percentile

- in entrambe le condizioni di esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$, il valore della concentrazione al suolo delle ricadute si riduce di circa il 13% nel passare dalla configurazione ante (scenari A2 ed A4) a quella post 2015 (scenari A5, A6/a, A6/b);

Biossido di azoto, media annua

- in entrambe le condizioni di esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$, il valore della concentrazione al suolo delle ricadute si riduce di circa il 29% nel passare dalla configurazione ante (scenari A2 ed A4) a quella post 2015 (scenari A5, A6/a, A6/b);

Monossido di carbonio, media mobile su 8 ore

- in entrambe le condizioni di esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$, il valore della concentrazione al suolo delle ricadute può considerarsi invariato nel passare dalla configurazione ante (scenari A2 ed A4) a quella post 2015 (scenari A5, A6/a, A6/b);

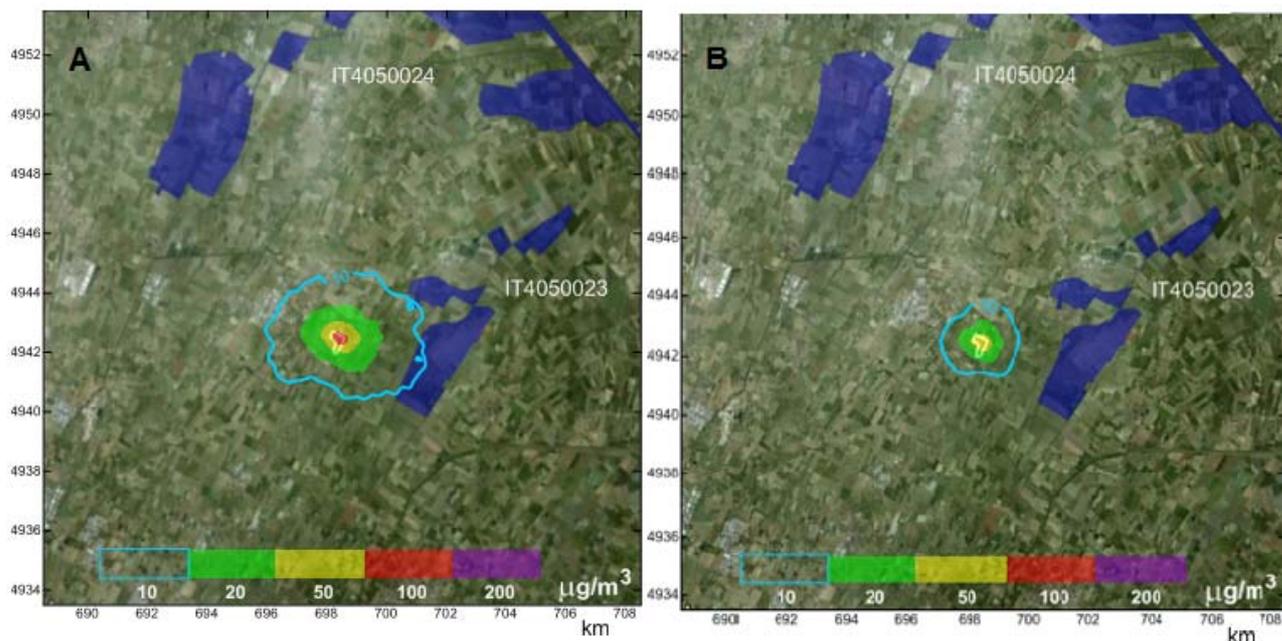
Polveri sottili, 90.4 percentile e media annua

- come richiamato nei capitoli precedenti, il valore della concentrazione al suolo delle ricadute è lo stesso nel passare dalla configurazione ante (scenari A2 ed A4) a quella post 2015 (scenari A5, A6/a, A6/b) in entrambe le condizioni di esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$.

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 23 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

A titolo di esempio, in Figura 2.5.A si riporta la distribuzione spaziale del 99.8 percentile dei valori orari delle concentrazioni degli NO_x (assimilati ad NO₂) rispettivamente per lo scenario A4 e A6/a, entrambi riferiti all'esercizio in condizioni P_{max}=1.07P_i. La figura evidenzia una significativa riduzione della dimensione dell'area potenzialmente interessata dalle ricadute tra la configurazione ante (A) e post (B) 2015.

Figura 2.5.A: Distribuzione spaziale degli NO_x nella configurazione ante (A) e post (B) 2015



In Tabella 2.5.B sono infine riportati i valori delle emissioni totali annue calcolati per i vari scenari analizzati. Dalla tabella si evince una riduzione significativa su base annua del Biossido di Azoto complessivamente emesso nel passare dalla configurazione impiantistica operativa ante (scenari A2, A4) a quella post 2015 (scenari A5, A6/a, A6/b).

Tabella 2.5.B: Confronto tra le emissioni totali annue ante (A2, A4) e post (A5, A6/a, A6/b) 2015

Scenario	Totale (t/anno)		
	NO2	CO	Polveri
Esercizio P_{max} = P_i			
A2 (*)	385	82.3	0.2
A5	132.1	66.5	0.2
Esercizio P_{max} = 1.07P_i			
A4 (*)	411.4	96.4	0.2
A6/a	158.9	80.4	0.2
A6/b	154.6	78.2	0.2

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 24 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

2.6 Conclusioni

La stima degli impatti sulla qualità dell'aria ambiente conseguenti all'esercizio in condizioni $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$ delle infrastrutture della Concessione Minerbio Stoccaggio nella configurazione a partire dal 2015 (TC-1 e TC-2 attuali sostituite dalla TC-7 e TC-3/4 revampate), effettuata mediante simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera – Ossidi di Azoto, Polveri Sottili e Monossido di Carbonio – utilizzando il modello matematico CALPUFF, è stata sviluppata con riferimento alle seguenti ipotesi cautelative:

- gli impianti della Concessione sono stati considerati in operatività con riferimento agli intervalli temporali massimi teorici disponibili;
- quali valori delle emissioni in atmosfera sono stati considerati i valori delle concentrazioni massime autorizzate e/o normate (cfr. Tabella 2.3.B);
- la concentrazione degli NO_x emessi è stata considerata pari a quella degli NO_2 .

I risultati delle simulazioni sviluppate evidenziano come:

- nessuno degli scenari analizzati, sia nel caso Short Term che Long Term, presenta situazioni di criticità, essendo i valori ricostruiti significativamente inferiori ai limiti normati (D.lgs. 155/2010); il margine rispetto a tali limiti si incrementa se si tiene conto, per l' NO_2 , anche dell'abbattimento riportato in Tabella 2.4.B;
- con riferimento agli scenari Short Term, le condizioni operative nella fase di compressione $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$ (scenari tipo C) danno luogo in periodi di comune operatività agli stessi valori delle concentrazioni massime orarie delle ricadute al suolo; la fase di erogazione (scenario E) risulta analoga in tutte le condizioni di esercizio;
- con riferimento agli scenari Long Term, le concentrazioni massime al suolo ricostruite in condizioni $P_{max}=P_i$ (scenario A5) e $P_{max}=1.07P_i$ (scenari A6/a ed A6/b) risultano uguali, verificandosi il valore massimo in periodi di comune operatività;
- in corrispondenza delle aree dei SIC/ZPS IT4050023 e IT4050024 che distano rispettivamente 2.5 e 6 km dalle infrastrutture delle aree di compressione e trattamento dell'impianto Stogit, la concentrazione media annuale di NO_x risulta pari o inferiore a $0.2 \mu g/m^3$, da confrontare con un valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi pari a $30 \mu g/m^3$ (D.Lgs.155/2010);
- considerati i valori rilevati durante la campagna di monitoraggio di settembre 2008, indicativamente rappresentativi della concentrazione di fondo, il contributo aggiuntivo legato al funzionamento dell'impianto ed il livello finale risultano inferiori al valore limite di legge (D.Lgs.155/10).

Inoltre:

- dal confronto tra i valori massimi calcolati per gli scenari ante e post 2015, si evidenzia una significativa riduzione delle concentrazioni al suolo per quanto riguarda il Biossido di Azoto ed una sostanziale invariabilità per quanto riguarda gli altri composti analizzati;
- dall'analisi comparata dell'andamento delle ricadute al suolo, espresse come 99.8 percentile degli Ossidi di Azoto (assimilati ad NO_2), tra la configurazione impiantistica ante e post 2015, si evidenzia una significativa riduzione dell'area interessata dalle ricadute;
- con riferimento alle emissioni totali annue (t/anno), si evidenzia una riduzione, significativa per il Biossido di Azoto, nel passare dalla configurazione ante e post 2015.

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 25 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

3 SCENARIO DEFINITIVO 2015 – STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE RUMORE

3.1 Introduzione

In questo paragrafo vengono stimati gli impatti sulla componente Rumore indotti dall'esercizio delle infrastrutture della Concessione Minerbio Stoccaggio nella configurazione che sarà a regime a partire dal 2015 e che prevede, in seguito alla dismissione dei turbogruppi TC-1 e TC-2, l'operatività dei turbogruppi TC-3 e TC-4 revampati (configurazione a partire dal 2014) e del nuovo turbogruppo TC-7 (quest'ultimo a partire dal 2015 in sostituzione delle TC-1 e TC-2 dismesse).

Tale configurazione di esercizio è comune a questo studio e allo studio SIA "Concessione Minerbio Stoccaggio, Esercizio $P_{max}=1.07P_i$ ", settembre 2012, documento No. 0167.00.DF-LB.24589, redatto a supporto dell'istanza di VIA presentata al MATTM l'08/01/2013. Pertanto la stima degli impatti è stata eseguita con gli stessi dati di base utilizzati nello studio SIA sopra citato, cioè è stato considerato lo stesso dominio di calcolo e le stesse emissioni sonore.

Le analisi sviluppate nei paragrafi successivi evidenziano come i livelli sonori dei ricettori più vicini all'impianto saranno conformi alla normativa vigente sia per quanto riguarda il rispetto dei limiti di immissione assoluti (diurni e notturni) che del rispetto del criterio differenziale.

3.2 Dati di Input

Dal 2015 l'esercizio dell'impianto di compressione comporterà delle emissioni sonore derivanti dalle seguenti apparecchiature (Figura 3.3.A):

- turbocompressore TC-7, i relativi air coolers e 3 filtri gas;
- turbocompressore TC-3, i relativi coolers e 3 filtri gas;
- turbocompressore TC-4, i relativi coolers e 3 filtri gas;
- Fabbricato Caldaie;
- Fabbricato Aria Strumenti;
- Pompe Olio Lubrificazione;

L'unità di compressione TC-7 è stata schematizzata come un parallelepipedo di volume $27.7 \times 16.6 \times 14.8 \text{ m}^3$ (L x W x H): ciascuna delle quattro facce laterali è stata considerata come una sorgente di emissione areale tale da soddisfare il requisito progettuale che **Lp(80) < 48 dBA** (cioè che il livello di emissione sonora misurato alla distanza di 80 metri dal perimetro del cabinato sia inferiore a 48 dBA). Tale valore, garantito dal Vendor (ALLEGATO 1 – GE OIL & GAS NUOVO PIGNONE, PRECISAZIONI OFFERTA TECNICA TC-7), comprende l'emissione del building, dei bracci macchina, del camino e del relativo stacco in atmosfera, dei cooler dell'olio e del relativo piping, del condotto di aspirazione dell'aria e di tutti i ventilatori di ricambio aria del building.

L'unità di compressione TC-7 utilizza per il raffreddamento del gas due gruppi di Air Coolers schematizzati come una sorgente sonora areale tale da soddisfare il requisito progettuale che **Lp(80) < 45 dBA** (ALLEGATO 1 – GE OIL & GAS NUOVO PIGNONE, PRECISAZIONI OFFERTA TECNICA TC-7). Il gruppo con interasse 5400 mm è stato posizionato a 6 metri dal suolo, mentre quello con interasse 6425 mm è stato posizionato a 6.4 metri dal suolo.

I tre filtri del gas combustibile sono stati schematizzati come sorgenti puntuali posizionate ad un'altezza di 1.5 metri dal p.c. con un **Lp(1) < 70 dBA**, valore misurato durante l'esercizio di impianti analoghi.

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 26 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

Entrambe le unità di compressione TC-3 e TC-4 sono state schematizzate come un parallelepipedo di volume $25.7 \times 9.3 \times 11 \text{ m}^3$ (L x W x H): ciascuna delle quattro facce laterali è stata considerata come una sorgente di emissione areale tale da soddisfare il requisito progettuale che **Lp(87) < 45 dBA**. Tale valore, garantito dal Vendor (ALLEGATO 2 – GE OIL & GAS NUOVO PIGNONE, VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO UNITÀ DI COMPRESSIONE TC3 E TC4), comprende l'emissione del building, dei bracci macchina, del camino e del relativo stacco in atmosfera, dei cooler dell'olio e del relativo piping, del condotto di aspirazione dell'aria e di tutti i ventilatori di ricambio aria del building.

Il valore di pressione sonora garantito dal Vendor resta valido anche per la futura configurazione dell'impianto con pressione pari al 107% della pressione iniziale del giacimento.

Entrambe le unità di compressione TC-3 e TC-4 utilizzano per il raffreddamento del gas due gruppi di Air Coolers schematizzati come una sorgente sonora areale tale da soddisfare il requisito progettuale che suolo **Lp(1) < 72 dBA**. (ALLEGATO 3 – FOGLIO DATI REFRIGERANTI AD ARIA TC-3 E TC-4). Tutti i gruppi sono stati posizionati a 6 metri dal p.c.

I tre filtri del gas combustibile di ciascuna unità sono stati schematizzati come sorgenti puntuali posizionate ad un'altezza di 1.5 metri dal p.c. con un **Lp(1) < 70 dBA**, valore misurato durante l'esercizio di impianti analoghi.

I 2 Fabbricati Caldaie sono stati schematizzati come un parallelepipedo di volume 340 e 180 m^3 rispettivamente. Ciascuna delle quattro facce laterali di ogni fabbricato è stata considerata come una sorgente di emissione areale tale da verificare che **Lp(1) < 55 dBA**, valore misurato durante l'esercizio di impianti analoghi.

Il Fabbricato Aria Strumenti è stato schematizzato come un parallelepipedo di volume 320 m^3 : ciascuna delle quattro facce laterali è stata considerata come una sorgente di emissione areale tale da verificare che **Lp(2) < 75 dBA**, valore misurato durante l'esercizio di impianti analoghi.

Le Pompe Olio Lubrificazione sono state schematizzate come sorgenti puntuali posizionate ad un'altezza di 1 metri dal p.c. con un **Lp(1) < 70 dBA**, valore misurato durante l'esercizio di impianti analoghi.

La propagazione in aria ambiente dell'onda sonora prodotta dalle sorgenti sopra riportate sarà influenzata dalla presenza dei seguenti edifici (Figura 3.3.A):

- Nuovo Magazzino;
- Fabbricato Uffici Servizi;
- Sala Controllo e Sala Quadri;
- Fabbricato P.E. (Protezione Elettrica);
- Sistema Gas Servizi Caldaie;
- Deposito Fusti Olio;
- Fabbricato Motogeneratore;
- Cabina Elettrica;

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 27 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

3.3 Risultati

Nell'area dell'impianto sono stati considerati No 5 ricettori (Figura 3.3.B); su questi ricettori, nel novembre 2011, è stata eseguita un'indagine fonometrica per la determinazione del livello di Rumore Residuo (Tabella 3.3.A).

La stima dei livelli di pressione sonora sui ricettori è stata eseguita tramite il modello Soundplan (<http://www.soundplan.eu/>). Il calcolo modellistico è stato eseguito considerando i ricettori alla quota di 4 metri dal piano di calpestio come stabilito dalla UNI 11143-1.

I risultati delle simulazioni sono riportati nella Tabella 3.3.B e nella Figura 3.3.C. Dalla tabella si evince che il contributo dell'esercizio dell'impianto di compressione ai livelli sonori dei ricettori più vicini all'impianto è minore di 40 dBA. Questi valori, sommati al Rumore Residuo danno luogo a livelli di Rumore Ambientale che risultano di circa 10 dBA inferiori dei rispettivi limiti di immissione assoluta diurni e notturni.

L'esercizio dell'impianto rispetterà anche il criterio differenziale (definito come differenza tra il Livello di rumore Ambientale ed il Livello di rumore Residuo) in quanto l'incremento diurno dei livelli di pressione sonora sui ricettori sarà inferiore a 5 dBA e l'incremento notturno sarà inferiore a 3 dBA.

Tabella 3.3.A: Livelli di Rumore Residuo sui Ricettori (rilievi Novembre 2011)

Ricettore	Classe Acustica (*)	Livello di Rumore Residuo, dBA		Valore Limite di immissione, dBA	
		Diurno [06:00-22:00]	Notturno [22:00-06:00]	Diurno [06:00-22:00]	Notturno [22:00-06:00]
E6	III	39.0	35.0	60	50
E7	III	48.0	35.5	60	50
E13	III	38.5	37.0	60	50
E15	III	35.0	39.0	60	50
E16	III	39.5	38.5	60	50

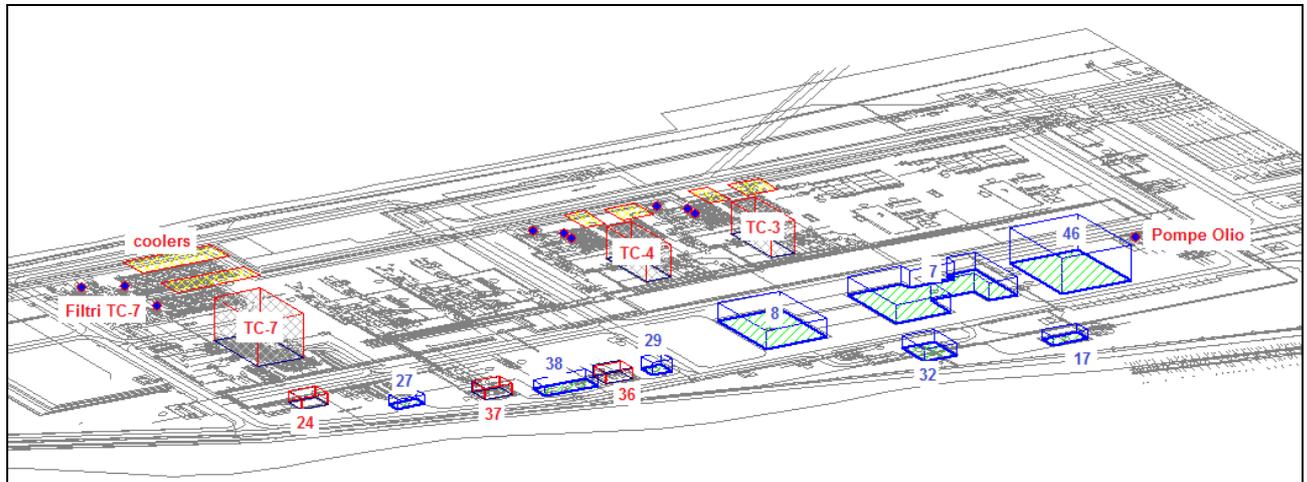
(*) Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Minerbio approvato ed adottato nel Luglio 2007

Tabella 3.3.B: Livelli di Rumore Ambientale associati allo Scenario definitivo 2015

Ricettore	Classe Acustica	Contributo Scenario 2015	Livello di Rumore Ambientale (dBA)		Valore Limite di Immissione (dBA)		Livello di Rumore Differenziale (dBA)	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
E6	III	30.5	39.6	36.3	60	50	0.6	1.3
E7	III	32.7	48.1	37.3	60	50	0.1	1.8
E13	III	36.6	40.7	39.8	60	50	2.2	2.8
E15	III	35.4	38.2	40.6	60	50	3.2	1.6
E16	III	34.8	40.8	40.0	60	50	1.3	1.5

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 28 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

Figura 3.3.A: Scenario definitivo 2015 – Progetto Soundplan



Legenda

- 46 Nuovo Magazzino
- 7 Fabbricato Uffici Servizi
- 8 Sala Controllo e Sala Quadri
- 17 Fabbricato Motogeneratore
- 24 Fabbricato Caldaie
- 27 Deposito Fusti Olio;
- 29 Fabbricato P.E. (Protezione Elettrica);
- 32 Cabina Elettrica;
- 36 Fabbricato Caldaie e pompe
- 37 Fabbricato Aria Strumenti
- 38 Sistema Gas Servizi Caldaie;

La numerazione utilizzata in figura fa riferimento alla *Planimetria Generale degli interventi - Emissione per Enti*, Data: 27-7-2012, contenuta in ALLEGATO 2 (TAVOLE) della VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A PROCEDURA DI VIA (documento No. 0167.00.DGLB.12440).

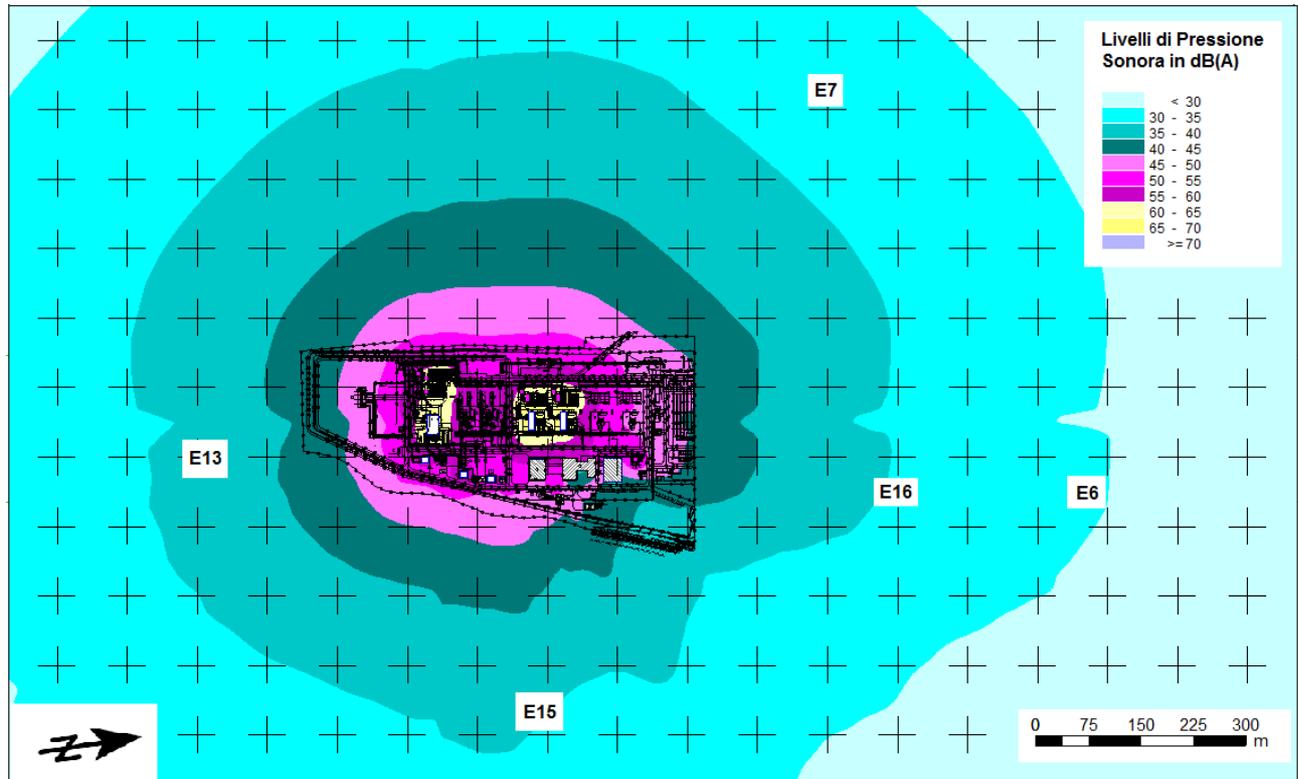
	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 29 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

Figura 3.3.B: Ubicazione dei Ricettori e delle unità di compressione (scenario definitivo 2015)



	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 30 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

Figura 3.3.C: Scenario definitivo 2015 - Distribuzione spaziale dei livelli di pressione sonora



	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 31 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

3.4 Conclusioni

Dall'anno 2015 l'esercizio dell'impianto di compressione comporterà delle emissioni sonore derivanti dal funzionamento dei turbocompressori TC-3, TC-4, TC-7, dei relativi air coolers e filtri gas; a queste sorgenti si vanno ad aggiungere le emissioni derivanti dalle pompe di lubrificazione e dei fabbricati Caldaie e Aria Strumenti.

La stima dei livelli di pressione sonora sui ricettori, eseguita tramite il modello Soundplan, ha mostrato che il contributo dell'impianto di compressione ai livelli sonori è minore di 40 dBA per entrambe le configurazioni di esercizio ($P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1.07P_i$). Questi valori, sommati al Rumore Residuo, danno luogo a livelli di Rumore Ambientale che risultano di circa 10 dBA inferiori dei rispettivi limiti di immissione assoluti diurni e notturni e livelli di rumore differenziali conformi alla normativa vigente.

Pertanto è possibile concludere che l'intervento in progetto non produce variazioni significative al clima acustico preesistente e quindi non è richiesta la predisposizione di misure di mitigazione aggiuntive rispetto agli accorgimenti di minimizzazione del rumore, già adottati in fase di progettazione per apparecchiature e macchine.

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 32 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

ALLEGATO 1 – GE OIL & GAS NUOVO PIGNONE, PRECISAZIONI OFFERTA TECNICA TC-7

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 33 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

ALLEGATO 2 – GE OIL & GAS NUOVO PIGNONE, VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO UNITÀ DI COMPRESIONE TC3 E TC4

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 34 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

ALLEGATO 3 – FOGLIO DATI REFRIGERANTI AD ARIA TC-3 E TC-4

	Identificativo documento Committente 0167.00.DGLB.12440/1	Identificativo documento Progettista 00-ZA-E-85520/1	Indice Rev.		Foglio di Fogli 35 / 40
			Stato di Validità	N. Rev	
			EX-DE	1	

ALLEGATO A – MAPPE DELLE CONCENTRAZIONI DI NO_x E CO PER GLI SCENARI A5, A6/A, A6/B

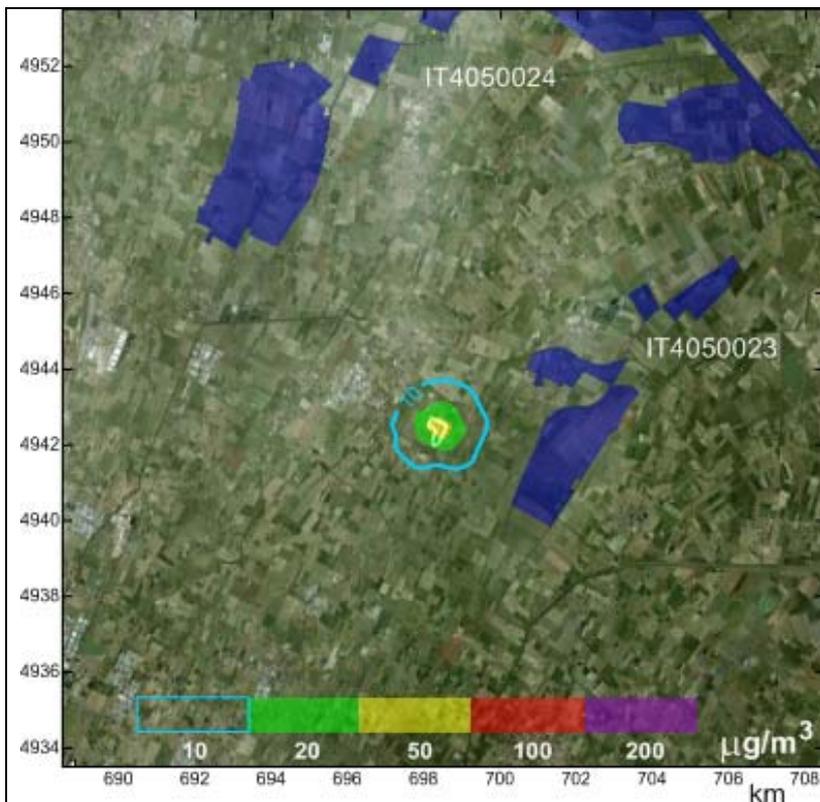
- Tavola A. Scenario A5: Distribuzione spaziale del 99.8 percentile dei valori orari di NO_x (assimilato a NO₂)
- Tavola B. Scenario A5: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di NO_x (assimilato a NO₂)
- Tavola C. Scenario A5: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie di 8 ore di CO
- Tavola D. Scenario A6/a: Distribuzione spaziale del 99.8 percentile dei valori orari di NO_x (assimilato a NO₂)
- Tavola E. Scenario A6/a: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di NO_x (assimilato a NO₂)
- Tavola F. Scenario A6/a: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie di 8 ore di CO
- Tavola G. Scenario A6/b. Distribuzione spaziale del 99.8 percentile dei valori orari di NO_x (assimilato a NO₂)
- Tavola H. Scenario A6/b. Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di NO_x (assimilato a NO₂)
- Tavola I. Scenario A6/b: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie di 8 ore di CO

Nota:

Scenario A5: Esercizio in condizioni $P_{max}=P_i$ con funzionamento continuo (24 ore/giorno) e stazionario dei turbocompressori TC-7, TC-3, TC-4 (questi ultimi nella configurazione post-revamping), considerati operativi da aprile ad agosto.

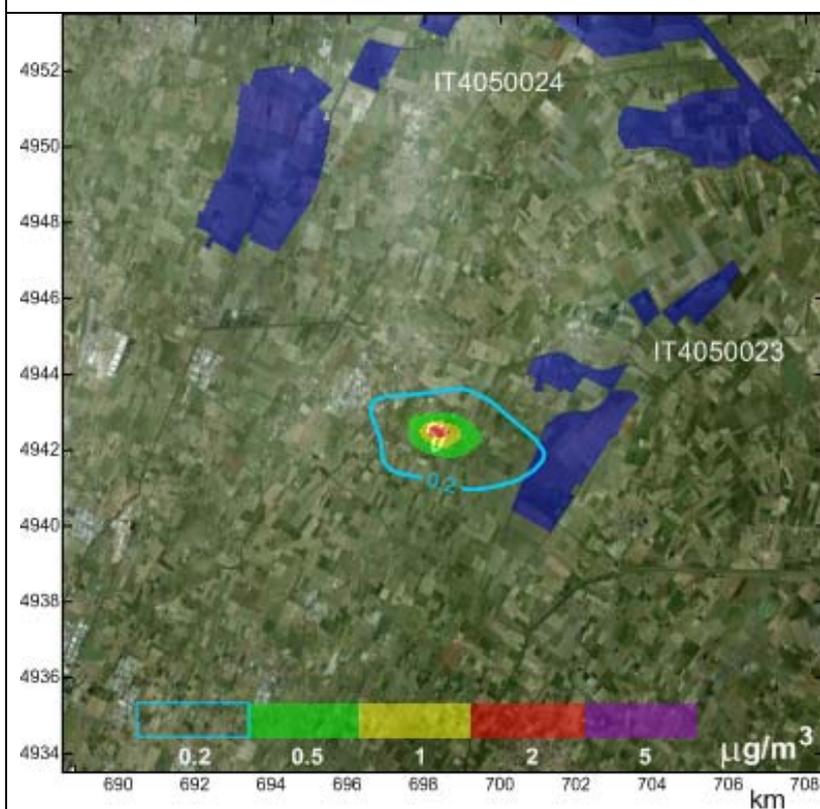
Scenario A6/a: Esercizio in condizioni $P_{max}=1.07P_i$ con funzionamento continuo (24 ore/giorno) e stazionario del turbocompressore TC-7, operativo da aprile ad agosto e dei turbogruppi TC-3, TC-4 (configurazione post-revamping) da aprile ad ottobre.

Scenario A6/b: Esercizio in condizioni $P_{max}=1.07P_i$ con funzionamento continuo (24 ore/giorno) e stazionario del turbocompressore TC-7, operativo da aprile ad ottobre e dei turbogruppi TC-3, TC-4 (configurazione post-revamping) da aprile ad agosto.


Tavola A.

Scenario A5: Distribuzione spaziale del 99.8 percentile dei valori orari di NO_x (assimilato a NO₂)

Valore massimo= 103.7 µg/m³


Tavola B

Scenario A5: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di NO_x (assimilato a NO₂)

Valore massimo= 3.4 µg/m³



STOGIT



SNAM RETE GAS

Identificativo documento
Committente

0167.00.DGLB.12440/1

Identificativo documento
Progettista

00-ZA-E-85520/1

Indice Rev.

Stato di
Validità

EX-DE

N.
Rev

1

Foglio
di Fogli

37 / 40

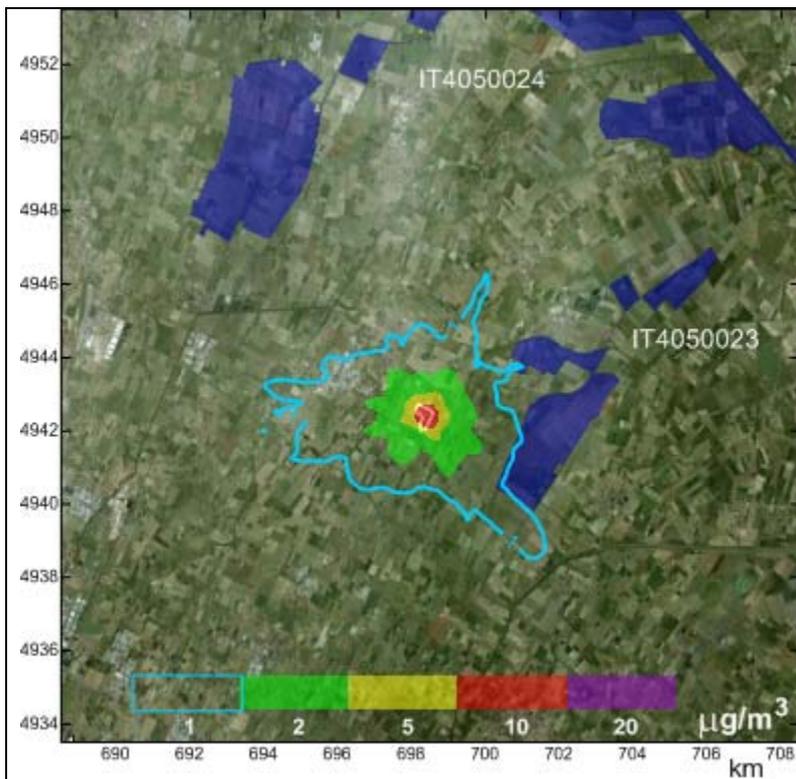


Tavola C.

Scenario A5: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie di 8 ore di CO

Valore massimo= 17.4 µg/m³

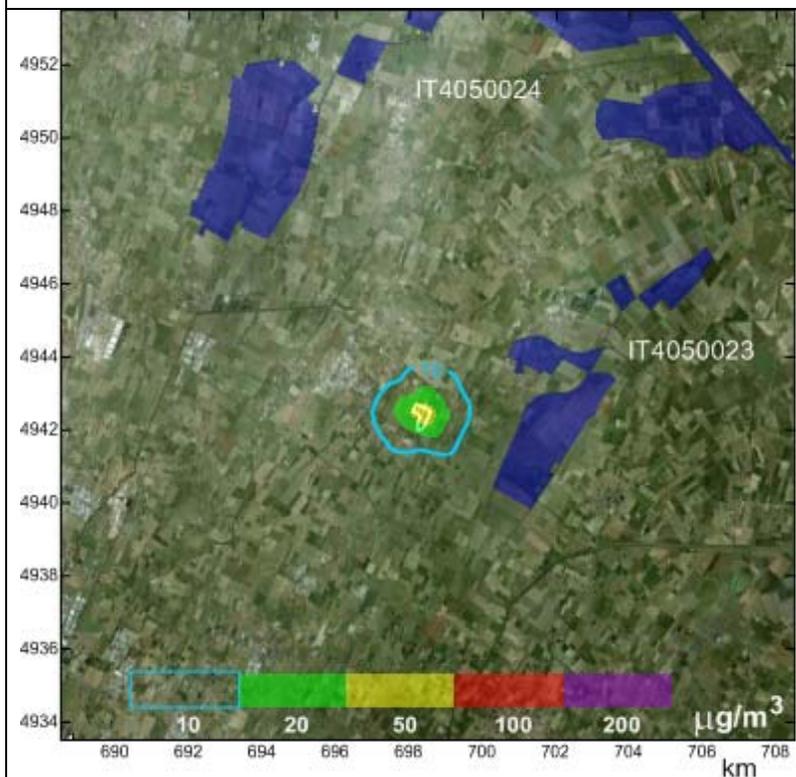


Tavola D

Scenario A6/a: Distribuzione spaziale del 99.8 percentile dei valori orari di NO_x (assimilato a NO₂)

Valore massimo= 103.7 µg/m³



STOGIT



SNAM RETE GAS

Identificativo documento
Committente

0167.00.DGLB.12440/1

Identificativo documento
Progettista

00-ZA-E-85520/1

Indice Rev.

Stato di
Validità

EX-DE

N.
Rev

1

Foglio
di Fogli

38 / 40

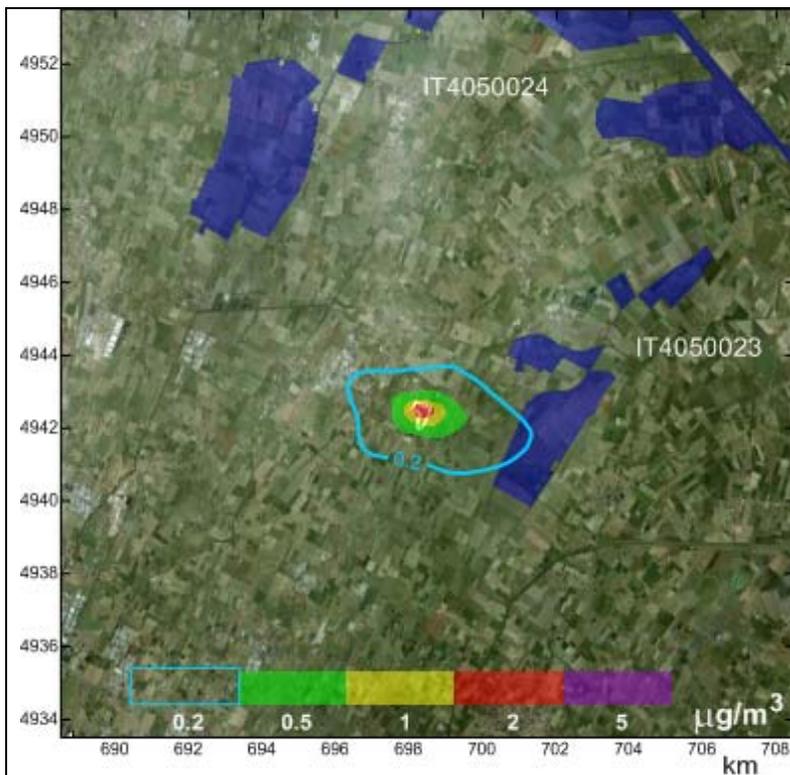


Tavola E.

Scenario A6/a: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di NO_x (assimilato a NO₂)

Valore massimo= 3.6 µg/m³

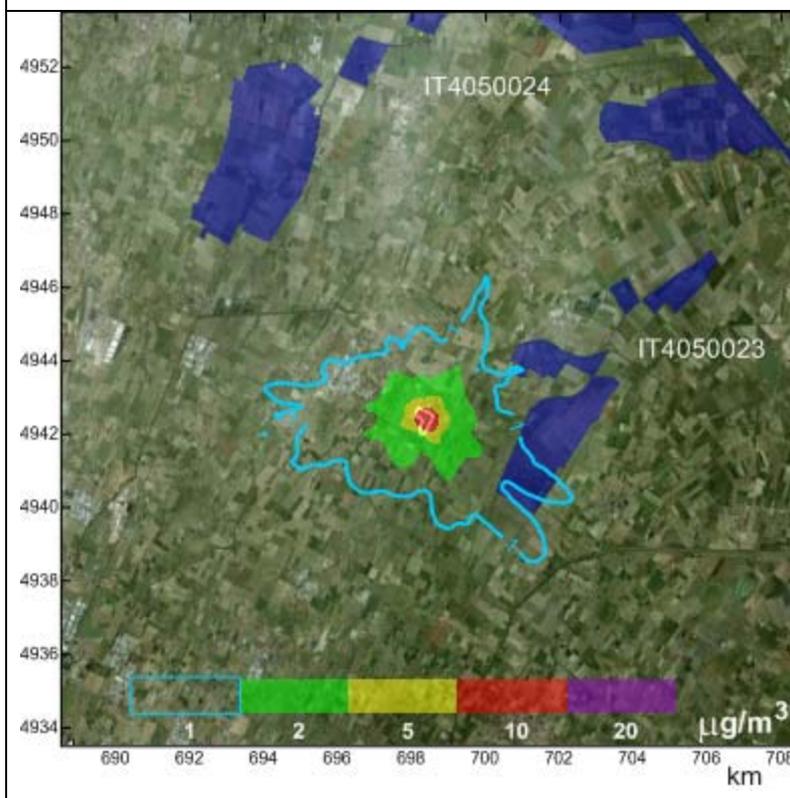


Tavola F

Scenario A6/a: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie di 8 ore di CO

Valore massimo= 17.4 µg/m³



STOGIT



SNAM RETE GAS

Identificativo documento
Committente

0167.00.DGLB.12440/1

Identificativo documento
Progettista

00-ZA-E-85520/1

Indice Rev.

Stato di
Validità

EX-DE

N.
Rev

1

Foglio
di Fogli

39 / 40

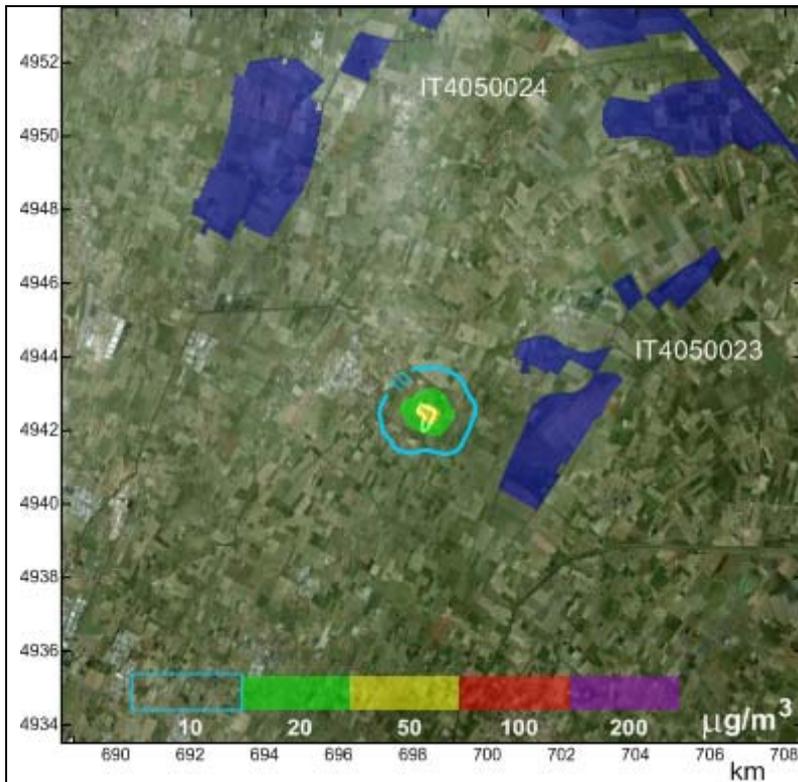


Tavola G.

Scenario A6/b: Distribuzione spaziale del 99.8 percentile dei valori orari di NO_x (assimilato a NO₂)

Valore massimo= 103.7 µg/m³

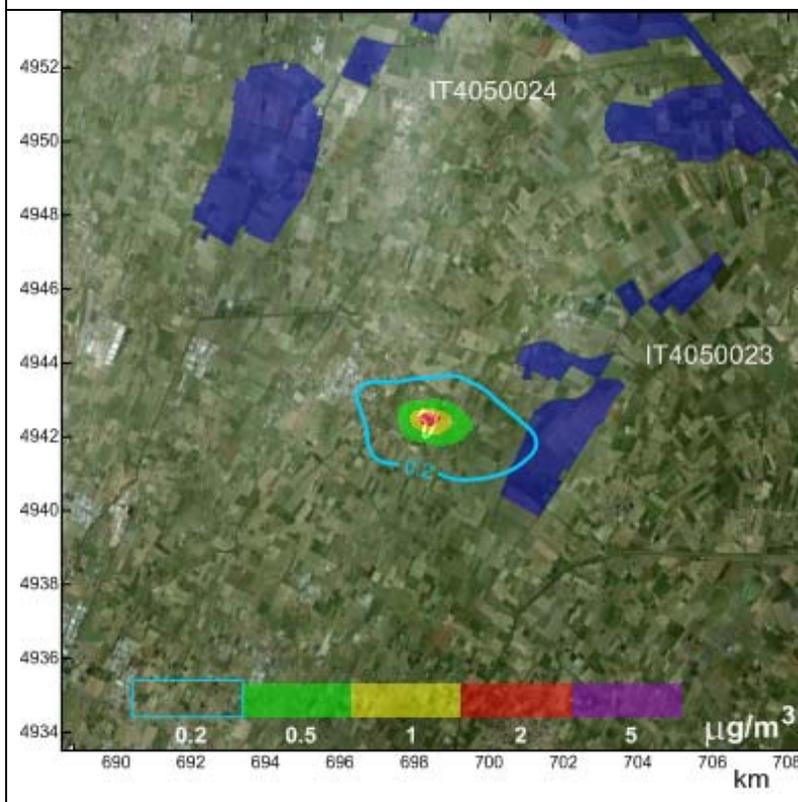


Tavola H

Scenario A6/b: Distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di NO_x (assimilato a NO₂)

Valore massimo= 3.5 µg/m³



STOGIT



SNAM RETE GAS

Identificativo documento
Committente

0167.00.DGLB.12440/1

Identificativo documento
Progettista

00-ZA-E-85520/1

Indice Rev.

Stato di
Validità

EX-DE

N.
Rev

1

Foglio
di Fogli

40 / 40

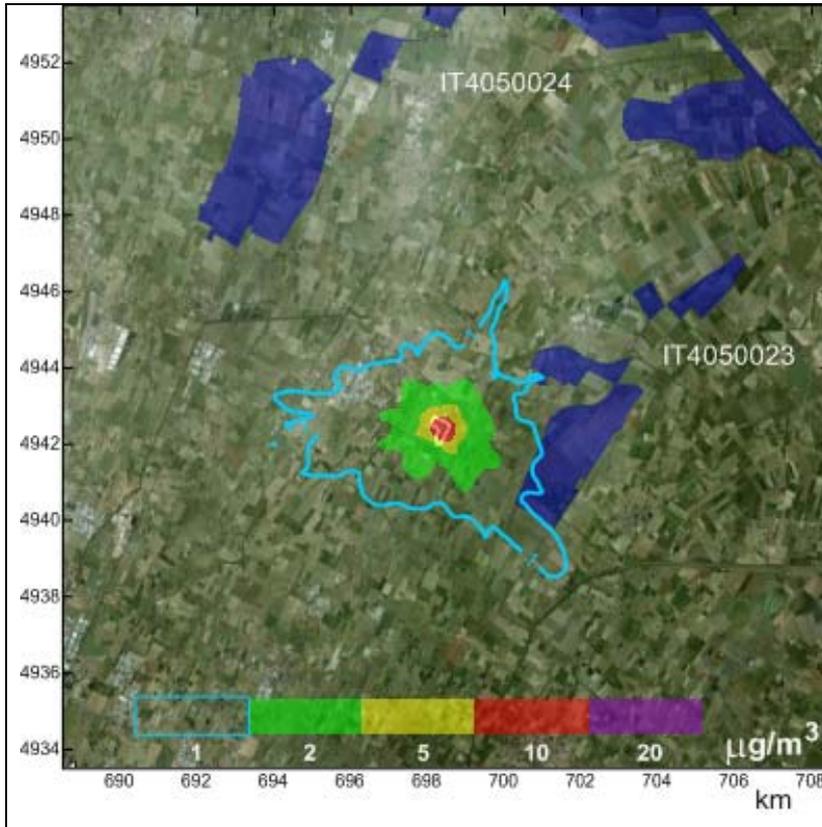


Tavola I

Scenario A6/b: Distribuzione
spaziale delle concentrazioni
medie di 8 ore di CO

Valore massimo= 17.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$