



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di			Comm. N°		
		1 / 38			ST-001		

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		2 / 38		ST-001			

Premessa	3
Inquadramento normativo	4
La qualità dell'aria attuale	8
Qualità dell'aria dalla rete di monitoraggio	8
Qualità dell'aria da campagna di monitoraggio nell'area oggetto di studio	20
Caratterizzazione delle emissioni in fase di esercizio	26
Simulazioni di dispersione degli inquinanti	29
Conclusioni	37
Bibliografia	37
Tavole degli isolivelli	38



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		3 / 38		ST-001			

Premessa

Questo studio costituisce un chiarimento della sezione dedicata alla descrizione degli impatti sulla Qualità dell'Aria, di cui al capitolo 3 del Quadro Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale per la realizzazione della Centrale di Compressione e trattamento gas STOGIT di Bordolano (CR). A tale scopo vengono considerati sia i valori di concentrazione predetti dal modello di simulazione AERMOD (descritti nel Capitolo Atmosfera del precedente Studio di Impatto Ambientale - SIA), sia i valori di concentrazione misurati dalle centraline di monitoraggio di ARPA Lombardia.

A titolo di completezza, nel documento si riprende quanto già riportato nel SIA in relazione all'inquadramento normativo in tema di qualità dell'aria e allo stato attuale della componente dell'area di interesse in termini di caratterizzazione dei livelli preesistenti di qualità dell'aria.

Per quanto riguarda la caratterizzazione meteorologica del sito, l'analisi dei dati meteorologici ai fini della preparazione dell'input del modello di dispersione e la descrizione del modello di dispersione AERMOD utilizzato, si rimanda al SIA.

Al fine della caratterizzazione dei livelli di qualità dell'aria sono stati utilizzati, oltre ai rapporti ambientali dell'ARPA Lombardia relativi alle centraline più prossime all'area di studio (*Corte de Cortesi e Soresina*), i dati relativi alla campagna di monitoraggio di 15 giorni condotta all'interno dell'area dell'esistente Centrale di Bordolano nel periodo tra il 19/09/2006 e il 3/10/2006. Ai fini del calcolo dei percentili delle medie orarie di NO2 sono inoltre state analizzate le misure delle concentrazioni degli inquinanti (ottenute dal sito internet di ARPA Lombardia).

Ai fini della valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria, la cui trattazione completa è riportata nel SIA, si è proceduto relativamente agli inquinanti di interesse (NOX e CO), ad una caratterizzazione delle emissioni dei turbocompressori e delle caldaie in funzione durante l'esercizio della Centrale, nei due scenari di funzionamento primavera-estate e autunno-inverno.

Per calcolare gli effetti sulla qualità dell'aria indotti dal normale esercizio degli impianti nella nuova configurazione è stato utilizzato, come di consueto, un approccio di tipo modellistico, facendo uso del modello AERMOD (riferimento US-EPA), in grado di stimare le concentrazioni degli inquinanti emessi, considerando i campi meteorologici calcolati per l'intero anno 2004 dal modello prognostico ad area limitata BOLAM21.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		4 / 38		ST-001			

I risultati delle simulazioni (**Tavola1, Tavola2, Tavola3** allegate in fondo al presente capitolo) sono presentati sotto forma di mappe di isoconcentrazione degli inquinanti al suolo.

Oltre alla valutazione già riportata nel SIA in merito ai massimi valori di concentrazione ottenuti nell'area di studio per i parametri di riferimento indicati dalla normativa, viene qui condotta la valutazione dei livelli finali (somma dei valori di concentrazione ottenuti dalle simulazioni di dispersione e dei livelli di fondo di qualità dell'aria) nei siti in cui sono localizzate le stazioni di monitoraggio più vicine all'area di centrale nelle quali sono monitorati i parametri di interesse.

Inquadramento normativo

La normativa di interesse sulla qualità dell'aria per il presente studio è stabilita dal DM n. 60 del 2 aprile 2002. Il Decreto recepisce contemporaneamente due Direttive Europee, la 99/30/CE (relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo) e la 00/69/CE (relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio), conosciute anche come direttive "figlie" della 96/62/CE già recepita attraverso il decreto legislativo del 4 agosto 1999, n. 351. I valori limite e i valori guida fissati dal DM 2 aprile 2002 vengono riportati in Tabella 1 e Tabella 2.

Il valore limite riportato per il **biossido di zolfo** può essere espresso anche in termini di percentili. Il percentile 99.73 della concentrazione media oraria non deve superare i 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il percentile 99.18 della concentrazione media giornaliera non deve superare i 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Analogamente per il **biossido di azoto** il percentile 99.79 della concentrazione media oraria non deve superare i 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda il **PM10** di seguito vengono indicati i valori relativi alla fase 1, che termina l'1 gennaio 2005 e alla fase 2, che termina l'1 gennaio 2010. I valori limite riportati in Tabella 2 per il PM10 si possono anche esprimere dicendo che il percentile 90.41 delle concentrazioni medie giornaliere non deve superare i 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante la fase 1. Nella fase 2 il percentile di interesse diventa il 98.08 (con la stessa soglia limite).

Per il **benzene** il Decreto stabilisce un valore limite di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media annua.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		5 / 38		ST-001			

Il valore limite per il **monossido di carbonio** è espresso tramite la media massima giornaliera su 8 ore. Essa viene individuata esaminando le medie mobili su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora.

Il Decreto stabilisce le soglie di allarme per il biossido di zolfo e per il biossido di azoto:

- SO₂: 500 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km² oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.
- NO₂: 400 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km² oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.

In caso di superamenti delle soglie di allarme l'informazione deve essere resa pubblica, completa di data e ora del superamento, la causa (nel caso in cui sia nota), le previsioni sui futuri livelli di inquinamento, le categorie di popolazione potenzialmente sensibili al fenomeno e le precauzioni che la popolazione sensibile deve prendere per minimizzare gli eventuali danni.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.				
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°		
		6 / 38		ST-001		
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA						

Destinazione del limite	Periodo di riferimento	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
BIOSSIDO DI ZOLFO			
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	1° gennaio 2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	1° gennaio 2005
Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1ottobre 31 marzo)	20 µg/m ³	19 luglio 2001
BIOSSIDO DI AZOTO			
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³	1° gennaio 2010
OSSIDI DI AZOTO			
Valore limite per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	19 luglio 2001

Tabella 1 Valori limite fissati dal DM 2 aprile 2002 (parte 1/2).



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		7 / 38		ST-001			

Destinazione del limite	Periodo di media	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
PM10 (fase 1)			
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 35 volte per anno civile	1° gennaio 2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM ₁₀	1° gennaio 2005
PM10 (fase 2)			
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 7 volte l'anno	1° gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	20 µg/m ³ PM ₁₀	1° gennaio 2010
PIOMBO			
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	0.5 µg/m ³	1° gennaio 2005
BENZENE			
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³	1° gennaio 2010
MONOSSIDO DI CARBONIO			
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima	10 mg/m ³	1° gennaio 2005



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		8 / 38		ST-001			
salute umana	giornaliera su 8 ore						

Tabella 2 Valori limite fissati dal DM 2 aprile 2002 (parte 2/2).

La qualità dell'aria attuale

Qualità dell'aria dalla rete di monitoraggio

Le informazioni riportate in questo paragrafo sono state ottenute dai rapporti provinciali sulla qualità dell'aria che ARPA Lombardia mette a disposizione sul suo sito internet, nonché dall'analisi dei dati orari relativi all'anno 2004.

In Figura 1 vengono mostrate le emissioni annuali di NOX e CO, suddivise per macrosettore CORINAIR, relativamente all'intera provincia di Cremona stimate da INEMAR per l'anno 2003. Le emissioni totali di NOX nella provincia superano le 9700 t/a, mentre quelle di CO superano le 21300 t/a.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.				
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°		
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		9 / 38		ST-001		

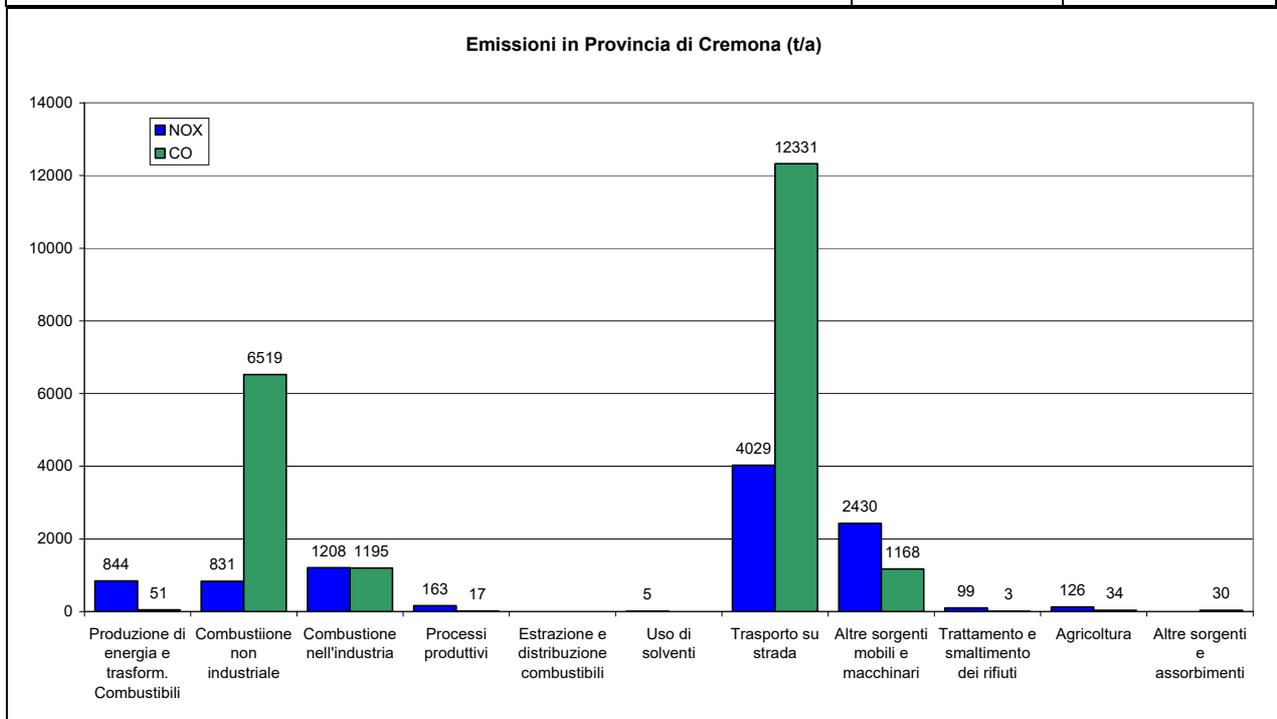


Figura 1. Emissioni annuali di NOx e CO stimate per l'anno 2003 nella provincia di Cremona per gli 11 macrosettori CORINAIR (Fonte: INEMAR).

La zonizzazione del territorio lombardo viene mostrata in Figura 2. La posizione di Bordolano è rappresentata dal cerchio blu in prossimità del confine tra le province di Cremona e di Brescia. Si osserva che Bordolano è situato all'interno della zona di mantenimento.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°			
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		10 / 38		ST-001			

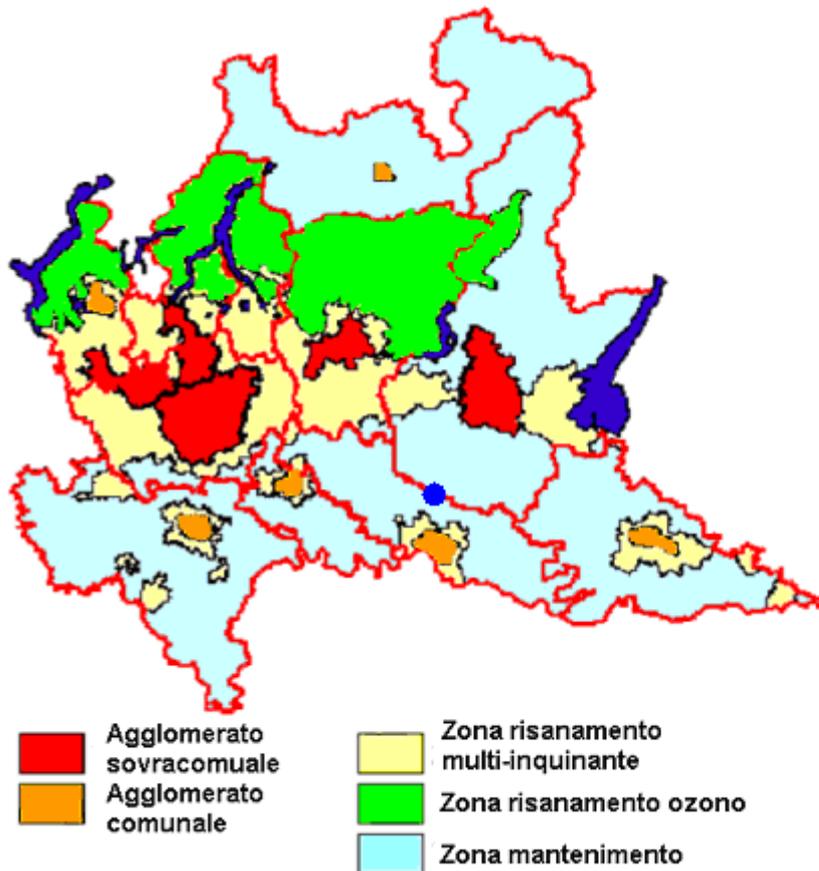


Figura 2. Attuale zonizzazione del territorio in Lombardia.

La rete pubblica di monitoraggio della qualità dell'aria (QA) della provincia di Cremona, gestita dall'ARPA, è composta da 9 stazioni fisse, alle quali si affianca un laboratorio mobile. La posizione sul territorio delle stazioni fisse è mostrata nella Figura 3, mentre la loro tipologia è riepilogata in Tabella 3 ai sensi della Decisione 2001/752/CE.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.				
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°		
		11 / 38		ST-001		

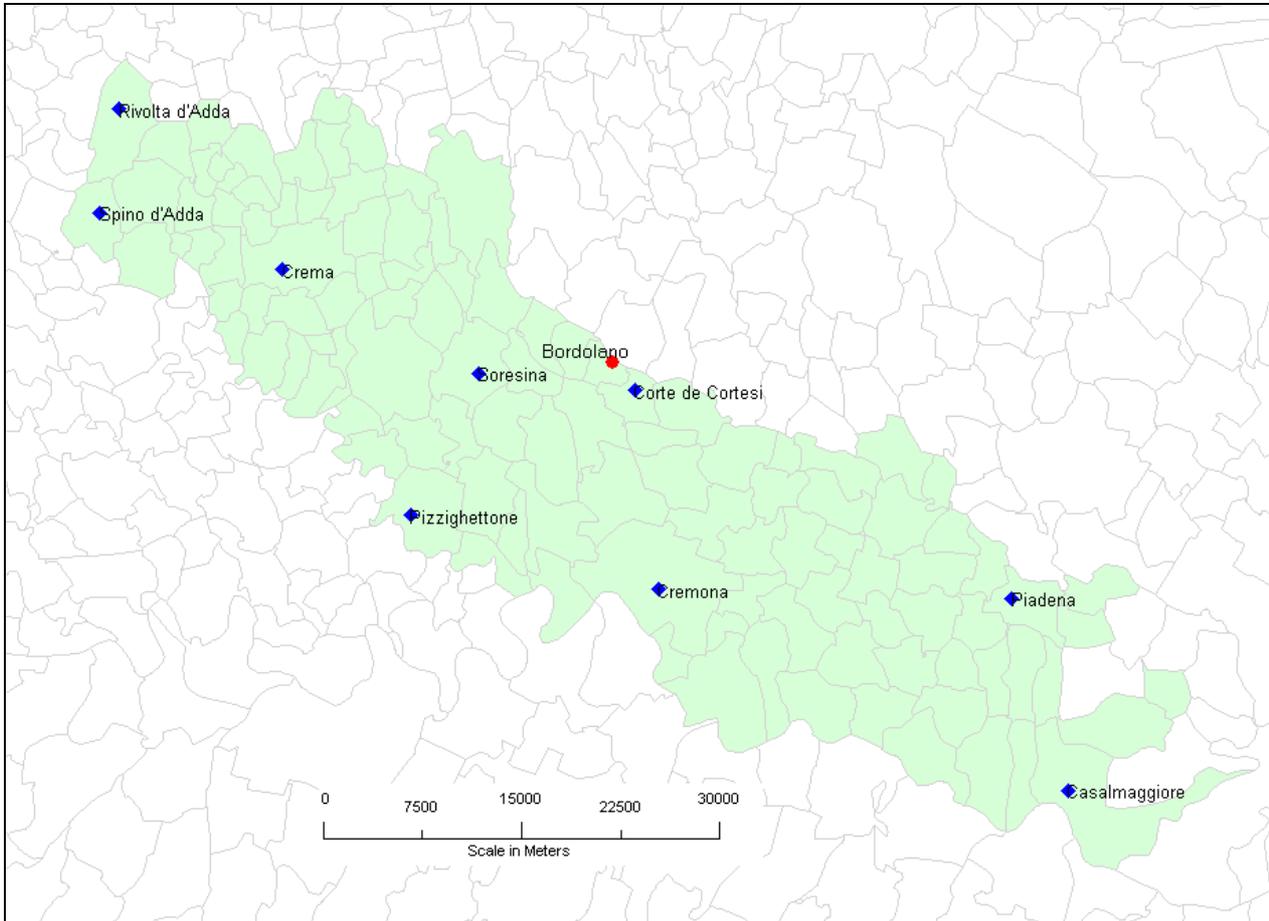


Figura 3. Posizione di Bordolano (cerchio rosso) e delle stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria in Provincia di Cremona.

Il tipo di zona in cui è ubicata la stazione di monitoraggio è da intendersi come segue:

- Urbana: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti.
- Suburbana: periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di			Comm. N°		
		12 / 38			ST-001		

- Rurale: all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale.

Il tipo di stazione è invece definito come segue:

- Traffico: la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico.
- Industriale: la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria.
- Fondo: misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in qualsiasi delle tre zone descritte sopra.

Le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria più vicine a Bordolano sono, nell'ordine, *Corte dè Cortesi* e *Soresina* (indicate in grassetto in Tabella 3). Nel 2005 gli inquinanti misurati dalla stazione di Corte dè Cortesi sono SO₂, NO₂, O₃ e PTS, mentre quelli monitorati dalla stazione di Soresina sono NO₂ e PM10. Tra gli inquinanti normati ai sensi del DM 04/2002 le due stazioni non misurano il CO e il C₆H₆ (benzene). Tra le 9 stazioni di monitoraggio provinciali il monossido di carbonio viene misurato solo nelle stazioni di Cremona e di Crema, in quella di Casalmaggiore e di Piacenza. Il benzene invece è misurato solo nella stazione di monitoraggio di Cremona Cadorna.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		13 / 38		ST-001			

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Quota s.l.m. (m)
Cremona Libertà	Urbana	Traffico	47
Cremona Cadorna	Urbana	Traffico	40
Crema XI Febbraio	Suburbana	Fondo	78
Crema Indipendenza	Urbana	Fondo	78
Casalmaggiore	Suburbana	Traffico	25
Piadena	Suburbana	Fondo	30
Soresina	Suburbana	Traffico	66
Corte dè Cortesi	Rurale	Fondo	60
Pizzighettone	Urbana	Fondo	45

Tabella 3 Tipologia delle stazioni di monitoraggio della rete provinciale ARPA di Cremona.

Le posizioni delle campagne di monitoraggio condotte con il mezzo mobile tra il 2003 e il 2005 vengono indicate in Figura 4. La campagna condotta più vicino a Bordolano è quella di Annico, effettuata tra il 22 settembre 2005 e il 6 novembre 2005. In tale misurazione, ai sensi della Decisione 2001/752/CE, la zona era suburbana e il tipo di stazione era di traffico.

Nel seguito verranno descritte le misure effettuate dalle stazioni fisse di Corte dè Cortesi e Soresina e dal mezzo mobile nella campagna di Annico.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.				
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°		
		14 / 38		ST-001		
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA						

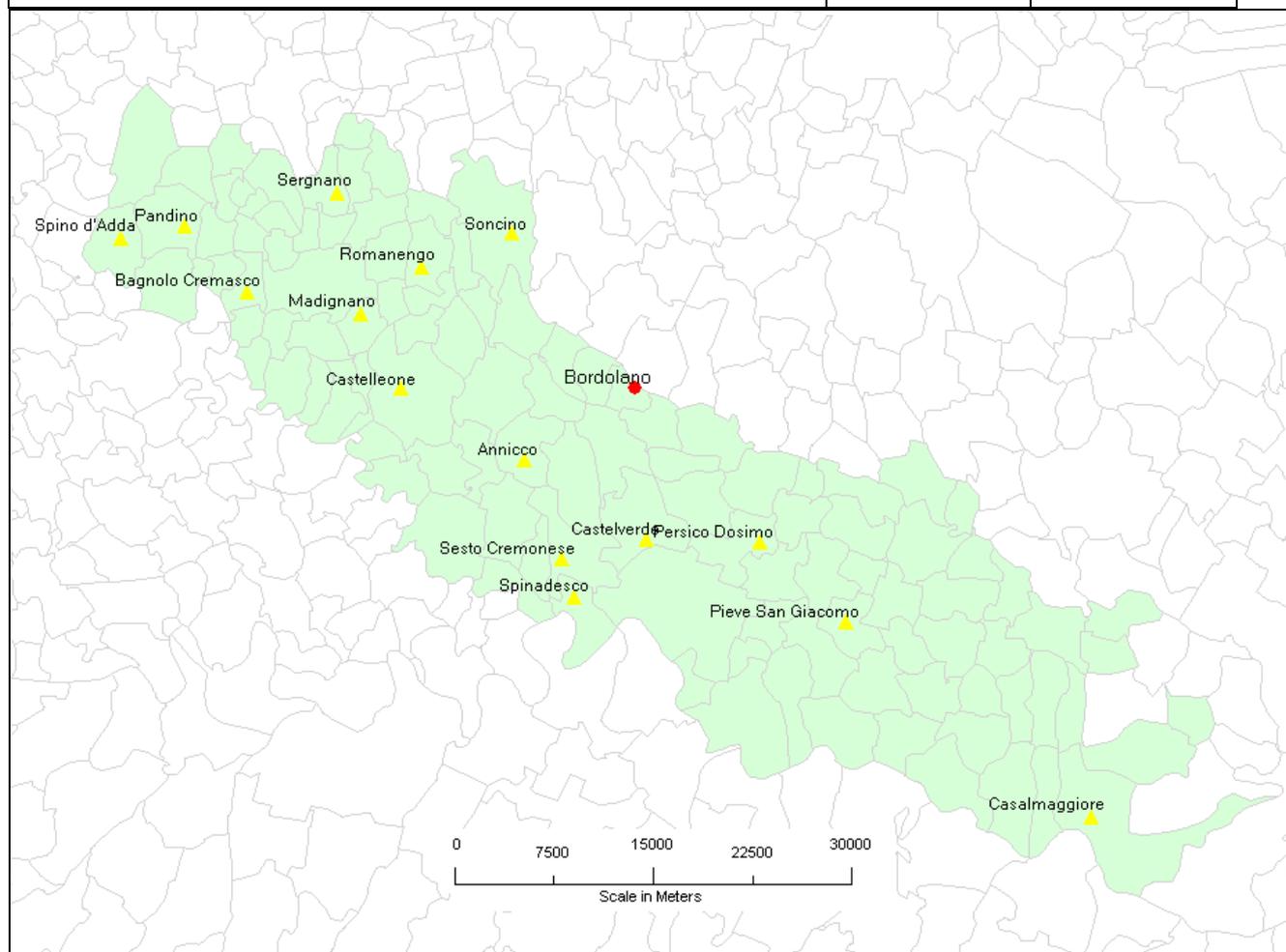


Figura 4. Posizione di Bordolano (cerchio rosso) e delle campagne effettuate dall'ARPA Lombardia con il mezzo mobile nella Provincia di Cremona dal 2003 al 2005.

Nel seguito si descrivono le concentrazioni rilevate per ogni singolo inquinante. Si anticipa comunque, come sottolineato nei rapporti sulla qualità dell'aria prodotti da ARPA, che il dato cronico di superamento dei limiti per la provincia di Cremona riguarda due inquinanti: PM10 e O3. L'analisi dei dati ha inoltre mostrato, come si vedrà nelle pagine seguenti, il superamento del limite di legge anche per la media annuale di NOX.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		15 / 38		ST-001			

Monossido di Carbonio

Il monossido di carbonio non viene misurato dalle due stazioni di Corte dè Cortesi e Soresina. Si osserva tuttavia che nessuna stazione appartenente alla provincia ha mai superato nell'anno 2005 il limite di 10000 µg/m³ relativo alla media mobile di 8 ore. Per quanto riguarda la campagna di misura di Annicco, il valore medio di concentrazione nell'intero periodo di misura è stato pari a 400 µg/m³.

Benzene

Il benzene, come il CO, non viene misurato dalle due stazioni di monitoraggio fisse di Corte de' Cortesi e Soresina. Si osserva tuttavia che l'unica stazione della provincia che misura C₆H₆ (Cremona Cadorna) non ha mai superato nell'anno 2005 il limite di 10 µg/m³ relativo alla media annuale (tale media essendosi assestata al valore di 1.2 µg/m³). Nella campagna di misura di Annicco il benzene non è stato misurato.

Biossido di Azoto

La concentrazione media oraria di biossido di azoto nell'anno 2005 non ha mai superato il limite di 200 µg/m³ stabilito dal DM 60/2002, né nella stazione di Corte dè Cortesi né in quella di Soresina (il 98° percentile dei valori di concentrazione media oraria vale 69 µg/m³ e 77 µg/m³ rispettivamente nelle due stazioni).

La media annuale di concentrazione è stata pari a 25 µg/m³ nella stazione di Corte dè Cortesi e a 31 µg/m³ nella stazione di Soresina. In ogni caso quindi essa è stata inferiore al limite di 40 µg/m³ stabilito dalla legge. L'andamento temporale delle medie annuali di NO₂ registrate dalle due stazioni viene riportata in Figura 5.

Il valore medio della concentrazione di NO₂ relativo all'intero periodo di misura della campagna condotta in Annicco è di 23 µg/m³.

Per quanto riguarda l'anno 2004, anno a cui si riferiscono le simulazioni di dispersione, l'analisi dei dati di concentrazione media oraria di NO₂ ha portato a determinare che il percentile 99.79 vale 73.6 µg/m³ e 99.1 µg/m³, rispettivamente per le centraline di Corte de' Cortesi e Soresina. Sempre nel 2004, la media annuale delle concentrazioni di NO₂ è stata pari a 22 µg/m³ e 28 µg/m³, rispettivamente per le centraline di Corte de' Cortesi e Soresina



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		16 / 38		ST-001			

Ossidi di Azoto

La concentrazione media annuale di ossidi di azoto nell'anno 2005 è stata calcolata pari a 54 µg/m³ e 41 µg/m³ rispettivamente nella stazione di Corte de' Cortesi e in quella di Soresina. In entrambe le stazioni è stato quindi superato il limite di 30 µg/m³ stabilito dal DM 60/2002 per la protezione degli ecosistemi.

Biossido di Zolfo

Il biossido di zolfo non ha determinato nell'anno 2005 nessun superamento della media oraria (limite 350 µg/m³) né della media giornaliera (limite 125 µg/m³) in nessuna delle due stazioni fisse. La media annuale inoltre si è attestata attorno ai 3 µg/m³ in entrambe le stazioni, rimanendo quindi sotto il limite di 20 µg/m³ stabilito dalla legge per la protezione della vegetazione. L'analisi del trend temporale della media annuale mostra inoltre che dal 1997 la media annuale si attesta sempre attorno ai 3 µg/m³, con rare eccezioni verso i 4 µg/m³. Per quanto riguarda la campagna di misura di Annicco, il valore medio di concentrazione nell'intero periodo di misura è stato pari a 2 µg/m³.



Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di			Comm. N°		
		17 / 38			ST-001		
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA							

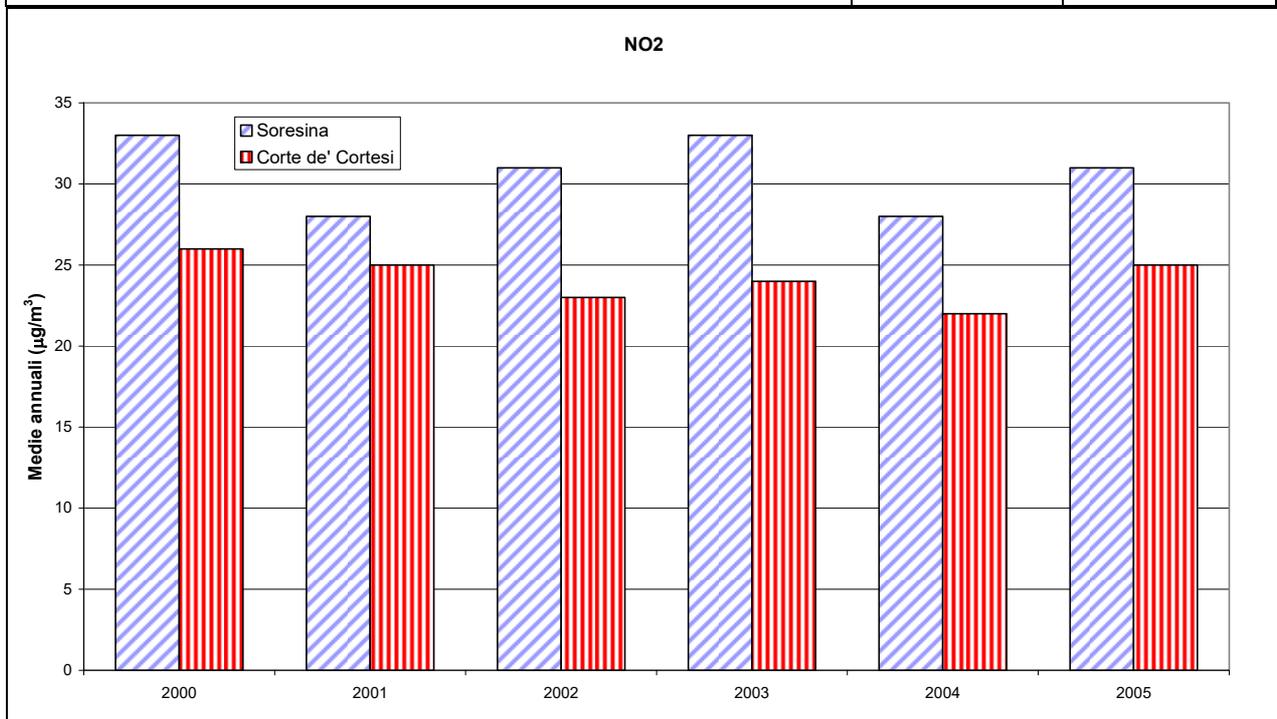


Figura 5. Andamento temporale della concentrazione media annuale di NO2.

Polveri

La stazione di Corte de' Cortesi misura le polveri totali (PTS) ed il trend temporale delle medie annuali delle misure è mostrato in Figura 6.

La stazione di Soresina misura invece il solo PM10 con un analizzatore a microbilancia oscillante. I valori sono stati convertiti da ARPA in accordo al metodo di misura SM2005 (che risponde alla Direttiva CE 99/30) utilizzando appositi fattori di conversione.

La differenza tra il sistema di misura classico e il sistema SM2005 sta nel fatto che quest'ultimo consente di misurare anche la parte semivolatile del particolato. Il valore di PM10 misurato con il sistema di misura SM2005 risulta più elevato rispetto a quello misurato con il metodo classico nei mesi invernali, quando la frazione semivolatile è condensata, mentre è simile a quello misurato con il metodo classico nei mesi caldi, quando la parte semivolatile si ritrova allo stato gassoso.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.				
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°		
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		18 / 38		ST-001		

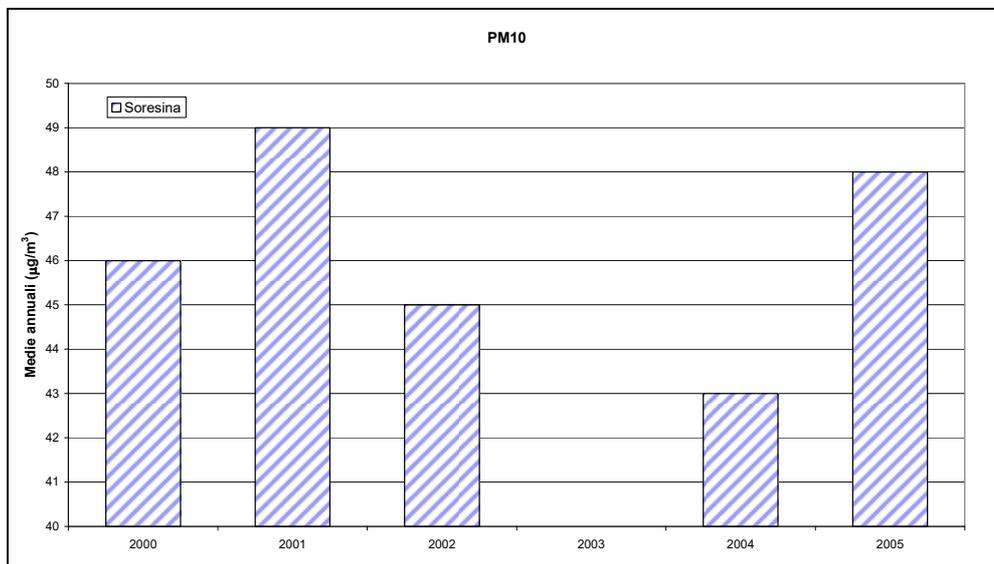


Figura 6. Andamento temporale della concentrazione media annuale di PM10.

Si osserva che il limite di 40 µg/m³ stabilito dal DM 60/2002 è stato sempre superato negli ultimi anni (con le concentrazioni ricondotte al metodo SM2005). Per quanto riguarda la media giornaliera, la stazione di Soresina nel 2005 ha registrato 107 superamenti del valore limite di 50 µg/m³ (limite che non dovrebbe essere superato più di 35 volte l'anno).

Si osserva inoltre che i dati della stazione di Soresina, relativi agli ultimi 3 mesi del 2005, non sono stati utilizzati a causa dell'apertura di un cantiere in prossimità della centralina stessa, che sicuramente ha avuto un impatto sulla qualità dell'aria locale.

Infine il valore medio della concentrazione di PM10 relativo all'intero periodo di misura della campagna condotta in Annicco è calcolato pari a 43 µg/m³.

Ozono

L'andamento temporale della media annuale di O₃ presso la stazione di Corte dè Cortesi è mostrato in Figura 7.



Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°			
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		19 / 38		ST-001			

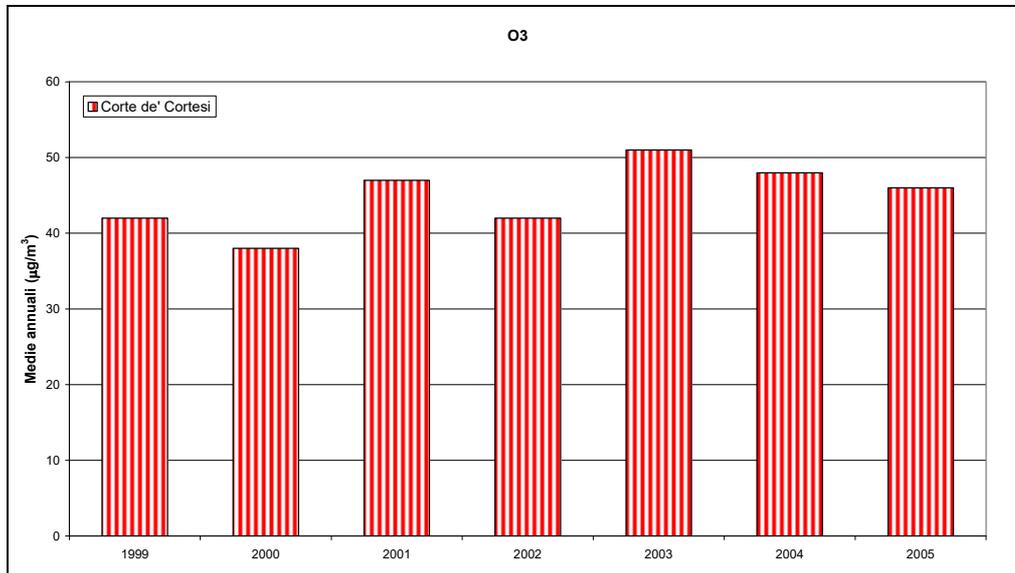


Figura 7. Andamento temporale della concentrazione media annuale di O3.

Si osserva che esso si attesta sempre attorno ai 40 – 50 µg/m³. Per quanto riguarda i limiti stabiliti dal DL 183/2004, nel 2005 il numero di superamenti del livello di 120 µg/m³ per la media di 8 ore è stato pari a 106, contro un numero massimo di 25 stabilito dalla legge per la protezione della salute umana. Il numero medio di superamenti negli ultimi 3 anni è stato pari a 120.

Per quanto riguarda la protezione della vegetazione, l'AOT40 (Average Over a Threshold of 40 ppb) calcolato per il periodo maggio-luglio del 2005 è risultato pari a 40.04 mg/m³ h.

L'AOT40 mediato sugli ultimi 5 anni è stato calcolato pari a 40.95 mg/m³ h, contro la soglia di 18 mg/m³ h stabilita dalla legge.

Infine, il valore medio della concentrazione di O₃ relativo all'intero periodo di misura della campagna condotta in Annicco è stato di 26 µg/m³.

L'analisi dei risultati del monitoraggio dalle stazioni fisse di Corte de' Cortesi e Soresina nel 2005 mostra una criticità dei livelli di ozono nei pressi dell'area oggetto di studio.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		20 / 38		ST-001			

Qualità dell'aria da campagna di monitoraggio nell'area oggetto di studio

Al fine di valutare lo stato attuale della qualità dell'aria è stato predisposto un monitoraggio della qualità dell'aria Ante Operam per verificare l'ulteriore capacità di carico dell'ambiente e la sostenibilità dell'intervento. L'indagine è stata svolta predisponendo un laboratorio mobile dotato di strumentazione idonea per la determinazione dei parametri da monitorare.

La campagna di monitoraggio, di 15 giorni, è stata effettuata dal 19 settembre 2006 al 3 ottobre 2006. In essa sono stati monitorati non solo gli inquinanti atmosferici di interesse, ma anche tutte le possibili variabili meteorologiche.

Biossido di Zolfo

Le misure di SO₂ effettuate durante la campagna hanno mostrato un massimo valore medio orario pari a 16 µg/m³, il massimo valore medio giornaliero misurato pari a 13 µg/m³ e la media sul periodo di misura pari a 11 µg/m³. Confrontati con i limiti rispettivamente pari a 350 µg/m³, 125 µg/m³ e 20 µg/m³, non si osservano superamenti.

Acido Solfidrico

Le misure di H₂S non presentano superamento dei limiti di legge. La normativa di riferimento (DPR 322/1971) stabilisce un limite di 100 µg/m³ per la concentrazione media su 30 minuti e di 40 µg/m³ per la concentrazione media su 24 ore. La massima media oraria misurata (da utilizzare come rappresentativa della media di 30 minuti) è stata pari a 17 µg/m³, mentre la massima media giornaliera è stata pari a 9 µg/m³.

Biossido di Azoto

I valori misurati per il biossido di azoto sono risultati inferiori rispetto ai limiti stabiliti dal DM 60/2002. Il valore della massima media oraria rilevata è di 65 µg/m³, mentre il valore medio sul periodo è di 22 µg/m³. L'andamento temporale dei valori giornalieri minimi, medi e massimi di NO₂ è mostrato in Figura 8.



Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°			
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		21 / 38		ST-001			

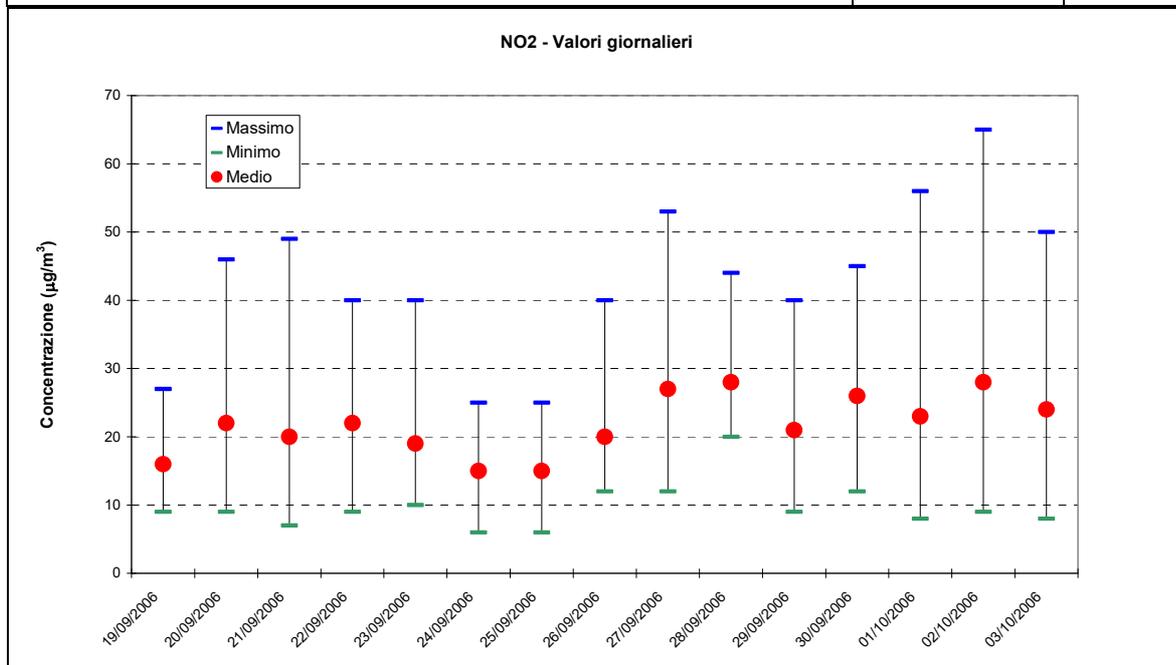


Figura 8. Andamento temporale dei valori minimi, medi e massimi giornalieri di NO₂.

Ossidi di Azoto

Il valore medio di NOX misurato durante la campagna di misura è pari a 25 µg/m³, al di sotto del limite legislativo di 30 µg/m³ (DM 60/2002) della media annuale posto a salvaguardia degli ecosistemi. L'andamento temporale dei valori giornalieri minimi, medi e massimi di NOX è mostrato in Figura 9.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di			Comm. N°		
		22 / 38			ST-001		

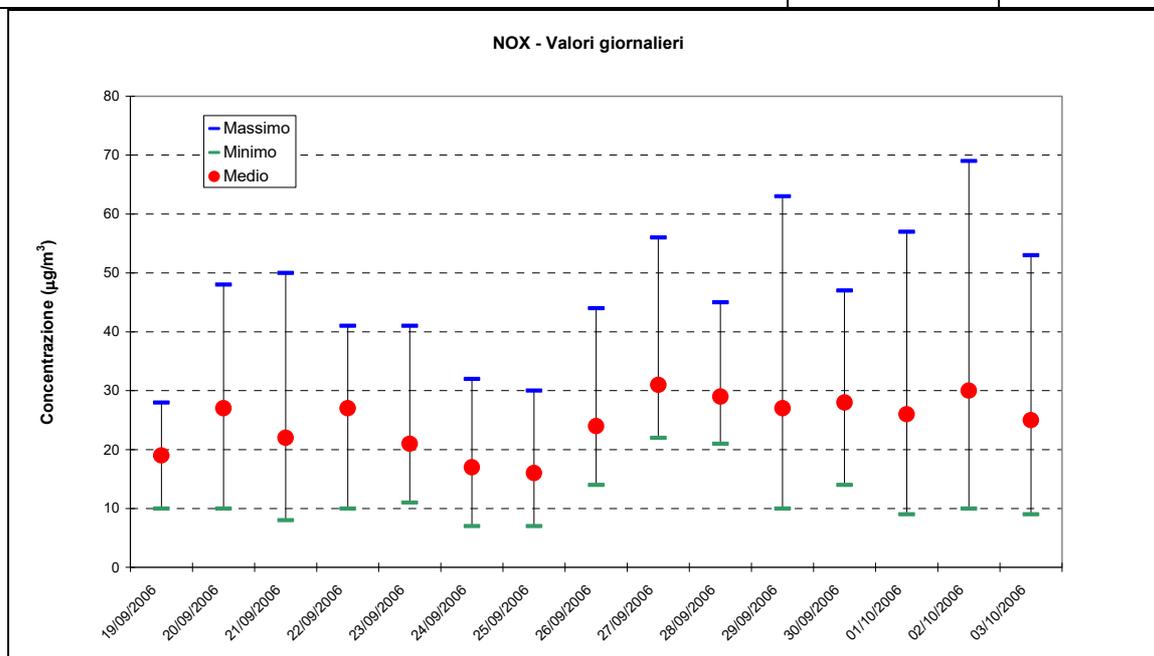


Figura 9. Andamento temporale dei valori minimi, medi e massimi giornalieri di NOX.

Monossido di Carbonio

Il massimo valore medio sulle 8 ore misurato ammonta a 0.6 mg/m³, risultando quindi inferiore rispetto al limite di 10 mg/m³ stabilito dal DM 60/2002. L'andamento temporale dei valori giornalieri minimi, medi e massimi di CO è mostrato in Figura 10.



Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		23 / 38		ST-001			

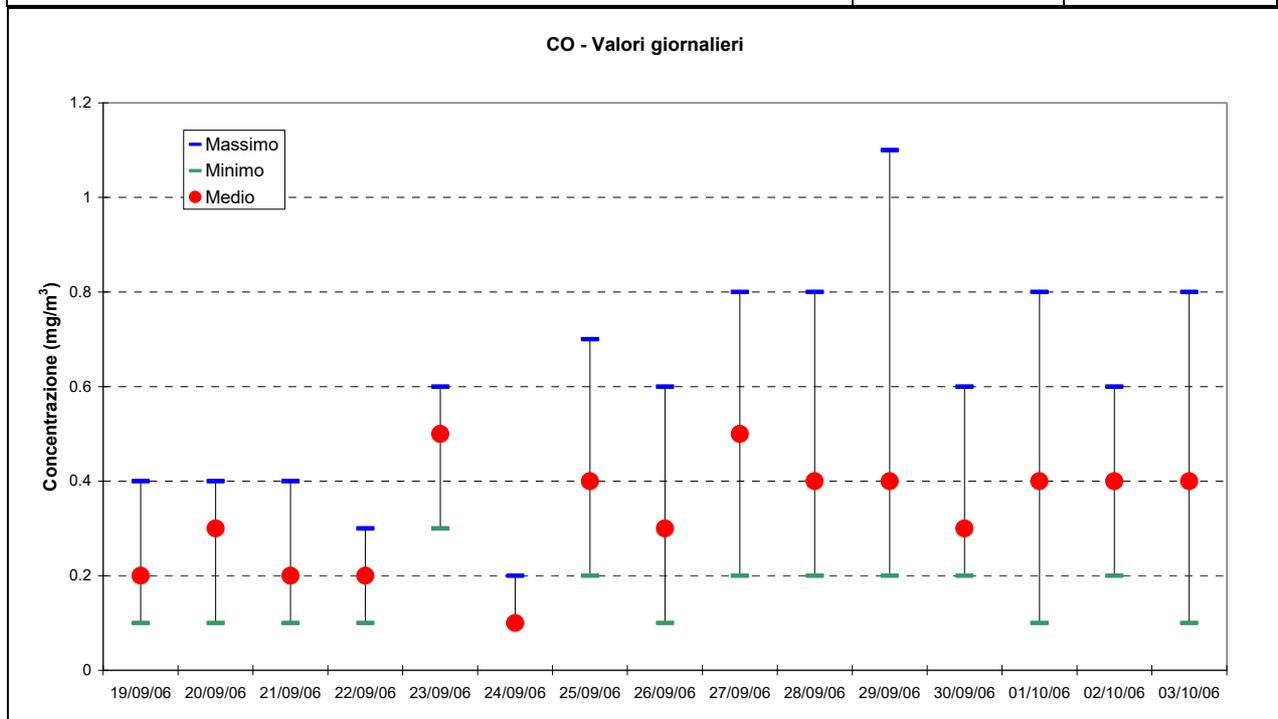


Figura 10. Andamento temporale dei valori minimi, medi e massimi giornalieri di CO.

Ozono

Per quanto riguarda l'ozono nei 15 giorni di campagna di monitoraggio è stato registrato un superamento del valore limite stabilito dal D.Lgs. 183/2004 per la media di 8 ore, pari a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore registrato è di 121 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'andamento temporale dei valori giornalieri minimi, medi e massimi di O₃ osservati è mostrato in Figura 11.



Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		24 / 38		ST-001			

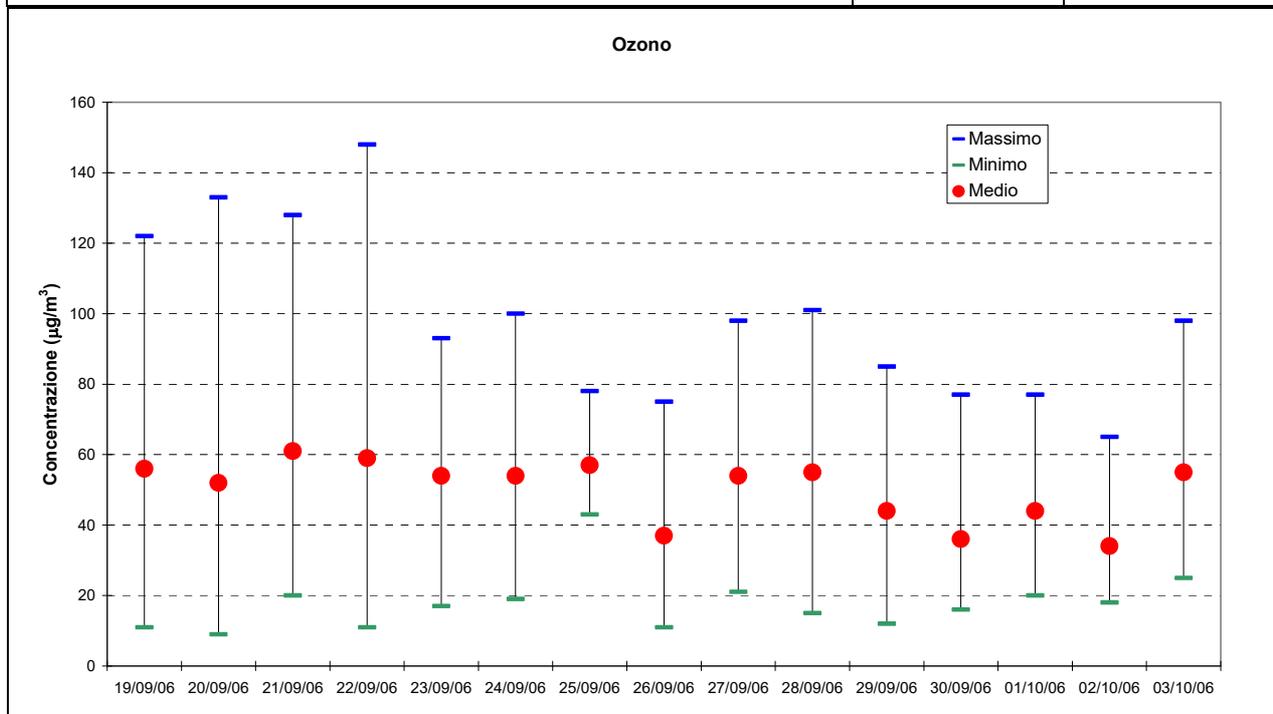


Figura 11. Andamento temporale dei valori minimi, medi e massimi giornalieri di O3.

Benzene

Tutte le misure effettuate durante la campagna di monitoraggio sono risultate inferiori al limite di rilevabilità dello strumento.

Polveri

Durante la campagna di misura sono state monitorate sia le polveri totali (PTS), sia il PM10. Mentre per le PTS non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge, per il PM10 sono stati registrati 7 superamenti del limite (pari a 50 µg/m³) relativo alla concentrazione media giornaliera. Quattro superamenti si sono verificati tra il 20 e il 23 settembre. L'andamento dei valori medi giornalieri viene mostrato in Figura 12; la linea rossa indica il limite di legge relativo al solo PM10.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°			
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		25 / 38		ST-001			

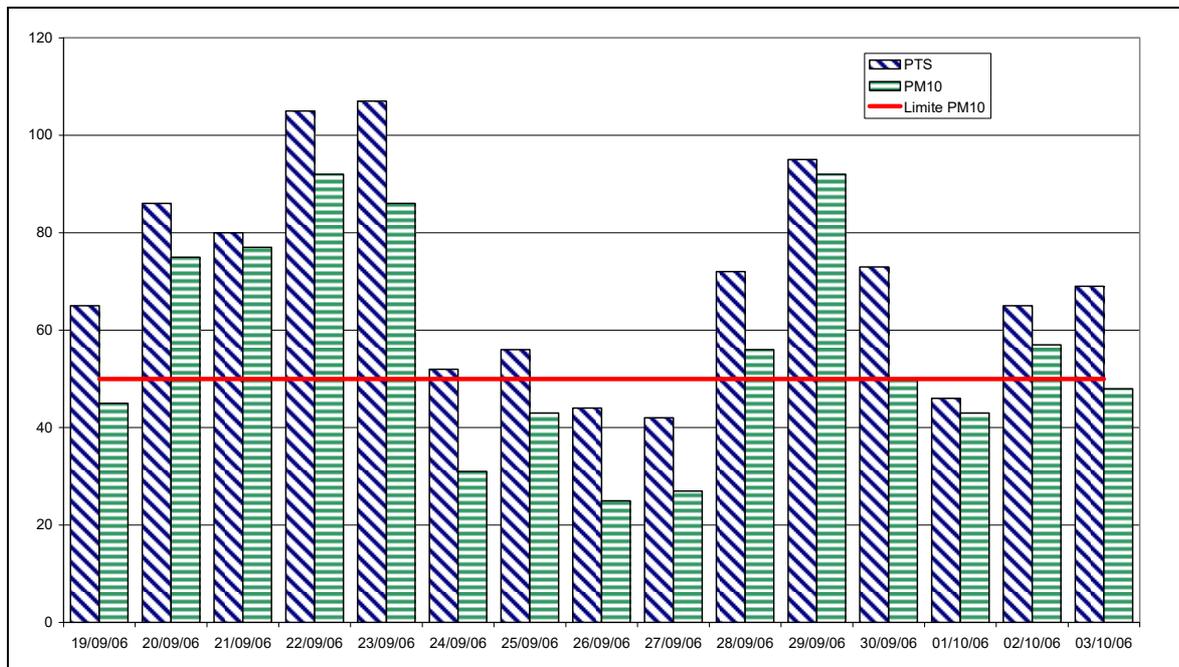


Figura 12. Andamento temporale delle concentrazioni medie giornaliere di PTS e PM10.

I risultati del monitoraggio mostrano che le precipitazioni avvenute il 25 settembre, pari a 3.8 mm di pioggia (con un picco orario di 0.8 mm) ed il giorno successivo, pari a 0.8 mm di pioggia (con un picco orario di 0.8 mm) hanno determinato un abbattimento delle concentrazioni di alcuni inquinanti ed in particolare delle polveri.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		26 / 38		ST-001			

Caratterizzazione delle emissioni in fase di esercizio

Di seguito sono caratterizzate le emissioni delle sorgenti indotte dal funzionamento della centrale, riconducibile alle emissioni di CO e NOx da parte dei turbocompressori e delle caldaie di preriscaldamento gas.

In Tabella 4 sono riportate le caratteristiche emissive di ogni tipologia di sorgente puntiforme (camino) presente nell'area di centrale durante il suo esercizio.

Tipologia	Caratteristiche dei camini			Emissioni (g/s)	
	Altezza (m)	T (°C)	Sezione interna camino (m ²)	NOX	CO
Treno di compressione	15	550	5.080	4.07	3.05
Caldaia	10	185	0.785	1.06	0.53

Tabella 4 Caratteristiche emissive delle sorgenti.

La Figura 13 mostra la localizzazione delle sorgenti all'interno dell'area di centrale. I camini dei turbocompressori sono indicati con le sigle M1, M2, M3, M4; quelli delle due caldaie con le sigle M5, M6.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°			
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.			
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di	Comm. N°		
		27 / 38	ST-001		

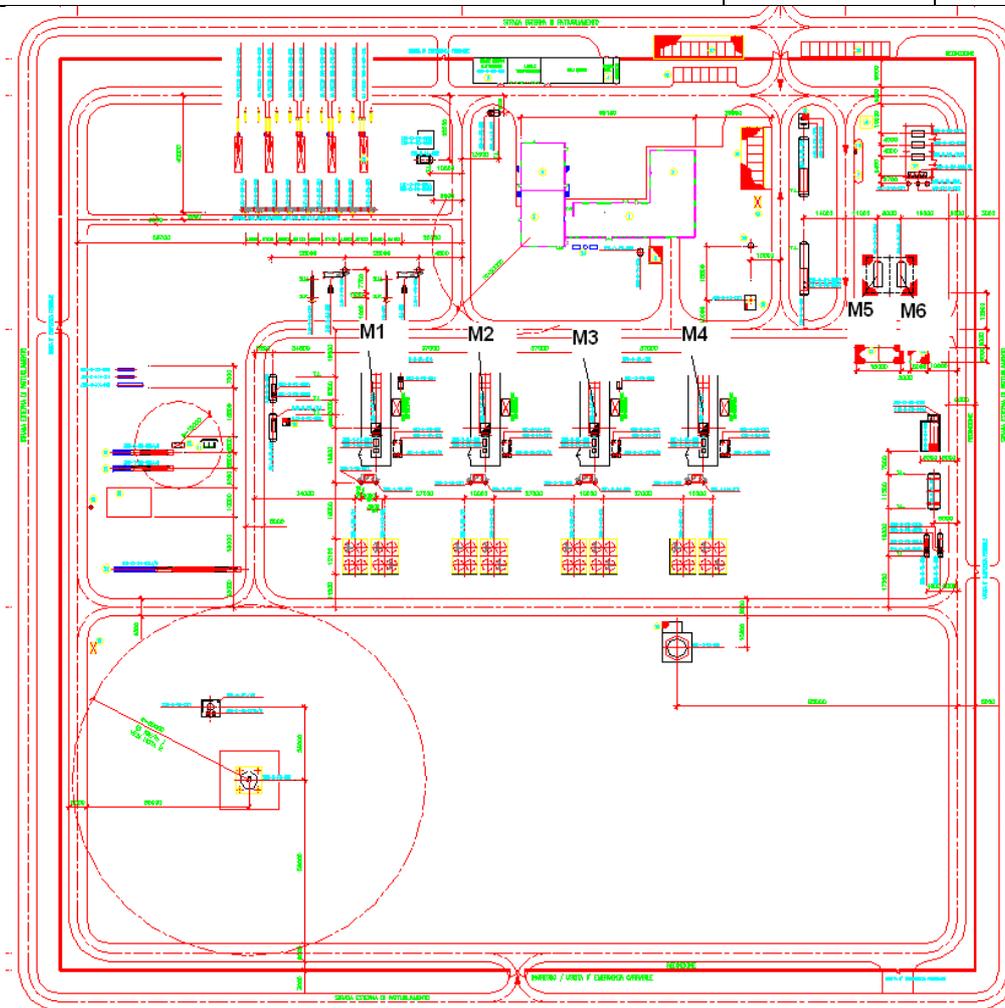


Figura 13. Localizzazione delle sorgenti all'interno della Centrale.

La Figura 14 mostra invece la posizione dei camini delle sorgenti, indicata sulla carta tecnica regionale (CTR) della Lombardia.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°			
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.			
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°	
		28 / 38		ST-001	

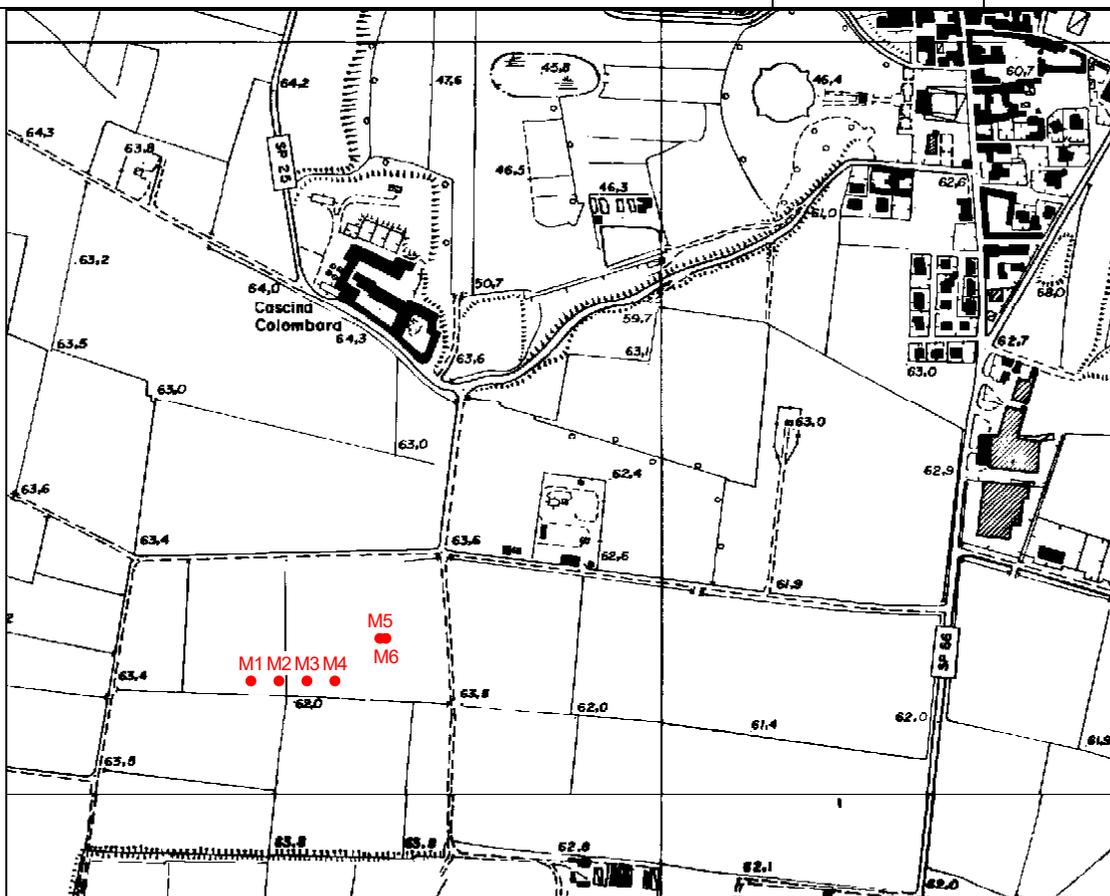


Figura 14. Localizzazione dei camini delle sorgenti della Centrale sulla CTR.

Poiché il combustibile utilizzato è gas naturale le emissioni prodotte sono sostanzialmente costituite dagli ossidi di azoto e dal monossido di carbonio. A scopo cautelativo le emissioni sono state calcolate utilizzando la concentrazione autorizzata degli inquinanti nei fumi.

Il tipico funzionamento annuale di centrale è suddiviso in due scenari: uno di iniezione (primavera-estate), ed uno di erogazione dai pozzi del gas naturale (autunno-inverno).

Durante la fase di iniezione, corrispondente al semestre caldo si considera il funzionamento contemporaneo di 4 turbocompressori ed una caldaia, mentre nella fase di erogazione, si considereranno in esercizio 2 turbocompressori ed una caldaia. I due scenari vengono riassunti in **Tabella 5**.



Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°			
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		29 / 38		ST-001			

Scenario	Periodo	Sorgenti attive
INIEZIONE	Aprile - Settembre	4 Treni di compressione 1 Caldaia
EROGAZIONE	Ottobre - Marzo	2 Treni di compressione 1 Caldaia

Tabella 5 Sorgenti attive nei due scenari semestrali.

I dati di input al modello di simulazione AERMOD sono riassunti in **Tabella 6**.

Sorgente	Altezza Camino (m)	Temperatura dei fumi (°C)	Sezione Camino (m2)	Velocità di uscita (m/s)	NO _x (g/s)	CO (g/s)
Treni di compressione (M1 M2 M3 M4)	15	550	5.080	30.0	4.07	3.05
Caldaie (M5 M6)	10	185	0.785	13.3	1.06	0.53

Tabella 6 Parametri emissivi delle sorgenti simulate.

Ai fini del calcolo del bilancio emissivo e delle simulazioni, a scopo cautelativo, è stato ipotizzato un funzionamento di 8760 ore all'anno per due turbocompressori e per una caldaia, e di 4380 ore all'anno per i rimanenti due turbocompressori. Le emissioni annuali di NO_x e CO risultano rispettivamente pari 418 t/a e 305 t/a.

Simulazioni di dispersione degli inquinanti

La stima degli impatti è stata condotta mediante le simulazioni della dispersione di inquinanti in atmosfera per lo scenario annuale precedentemente descritto.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		30 / 38		ST-001			

La concentrazione al suolo degli inquinanti emessi è stata calcolata per mezzo del modello di dispersione atmosferica AERMOD.

Le simulazioni sono state condotte utilizzando 1 anno di dati meteorologici (anno 2004) predetti dal modello ad area limitata BOLAM21.

Oltre alla valutazione già riportata nel SIA in merito ai massimi valori di concentrazione ottenuti nell'area di studio per i parametri di riferimento indicati dalla normativa viene qui condotta la valutazione di livelli finali (somma dei valori di concentrazione ottenuti dalle simulazioni e dei livelli di fondo di qualità dell'aria) nei siti in cui sono localizzate le stazioni di monitoraggio più vicine all'area di centrale nelle quali sono monitorati i parametri di interesse.

In particolare, in analogia a quanto indicato nelle Linee Guida per la domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale, verrà analizzato il contributo aggiuntivo (CA) delle sorgenti in relazione con gli standard di qualità ambientale (SQA), nella fattispecie con quanto stabilito dal DM 60/2002. Il contributo aggiuntivo CA coincide con le predizioni del modello di dispersione (eventualmente processate per ottenere le statistiche di interesse per la normativa), il livello finale LF è ottenuto dalla somma delle misure delle centraline di monitoraggio e dei valori predetti dal modello in loro corrispondenza.

Secondo quanto indicato dalle Linee Guida per la domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale, i criteri di soddisfazione saranno:

$$CA \ll SQA \text{ ovvero } CA/SQA \ll 1$$

$$LF < SQA \text{ ovvero } LF/SQA < 1$$

Verranno pertanto valutati, per ogni inquinante, i rapporti CA/SQA e LF/SQA.

La Figura 15 mostra il dominio di simulazione di AERMOD (quadrato rosso di lato pari a 12 km) e le tre stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria più vicine. Si nota che solo la stazione di Corte de' Cortesi cade all'interno del dominio di simulazione, quindi solo per tale stazione sarà possibile determinare il livello finale LF. Si osserva che la centralina meteorologica di Corte de' Cortesi, come quella di Soresina, non misura monossido di carbonio.

In accordo con il DM 60/2002, le predizioni del modello di dispersione AERMOD sono state processate al fine di ottenere, per ogni inquinante, gli SQA indicati in Tabella 7.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.				
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°		
		31 / 38		ST-001		

Si osserva che il DM 60/2002 stabilisce un limite per la concentrazione media oraria di NO₂, non di NO_X; tuttavia, in maniera cautelativa, si considererà che tutti gli ossidi di azoto emessi si trasformino istantaneamente in biossido di azoto.

	Percentile Medie 1h	Media Mobile 8h	Media Annuale
NO ₂ / NO _X	200		30
CO		10000	

Tabella 7 SQA di interesse per ogni inquinante in accordo al DM 60/2002 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

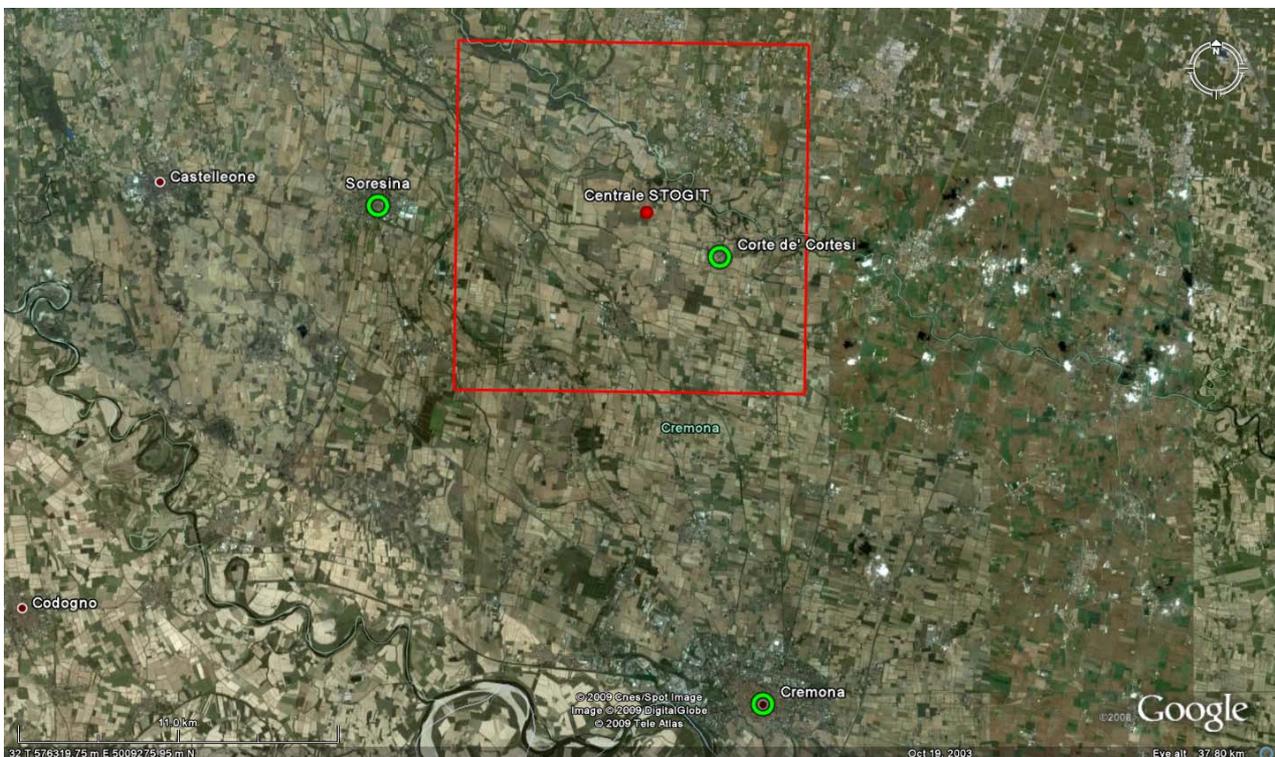


Figura 15. Dominio di simulazione del modello AERMOD (quadrato rosso) e posizione delle centraline di monitoraggio più vicine (cerchi verdi).

Monossido di Carbonio



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		32 / 38		ST-001			

Le concentrazioni massime calcolate dal modello sono riassunte in Tabella 8. La media mobile di 8 ore delle concentrazioni risulta di 3 ordini di grandezza inferiore al limite di 10 mg/m³ stabilito dal DM 60/2002. Il massimo assoluto della media di 8 ore viene predetto nel punto di coordinate Gauss Boaga (1576500, 5015250) situato in prossimità del confine settentrionale della centrale di compressione.

La massima concentrazione media di 1 ora è predetta all'interno delle 8 ore in cui viene predetta anche la massima concentrazione media di 8 ore. La meteorologia nelle ore in cui vengono predetti i massimi è caratterizzata da valori elevati e positivi della lunghezza di Monin Obukhov (> 1900 m), e da velocità del vento elevate (> 7 m/s) provenienti da Est Sud Est. Il parametro adimensionale di stabilità dato dal rapporto tra l'altezza di rimescolamento e la lunghezza di Monin Obukhov, in corrispondenza all'ora in cui si registra il massimo orario vale 0.87, indicando che i massimi vengono predetti in corrispondenza ad una situazione di confine tra neutralità e stabilità. Dai risultati riportati nel paragrafo relativo alla caratterizzazione meteorologica del sito si evince che le situazioni caratterizzate da velocità del vento superiori a 7 m/s, quindi simili a quelle che hanno generato i massimi, sono in numero trascurabile.

In Tabella 9 vengono riportati i valori misurati presso la centralina più vicina al sito di centrale che misura il CO corrispondente a quella di Cremona (in particolare si utilizza la centralina di via libertà caratterizzata dalla maggiore media mobile di 8 ore nel 2004- 6 mg/m³). Poiché tale centralina risulta esterna al dominio di calcolo delle simulazioni, si veda la Figura 15, il valore simulato per lo stesso parametro (riportato in colonna 2) ed utilizzato anche ai fini del calcolo dei rapporti CA/SQA e LF/SQA riportati nelle colonne successive, è riferito ad un punto di calcolo posto al confine meridionale del dominio, caratterizzato dal massimo valore di concentrazione predetta (1.7 µg/m³).

Si osserva che, come richiesto dalle linee guida AIA, CA/SQA risulta molto minore di 1, e LF/SQA risulta minore di 1, quindi la Centrale di compressione non ha un impatto tale da compromettere la qualità dell'aria, ed è perciò compatibile con la classificazione del Comune di Bordolano in zona di mantenimento.



Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.				
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°		
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		33 / 38		ST-001		

Media	Massima Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1 h	49.8
8 h	27.9

Tabella 8 Concentrazioni massime di monossido di carbonio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolate dal modello AERMOD nel dominio di calcolo.

Media	Valore misurato ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore predetto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CA/SQA	LF/SQA
8 h	6000 (Nota 1)	1.7 (Nota 2)	1.7E-4	0.60

Tabella 9 Valori dei rapporti CA/SQA e LF/SQA determinati per il punto caratterizzato dal massimo valore di concentrazione sul bordo Sud del dominio.

Nota 1: Valore misurato presso la stazione di monitoraggio di Cremona via Libertà, posta all'esterno del dominio di simulazione, in direzione Sud (si veda la Figura 15).

Nota 2: Valore più elevato predetto dal modello di dispersione sul bordo meridionale del dominio.

Gli isolivelli relativi alle massime concentrazioni medie di 8 ore sono riportati nella Tavola 1 allegata in fondo al presente capitolo.

Ossidi di Azoto

Le concentrazioni massime calcolate dal modello sono riportate in Tabella 10.

Per gli ossidi di azoto i massimi relativi alla media di 1 ora, alla media annuale e al percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora sono predetti nello stesso punto, di coordinate Gauss Boaga (1576500, 5015250).

Il massimo orario risultante nel caso degli ossidi di azoto viene predetto ad un'ora diversa rispetto a quella a cui si registra il massimo orario per il monossido di carbonio. Tuttavia le condizioni meteorologiche sono simili: provenienza di vento da Est Sud Est, vento



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.				
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°		
		34 / 38		ST-001		
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA						

superiore a 7 m/s e altezza di rimescolamento superiore a 1000 m (quindi condizioni prossime alla neutralità).

Il massimo orario dovuto ai soli turbogruppi viene invece predetto nello stesso giorno e ora del massimo orario predetto per il monossido di carbonio. Valgono pertanto le stesse osservazioni sulle condizioni meteorologiche.

Durante l'erogazione che avviene nei mesi freddi, la massima concentrazione oraria di NOX al suolo risulta pari a 73.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Come per il CO, il massimo si trova nel punto di coordinate (1575750, 5015250). Il massimo orario in modalità di erogazione si trova in corrispondenza degli stessi giorno e ora per cui è predetto il massimo orario del monossido di carbonio in modalità di erogazione e valgono pertanto le stesse osservazioni sulle condizioni meteorologiche.

Il percentile 99.79 degli NOX è stato elaborato allo scopo di operare un confronto cautelativo con il limite normativo posto per il solo biossido di azoto. Gli isolivelli del percentile 99.79 della concentrazione media oraria di NO_x (assimilati all'NO₂) sono illustrati in Tavola 2 allegata in fondo al capitolo. I valori ottenuti sono molto inferiori al limite di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dal DM 60/2002.

La Tabella 11 riporta i rapporti CA/SQA e LF/SQA relativamente ad un punto di calcolo posto in corrispondenza della stazione di monitoraggio di Corte de' Cortesi. Poiché cautelativamente si è ipotizzato che tutti gli ossidi di azoto si trasformano immediatamente in NO₂, i rapporti sono stati calcolati utilizzando i limiti normativi per tale inquinante.

La Tabella 12 riporta le stesse informazioni per la stazione di monitoraggio di Soresina. Si osserva che, mentre il valore misurato si riferisce proprio alla stazione di Soresina (esterna al dominio, si veda la Figura 15), il valore predetto è il massimo sul bordo Ovest del dominio di simulazione.

Si osserva che, per entrambe le stazioni di monitoraggio, come richiesto dalla linee guida per la domanda di AIA, il rapporto CA/SQA risulta essere molto minore di 1, e il rapporto LF/SQA risulta essere minore di 1, quindi la Centrale di compressione non ha un impatto tale da compromettere la qualità dell'aria, ed è perciò compatibile con la classificazione del Comune di Bordolano in zona di mantenimento.

Media	Massima Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
--------------	---



Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.				
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR)		Fg. / di		Comm. N°		
		35 / 38		ST-001		
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA						

1 ora	85.7
Anno	3.2
99.79°	61.5

Tabella 10 Concentrazioni massime di ossidi di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolate dal modello AERMOD.

Media	Valore misurato ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore predetto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CA/SQA	LF/SQA
Anno	22	0.15	3.7E-3	0.55
99.79°	74	5.39	2.7E-2	0.39

Tabella 11 Valore misurato presso la stazione di monitoraggio di Corte de' Cortesi, valore predetto presso lo stesso punto e valore dei relativi rapporti CA/SQA e LF/SQA .

Media	Valore misurato ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore predetto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CA/SQA	LF/SQA
Anno	28 (Nota 1)	0.33 (Nota 2)	8.2E-3	0.71
99.79°	99 (Nota 1)	6.95 (Nota 2)	3.5E-2	0.53

Tabella 12 Valore misurato presso la stazione di monitoraggio di Soresina, valore massimo predetto sul bordo Ovest del dominio e valore dei relativi rapporti CA/SQA e LF/SQA .

Nota 1: Valore misurato presso la stazione di monitoraggio di Soresina, posta all'esterno del dominio di simulazione, in direzione Ovest (si veda la Figura 15).

Nota 2: Valore più elevato predetto dal modello di dispersione sul bordo occidentale del dominio.

	Massima Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
--	---



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA			Revisioni			
Settore	CREMA (CR)			0			
Area	BORDOLANO (CR)			Doc. N°			
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO			0103.00.BF.LA.			
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA				Fg. / di		Comm. N°	
				36 / 38		ST-001	
Media	EROGAZIONE	INIEZIONE	ANNO				
1 h	73.8	85.7	85.7				

Tabella 13 Concentrazioni massime di ossidi di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolate dal modello AERMOD negli scenari estivo, invernale e annuale.

Per quanto riguarda le medie annuali delle concentrazioni degli ossidi di azoto le concentrazioni risultano inferiori di circa un ordine di grandezza rispetto al limite di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dal DM 60/2002. Considerando il limite annuale posto al solo biossido di azoto per la protezione della salute umana dallo stesso decreto ministeriale, la massima media annuale risulta inferiore di quasi 40 volte il limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gli isolivelli di concentrazione media annuale sono illustrati in **Tavola 3**.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		37 / 38		ST-001			

Conclusioni

Le simulazioni di dispersione degli inquinanti in atmosfera emessi dalle sorgenti della centrale STOGIT di Bordolano (CR) considerando gli scenari di funzionamento di iniezione ed erogazione del gas naturale, mostrano che i livelli di immissione rispettano i valori prescritti dalla normativa vigente sia per quanto riguarda gli NOx, sia il CO. In particolare i valori di concentrazione al suolo presentano un valore massimo nei pressi della centrale, attribuibili principalmente al funzionamento dei turbocompressori, e diminuiscono velocemente allontanandosi dalla centrale.

In analogia a quanto indicato nelle Linee Guida per la domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale, sono stati determinati

- il contributo aggiuntivo (CA) delle sorgenti in relazione con gli standard di qualità ambientale (SQA), nella fattispecie con quanto stabilito dal DM 60/2002, e
- il livello finale LF ottenuto dalla somma delle misure delle centraline di monitoraggio e della concentrazione predetta dal modello di dispersione in corrispondenza a tali centraline.

Per quanto riguarda il livello finale LF degli ossidi di azoto, esso è stato calcolato in corrispondenza alla centralina di Corte de' Cortesi, che è l'unica compresa all'interno del dominio. Poiché tale centralina non misura il monossido di carbonio, il livello finale per tale inquinante è stato determinato utilizzando le misure della centralina di Cremona (via Libertà).

Il contributo aggiuntivo CA è risultato molto minore degli standard di qualità ambientali (SQA), e il livello finale LF è risultato minore degli standard di qualità ambientali (SQA) definiti dal DM 60/2002, quindi la Centrale di compressione non ha un impatto tale da compromettere la qualità dell'aria, ed è compatibile con la classificazione del Comune di Bordolano in zona di mantenimento.

Bibliografia



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.

Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	CAMPO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO	0103.00.BF.LA.					
Costruzione della Centrale di compressione e trattamento Gas Naturale di Bordolano (CR) VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA		Fg. / di		Comm. N°			
		38 / 38		ST-001			

- EPA (2003) AERMOD: Latest features and Evaluation Results. EPA-454/R-03-003.
- EPA (2004a) User's guide for the AMS/EPA regulatory model AERMOD. EPA-454/B-03-001.
- EPA (2004b) AERMOD: description of model formulation. EPA-454/R-03-004.

Tavole degli isolivelli

Tavola 1. Isolivelli delle massime concentrazioni medie di 8 ore di monossido di carbonio.

Tavola 2. Isolivelli corrispondenti al percentile 99.79 delle concentrazioni medie di 1 ora di ossidi di azoto.

Tavola 3. Isolivelli delle concentrazioni medie annuali di ossidi di azoto.