



Autorità Portuale di Augusta

**LAVORI DEL PRIMO STRALCIO E DEL SECONDO STRALCIO
DELLA TERZA FASE DEL PORTO COMMERCIALE DI AUGUSTA
- BANCHINE CONTAINERS -**

IMPRESE:



Condotte S.p.A.

Fondata il 7 aprile 1880

(MANDATARIA)



**PIACENTINI
COSTRUZIONI** spa



Cosedil spa

(MANDANTI)

PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE DEL I E II STRALCIO

3								
2	310715	SECONDA REVISIONE		E. D'ACCARDI	V. SCAVUZZO	F. GIORDANO		
1	070315	PRIMA REVISIONE		E. D'ACCARDI	V. SCAVUZZO	F. GIORDANO		
0	081114	PRIMA EMISSIONE		E. D'ACCARDI	V. SCAVUZZO	F. GIORDANO		
REV.	DATA	EMISSIONE			RED.	VER.	APPR.	
PROGETTO		OPERA	TIPO ELAB.	N° ELAB.	REV.	SCALA:		
1073		GE00	C	005	C			

TITOLO ELABORATO:

STUDI E RELAZIONI SPECIALISTICHE

Verifica di ottemperanza al Decreto del Ministero dell'Ambiente
prot. DSA-2007-0009134 del 27.03.2007

PROGETTAZIONE:

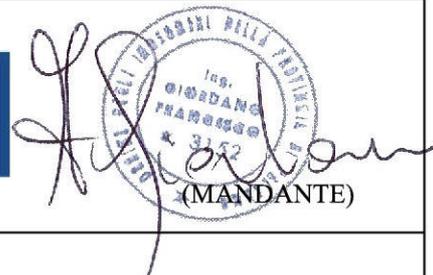
INCO



(MANDATARIA)



SIGMA INGEGNERIA s.r.l.
Via della Libertà, 201/A
90143 PALERMO
Tel. 091/6254742 - Fax 091/307909
C.F. e P.IVA 02639310826
e-mail: sigmaingnrl@gmail.com



(MANDANTE)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:



Sommario

1	PREMESSA	2
2	ITER AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO POSTO A BASE DI GARA	4
3	PROGETTO POSTO A BASE DI GARA	12
3.1	<i>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI I° STRALCIO ESECUTIVO.....</i>	<i>12</i>
3.2	<i>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI II° STRALCIO FUNZIONALE.....</i>	<i>14</i>
4	RILIEVI MORFO STRATIGRAFICI E TOPOGRAFICI.....	19
5	STUDIO GEOLOGICO	21
6	INDAGINI GEOGNOSTICHE ED ASPETTI GEOTECNICI.....	26
7	STUDIO IDRAULICO MARITTIMO	30
8	PROVE SU MODELLO FISICO VOLTE ALL'OTTIMIZZAZIONE DEL FUNZIONAMENTO ANTIRIFLETTENTE DELLE BANCHINE OPERATIVE	33
9	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	39
10	GESTIONE DEGLI SVERSAMENTI ACCIDENTALI	55
11	INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE.....	56
12	ANALISI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE	71
13	RAPPORTO CON ALTRE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE EFFETTUATE NELLA RADA DI AUGUSTA	126
14	ANALISI DI RISCHIO ECOLOGICO	143
15	PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE DEL I° E II° STRALCIO.....	148
16	FASI DI CANTIERIZZAZIONE	158
17	INTERFERENZE CON AREE DI TUTELA AMBIENTALE	175
18	STUDIO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO PROVOCATO DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	178
19	STUDIO SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO PROVOCATO DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	213
20	MATRICE DI OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI.....	224



19 STUDIO SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO PROVOCATO DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

L'inquinamento atmosferico è causato dall'emissione di agenti inquinanti - rilasciati da sorgenti antropogeniche – che, interagendo con le condizioni ambientali ed atmosferiche di un dato luogo, provocano l'alterarsi delle condizioni di normalità dell'atmosfera.

Le sorgenti antropogeniche si dividono in sorgenti mobili, quali autoveicoli pesanti e leggeri, aerei, ecc., e sorgenti fisse, quali industrie, abitazioni, attività produttive in genere.

Da queste fonti vengono emessi inquinanti primari (monossido di carbonio, biossido di azoto, idrocarburi, biossido di zolfo, composti prodotti dalla decomposizione biologica della sostanza organica, composti organici volatili (VOC), ecc.) i quali reagiscono chimicamente tra loro in base alle condizioni atmosferiche, dando origine agli inquinanti secondari.

L'entità dell'impatto causato dagli inquinanti primari e secondari dipende da alcuni fattori di seguito elencati:

- per gli inquinanti primari:
 - la velocità del vento, la quale determina l'allontanamento più o meno repentino dalla sorgente di emissione;
 - la direzione del vento, che condiziona l'area ricettrice interessata dall'inquinamento;
 - l'altezza dello strato rimescolato, la quale determina un maggiore o minore impatto relativamente al volume d'aria entro cui si disperdono gli agenti inquinanti;
 - la stabilità atmosferica, che agisce sul trasporto verticale dell'inquinante dalla sorgente d'emissione.
- per gli inquinanti secondari, ai fattori sopra elencati si aggiunga:
 - l'insolazione, che agisce sulla velocità delle reazioni chimiche tra gli inquinanti primari.

L'inquinamento atmosferico causa, in prima istanza, diversi problemi alla salute dei cittadini, ma anche il danneggiamento di materiali lapidei o metallici (da cui il deterioramento di opere d'arte e di edifici), nonché l'alterazione della visibilità del paesaggio.

Oggetto del presente studio è la valutazione della diffusione di inquinanti prodotti dal cantiere per i lavori di realizzazione della cassa di colmata e delle banchine containers. La simulazione consentirà una stima qualitativa e quantitativa degli impatti prodotti sulla componente atmosfera durante le fasi di cantiere.

Direttiva Europea 96/62/CE

La Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ridefinisce, a livello europeo, il quadro di riferimento per la qualità dell'aria e per impostare le azioni di pianificazione.

Essa in particolare dispone la progressiva abrogazione di tutte le precedenti norme Europee, che fissavano i valori di riferimento per il controllo della qualità dell'aria per gli specifici inquinanti.

Questa direttiva detta i criteri di base per:

- valutare la qualità dell'aria nelle diverse zone di territorio;



- impostare le azioni di mantenimento dove la qualità dell'aria è buona e di miglioramento negli altri casi.

La direttiva, in particolare, prevede la possibilità di fare ricorso, secondo i livelli di inquinamento riscontrati, non solo alla misura diretta, ma anche a tecniche di modellazione ed a stime obiettive.

In caso di superamento dei valori limite, gli Stati membri informano la popolazione e trasmettono alla Commissione tutte le informazioni pertinenti (livello registrato dell'inquinamento, durata dell'allarme, ecc..).

Qualora zone geografiche e agglomerati abbiano livelli di inquinamento inferiori ai valori limite, gli Stati membri devono mantenere tali livelli al di sotto degli stessi. Gli Stati membri sono responsabili dell'attuazione della direttiva e sono obbligati a fissare un elenco delle zone e dei centri urbani in cui i livelli di inquinamento sono superiori ai valori limite.

Normativa nazionale d'attuazione

Il decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999, recepisce la Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria. Il D.Lgs. 351/99 pone le basi per il riordino dell'intero schema legislativo nazionale sulla qualità dell'aria; in particolare affidando il recepimento dei valori limite e delle soglie d'allarme, fissati dal Consiglio dell'Unione Europea, ad appositi decreti del Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero della Sanità. Il decreto prevede che entro dodici mesi dall'emanazione dei decreti le Regioni debbano provvedere ad effettuare misure rappresentative, indagini o stime, al fine di valutare preliminarmente la qualità dell'aria.

Questo Decreto prevede che debba essere rivista, se necessario, la zonizzazione attuata, che debba essere monitorato l'andamento dei piani e programmi e valutato il processo di raggiungimento dei valori limite. Prevede inoltre una informazione continua al Ministero e alla Comunità Europea sull'andamento dello stato della qualità dell'aria e della realizzazione dei piani e programmi, includendo anche un'adeguata informazione alla popolazione.

Le "direttive figlie" già emanate

Le "direttive figlie" (direttive 99/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE) stabiliscono sia gli standard di qualità dell'aria per le diverse sostanze inquinanti, in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, sia i criteri e le tecniche che gli Stati membri devono adottare per le misure delle concentrazioni di inquinanti, compresi l'ubicazione e il numero minimo di stazioni e le tecniche di campionamento e misura.

- Direttiva 1999/30/CE del 22 aprile 1999, concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per biossido di zolfo, ossidi di azoto, particelle e piombo;
- Direttiva 2000/69/CE del 16/11/2000 concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente;
- Direttiva 2002/3/CE del 12/2/2002 relativa all'ozono nell'aria;
- Direttiva 2004/107/CE del 15 dicembre 2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

Nell'ambito di tali direttive, in riferimento agli specifici parametri inquinanti, vengono in particolare stabiliti:



- diverse tipologie di limiti, riferiti alla protezione della salute, degli ecosistemi, della vegetazione, ecc..;
- i termini entro i quali i limiti devono essere raggiunti e le modalità di monitoraggio del processo di raggiungimento;
- soglie di allarme che se raggiunte rendono necessario un intervento immediato.

Normativa nazionale

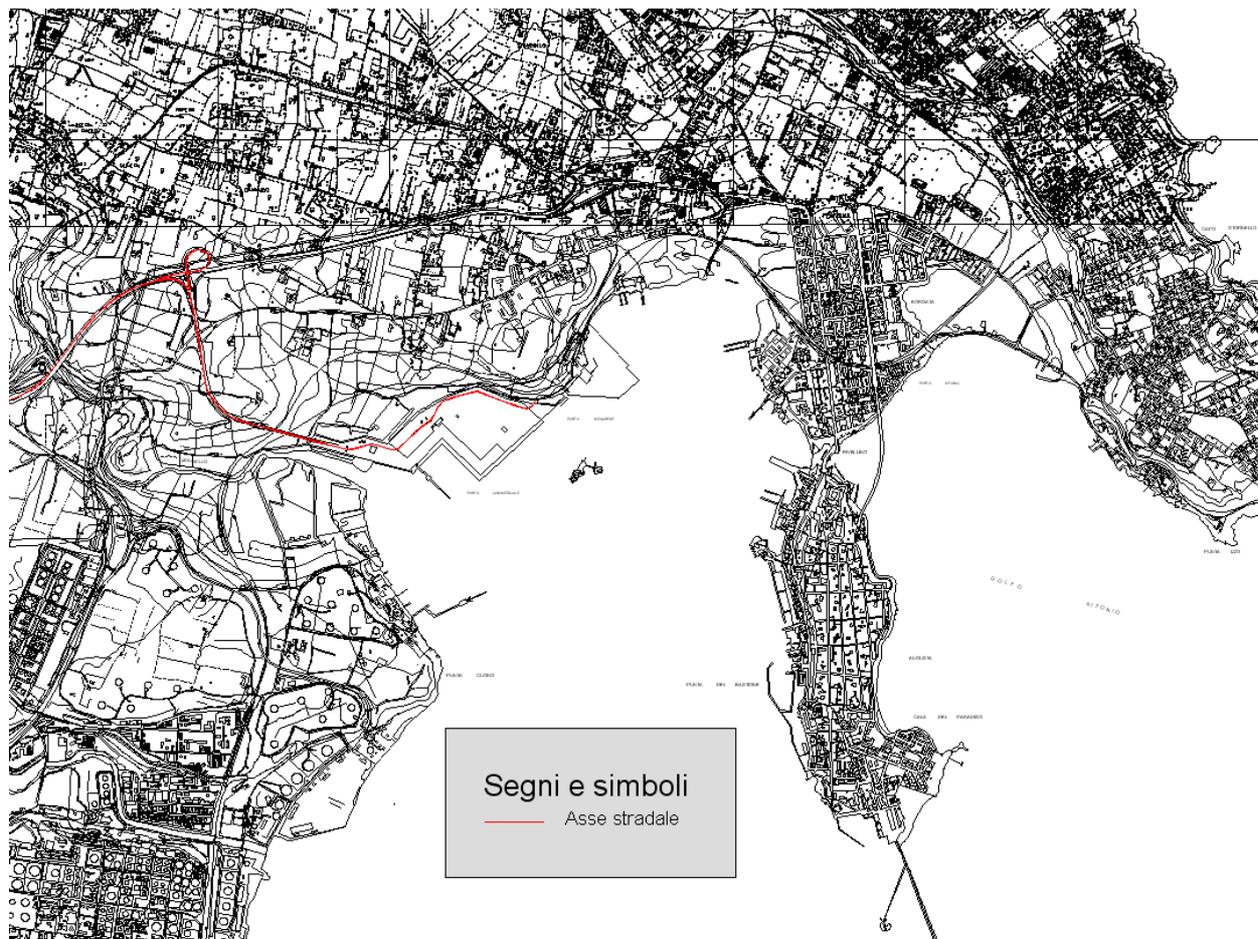
- DM n. 60 del 2 aprile 2002, recante “Recepimento della direttiva 1999/30/CE del 22 aprile 1999, concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio” Con il DM 60 del 2 aprile 2002 vengono recepite sia la direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le polveri ed il piombo che la direttiva 2000/69/CE per il benzene ed il monossido di carbonio (Allegato 2).
- DM n. 261 del 1° ottobre 2002, che stabilisce le “Direttive tecniche per la valutazione della qualità dell'aria ambiente e l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del Dlgs 351/1999”.
- D.Lgs. 183 del 21/5/04 recante Attuazione della direttiva 2002/3/Ce relativa all'ozono nell'aria. Per la peculiarità dell'inquinamento da ozono, infatti, le disposizioni del D.Lgs 351/99 (e successive modifiche), non sarebbero state adeguate. Tale decreto prevede un valore bersaglio, al posto del valore limite riferito agli altri inquinanti.
- Il decreto legislativo 152 del 3 aprile del 2006 “Norme in materia ambientale” ha disciplinato e modificato anche la normativa sulla tutela dell'aria e riduzione delle emissioni. In particolare esso riguarda:
 - La prevenzione e la limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti ed attività;
 - La disciplina degli impianti termici civili.
- Il D. Lgs. 155 del 13/08/10, riguardante l'attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- D. Lgs. 250 del 24/12/12 riguardante Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155

Con l'uso di un software specialistico, il SOUNDPLAN 6.3, che utilizza il codice di calcolo MISKAM 4.2, è stata valutata la diffusione degli inquinanti nella zona circostante alla struttura portuale nelle differenti situazioni attuale, di cantiere e di progetto. Nella simulazione gli inquinanti scelti come indicatori della qualità dell'aria sono stati: il monossido di carbonio CO, ossidi di azoto NO_x e il particolato fine PM₁₀.

Le strade sono state considerate come sorgenti lineari di emissione. La pendenza del piano stradale è stata calcolata automaticamente dal software.



Le simulazioni sono state effettuate prendendo come periodo di studio l'intero arco della giornata. Al fine di valutare lo scenario di cantiere vengono considerate le emissioni legate allo spostamento di mezzi pesanti adibiti al trasporto dei materiali. La strada di accesso all'area di cantiere dall'ingresso del porto di Augusta è indicata in figura **F142** ed è percorsa da un flusso orario pari a 10 veicoli pesanti/ora in entrata e in uscita.



F142. Strada di accesso all'area di cantiere dall'ingresso del porto di Augusta

Le emissioni sulle strade di accesso sono state stimate sulla base delle percorrenze e di opportuni fattori di emissione medi. Sono stati utilizzati i dati ufficiali rilasciati dell'ISPRA SINAnet - Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale, sui valori dei fattori di emissione degli autoveicoli su tutte le strade, con le seguenti considerazioni:

- Parco veicolare con tecnologia del motore Euro 3;
- Flusso di veicoli pesanti composto da mezzi a gasolio con stazza 28-32 ton;
- Fattori di emissione riferiti ad un percorso di tipo "extraurbano".

In Tabella **T 44** sono riportati i Fattori di Emissione di CO, NO_x e PM₁₀ delle categorie considerate in gr/km·veicolo.

Considerando i valori di flusso veicolare presenti, sono state calcolate per la strada di interesse, i Fattori di Emissione Giornalieri utilizzati come dati di input al programma di calcolo, riportati in Tabella **T 45**.



Sector	Subsector	Technology	CO	NOx	PM ₁₀
Heavy Duty Trucks	Rigid 28 - 32 t	HD Euro III - 91/542/EEC Stage I	1,291302	6,977077	0,211762

T 44. Fattori di emissioni di CO, NOx e PM₁₀ in ambito urbano, espressi in g/km*veic. per le tre categorie veicolari considerate nella simulazione (Fonte: SINAnet - Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale)

FE giornaliero (kg/km giorno)	
Strada di collegamento al Porto	
PM₁₀	0,10165
CO	0,61982
NOx	3,34900

T 45. Fattori di Emissione giornaliera della strada di collegamento al porto considerata per la simulazione

La simulazione è stata sviluppata considerando le frequenze e le medie del vento rilevate dalla stazione di misura di Augusta –Monte Mauro.

La stazione di misura, è sita a Nord della città di Augusta a 70 m.s.l.m. Analizzando le varie direzioni del vento si è osservato che la direzione predominante di provenienza è quella di Nord-Ovest (315°). La velocità del vento considerata nella simulazione è quella media del periodo di riferimento, pari a 11,00 m/sec.

L'area di calcolo per questo tipo di simulazione è un'area che si estende anche in verticale, su più strati. Dal momento che si è visto che per strati superiori al primo, ovvero per altezze superiori ai 3 m, l'effetto del traffico veicolare sull'inquinamento atmosferico è praticamente nullo, non si riportano le mappe per gli strati superiori a 3 m: tali mappe infatti presentano tutte delle concentrazioni nulle o bassissime di inquinanti.

Le simulazioni hanno consentito di redigere, per la situazione esaminata e per direzione del vento 315°, le mappe delle concentrazioni di CO, NOx, e PM₁₀. Le mappe utilizzano una opportuna scala cromatica e sono mostrate dalla figura **F143** alla **F145**. Dal D.M. 2 aprile 2002, n. 60 si riportano in tabella **T 46** i valori limite per le concentrazioni di inquinanti.

Per tutti gli inquinanti si evince che il contributo dovuto alla mobilità del cantiere incide in maniera trascurabile sull'inquinamento atmosferico dell'area.

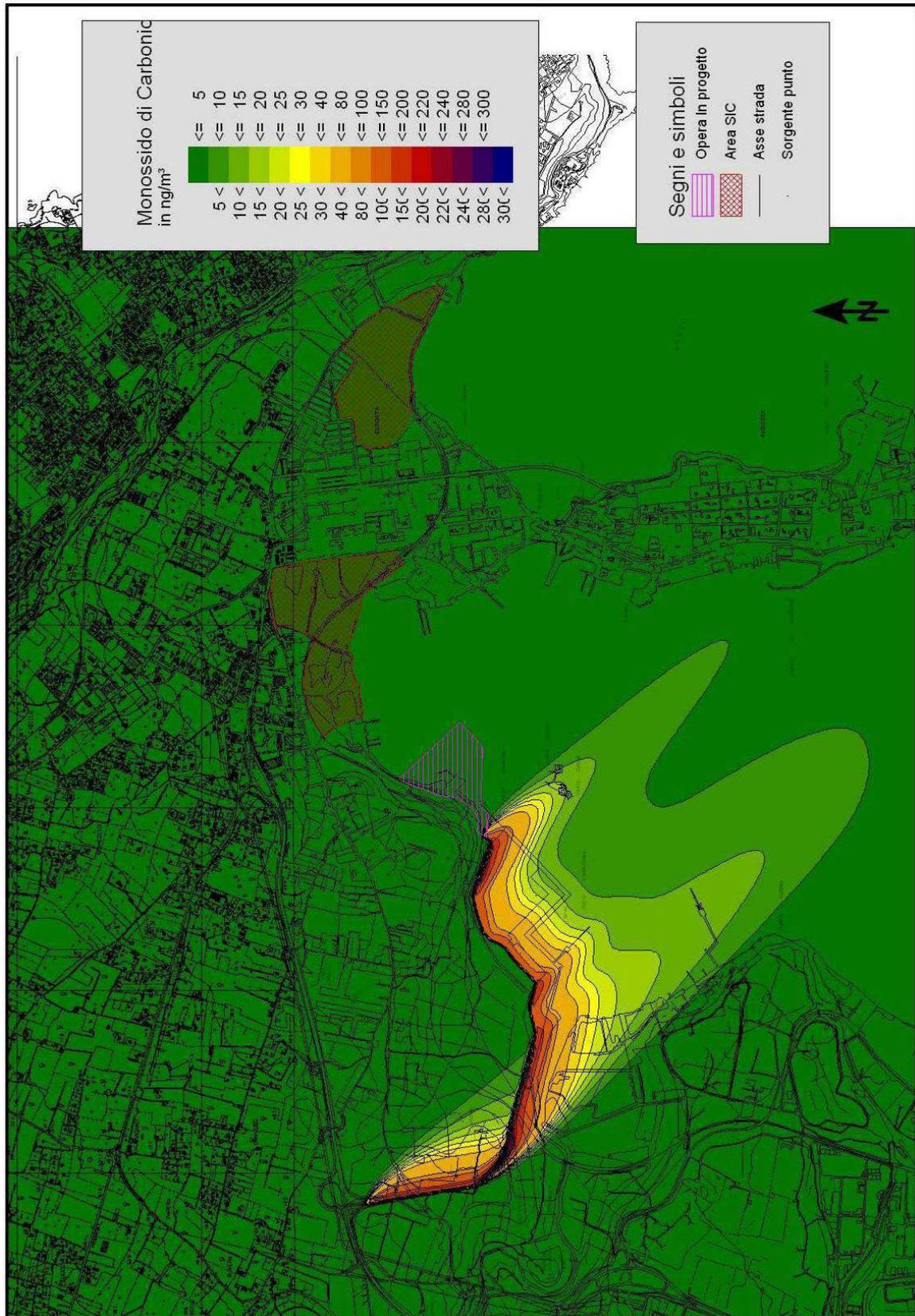
Si può quindi affermare che la situazione di cantiere provoca alterazioni delle quantità di inquinanti in atmosfera molto ridotte e non si sono mai calcolati valori massimi di inquinanti superiori ai valori limiti ammessi dalla normativa.



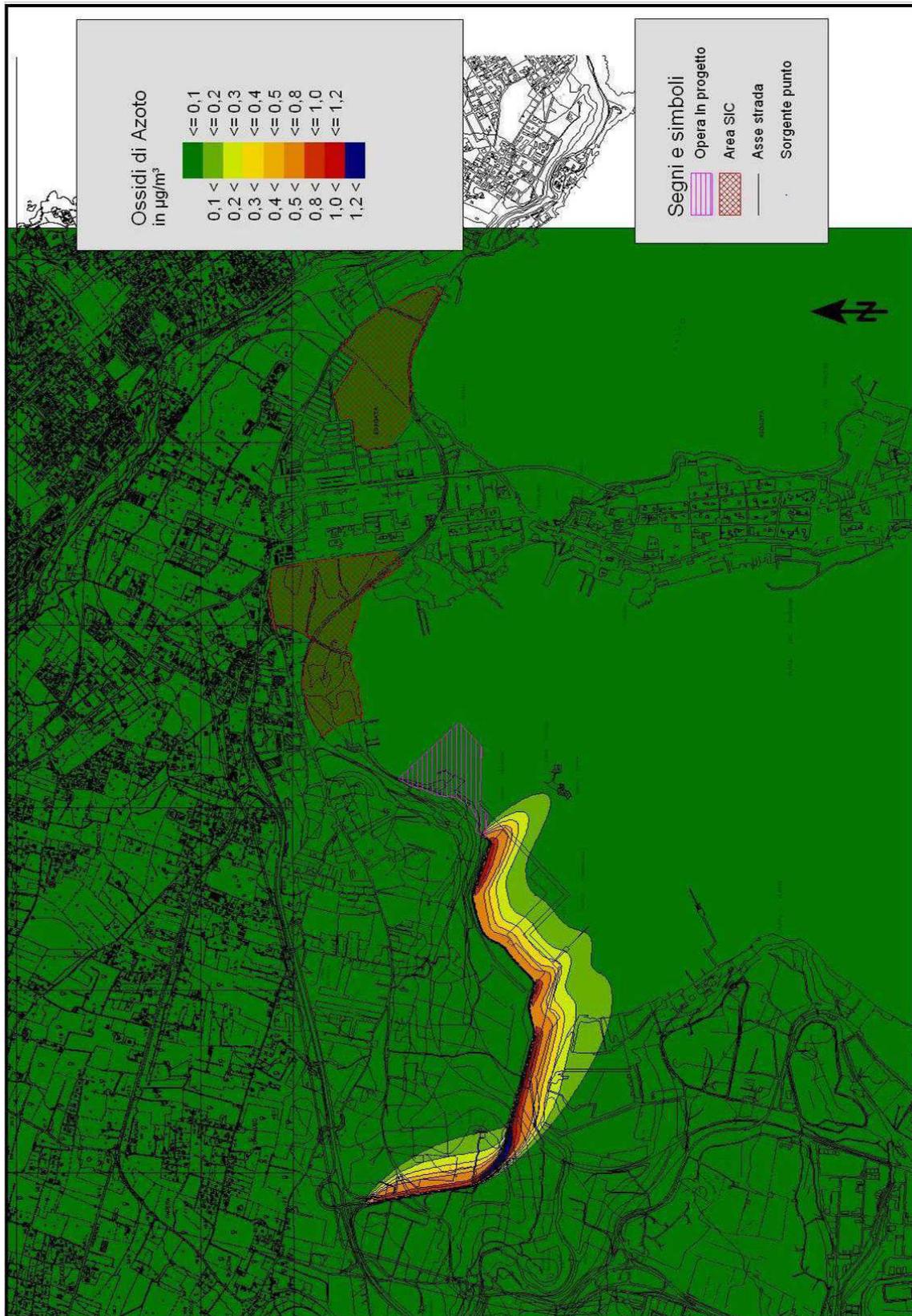
PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE DEL I E II STRALCIO
Verifica di ottemperanza al decreto del Ministero Ambiente prot. DSA-2007-0009134 del
27.03.2007

VALORE LIMITE PER IL MONOSSIDO DI CARBONIO				
	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	6 mg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2003, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
VALORI LIMITE PER IL BISSIDO DI AZOTO (NO2) E IL MONOSSIDO DI AZOTO (NOx)				
	Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ NO2 da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³ NO2	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
3. Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	anno civile	40 µg/m ³ NOx	nessuno	19 luglio 2001
VALORI LIMITE PER LE PARTICELLE (PM ₁₀)				
	Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
FASE 1				
1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 mcg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 35 volte l'anno	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
1. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 mcg/m ³ PM ₁₀	20 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
FASE 2				
1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 mcg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 7 volte l'anno	in base ai dati; deve essere equivalente al valore limite della fase 1	1° gennaio 2010
1. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	20 mcg/m ³ PM ₁₀	50 % al 1° gennaio 2005 con riduzione ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010

T 46. Valori limite per il monossido di carbonio CO, per gli ossidi di azoto NOx e per il particolato PM₁₀



F143. Mappa della qualità dell'aria relativa al CO: situazione di cantiere, direzione vento 315°



F144. Mappa della qualità dell'aria relativa all'NOx: situazione di cantiere, direzione vento 315°



F145. Mappa della qualità dell'aria relativa al PM₁₀: situazione di cantiere, direzione vento 315°



In fase di cantiere, per contenere la produzione e la propagazione delle polveri, saranno adottati opportuni accorgimenti che consentiranno di limitare il fenomeno, in accordo con le prescrizioni rilasciate dal Decreto VIA del Ministero dell’Ambiente quali:

- bagnatura delle aree di cantiere e delle piste di servizio non pavimentate;
- lavaggio delle ruote degli autocarri in uscita dall’area di cantiere,
- bagnatura di eventuali cumuli di materiali;
- pulizia delle strade pubbliche utilizzate;

In particolare, l’impianto di lavaggio delle ruote sarà costituito da:

- 2 elementi di lavaggio (destra / sinistra), 400 x 90 x 50 cm (Robusta costruzione in acciaio zincato a fuoco con integrato sistema di ugelli. Il raggruppamento centrale e laterale degli ugelli saldati nella base garantisce un’efficace lavaggio dei profili dei pneumatici e delle parti interne ed esterne delle ruote. La struttura speciale ad angolo saldato di costa, sfrutta il peso del veicolo stesso, provocando l’apertura dei profili dei pneumatici e incrementando così l’effetto di lavaggio);
- Parte centrale in robusto grigliato, zincato a fuoco e smussato ai lati;
- Robuste pareti laterali per il recupero acqua, in acciaio in resistenza con guide ruote integrate zincate a fuoco con integrati ugelli regolabili, altezza standard 150 cm.
- Quadro elettrico con dispositivo di controllo e comando centrale.
- 1 Pompa d’acqua di risciacquo, 5,5 kW, resa 1.800 l/min.
- 1 fotocellula per l’avviamento automatico del ciclo di lavaggio.
- Semaforo rosso / verde con asta.



F146. Impianto di lavaggio ruote



F147. Particolare impianto di lavaggio ruote

Sistema di pompaggio:	1 pompa tipo "Moby Pump"
Portata:	Capacità totale 1.800 l / min.
Potenza installata:	5.5 kW
Consumo di energia:	11.4 A, 3L + N + PE, 50Hz, 400V
Allacciamento a cqua:	Alimentazione 3/4
Controllo operativo:	Controllo con valvola a galleggiante Sensore di rilevamento del veicolo e tempo di lavaggio regolabile
Trattamento di superficie:	Unità di lavaggio serbatoio zincato pretrattato, innescato e verniciato
Attraverso Larghezza:	275 centimetri standard
Massa (con rampe):	Lunghezza 1228 cm larghezza 200 cm altezza 275 cm
Peso totale (con rampe):	circa 5.500 kg

F148. Scheda tecnica impianto di lavaggio ruote