



Sito: Raffineria Sarroch (Cagliari)

IMPIANTO: Complesso "Raffineria + IGCC "

Gestore: SARAS SPA

Categoria: IPPC 1.2: Raffineria

IPPC 1.1: IGCC

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

AI SENSI DEL D.LGS. N.59 DEL 18 FEBBRAIO 2005

Scheda D - Allegato D.6

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



ICARO

Gennaio 2007



INDICE

1.	OBIETTIVO	5
2.	IL MODELLO DI SIMULAZIONE ADOTTATO	6
	DESCRIZIONE SISTEMA DI SIMULAZIONE	8
3	STANDARD DI QUALITA' DELL'ARIA.....	9
4.	APPLICAZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE	9
4.1	Dati di ingresso.....	9
4.2	Risultati delle simulazioni.....	9
4.3	Confronto con gli Standard di Qualità dell'aria.....	9

APPENDICE 1 Qualità dell'aria nell'area di Sarroch

APPENDICE 2 Mappe delle ricadute al suolo delle emissioni dallo stabilimento Saras

INDICE DELLE FIGURE (Allegato D6)

- Figura 1.1** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Anno 2003, Parametro: 99,7° Percentile
- Figura 2.1** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Massima Capacità, Parametro: 99,7° Percentile
- Figura 3.1** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Anno 2009, Parametro: 99,7° Percentile
- Figura 4.1** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Anno 2011, Parametro: 99,7° Percentile
-
- Figura 1.2** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Anno 2003, Parametro: 99,2° Percentile
- Figura 2.2** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Massima Capacità, Parametro: 99,2° Percentile
- Figura 3.2** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Anno 2009, Parametro: 99,2° Percentile
- Figura 4.2** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Anno 2011, Parametro: 99,2° Percentile
-
- Figura 1.3** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Anno 2003, Parametro: Media Annuale
- Figura 2.3** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Massima Capacità, Parametro: Media Annuale
- Figura 3.3** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Anno 2009, Parametro: Media Annuale
- Figura 4.3** – Concentrazioni di SO₂ – Scenario: Anno 2011, Parametro: Media Annuale
-
- Figura 1.4** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Anno 2003, Parametro: 99,8° Percentile
- Figura 2.4** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Massima Capacità, Parametro: 99,8° Percentile
- Figura 3.4** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Anno 2009, Parametro: 99,8° Percentile
- Figura 4.4** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Anno 2011, Parametro: 99,8° Percentile
-
- Figura 1.5** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Anno 2003, Parametro: Media Annuale
- Figura 1.5.1** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Anno 2003, Parametro: Media Annuale
- Figura 2.5** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Massima Capacità, Parametro: Media Annuale
- Figura 2.5.1** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Massima Capacità, Parametro: Media Annuale
- Figura 3.5** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Anno 2009, Parametro: Media Annuale
- Figura 3.5.1** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Anno 2009, Parametro: Media Annuale
- Figura 4.5** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Anno 2011, Parametro: Media Annuale
- Figura 4.5.1** – Concentrazione di NO_x – Scenario: Anno 2011, Parametro: Media Annuale
-
- Figura 1.6** – Concentrazione di PM₁₀ – Scenario: Anno 2003, Parametro: 90,0° Percentile
- Figura 2.6** – Concentrazione di PM₁₀ – Scenario: Massima Capacità, Parametro: 90,0° Percentile
- Figura 3.6** – Concentrazione di PM₁₀ – Scenario: Anno 2009, Parametro: 90,0° Percentile
- Figura 4.6** – Concentrazione di PM₁₀ – Scenario: Anno 2011, Parametro: 90,0° Percentile

Figura 1.7 – Concentrazione di PM10 – Scenario: Anno 2003, Parametro: Media Annuale

Figura 2.7 – Concentrazione di PM10 – Scenario: Massima Capacità, Parametro: Media Annuale

Figura 3.7 – Concentrazione di PM10 – Scenario: Anno 2009, Parametro: Media Annuale

Figura 4.7 – Concentrazione di PM10 – Scenario: Anno 2011, Parametro: Media Annuale

Figura 1.8 – Concentrazione di CO – Scenario: Anno 2003, Parametro: Media Massima su 8 h

Figura 2.8 – Concentrazione di CO – Scenario: Massima Capacità, Parametro: Media Massima su 8 h

Figura 3.8 – Concentrazione di CO – Scenario: Anno 2009, Parametro: Media Massima su 8 h

Figura 1.9 – Concentrazione di TVOC – Scenario: Massima Capacità, Parametro: Media Massima su 3 h

1. OBIETTIVO

L'obiettivo del presente studio è valutare, mediante l'utilizzo di un modello di simulazione, le ricadute al suolo degli inquinanti contenuti nelle emissioni atmosferiche dallo stabilimento Saras di Sarroch (CA).

Gli inquinanti considerati nelle simulazioni sono: SO₂, NO_x, PM10, CO, TVOC.

L'analisi è stata condotta utilizzando un modello di trasporto e diffusione e considerando i seguenti scenari emissivi su base annuale:

- Anno 2003 (anno identificato nella Scheda B allegata alla domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale come riferimento per la valutazione delle emissioni e dei consumi di risorse dallo stabilimento),
- Massima capacità produttiva nell'assetto attuale di esercizio degli impianti,,
- Massima capacità produttiva nell'assetto futuro previsto per il 2009, a valle dell'attuazione dei progetti di miglioramento completati entro la fine del 2008.
- Massima capacità produttiva nell'assetto futuro previsto per il 2011, a valle dell'attuazione dei progetti di miglioramento completati entro la fine del 2010.

Per le simulazioni delle dispersioni delle emissioni è stato utilizzato il BREEZE AERMOD GIS PRO 5.1.7. che è stato sottoposto ad un attento studio da parte dell'OAQPS (Office of Air Quality Planning and Standards) dell'EPA per essere inserito nella "Guideline on Air Quality Model", ed è entrato a far parte della modellistica riconosciuta ufficialmente per scopi normativi.

Tale modello, descritto più dettagliatamente nel proseguo, è adatto alla simulazione della dispersione di emissioni da sorgenti industriali anche molteplici. E' in grado di calcolare la deposizione secca e umida, gli effetti di scia dovuti agli edifici, la dispersione da sorgenti puntiformi, areali o volumetriche, l'innalzamento graduale del pennacchio in funzione della distanza dalle sorgenti, l'influenza dell'orografia del suolo.

Il BREEZE AERMOD GIS PRO 5.1.7 è uno dei metodi più idonei nell'utilizzo in presenza di orografia complessa e vicinanza con il mare come il caso in esame.

Nel seguito sono illustrati i dati di input al modello ed i risultati ottenuti dalle simulazioni svolte.

In Appendice al documento viene riportata una descrizione dei dati risultanti dal monitoraggio dello stato di qualità dell'aria.

Per l'anno storico 2003 viene proposto un confronto tra i risultati ottenuti dalle simulazioni ed i dati derivanti dal monitoraggio.

Per ogni scenario di simulazione, viene proposto il confronto con gli Standard di Qualità applicabili.

2. IL MODELLO DI SIMULAZIONE ADOTTATO

Per quanto riguarda la morfologia del territorio in cui il sito in esame è ubicato, l'area è contraddistinta da una orografia complessa per la presenza di rilievi montuosi e collinari ad ovest, nord-ovest dello stabilimento e del mare ad est.

Considerate le caratteristiche dell'ambito territoriale individuato e la tipologia dei punti di emissione e definita l'analisi preliminare delle ricadute al suolo degli inquinanti primari aerodispersi come obiettivo principale, si è deciso di utilizzare un modello gaussiano ibrido: l'AERMOD dell'EPA. AERMOD è un sistema modellistico costituito dal modello di trasporto e diffusione, dal pre-processore orografico e dal pre-processore meteorologico. In particolare nella presente applicazione, ambedue i pre-processor sono stati opportunamente integrati.

AERMOD è uno "steady-state plume model", ovvero un modello analitico stazionario a pennacchio che simula la dispersione degli inquinanti in atmosfera basandosi sull'equazione gaussiana, e ne calcola la concentrazione nel dominio d'indagine, in corrispondenza di recettori distribuiti su una griglia (definita dall'utente). Il codice prevede la possibilità di considerare diverse tipologie di fonti emissive (puntuali, areali, volumiche) e a ciascun tipo di sorgente corrisponde un diverso algoritmo per il calcolo della concentrazione. Il modello calcola il contributo di ciascuna sorgente su ciascun recettore e ne somma gli effetti. Poiché il modello è stazionario, le emissioni sono assunte costanti nell'intervallo temporale di simulazione. Il modello è stato utilizzato in modalità shot-term.

Le principali caratteristiche innovative di AERMOD rispetto ai modelli gaussiani non ibridi che lo hanno preceduto sono:

- ✚ trattazione differente della dispersione degli inquinanti nello SBL (Stable Boundary Layer) e nel CBL (Convective Boundary Layer): nel primo caso, in condizioni stabili, la distribuzione di concentrazione segue una curva gaussiana sia in orizzontale che in verticale, mentre nel secondo caso, in condizioni di instabilità, la distribuzione di concentrazione segue una curva gaussiana in direzione orizzontale, e in verticale segue una funzione di densità di probabilità di tipo bi-gaussiano;
- ✚ possibilità di trattare il fenomeno detto "plume lofting" nel CBL, per il quale una porzione di massa del pennacchio emessa dalla sorgente, sale e rimane nella parte superiore dello strato stabile prima di essere mescolata dalla turbolenza del CBL;



- ✚ possibilità di ricostruire i profili verticali delle variabili meteorologiche più significative (vento, temperatura, turbolenza, ecc.) utilizzando i dati rilevati al suolo e in quota;

- ✚ possibilità di considerare fenomeni di deposizione e reazione /trasformazione chimica degli inquinanti;

- ✚ possibilità di trattare condizioni orografiche sia semplici che complesse.

DESCRIZIONE SISTEMA DI SIMULAZIONE

I dati in input al modello AERMOD sono di quattro tipi:

-  dati meteorologici
-  dati orografici
-  dati di emissione
-  dati geometrici strutture verticali

Per i dati di input meteorologici ed orografici il modello si avvale dell'utilizzo di due programmi :

-  il pre-processore meteorologico;
-  il pre-processore orografico

Per i dati di emissione e geometrici delle strutture verticali AERMOD utilizza sia i dati delle sorgenti emissive della Saras che i dati relativi alla geometria delle strutture verticali (camini, serbatoi e uffici della Saras, edifici cittadini di Sarroch) necessarie per lo studio dell'effetto Building Downwash e dell'effetto Channeling.

La calibrazione del modello è stata eseguita mediante il confronto con i dati raccolti dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Cagliari e della Saras.

Il sistema di simulazione si conclude con la rappresentazione grafica dei risultati delle simulazioni.

PRE-PROCESSORE METEOROLOGICO

Lo scopo del pre-processore meteorologico è quello di raccogliere ed elaborare i dati meteorologici rappresentativi della zona studiata, per calcolare i parametri dispersivi del PBL e consentire così ad AERMOD di ricavarsi i valori delle variabili più influenti sul trasporto e dispersione degli inquinanti.

L'input del pre-processore consiste di due tipi di dati:

1. DATI ORARI DI SUPERFICIE: parametri rilevati dalle stazioni meteorologiche (10 m dal suolo).
Comprendono:
 - a. *dati relativi alla stazione*: numero identificativo, coordinate (Gauss-Boaga, Roma 40), quota;
 - b. *dati meteorologici*: temperatura, velocità e direzione del vento, radiazione solare globale, piovosità, umidità relativa, pressione atmosferica.
2. PARAMETRI DI LAND-USE: i parametri di uso del suolo comprendono: Albedo, Rugosità Superficiale e Bowen Ratio

Il pre-processore meteorologico elabora i dati meteorologici descritti per produrre i seguenti parametri, che verranno poi forniti come input ad AERMOD:

1. flusso di calore sensibile;
2. lunghezza di Monin-Obukhov per tutte le ore disponibili;
3. velocità di attrito;
4. altezza di rimescolamento meccanico per tutte le ore disponibili;
5. altezza di rimescolamento convettivo (solo per le ore in cui si ha turbolenza di origine convettiva);
6. velocità di scala turbolenta (solo per le ore in cui si ha turbolenza di origine convettiva);
7. Albedo;
8. Bowen ratio;
9. velocità del vento alla quota di riferimento;
10. temperatura ambiente alla quota di riferimento;
11. radiazione netta;
12. classi di stabilità;
13. gradiente di temperatura potenziale

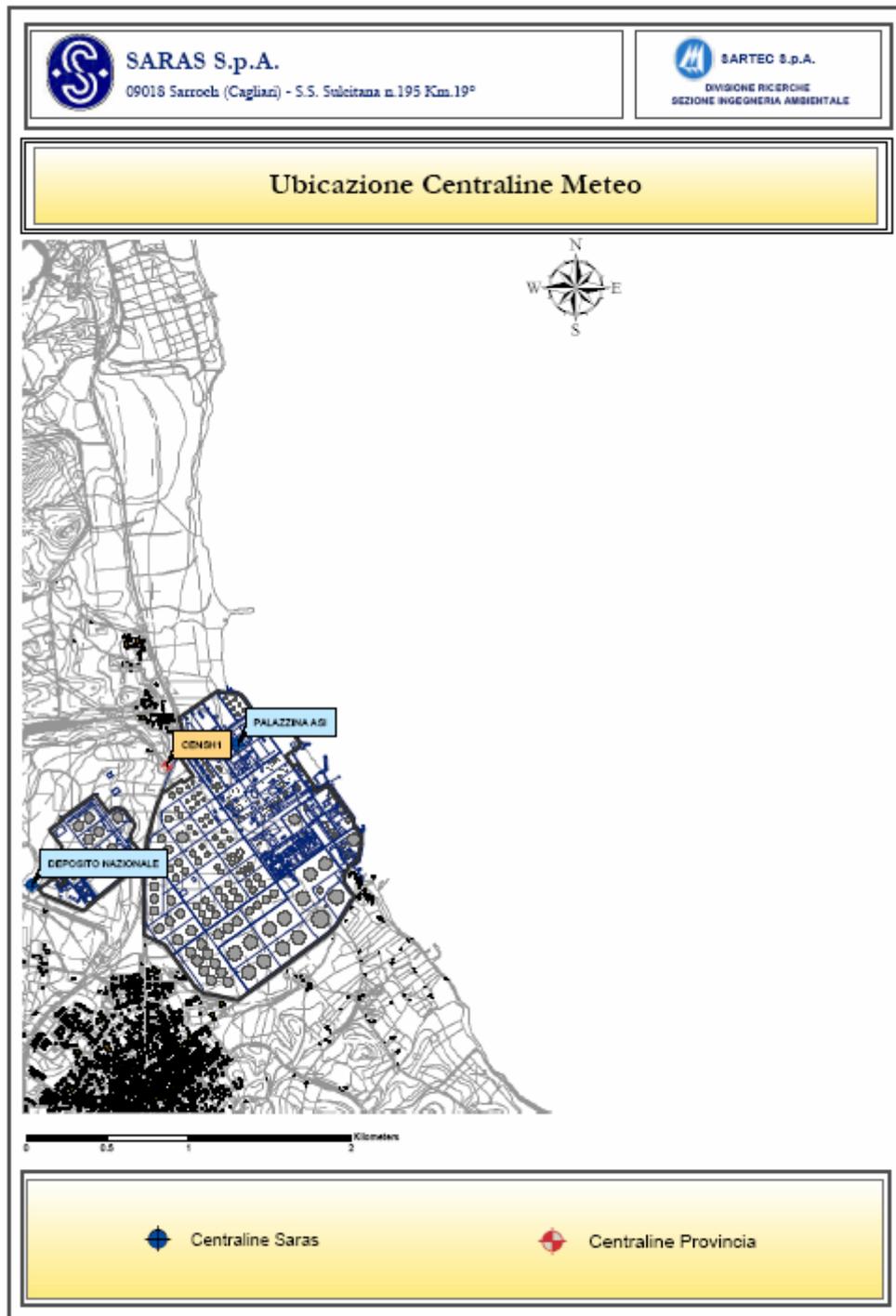
Inoltre, AERMOD riceve in ingresso alcuni dati di input al pre-processore meteorologico stesso:

1. velocità e direzione del vento;
2. temperatura;
3. turbolenza verticale e laterale.

L'output del pre-processore meteorologico viene elaborato da AERMOD per ottenere due file di parametri caratterizzanti il PBL: uno per i valori delle variabili meteorologiche al suolo ed i parametri di superficie, l'altro per i profili verticali delle variabili più significative per il trasporto e la dispersione degli inquinanti che sono:

- velocità del vento
- direzione del vento
- temperatura
- gradiente di temperatura potenziale
- turbolenza verticale
- turbolenza orizzontale

I dati di input al pre-processore meteorologico (dati orari di superficie) sono stati forniti dalla centraline meteo della Provincia di Cagliari, distinta in figura sotto dalla sigla: CENSH1 e dalle centraline di monitoraggio della Saras SpA , distinte in figura sotto dalle sigle: DEPOSITO NAZIONALE e PALAZZINA ASI.



Ubicazione Centraline Meteo

Come è evidente dalla mappa, la disposizione delle centraline meteo ha garantito una copertura omogenea del sito in esame.

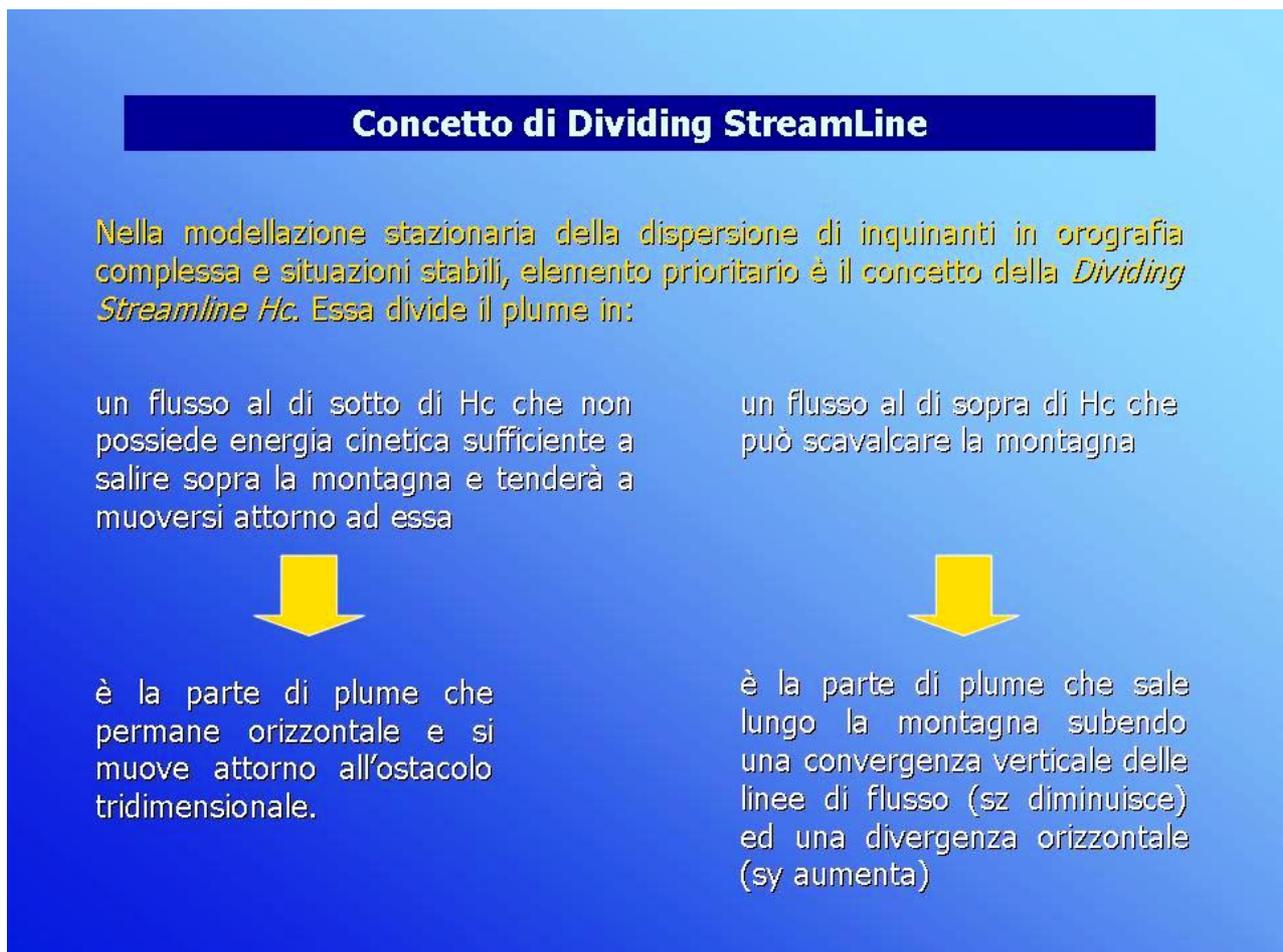
PRE-PROCESSORE OROGRAFICO

Lo scopo del pre-processore orografico è quello di raccogliere ed elaborare le caratteristiche e l'altimetria del territorio, consentendo l'applicazione di AERMOD a zone sia pianeggianti che a morfologia complessa. Mediante il pre-processore orografico si suddivide il territorio in una griglia di recettori e per ogni punto si introduce una morfologia iniziale, che verrà poi trasformata dal programma in una "morfologia efficace" (da fornire come input ad AERMOD), in dipendenza dall'altitudine e dalla distanza dal recettore.

La capacità di questo pre-processore è di rielaborare i dati sul territorio dal punto di vista del singolo recettore rendendo necessario l'utilizzo di un formato digitalizzato per le mappe.

Infatti, il modello si avvale del concetto del "dividing streamline" (dispersione in presenza di ostacoli in condizioni stabili e neutre), cioè di un'altezza caratteristica H_c che divide il flusso di inquinante in due parti.

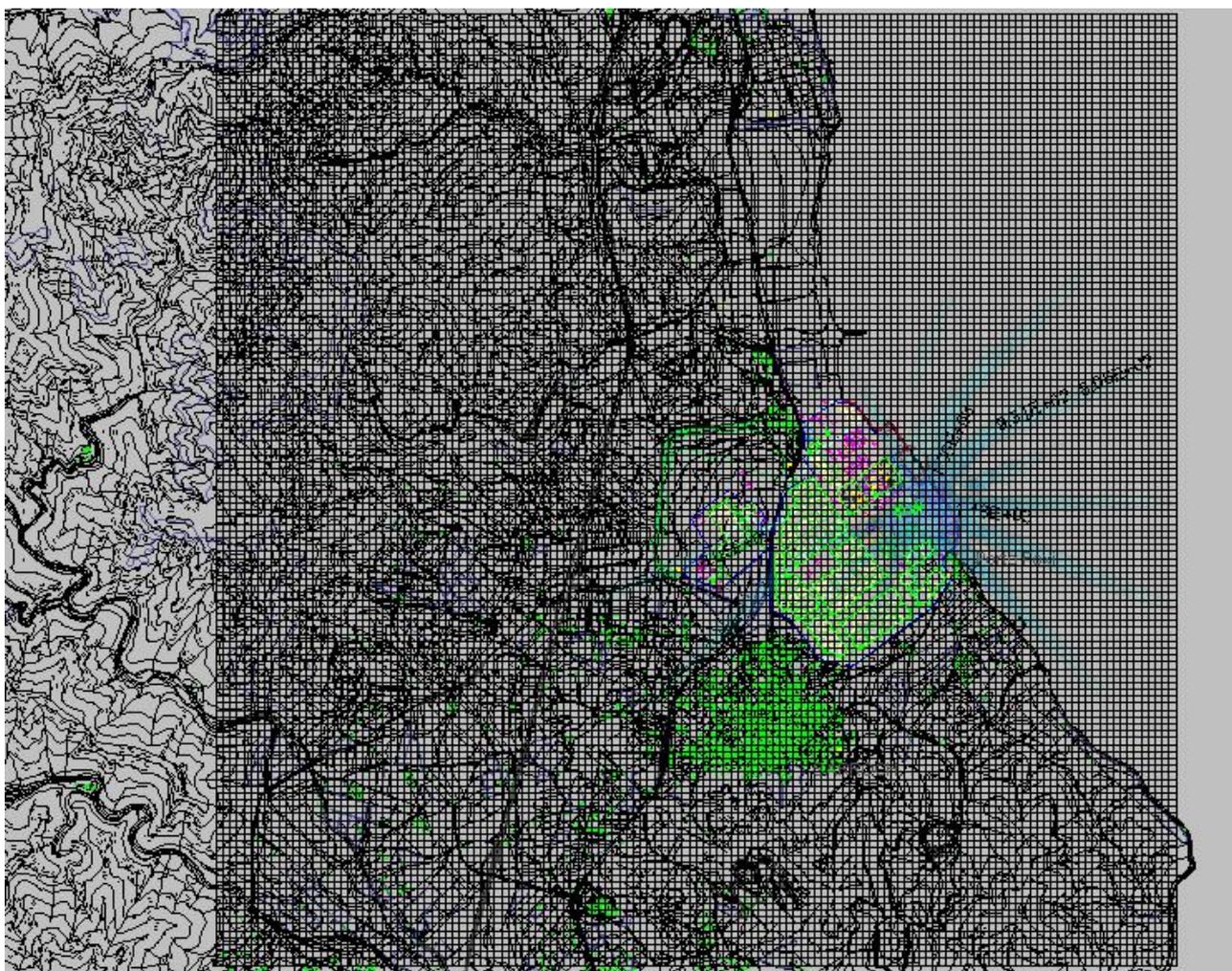
Per maggiore chiarezza vedi la figura seguente:



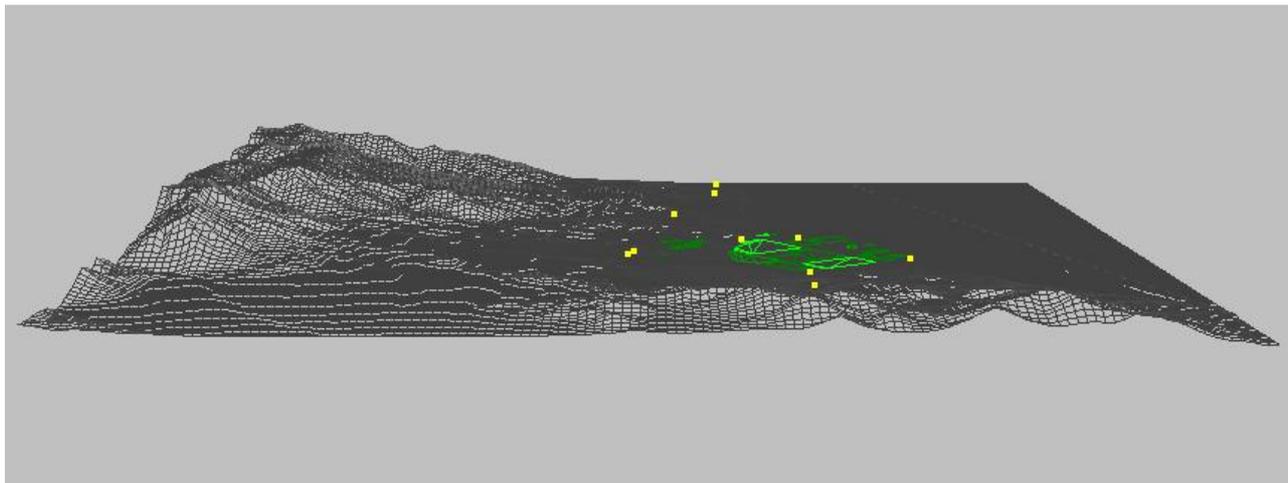
Descrizione del concetto della *Dividing Streamline*

Nota questa altezza, il territorio verrà caratterizzato in modo diverso per ciascun punto della griglia. Il formato digitale è utile perché, per ogni punto dell'area in esame, mette a disposizione un vettore che verrà riempito di volta in volta con le altezze relative ai recettori.

Per quanto riguarda il sito in esame il reticolo di calcolo è stato generato dalle curve di livello presenti nella carta tecnica della Regione Sardegna attraverso una prima elaborazione col Software Autodesk Map 3D e successiva ricostruzione con il Software ESRI ArcGis ver. 9.1 di quattro file GRID ciascuno con maglie 50 m X 50 m per un totale di 14000 nodi, ricoprendo un'area pari a 35 km². Nella figura sotto riportiamo i quattro GRID anzidetti sovrapposti alla cartografia di base (CTR) in cui si nota il sito in esame.



Rappresentazione GRID sito SARAS e zone limitrofe



Rappresentazione tridimensionale GRID sito SARAS e zone limitrofe

DATI DI EMISSIONE E GEOMETRICI DELLE STRUTTURE VERTICALI

Inoltre il modello come dati di input utilizza sia i dati di emissione delle sorgenti emissive della Saras che i dati relativi alla geometria delle strutture verticali necessarie per lo studio dell'effetto Building Downwash e dell'effetto Channeling.

I dati di emissione delle sorgenti emissive della Saras sono di due tipi:

- ✚ parametri camini:
 - caratteristiche geometriche (diametro-altezza)
 - caratteristiche geografiche (coordinate Gauss-Boaga, quota)

- ✚ dati sorgenti:
 - temperatura fumi
 - velocità fumi
 - emission rate
 - portata

I dati relativi alla geometria delle strutture verticali necessarie per lo studio dell'effetto Building Downwash e dell'effetto Channeling sono stati processati prelevandoli dalla planimetria vettoriale della Saras e dalla planimetria vettoriale della città di Sarroch.

Le operazioni eseguite per la creazione del file di input per AERMOD sono state distinte a seconda della geometria dell'edificio.

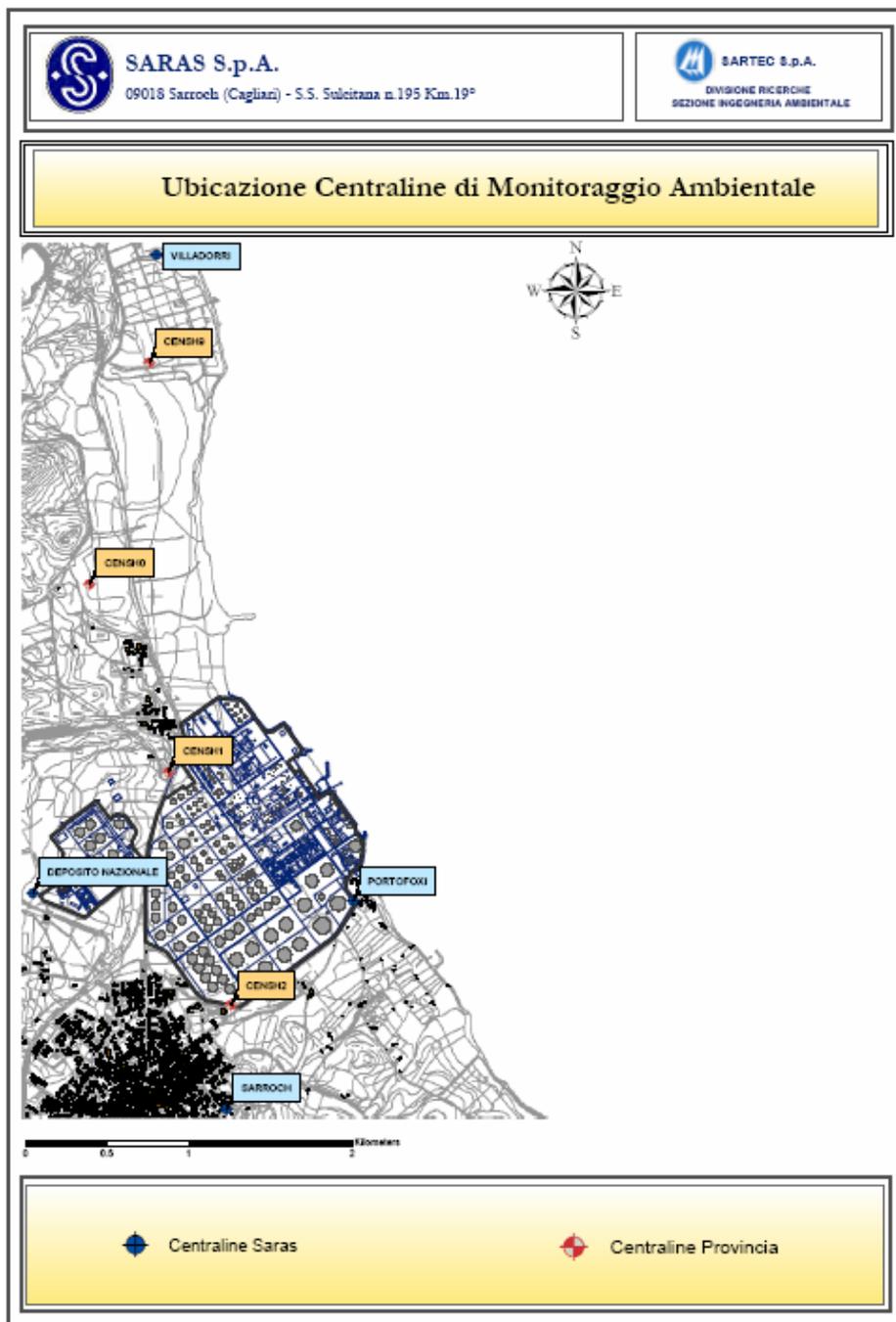
Per gli edifici a geometria cilindrica (camini, serbatoi) il calcolo delle coordinate geometriche (coordinate x,y del centro, altezza e raggio) è stato eseguito mediante Autodesk Map 3D mentre il calcolo della quota z del centro della base delle strutture cilindriche è stato eseguito per interpolazione col GRID mediante ESRI ArcGis 9.1 .

Per gli edifici a geometria lineare (uffici, e case di civile abitazione) il calcolo delle coordinate geometriche (coordinate x,y e altezza di tutti i vertici) è stato eseguito mediante Autodesk Map 3D mentre il calcolo della quota z di ciascun vertice è stato eseguito per interpolazione col GRID mediante ESRI ArcGis 9.1 .

I risultati delle operazioni descritte sono stati integrati nel formato richiesto da AERMOD, generato tramite DB Access/SQL.

CALIBRAZIONE

Come abbiamo già detto, la calibrazione del modello è stata eseguita mediante il confronto con i dati raccolti dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Cagliari, distinte in figura sotto dalle sigle: CENSH9, CENSH0, CENSH1, CENSH2 e dalle centraline di monitoraggio della Saras SpA , distinte in figura sotto dalle sigle: VILLADORRI, PORTO FOXI, DEPOSITO NAZIONALE, SARROCH.

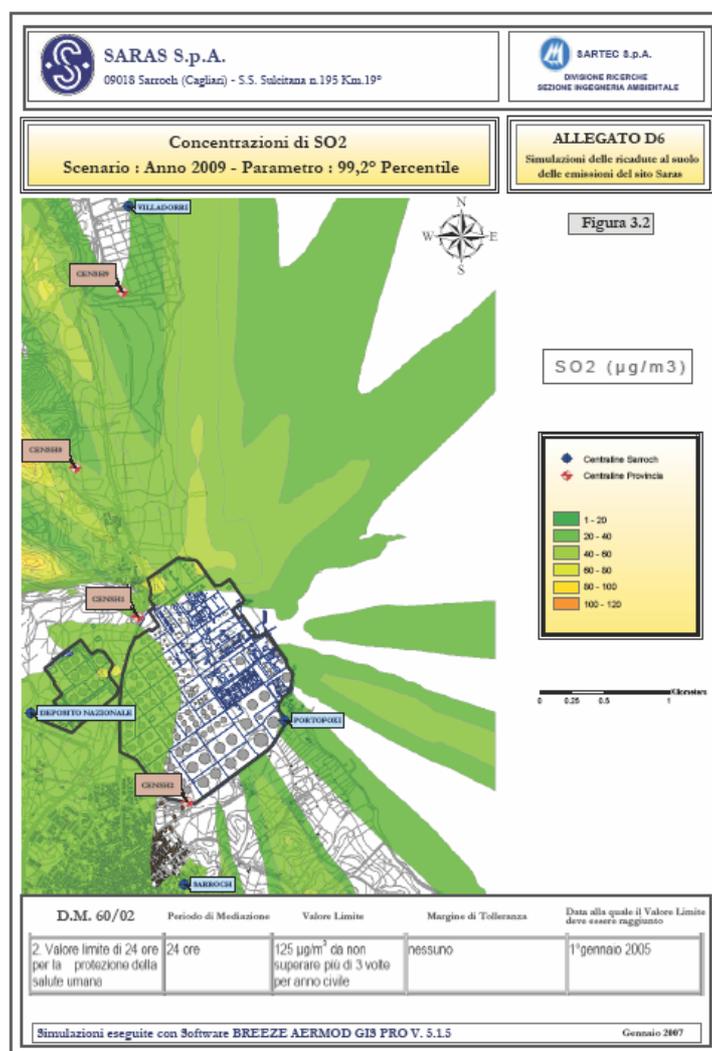


Ubicazione Centraline di monitoraggio ambientale della SARAS e della Provincia di Cagliari

Come è evidente dalla mappa, la disposizione delle centraline di monitoraggio ambientale ha garantito una copertura omogenea del sito in esame.

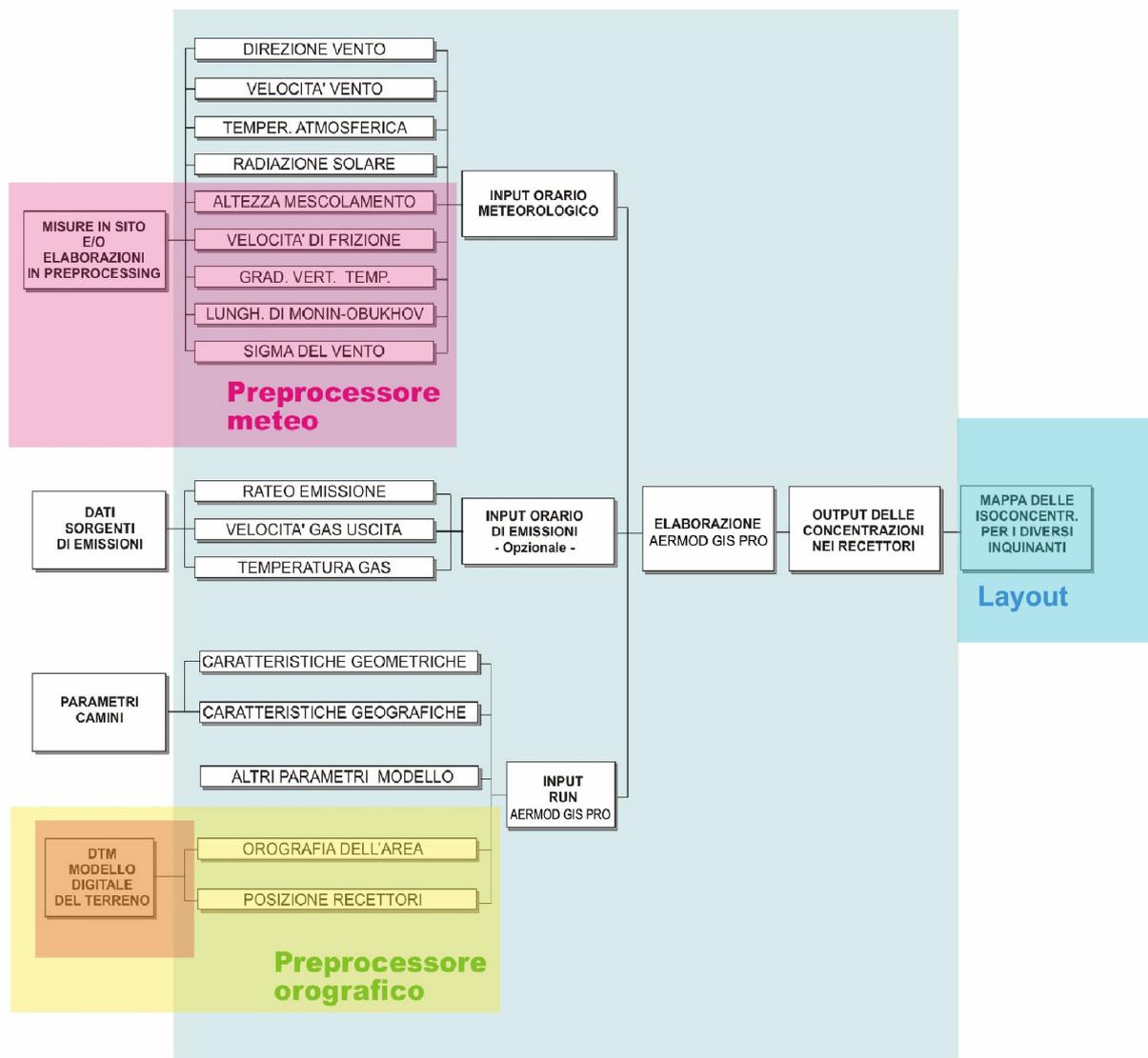
RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI RISULTATI DELLE MODELLAZIONI

L'output di AERMOD consiste in uno *shape file* che viene elaborato attraverso il software ESRI ArcGis 9.1 con il risultato mostrato nella figura seguente.



Rappresentazione grafica simulazione modello AERMOD

Schematicamente si riepiloga il sistema di modellazione utilizzato.



Schema del sistema di modellazione

3 STANDARD DI QUALITA' DELL'ARIA

In tabella seguente sono riassunti i valori limite di qualità dell'aria (o Standard di Qualità dell'Aria – SQA), stabiliti dal DM 60/02 ^(a) e dal DPCM 28/3/83 ^(b), per gli inquinanti atmosferici di interesse.

Inquinante	Descrizione	Periodo di mediazione	Parametro statistico	Valore limite
SO ₂ ^(a)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno	350 µg/m ³
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di un anno	125 µg/m ³
	Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	1 anno	concentrazione media annua	20 µg/m ³
NO ₂ ^(a)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di un anno	200 µg/m ³ (entrata in vigore del limite: 2010)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 anno	concentrazione media annua	40 µg/m ³ (entrata in vigore del limite: 2010)
NO _x ^(a)	Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	1 anno	concentrazione media annua	30 µg/m ³
PM10 ^(a)	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	90,0° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di un anno	50 µg/m ³ (entrata in vigore del limite: 2005)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 anno	concentrazione media annua	40 µg/m ³ (entrata in vigore del limite: 2010)
CO ^(a)	---	1 anno	Media mobile sulle 8 ore	10 mg/m ³
Idrocarburi totali escluso il metano (espressi come C) ^(b)	Nota: Limite da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno in cui si siano verificati superamenti degli standard di qualità per l'Ozono.	3 ore	Concentrazione media di 3 ore consecutive (in periodo del giorno da specificarsi secondo le zone a cura delle Autorità competenti)	200 µg/m ³

4. APPLICAZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

4.1 *Dati di ingresso*

Il modello di calcolo AERMOD GIS PRO 5.1.7 è stato applicato all'area oggetto dello studio per la simulazione delle ricadute al suolo dei seguenti inquinanti emessi dai camini della Raffineria e dell'IGCC:

1. SO₂
2. NO_x
3. PM₁₀
4. CO
5. TVOC

Dati comuni ad ognuna delle simulazioni effettuate sono quelli relativi al reticolo di calcolo e alle caratteristiche geometriche e alla ubicazione dei camini.

Con la stessa griglia di calcolo sono state simulate anche le emissioni di Idrocarburi totali dall'intero sito industriale della raffineria. In questo caso, sono state inserite le coordinate e le dimensioni dei serbatoi presenti e le relative emissioni, le sorgenti areali di emissioni fuggitive degli impianti industriali, le emissioni delle vasche API, del TAS e della movimentazione via terra.

RETICOLO DI CALCOLO

Il reticolo di calcolo prescelto è caratterizzato da una maglia regolare di 50 m x 50 m ed è stato costruito come descritto in precedenza.

LE SORGENTI ED I DATI DI EMISSIONE

Le caratteristiche dei camini e delle relative emissioni sono riassunte nelle seguenti tabelle.

Tali dati rappresentano gli input del modello e sono relativi ai seguenti scenari:

1. anno storico 2003
2. massima capacità produttiva nell'assetto attuale di esercizio degli impianti
3. massima capacità produttiva nell'assetto previsto per il 2009 (dopo la realizzazione dei progetti di adeguamento completati entro la fine del 2008)
4. massima capacità produttiva nell'assetto previsto per il 2011 (dopo la realizzazione dei progetti di adeguamento completati entro la fine del 2010)

SCENARIO EMISSIVO : ANNO 2003

Punti di Emissione	velocità (m/s)	Inquinanti (tonnellate/anno)			
		CO	SO2	NOx	PM10
t2	8.54	48	913	264	57,60
rt2 - f1a	4.17	11,5	76	125	3,25
rt2 - f1b	4.45	11,5	76	125	3,39
vacuum f1a	4.51	18	52	45	1,27
vacuum f1b	2.44	15	48	161	1,27
fcc k1f3	2.98	15	42	155	0,90
ccr-alky	6.00	72	212	772	4,46
vsb - f102c	1.59	7	84	70	5,39
vsb - f102b	2.32	7	84	70	4,34
u300	5.07	3	10	25	0,26
u400	3.62	3	8	21	0,17
u500	1.43	2	7	16	0,18
u700	1.78	3	10	27	0,19
MHC1 (F101-F251)	3.44	16	43	76	1,04
MHC2 F201	1.44	4	11	18	0,20
cobo	11.06	26	755	799	"---"
inc z3	2.35	333	1419	2	0,07
inc z4	4.42	571	2444	2	0,08
camino centralizzato	10.24	141	2926	1390	160,78
IGCC	25.50	97	467	586	34.10
					279
TOTALE (Raffineria+IGCC)		1.404	9.687	4.749	
Limiti V.I.A.		1.700	16.000	5.000	900

SCENARIO EMISSIVO : MASSIMA CAPACITA' PRODUTTIVA NELL'ASSETTO ATTUALE

Punti di Emissione	velocità (m/s)	Inquinanti (tonnellate/anno)			
		CO	SO2	NOx	PM10
t2	9,76	51	1.183	306	69,38
rt2 - f1a	4,66	11	99	105	4,52
rt2 - f1b	4,98	11	99	105	5,64
vacuum f1a	4,48	14	42	126	0,75
vacuum f1b	2,49	12	46	109	1,20
fcc k1f3	3,23	12	36	104	0,91
ccr-alky	6,79	62	188	569	3,41
vsb - f102c	2,84	12	144	105	8,47
vsb - f102b	1,77	5	62	45	2,92
u300	6,40	3	9	21	0,23
u400	3,90	2	7	16	0,18
u500	1,63	2	6	14	0,16
u700	2,07	3	9	21	0,02
MHC1 (F101-F251)	4,22	14	44	95	1,00
MHC2 F201	1,99	4	13	27	0,24
cobo	13,01	21	745	810	"---"
inc z3	6,46	352	4.059	15	0,13
inc z4	3,99	212	4.059	8	0,11
camino centralizzato	11,13	142	3.212	855	216,85
IGCC	33,00	747	1.434	1.538	213,00
TOTALE (Raffineria+IGCC)		1.694	15.496	4.992	529
Limiti V.I.A.		1.700	16.000	5.000	900

SCENARIO EMISSIVO : MASSIMA CAPACITA' PRODUTTIVA ANNO 2009

Punti di Emissione	velocità (m/s)	Inquinanti (tonnellate/anno)			
		CO	SO2	NOx	PM10
t2	9,76	51	1183	306	69,38
rt2 - f1a	4,66	11	99	57	4,52
rt2 - f1b	4,98	11	99	57	5,64
vacuum f1a	4,48	14	42	126	0,75
vacuum f1b	2,49	12	46	109	1,20
fcc k1f3	3,23	12	36	104	0,91
ccr-alky	6,79	62	188	569	3,41
vsb - f102c	2,84	12	144	84	8,47
vsb - f102b	1,77	5	62	36	2,92
u300	6,40	3	9	21	0,23
u400	3,90	2	7	16	0,18
u500	1,63	2	6	14	0,16
u700	2,07	3	9	21	0,02
MHC1 (F101-F251)	4,22	14	44	95	1,00
MHC2 F201	1,99	4	13	27	0,24
cobo	13,01	21	745	810	"---"
U800	2,98	6	19	41	0,36
inc z3	6,46	37	816	15	0,13
inc z4	3,99	22	816	8	0,11
camino centralizzato	11,13	142	3216	855	229,42
IGCC	33,00	773	1434	1538	213,00
TOTALE (Raffineria+IGCC)		1.222	9.033	4.907	542
Limiti V.I.A.		1.700	16.000	5.000	900

SCENARIO EMISSIVO : MASSIMA CAPACITA' PRODUTTIVA ANNO 2011

Punti di Emissione		Inquinanti (tonnellate/anno)			
		CO	SO2	NOx	PM10
camino centralizzato 2	9,50	117	1674	774	92,87
steam reformer	9,30	5	28	123	0,03
fcc k1f3	3,23	12	36	104	0,91
ccr-alky	6,79	62	188	569	3,41
u300	6,40	3	9	21	0,23
u400	3,90	2	7	16	0,15
u500	1,63	2	6	14	0,16
u700	2,07	3	9	21	0,22
MHC1 (F101-F251)	4,22	14	44	95	1,14
MHC2 F201	2,98	6	19	41	0,36
u800	2,98	6	19	41	0,36
inc z3	6,46	37	816	15	0,13
inc z4	3,99	22	816	8	0,11
camino centralizzato	22,28	140	3683	1528	229,42
IGCC	33,00	773	1434	1538	213,00
TOTALE (Raffineria+IGCC)		1.204	8.788	4.908	542
Limiti V.I.A.		1.700	16.000	5.000	900

I DATI METEOCLIMATICI

Al modello di simulazione delle ricadute al suolo degli inquinanti atmosferici sono stati forniti i seguenti parametri meteorologici in ingresso su base oraria:

1. velocità e direzione del vento;
2. temperatura;
3. turbolenza verticale e laterale.
4. flusso di calore sensibile;
5. lunghezza di Monin-Obukhov per tutte le ore disponibili;
6. velocità di attrito;
7. altezza di rimescolamento meccanico per tutte le ore disponibili;
8. altezza di rimescolamento convettivo (solo per le ore in cui si ha turbolenza di origine convettiva);
9. velocità di scala turbolenta (solo per le ore in cui si ha turbolenza di origine convettiva);
10. Albedo;
11. Bowen ratio;
12. velocità del vento alla quota di riferimento;
13. temperatura ambiente alla quota di riferimento;
14. radiazione netta;
15. classi di stabilità;
16. gradiente di temperatura potenziale

I dati utilizzati sono quelli relativo all'anno 2003, individuato come anno di riferimento per tutti i dati forniti nella documentazione allegata alla domanda di AIA.

I dati 2003 sono dettagliatamente descritti in Allegato D.5 alla domanda di AIA.

4.2 Risultati delle simulazioni

I risultati delle simulazioni sono visualizzati mediante mappatura delle linee di isoconcentrazione al suolo degli inquinanti esaminati, sovrapposte alla cartografia dell'area di interesse.

Le curve di isoconcentrazione sono ricavate per interpolazione dei valori calcolati dal modello in corrispondenza dei nodi del reticolo di calcolo e sono identificate dal corrispondente valore di concentrazione.

Le mappe sono riportate in **Appendice 2** alla presente relazione.

Nella tabella seguente si riporta una sintesi relativa agli scenari simulati, ai relativi parametri di riferimento per il confronto con gli Standard di Qualità dell'aria (SQA) e alla corrispondente tavola di Appendice 2.

Inquinante	Parametro di riferimento per il confronto con gli SQA	Numero di Riferimento della mappa di Appendice 2			
		Anno storico 2003	Max.capacità assetto attuale	Max.capacità assetto 2009	Max.capacità assetto 2011
SO ₂	Medie annuali	1.1	2.1	3.1	4.1
	Medie di 24 ore	1.2	2.2	3.2	4.2
	99,7° percentile delle concentrazioni orarie	1.3	2.3	3.3	4.3
NO _x	Medie annuali	1.4	2.4	3.4	4.4
	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie	1.5	2.5	3.5	4.5
PM ₁₀	Medie annuali	1.6	2.6	3.6	4.6
	90° percentile delle concentrazione giornaliere	1.7	2.7	3.7	4.7
CO	Media mobile su 8 ore	1.8	2.8	3.8	---
TVOC	Media di tre ore consecutive	1.9	2.9	---	---

4.3 **Confronto con gli Standard di Qualità dell'aria**

L'identificazione e la quantificazione degli effetti delle emissioni in aria dello stabilimento Saras nell'ambiente circostante, viene ricondotta, in accordo con le Linee Guida APAT sulla compilazione della domanda di AIA, al confronto tra:

- il contributo dello stabilimento allo stato di qualità dell'aria nell'area di interesse (CA_{Saras});
- il livello finale d'inquinamento nell'area (LF),
- il corrispondente standard di qualità dell'aria (SQA).

In particolare i criteri indicati dalle citate Linee Guida sono i seguenti:

- $CA_{Saras} \ll SQA$
- $LF < SQA$

dove

$$CA_{Saras} + CA_{AltreFonti} = LF$$

$CA_{AltreFonti}$ è dato dal contributo al livello finale d'inquinamento dell'area dovuto ad altre fonti emissive quali traffico, altre industrie, riscaldamento domestico, etc.

Il rispetto degli SQA è garantito quando la condizione suddetta risulta verificata sia nell'assetto emissivo storico che in quello alla capacità produttiva nei diversi scenari previsti.

Il soddisfacimento del criterio

$$CA_{Saras} \ll SQA$$

può essere valutato direttamente esaminando i risultati delle simulazioni.

Per ogni parametro di qualità dell'aria (esempio: valore medio annuo) il confronto è svolto, utilizzando i valori di concentrazione calcolati dal modello in corrispondenza dei "bersagli", identificati nelle centraline di monitoraggio dello stato di qualità dell'aria.

Inoltre, al fine di stimare il contributo delle emissioni dallo stabilimento Saras al livello di inquinamento finale locale (LF) sono stati considerati i risultati ottenuti dal monitoraggio della

qualità dell'aria (v. Appendice 1). In particolare, sono stati identificati i valori di concentrazione in zone corrispondenti all'ubicazione delle 4 centraline della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria prossime all'area industriale di Sarroch.

I risultati delle simulazioni sono stati rappresentati, sotto forma di curve di isoconcentrazione, sulla cartografia dell'area di indagine (v. Appendice 2)

Una sintesi delle simulazioni effettuate e dei corrispondenti elaborati grafici è riportata nella tabella seguente.

Al fine di facilitare i confronti tra concentrazioni calcolate (CASARAS), concentrazioni rilevate (LF) e Standard di Qualità dell'Aria (SQA), nella tabella seguente sono stati riportati i risultati salienti delle simulazioni, i risultati disponibili di concentrazioni rilevate dalle centraline e gli SQA.

5. CONCLUSIONI

SCENARIO EMISSIVO ANNO 2003 E MASSIMA CAPACITÀ PRODUTTIVA NELL'ASSETTO ATTUALE

Le tabelle seguenti riportano i risultati relativi sia allo scenario emissivo anno storico 2003 sia alla massima capacità produttiva (MC) che nell'assetto attuale.

		SO ₂								NO _x						
		Valori medi annui [µg/m ³]			Valori percentili [µg/m ³]					Valori medi annui [µg/m ³]			Valori percentili [µg/m ³]			
		Rilevati		Calcolati	Rilevati (99.2°perc)		Calcolati (99.2°perc.)		Rilevati (99.7°)		Calcolati (99.7°perc.)		Rilevati		Calcolati (99.8°perc)	
				2003	MC (*)			2003	MC			2003	MC			2003
Centraline di monitoraggio	CENSH0	6.5	5	12	35	38	65	126.7	176	282	4	2	8	38	67	97
	CENSH1	9	8	10	59	44	60	217	300	340	9	4	6	95.6	100	84
	CENSH2	23.8	10	7	163.7	38	49	689	172	265	10	2	4	95.6	53	46
	CENSH9	5	3	6	23.4	19	27	65	74	122	12	5	8	210	36.7	30
SQA D.M.60/02		20			125			350			40 (NO₂) *			200 (NO₂)		
		Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi			Valore limite orario per la protezione della salute umana						Valore limite annuale per la protezione: * della salute umana ** degli ecosistemi			Valore limite orario per la protezione della salute umana		

		PM10						CO		
		Valori medi annui [µg/m ³]			Valori percentili [µg/m ³]			Valori medi annui [mg/m ³]		
		Rilevati		Calcolati	Rilevati (90°perc)		Calcolati (90°perc.)	Rilevati		Calcolati
				2003	MC			2003	MC	
Centraline di monitoraggio	CENSH0	ND	15	15	ND	10	12	ND	0.05	0.05
	CENSH1	ND	15	25	ND	30	40	ND	0.06	0.1
	CENSH2	58	20	20	58	40	43	0.27	0.06	0.06
	CENSH9	ND	10	15	ND	10	20	ND	0.05	0.05
SQA D.M.60/02		40 (PM₁₀)			50 (PM₁₀)			10 (CO)		
		Valore limite annuale per la protezione della salute umana			Valore limite di <u>24 ore</u> per la protezione della salute umana			Valore limite annuale per la protezione della salute umana		

Dal confronto delle concentrazioni calcolate al suolo dovute al sito SARAS ed agli SQA in corrispondenza delle centraline della Provincia di Cagliari risulta, per i vari inquinanti calcolati:

-INQUINANTE SO2:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{Saras} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie annue, dalle simulazioni effettuate per l'anno storico 2003, è pari al 50% del SQA applicabile (cautelativamente considerato, in quanto applicabile alla protezione degli ecosistemi), mentre nell'assetto alla capacità produttiva il valore massimo delle concentrazioni medie annue è pari a 60 % del SQA.

Per quanto riguarda i valori di picco (99.7° percentile), il valore più elevato corrisponde al 86% del corrispondente SQA per l'anno storico 2003 e 97% per la massima capacità produttiva all'assetto attuale.

-INQUINANTE NO_x:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{SARAS} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie annue, dalle simulazioni effettuate per l'anno storico 2003, è pari al 13% del SQA per la protezione della salute umana e del 17% del SQA applicabile (cautelativamente considerato, in quanto applicabile alla protezione degli ecosistemi), mentre nell'assetto alla capacità produttiva il valore massimo delle concentrazioni medie annue è pari a 20 % del SQA per la protezione della salute umana e del 27% del SQA applicabile (cautelativamente considerato, in quanto applicabile alla protezione degli ecosistemi).

Per quanto riguarda i valori di picco (99.8° percentile, il valore più elevato corrisponde al 50% del corrispondente SQA per l'anno storico 2003 e 49% per la massima capacità produttiva all'assetto attuale.

-INQUINANTE PM₁₀:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{SARAS} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie annue, dalle simulazioni effettuate per l'anno storico 2003, è pari al 50% del SQA per la salute umana, mentre nell'assetto alla capacità produttiva il valore massimo delle concentrazioni medie annue è pari a 63 % del SQA.

Per quanto riguarda i valori di picco (90° percentile, il valore più elevato corrisponde al 80% del corrispondente SQA per l'anno storico 2003 e 86% per la massima capacità produttiva all'assetto attuale.

-INQUINANTE CO:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{SARAS} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie mobile sulle 8 ore, dalle simulazioni effettuate per l'anno storico 2003, è pari al 0.6% del SQA, mentre nell'assetto alla massima capacità produttiva il valore massimo delle concentrazioni medie annue è pari a 1 % del SQA.

SCENARIO EMISSIVO MASSIMA CAPACITÀ PRODUTTIVA ANNO 2009

Le tabelle seguenti riportano i risultati relativi sia allo scenario emissivo alla massima capacità produttiva (2009 MC) anno 2009.

		SO ₂						NO _x			
		Valori medi annui [µg/m ³]		Valori percentili [µg/m ³]				Valori medi annui [µg/m ³]		Valori percentili [µg/m ³]	
		Rilevati	Calcolati	Rilevati (99.2°perc)	Calcolati (99.2°perc.)	Rilevati (99.7°)	Calcolati (99.7°perc.)	Rilevati	Calcolati	Rilevati (99.8°perc)	Calcolati (99.8°perc.)
			2009 MC		2009 MC		2009 MC		2009 MC		2009 MC
Centraline di monitoraggio	CENSH0	-	2	-	30	-	50	-	3	-	70
	CENSH1	-	5	-	70	-	200	-	5	-	100
	CENSH2	-	3	-	20	-	150	-	5	-	60
	CENSH9	-	2	-	20	-	40	-	4	-	40
SQA D.M.60/02		20		125		350		40 (NO₂) * 30 (NO_x) **		200 (NO₂)	
		Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi		Valore limite orario per la protezione della salute umana				Valore limite annuale per la protezione: * della salute umana ** degli ecosistemi		Valore limite orario per la protezione della salute umana	

		PM10				CO	
		Valori medi annui [µg/m ³]		Valori percentili [µg/m ³]		Valori medi annui [mg/m ³]	
		Rilevati	Calcolati	Rilevati (90°perc)	Calcolati (90°perc.)	Rilevati	Calcolati
			2009 MC		2009 MC		2009 MC
Centraline di monitoraggio	CENSH0	-	15	-	10	-	0.03
	CENSH1	-	15	-	8	-	0.04
	CENSH2	-	10	-	10	-	0.04
	CENSH9	-	10	-	5	-	0.03
SQA D.M.60/02		40 (PM₁₀)		50 (PM₁₀)		10 (CO)	
		Valore limite annuale per la protezione della salute umana		Valore limite di <u>24 ore</u> per la protezione della salute umana		Valore limite annuale per la protezione della salute umana	

Dal confronto delle concentrazioni calcolate al suolo dovute al sito SARAS ed agli SQA in corrispondenza delle centraline della Provincia di Cagliari risulta, per i vari inquinanti calcolati:

-INQUINANTE SO₂:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{SARAS} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie annue, dalle simulazioni effettuate per l'anno 2009, è pari al 20% del SQA applicabile (cautelativamente considerato, in quanto applicabile alla protezione degli ecosistemi).

Per quanto riguarda i valori di picco (99.7° percentile, il valore più elevato corrisponde al 57% del corrispondente SQA per l'anno 2009.

-INQUINANTE NO_x:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{Saras} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie annue, dalle simulazioni effettuate per l'anno 2009, è pari al 13% del SQA per la protezione della salute umana e del 17% del SQA applicabile (cautelativamente considerato, in quanto applicabile alla protezione degli ecosistemi).

Per quanto riguarda i valori di picco (99.8° percentile, il valore più elevato corrisponde al 50% del corrispondente SQA per l'anno 2009.

-INQUINANTE PM₁₀:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{Saras} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie annue, dalle simulazioni effettuate per l'anno 2009, è pari al 38% del SQA applicabile per la salute umana. Per quanto riguarda i valori di picco (90° percentile, il valore più elevato corrisponde al 20% del corrispondente SQA per l'anno 2009.

-INQUINANTE CO:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{Saras} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie mobile sulle 8 ore, dalle simulazioni effettuate per l'anno 2009, è pari al 0.4% del SQA.

SCENARIO EMISSIVO MASSIMA CAPACITÀ PRODUTTIVA ANNO 2011

Le tabelle seguenti riportano i risultati relativi sia allo scenario emissivo alla massima capacità produttiva (2011 MC)anno 2011.

		SO ₂						NO _x			
		Valori medi annui [µg/m ³]		Valori percentili [µg/m ³]				Valori medi annui [µg/m ³]		Valori percentili [µg/m ³]	
		Rilevati	Calcolati	Rilevati (99.2°perc)	Calcolati (99.2°perc.)	Rilevati (99.7°)	Calcolati (99.7°perc.)	Rilevati	Calcolati	Rilevati (99.8°perc)	Calcolati (99.8°perc.)
			2011 MC		2011 MC		2011 MC		2011 MC		2011 MC
Centraline di monitoraggio	CENSH0	-	2	-	10	-	100	-	3	-	50
	CENSH1	-	3	-	20	-	150	-	4	-	70
	CENSH2	-	2	-	10	-	40	-	2	-	20
	CENSH9	-	2	-	8	-	40	-	1	-	30
SQA D.M.60/02		20		125		350		40 (NO₂) *		200 (NO₂)	
		Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi		Valore limite orario per la protezione della salute umana				Valore limite annuale per la protezione: * della salute umana ** degli ecosistemi		Valore limite orario per la protezione della salute umana	

		PM10			
		Valori medi annui [µg/m ³]		Valori percentili [µg/m ³]	
		Rilevati	Calcolati	Rilevati (90°perc)	Calcolati (90°perc.)
			2011 MC		2011MC
Centraline di monitoraggio	CENSH0	-	13	-	8
	CENSH1	-	10	-	8
	CENSH2	-	10	-	10
	CENSH9	-	10	-	7
SQA D.M.60/02		40 (PM₁₀)		50 (PM₁₀)	
		Valore limite annuale per la protezione della salute umana		Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	

Dal confronto delle concentrazioni calcolate al suolo dovute al sito SARAS ed agli SQA in corrispondenza delle centraline della Provincia di Cagliari risulta, per i vari inquinanti calcolati:

-INQUINANTE SO₂:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{SARAS} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie annue, dalle simulazioni effettuate per l'anno 2011, è pari al 15% del SQA applicabile (cautelativamente considerato, in quanto applicabile alla protezione degli ecosistemi).

Per quanto riguarda i valori di picco (99.7° percentile, il valore più elevato corrisponde al 43% del corrispondente SQA per l'anno 2011.

-INQUINANTE NO_x:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{SARAS} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie annue, dalle simulazioni effettuate per l'anno 2011, è pari al 10% del SQA per la protezione della salute umana e del 13% del SQA applicabile (cautelativamente considerato, in quanto applicabile alla protezione degli ecosistemi).

Per quanto riguarda i valori di picco (99.8° percentile, il valore più elevato corrisponde al 20% del corrispondente SQA per l'anno 2011.



-INQUINANTE PM₁₀:

dall'analisi comparata fra il contributo emissivo dello stabilimento e gli Standard di Qualità dell'Aria emerge il netto soddisfacimento del criterio CA_{SARAS} << SQA sia nell'assetto storico che in quello alla capacità produttiva massima attuale in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della Provincia di Cagliari.

Il valore massimo delle concentrazioni medie annue, dalle simulazioni effettuate per l'anno 2011, è pari al 33% del SQA applicabile per la salute umana. Per quanto riguarda i valori di picco (90° percentile, il valore più elevato corrisponde al 20% del corrispondente SQA per l'anno 2011.



APPENDICE 1

Qualità dell'aria nella zona di Sarroch



PREMESSA

Sono riportati di seguito per maggiore completezza, i dati forniti dalla rete di monitoraggio della SARAS, i dati forniti dalla rete della Provincia di Cagliari e le considerazioni ambientali, per il sito in esame, stralciate dallo "STUDIO REGIONALE PER LA VALUTAZIONE E PREVISIONE DELLO STATO DI QUALITA' DELL'ARIA".



DATI FORNITI DALLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA SARAS

Come già descritto a pagina 26 della relazione AMBIENTE e SICUREZZA anno 2005 (allegato A26d), un sistema di tre reti di monitoraggio tiene sotto costante controllo tutti i principali parametri relativi alla qualità dell'aria nell'area esterna allo stabilimento Saras e più ampiamente nell'area industriale di Sarroch (Figura di seguito riportata).

Nelle tabelle che seguono vengono presentati i dati sulle concentrazioni dei principali parametri rilevati dalle centraline della Saras, messi a confronto con i limiti imposti dalla normativa vigente ed i valori guida assunti dall'azienda con l'obiettivo di garantire un miglioramento continuo della performance anche in quest'ambito.

I dati evidenziano come lo standard di qualità sia rispettato per tutti gli inquinanti monitorati; infatti, i valori rilevati dalle stazioni sono risultati tutti al di sotto dei valori limite ed anche inferiori alla soglia, ancora più restrittiva, dei valori guida presi a riferimento.

Si tratta di un risultato molto significativo, poiché strettamente legato alla salute ed alla qualità ambientale del territorio, assicurate grazie ad interventi impiantistici mirati e ad una gestione del processo produttivo costantemente tenuto sotto controllo relativamente alla performance ambientale.



La rete di centraline nell'area industriale di Sarroch

I dati delle tabelle sotto riportate mostrano come i valori che oggi sono registrati relativamente alla qualità dell'aria nell'area dello stabilimento soddisfano limiti ancora più restrittivi (ai sensi del DM n.60 del 2/04/2002) che sono entrati in vigore a partire dal 1° gennaio 2005.

Rilevazioni da rete di monitoraggio e confronto con i limiti di legge ai sensi del DPR 203/88 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SO ₂	Valore registrato*		Valore limite*	Valore registrato**		Valore limite**
	2004	2005		2004	2005	
Villa d'Orri	14	4	80	39	34	250
Porto Foxi	32	18	80	109	106	250
Sarroch	6	7	80	87	49	250
Deposito Nazionale	9	5	80	35	23	250

* Mediana della concentrazione media di 24 ore nell'arco di 1 anno

** 98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno

NO₂	Valore registrato*		Valore limite*
	2004	2005	
Villa d'Orri	48	42	200
Porto Foxi	47	27	200
Sarroch	30	25	200
Deposito Nazionale	24	37	200

* 98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno

Rilevazioni da rete di monitoraggio e confronto con i valori guida ai sensi del DPR 203/88 (µg/m³)

SO₂	Valore registrato*		Valore guida*	N° di superamenti del valore medio delle 24 h	
	2004	2005		2004	2005
Villa d'Orri	15	9	60	0	0
Porto Foxi	37	28	60	1	0
Sarroch	16	18	60	0	0
Deposito Nazionale	10	7	60	0	0

* Media delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno

NO₂	Valore registrato*		Valore limite*
	2004	2005	
Villa d'Orri	3	5	50
Porto Foxi	3	2	50
Sarroch	4	3	50
Deposito Nazionale	3	2	50

* 50° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno

Rilevazioni da rete di monitoraggio e confronto con i limiti di legge ai sensi del DM 60/02 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Numero di superamenti

SO ₂	Del valore limite orario**		Del valore limite di 24 ore***	
	2004	2005	2004	2005
Villa d'Orri	5	0	0	0
Porto Foxi*	9	9	3	4
Sarroch	0	4	0	0
Deposito Nazionale	1	0	0	0

* La centralina di Porto Foxi è posizionata in una zona con destinazione d'uso "area di lavoro"

** Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile ($380 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2004; $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2005)

*** Valore limite di 24 ore da non superare più di 3 volte per anno civile ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

NO ₂	N° di superamenti del valore limite orario*		2004		2005	
	2004	2005	Valore registrato	Valore limite	Valore registrato	Valore limite
Villa d'Orri	4	0	8	52	9	50
Porto Foxi	0	0	13	52	5	50
Sarroch	0	0	6	52	6	50
Deposito Nazionale	0	0	5	52	6	50

* Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile ($260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2004; $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2005)

PM10	N° di superamenti del valore limite di 24 h*		2004		2005	
	2004	2005	Valore registrato**	Valore limite**	Valore registrato**	Valore limite**
Villa d'Orri	6	2	21	41,6	22	40
Porto Foxi	8	6	21	41,6	26	40
Sarroch	4	3	23	41,6	24	40
Deposito Nazionale	4	0	21	41,6	16	40

* Valore limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile ($55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2004; $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2005)

** Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno

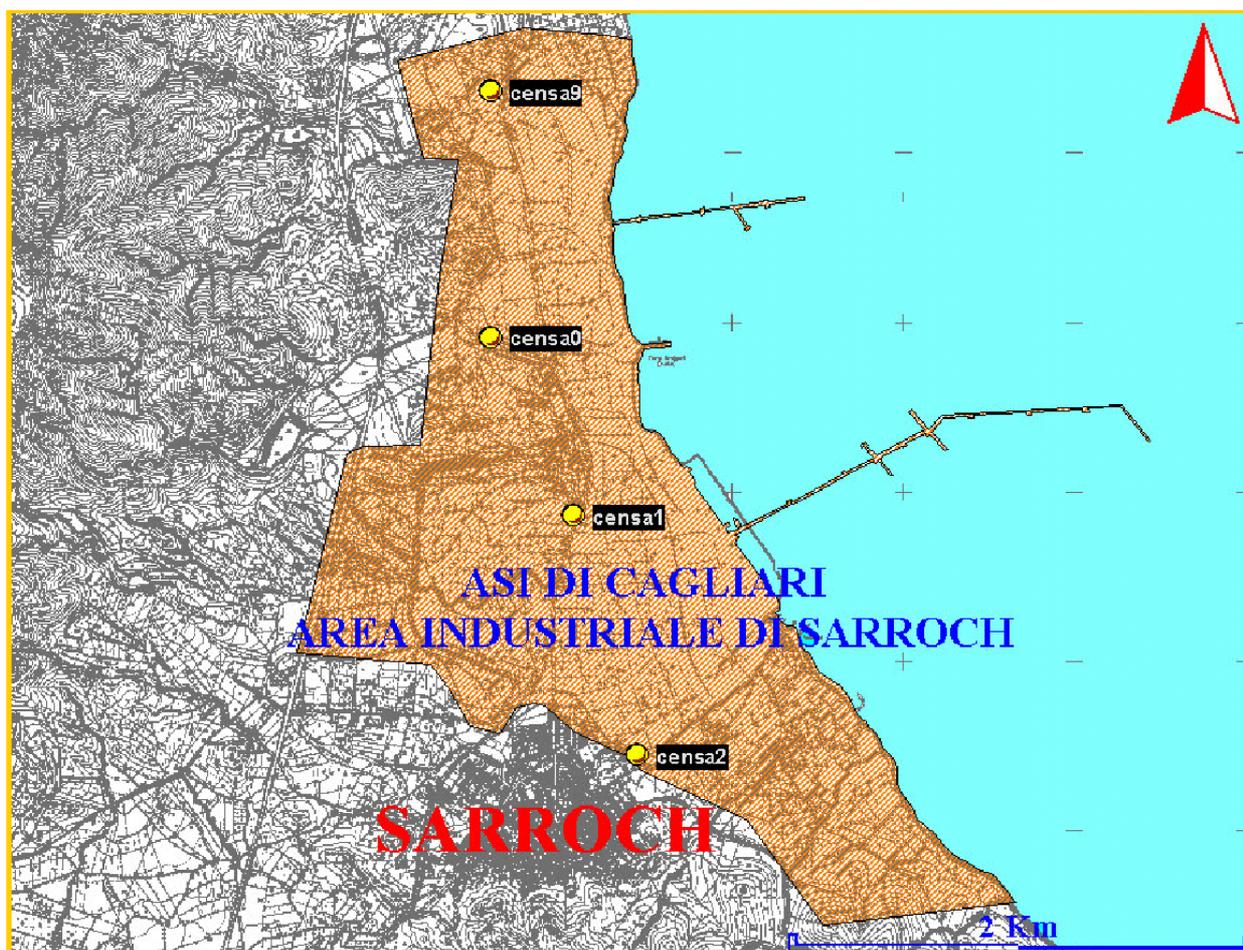
CO	N° di superamenti della media massima giornaliera*	
	2004	2005
Villa d'Orri	0	0
Porto Foxi	0	0
Sarroch	0	0
Deposito Nazionale	0	0

* Media massima giornaliera su 8 ore (12 mg/m³ nel 2004; 10 mg/m³ nel 2005)

DATI FORNITI DALLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI RISULTATI RELATIVI ALL'ANNO 2004/2005 e confronto con anni precedenti

UBICAZIONE DELLE CENTRALINE

La rete di monitoraggio della Provincia di Cagliari è formata da un Centro Operativo Provinciale, da un Centro Operativo Locale (Portoscuso), attualmente non utilizzato, e da venti postazioni di misura, di cui 4 posizionate nella zona di Sarroch (vedi figura seguente).



Gli inquinanti rilevati e le principali caratteristiche delle stazioni di monitoraggio della rete provinciale sono schematizzate nella tabella riportata a pagina seguente.

SARROCH - SU NURAXEDDU		SARROCH - GUARDIA DI FINANZA	
Codice cabina	CENSH0	Codice cabina	CENSH1
Inquinanti monitorati	Anidride Solforosa Ossidi d'Azoto PTS Idrogeno Solforato	Inquinanti monitorati	Anidride Solforosa Ossidi d'Azoto PTS Ozono Idrocarburi BTX Idrogeno Solforato DV - VV - UR - RS - Poggia - T - P
Attivazione cabina	01 Marzo 1998	Attivazione cabina	01 Marzo 1998
Sorgenti di emissione	Industrie petrolchimiche, raffineria	Sorgenti di emissione	Industrie petrolchimiche, raffineria
Ubicazione Coordinate geografiche	Lat. 39°05'36,8" Long. 09°00'19,6"	Ubicazione Coordinate geografiche	Lat. 39°04'47,7" Long. 09°00'40,7"
Ubicazione Coordinate UTM (32S)	Est 500471 Nord 4327232	Ubicazione Coordinate UTM (32S)	Est 500978 Nord 4325719
Quota s.l.m.	m 28	Quota s.l.m.	m 28
Sistema di acquisizione	EcoRemote Project Automation	Sistema di acquisizione	EcoRemote Project Automation

SARROCH - PALESTRA		SARROCH - VILLA D'ORRI	
Codice cabina	CENSH2	Codice cabina	CENSH9
Inquinanti monitorati	Anidride Solforosa Ossidi d'Azoto PM10 Ozono Idrocarburi BTX Idrogeno Solforato Ossido di Carbonio	Inquinanti monitorati	Anidride Solforosa Ossidi d'Azoto PTS Ozono Idrocarburi BTX Idrogeno Solforato
Attivazione cabina	01 Marzo 1998	Attivazione cabina	01 Marzo 1998
Sorgenti di emissione	Industrie petrolchimiche, raffineria	Sorgenti di emissione	Industrie petrolchimiche, raffineria
Ubicazione Coordinate geografiche	Lat. 39°04'12,6" Long. 09°01'02,0"	Ubicazione Coordinate geografiche	Lat. 39°06'18,3" Long. 09°00'39,3"
Ubicazione Coordinate UTM (32S)	Est 501489 Nord 4324637	Ubicazione Coordinate UTM (32S)	Est 500944 Nord 4328510
Quota s.l.m.	m 17	Quota s.l.m.	m 20
Sistema di acquisizione	EcoRemote Project Automation	Sistema di acquisizione	EcoRemote Project Automation

RISULTATI RELATIVI ALL'ANNO 2004/2005 e confronto con anni precedenti

I dati più recenti per i quali si dispone di un'elaborazione da parte della Provincia sono quelli relativi all'anno 2004/2005 e sono tratti da "Rapporto annuale sulla qualità dell'aria anno 2004-2005" redatto dalla Provincia di Cagliari- Centro Monitoraggio Qualità dell'Aria.

Le percentuali di funzionamento delle stazioni ricadenti nella zona di Sarroch sono superiori al 90% per quasi tutti gli inquinanti rilevati, ad eccezione della CENSH2 che presenta una percentuale di funzionamento di rilevamento del benzene pari al 86%.

Il periodo di rilevamento considerato è quello compreso tra il 01/04/04 e il 31/03/2005 per il biossido di zolfo, le polveri totali e l'idrogeno solforato, mentre per il biossido di azoto, il particolato PM10, l'ozono, gli idrocarburi non metallici, il monossido di carbonio e il benzene è stato preso come riferimento l'anno civile 2004.

Di seguito si riportano i dati e le considerazioni contenute nella Relazione elaborata dalla Provincia di Cagliari.

Polveri totali sospese

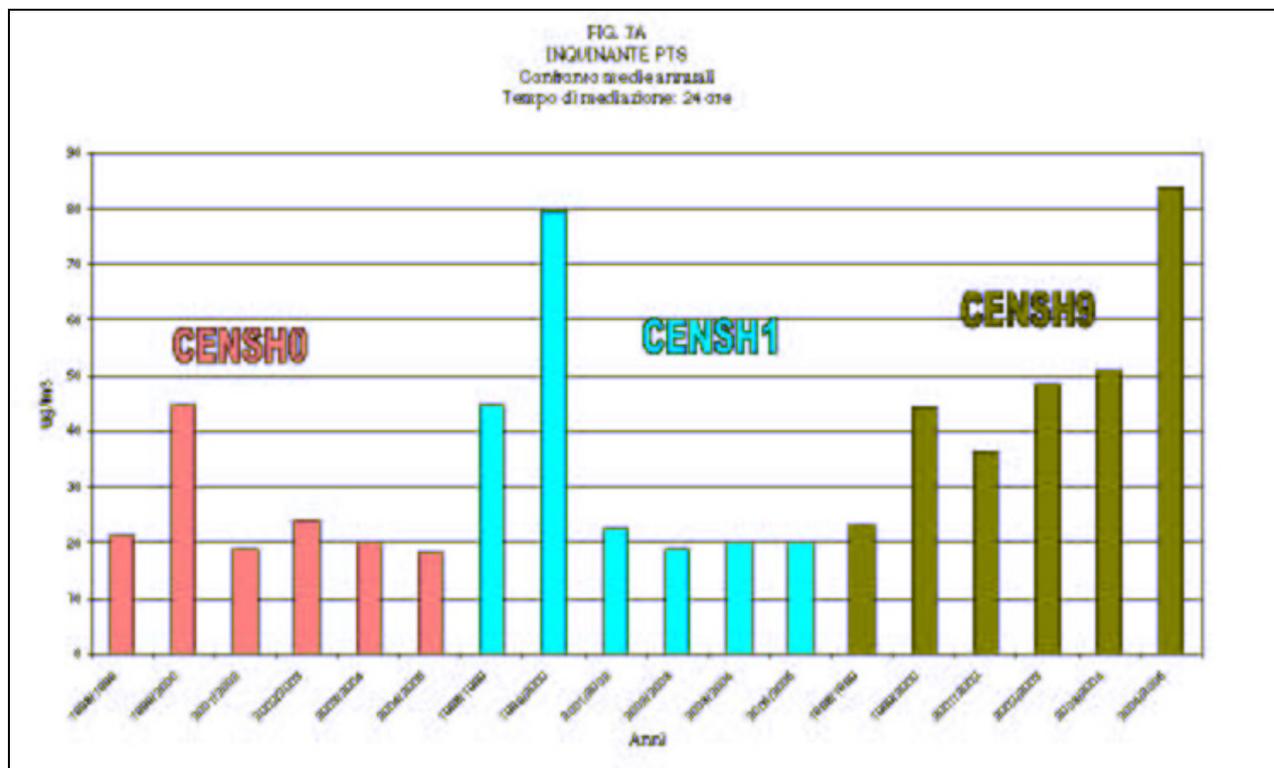
Come si può osservare dalle tabelle ed i grafici riportati di seguito, per il periodo 2004/2005 viene confermata la condizione evidenziata negli anni precedenti: per le centraline CENSH0 e CENSH1, il livello delle concentrazioni medie è rimasto sugli stessi valori, mentre per la centralina CENSH9 si evidenziano valori più elevati con tendenza ad aumentare negli anni.

Relativamente ai valori di picco (95° percentile) e alla media annua, si osservano comunque valori ampiamente al di sotto dei limiti di legge che erano in vigore nel periodo di tempo considerato (D.P.C.M. 28/03/83).

Inquinante **PTS** in ug/m³. Tempo di mediazione: 24 ore. Periodo di osservazione: anno.
 Periodo di rilevamento: dal 01/04 al 31/03

STAZIONE	ANNI	N	Mediana	90° pc	95° pc	98° pc	Media	S
CENSH0	1998/1999	327	19	32	41	47	21	8
	1999/2000	133	44	64	71	80	45	15
	2001/2002	339	17	27	33	38	19	7
	2002/2003	339	17	47	64	91	24	20
	2003/2004	364	17	28	34	41	20	9
	2004/2005	309	16	23	27	36	18	6
CENSH1	1998/1999	309	41	68	78	93	45	18
	1999/2000	166	73	132	142	159	80	34
	2001/2002	335	20	30	37	47	23	8
	2002/2003	336	17	24	29	43	19	7
	2003/2004	316	18	25	29	49	20	9
	2004/2005	311	19	25	26	28	20	5
CENSH9	1998/1999	287	21	33	39	49	23	9
	1999/2000	95	39	70	85	96	44	20
	2001/2002	339	34	58	66	75	36	15
	2002/2003	339	42	75	91	118	48	24
	2003/2004	357	47	81	103	123	51	25
	2004/2005	319	80	120	127	138	84	28

PTS: Elaborazioni statistiche sulle distribuzioni delle medie giornaliere



PTS: Grafici delle medie annue delle concentrazioni medie giornaliere

Biossido di Zolfo

Come si può osservare dalle tabelle e grafici riportati di seguito, per il periodo 2004/2005 viene confermata la condizione evidenziata negli anni precedenti: complessivamente si ha un andamento costante e la concentrazione media annua si attesta su valori medi di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Facendo riferimento ai limiti di legge che erano in vigore nel periodo di tempo considerato (D.P.R. 203/88), non si osservano superamenti sia della mediana invernale che annuale, sia del 98° percentile (calcolati sulla distribuzione delle medie giornaliere).

Il rapporto della Provincia sottolinea alcune criticità in corrispondenza della CENSH2 (Sarroch-palestra) ed, in particolare:

- Situazioni di picco in relazioni a concentrazioni orarie (il superamento per 4 volte, della soglia di allarme di 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per tre ore consecutive, il rilievo di concentrazioni, per 64 ore, con valori superiori a 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, il verificarsi di superamenti del limite per il 2004 di 380 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ più di 24 volte per anno civile)
- Situazioni di picco in relazione a concentrazioni medie giornaliere (superamento del limite di 24 ore per la protezione della salute umana)
- Superamento del limite annuale per la protezione degli ecosistemi.

Per quanto riguarda la centralina "Sarroch-palestra", si deve considerare, tuttavia, che potrebbe essere opportuno, alla luce del mutato quadro normativo ^a, un riesame dei criteri che hanno condotto alla sua localizzazione.

^a Si richiamano in sintesi i criteri che il D.M. 60/2002 stabilisce per l'ubicazione dei punti di campionamento degli inquinanti SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, Piombo, Benzene e CO. I punti di campionamento dovrebbero essere ubicati in modo da fornire:

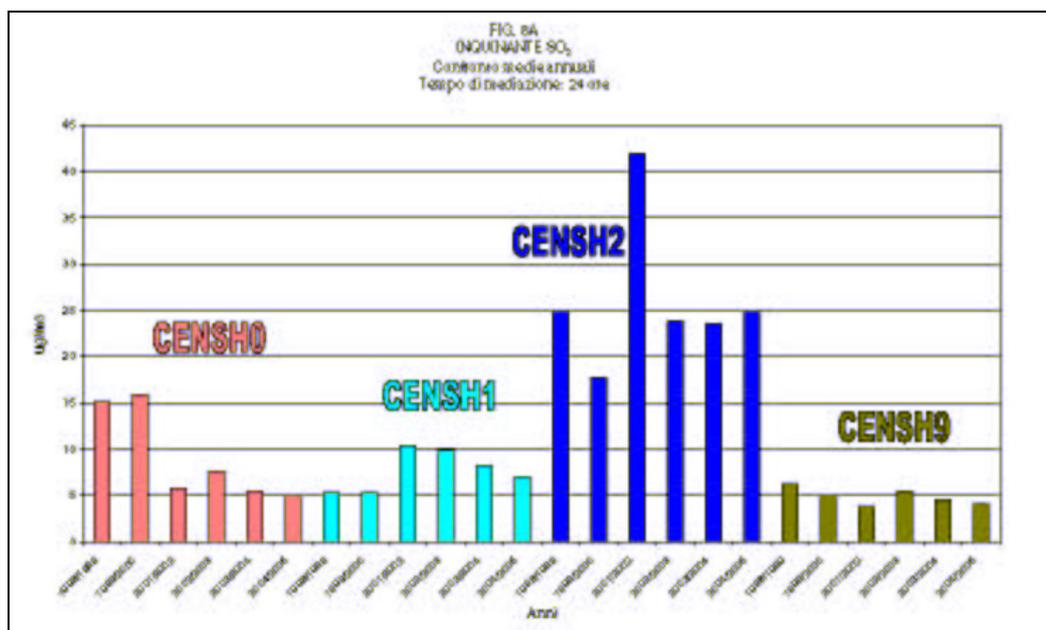
- Dati sulle aree all'interno di zone ed agglomerati dove si raggiungano i più elevati livelli a cui è probabile che la popolazione sia esposta, direttamente o indirettamente, per un periodo significativo in relazione al periodo di mediazione del valore limite;
- Dati sui livelli nelle altre aree all'interno delle zone e degli agglomerati che sono rappresentativi dell'esposizione della popolazione in generale.

I punti di campionamento dovrebbero essere ubicati in modo da evitare misurazioni di microambienti molto ridotti. Orientativamente, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m², in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km², in siti di fondo urbano. I punti di campionamento dovrebbero, ove possibile, essere rappresentativi di ubicazioni analoghe non nelle loro immediate vicinanze.

Per quanto riguarda i punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi e della vegetazione, essi dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati urbani, a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o da autostrade. Orientativamente, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da rappresentare la qualità dell'aria ambiente in un'area circostante di almeno 1000 km².

Inquinante **SO₂** in ug/m³. Tempo di mediazione: 24 ore. Periodo di osservazione: anno.
 Periodo di rilevamento: dal 01/04 al 31/03

STAZIONE	ANNI	N	Mediana	90° pc	95° pc	98° pc	Media	S
CENSH0	1998/1999	353	8	29	43	69	15	28
	1999/2000	141	10	32	43	64	16	15
	2001/2002	358	4	13	18	21	6	6
	2002/2003	355	5	15	21	28	8	13
	2003/2004	362	4	11	15	22	6	6
	2004/2005	349	3	11	16	21	5	5
CENSH1	1998/1999	333	2	14	23	42	5	10
	1999/2000	209	1	13	24	30	5	9
	2001/2002	352	6	24	34	52	10	14
	2002/2003	357	6	22	32	40	10	11
	2003/2004	356	4	19	27	37	8	11
	2004/2005	355	5	17	24	28	7	8
CENSH2	1998/1999	357	7	74	136	173	25	46
	1999/2000	179	3	61	81	138	18	34
	2001/2002	360	13	119	180	259	42	69
	2002/2003	349	11	61	87	115	24	36
	2003/2004	354	9	71	101	143	24	37
	2004/2005	336	11	72	108	137	25	34
CENSH9	1998/1999	297	4	14	20	24	6	8
	1999/2000	140	2	11	15	22	5	8
	2001/2002	356	3	7	10	13	4	3
	2002/2003	359	4	12	14	22	5	6
	2003/2004	362	3	10	13	17	5	5
	2004/2005	352	3	9	12	16	4	4



SO₂:Grafici delle medie annue delle concentrazioni medie giornaliere

RETE DI RILEVAMENTO DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI						
D.M. 60/2002: VALORI LIMITE						
ANNO 2004						
Inquinante SO ₂ (ug/m ³)		N° di superamenti del limite orario per la protezione della salute umana: 380 ug/m ³ da non superare più di 24 volte nell'anno civile - tempo di mediazione 1 ora	N° di superamenti del limite di 24 ore per la protezione della salute umana: 125 ug/m ³ da non superare più di 3 volte nell'anno civile tempo di mediazione 24 ore	Limite per la protezione degli ecosistemi: 20 ug/m ³ - tempo di mediazione anno civile e inverno (01 ottobre 2004 - 31 marzo 2005)		N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 500 ug/m ³ misurati per tre ore consecutive
STAZIONE	ZONA			Media annuale	Media invernale	
CENSH0	Sarroch	0	0	5	4	0
CENSH1	Sarroch	4	0	7	6	0
CENSH2	Sarroch	124	9	24	16	4
CENSH9	Sarroch	0	0	4	3	0

SO₂: superamenti delle soglie di picco per le concentrazioni medie orarie (2004)

Biossido di Azoto

Le elaborazioni effettuate per l'anno 2004 indicano come in media le concentrazioni annuali si attestano su valori pari a 9 µg/m³, rispecchiando sostanzialmente la situazione dell'anno 2003.

Per quanto riguarda i valori di picco, facendo riferimento ai limiti di legge che erano in vigore per il periodo di tempo considerato (D.P.R. 203/88), le elaborazioni effettuate per l'anno 2004 indicano che il 98° percentile delle concentrazioni orarie rilevate, è al di sotto del limite di 200 µg/m³ in tutte le stazioni della zona di Sarroch.

In riferimento al D.M. 60/2002 si osserva come nell'anno 2004 in tutte le stazioni non è stata mai superata la soglia di allarme di 400 µg/m³ per tre ore consecutive; il limite orario di 260 µg/m³ per la protezione della salute umana, che non deve essere superato per più di 18 volte per anno civile, e il limite annuale per la protezione della salute umana di 52 µg/m³ non sono stati superati.

E' da evidenziare che questi limiti sono puramente indicativi in quanto rappresentano dei valori intermedi mentre quelli da rispettare sono da raggiungere entro il 2010 ovvero rispettivamente di 200 µg/m³ e 40 µg/m³.

Inquinante **NO₂** in ug/m³. Tempo di mediazione: 1 ora. Periodo di osservazione: anno.
 Periodo di rilevamento: dal 01/01 al 31/12

STAZIONE	ANNI	N	Mediana	90° pc	95° pc	98° pc	Media	S
CENSH0	1998	5726	13	58	82	125	24	36
	1999	4858	21	87	119	162	34	41
	2001	843	5	15	19	28	7	7
	2002	8101	4	13	18	25	6	6
	2003	8267	4	13	17	23	6	6
	2004	7919	4	14	20	27	6	7
CENSH1	1998	6034	1	13	24	45	5	11
	1999	6138	4	21	30	49	8	13
	2001	7438	12	35	46	63	17	17
	2002	8042	5	19	27	38	8	10
	2003	7757	6	21	30	42	9	10
	2004	7631	6	20	30	43	9	10
CENSH2	1998	4893	3	26	36	55	9	15
	1999	5460	9	36	47	62	15	16
	2001	7037	9	35	47	69	16	19
	2002	7630	10	48	84	150	22	40
	2003	7835	6	23	30	40	10	10
	2004	7940	7	23	30	39	10	10
CENSH9	1998	6183	0	9	15	23	3	6
	1999	4243	0	11	19	31	4	8
	2001	6943	8	26	35	47	12	12
	2002	8063	7	23	31	41	10	10
	2003	7771	6	24	33	48	10	12
	2004	8149	7	25	36	50	11	12

NO₂: Elaborazioni statistiche sulle distribuzioni delle medie orarie

RETE DI RILEVAMENTO DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI
 D.M. 60/2002: VALORI LIMITE

ANNO 2004

Inquinante NO₂ (ug/m ³)		N° di superamenti del limite orario per la protezione della salute umana: 260 ug/m ³ (come NO ₂ da non superare più di 18 volte nell'anno civile) - tempo di mediazione 1 ora	Limite annuale per la protezione della salute umana: 52 ug/m ³ (come NO ₂) - tempo di mediazione anno civile	Limite per la protezione degli ecosistemi: 30 ug/m ³ (come NO _x) - tempo di mediazione anno civile	N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 ug/m ³ misurati per tre ore consecutive
STAZIONE	ZONA				
CENSH0	Sarroch	0	6	5	0
CENSH1	Sarroch	0	9	8	0
CENSH2	Sarroch	0	10	10	0
CENSH9	Sarroch	0	11	15	0

NO₂: superamenti delle soglie di picco per le concentrazioni medie orarie(2004)

Benzene

Dalle elaborazioni effettuate per l'anno 2004/2005 emerge come i limiti di legge (D.M. 60/02) siano abbondantemente rispettati: le concentrazioni medie annuali si attestano su valori pari a 1.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, rispecchiando sostanzialmente la situazione dell'anno 2003.

RETE DI RILEVAMENTO DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI			
D.M. 60/2002: VALORI LIMITE			
Inquinante BENZENE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Valore limite per la protezione della salute umana: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - tempo di mediazione: anno civile
STAZIONE	ZONA	ANNI	
CENSH9	Sarroch	2003	1,0
		2004	1,3
CENSH1	Sarroch	2003	1,9
		2004	1,6
CENSH2	Sarroch	2003	1,0
		2004	0,9

Benzene: medie annue delle concentrazioni medie orarie (2003-2004)

Monossido di Carbonio

Dalle elaborazioni effettuate per l'anno 2004 emerge come le misure mediamente rilevate siano molto inferiori ai limiti previsti dalle vigenti normative, a conferma del fatto che tale tipo di inquinante è caratteristico delle aree intensamente urbanizzate.

Ozono

Le concentrazioni di ozono rilevate nella zona di Sarroch risultano del tutto in linea con i valori rilevati a livello provinciale.

Indicativo è il calcolo della deviazione standard (S) che conferma il quadro statistico simile per tutte le centraline della rete provinciale, come già osservato per gli anni precedenti.

RETE DI RILEVAMENTO DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI										
Inquinante O ₃ in ug/m ³ . Tempo di mediazione: 1 ora. Periodo di osservazione: anno.										
Periodo di rilevamento: dal 01/01/2004 al 31/12/2004										
Periodo di funzionamento: dal 01/01/2004 al 31/12/2004										
STAZIONE	ZONA	N	Mediana	90°pc	95°pc	98°pc	Media	S	Max	Min
CENAS5	Macchiareddu	8285	68	99	106	116	66	26	149	2
CENAS7	Macchiareddu	8106	68	95	104	115	67	24	157	4
CENAS8	Macchiareddu	8199	64	96	104	112	63	26	151	3
CENSH1	Sarroch	8352	60	84	94	107	60	20	165	2
CENSH2	Sarroch	8371	58	94	105	121	60	25	196	1
CENSH9	Sarroch	8403	73	103	111	121	71	26	171	0
CENSG1	S.Gavino	8267	52	95	104	114	54	29	141	1
CENVC1	Villacidro	8242	54	81	89	96	54	21	116	0
CENPS5	Portoscuso	7142	69	95	102	110	67	23	145	1
CENCB1	Carbonia	7969	68	100	107	115	66	26	149	11

O2: elaborazioni statistiche sulle distribuzioni delle concentrazioni medie orarie (2004)

PM10

Per quanto riguarda la zona di Sarroch, in relazione al D.M. 60/2002, si osserva come il limite per la protezione della salute umana per il 2004 di 55 µg/m³ da non superare più di 35 volte all'anno, non sia stato superato, così come il valore limite annuale, pari a 40 µg/m³. I dati di sintesi per le centraline dell'intera Provincia sono riportati nella tabella seguente.

RETE DI RILEVAMENTO DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI			
D.M. 60/2002: VALORI LIMITE			
ANNO 2004			
Inquinante PM10 (ug/m ³)		N° di superamenti del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana: 55 ug/m ³ (da non superare più di 35 volte nell'anno) - tempo di mediazione 24 ore	Valore limite annuale per la protezione della salute umana: 41,6 ug/m ³ - tempo di mediazione anno civile
STAZIONE	ZONA		
CENAS8	Macchiareddu	20	32
CENSH2	Sarroch	22	29
CENNM1	Nuraminis	49	33
CENVS1	Villasor	54	37
CENSG1	S.Gavino	17	32
CENPS2	Portoscuso	30	32
CENPS3	Paringianu	2	17
CENPS5	Portoscuso	1	21
CENCB1	Carbonia	1	23
CENST2	S.Antioco	0	29

PM10: superamenti delle soglie di picco delle concentrazioni medie giornaliere(2004)

STUDIO REGIONALE PER LA VALUTAZIONE E PREVISIONE DELLO STATO DI QUALITA' DELL'ARIA

La Regione Sardegna ha sviluppato un progetto finalizzato alla realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, alla valutazione dello stato di qualità dell'aria, alla successiva zonizzazione del territorio in aree omogenee da un punto vista dell'inquinamento atmosferico e quindi alla definizione di possibili misure di risanamento,

Nell'ambito del suddetto progetto, è stato condotto uno studio sullo stato della qualità dell'aria nella regione (Ottobre 2005), mediante la modellazione matematica delle ricadute al suolo delle emissioni censite ed il confronto dei risultati ottenuti con i dati provenienti dalla rete di monitoraggio pubblica. Nello studio sono state considerate le emissioni nell'anno 2001 e la loro proiezione agli anni 2005 e 2010, indicati dal D.M. 60/02 e dalla Direttiva Ozono (2002/3/CE) come termine per il rispetto dei valori limite.

La modellazione è stata eseguita mediante il sistema modellistica CALMET/CALPUFF, ricostruendo il campo di vento tridimensionale sull'intera regione per il 2001. In base ai risultati delle simulazioni effettuate e dell'individuazione di zone con presenza di criticità, per il superamento di uno o più valori limite per la qualità dell'aria definiti dalla normativa, lo studio fornisce indicazioni sulle misure possibili di risanamento.

Per l'area di Sarroch, la modellazione delle ricadute al suolo, effettuata in base ai dati emissivi del 2001, prevede il superamento del limite di 350 microgrammi/m³, individuato per il percentile 99,73 delle distribuzioni orarie di SO₂ ed applicabile dal 2005 in poi.

Questo risultato è stato ottenuto considerando, per quanto riguarda le emissioni dal sito Saras, un flusso di massa pari a 10.295 tonnellate/anno.

Lo studio indica, come possibile misura per il rientro della concentrazione in aria di SO₂ al di sotto del limite di legge applicabile al percentile 99,73 delle distribuzioni orarie, la riduzione delle emissioni di SO₂ dal sito Saras pari ad almeno il 21%.

Altre misure di abbattimento delle emissioni di SO₂ sono state individuate per le altre sorgenti industriali presenti nell'area, per un totale di riduzione, su tutte le sorgenti, pari al 29%. Lo studio sottolinea che la riduzione delle emissioni di SO₂ dovrebbe favorire anche la diminuzione della quantità di PM₁₀ secondario.



APPENDICE 2

Mappe delle ricadute al suolo delle emissioni dallo stabilimento Saras



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

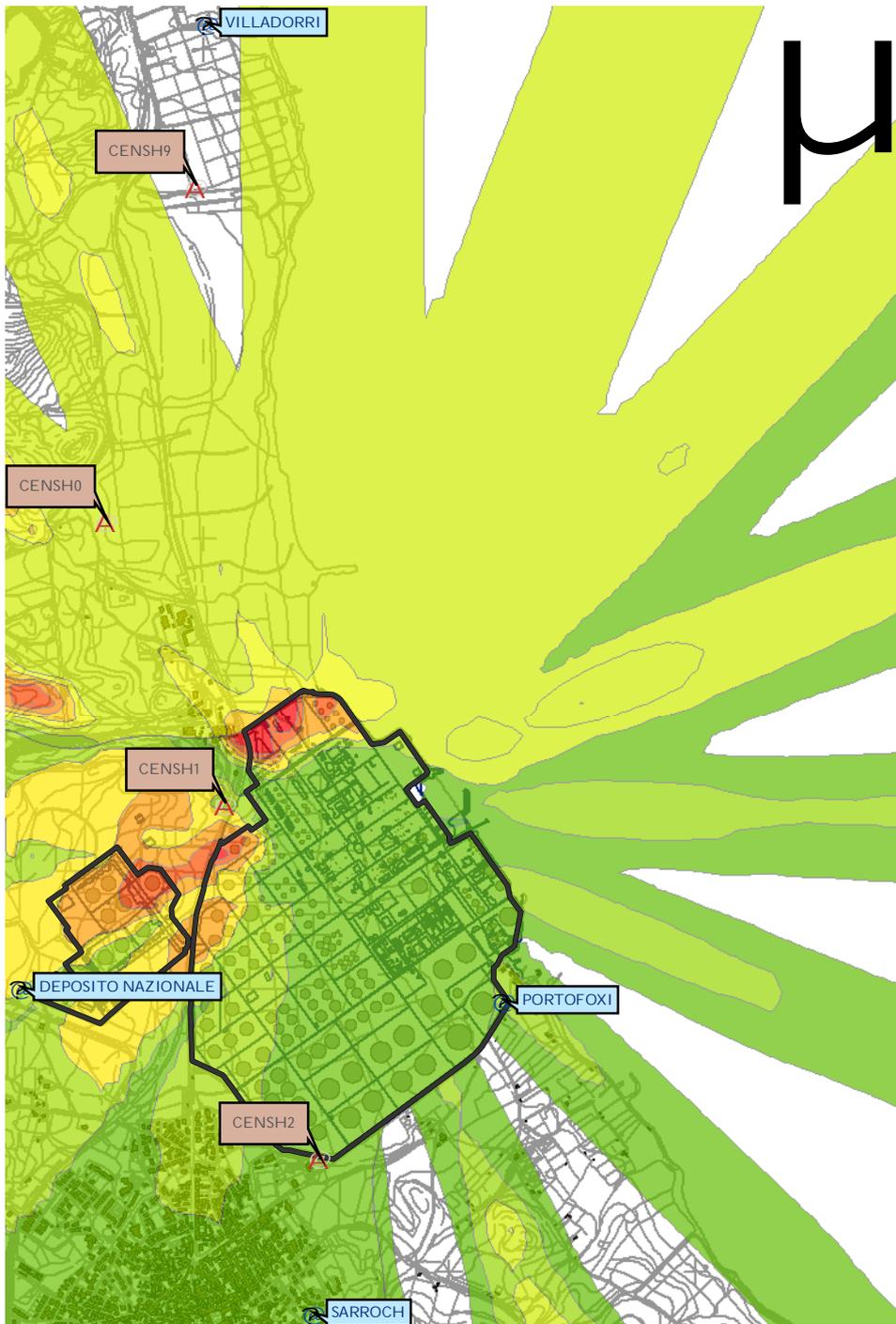
Concentrazioni di SO2

Scenario : Anno 2003 - Parametro : 99,7° Percentile

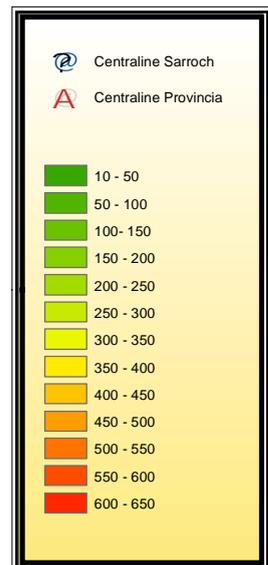
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.1



SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite orario
per la protezione della
salute umana

1 ora

350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non
superare più di 24
volte per anno civile

42,9% del valore limite, pari a
150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'entrata in
viore della direttiva 99/30/CE

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

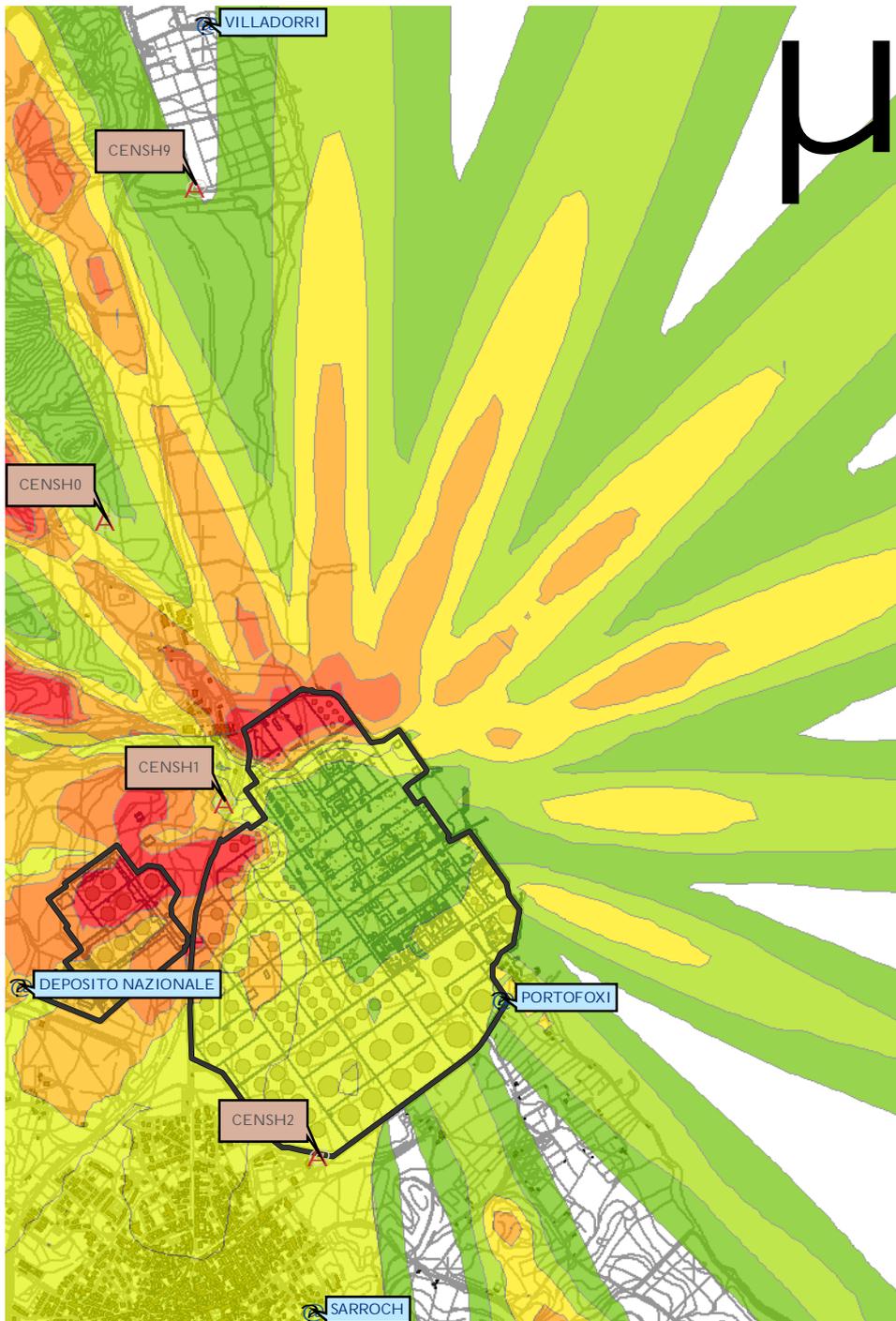
Concentrazioni di SO2

Scenario : Massima Capacità - Parametro : 99,7° Percentile

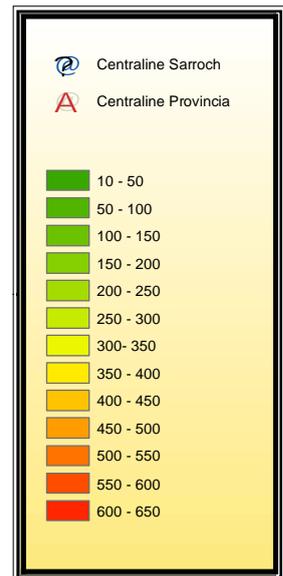
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 2.1



SO2 (µg/m3)



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. 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	42,9% del valore limite, pari a 150 µg/m ³ , all'entrata in viore della direttiva 99/30/CE	1° gennaio 2005
--	-------	---	---	-----------------



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

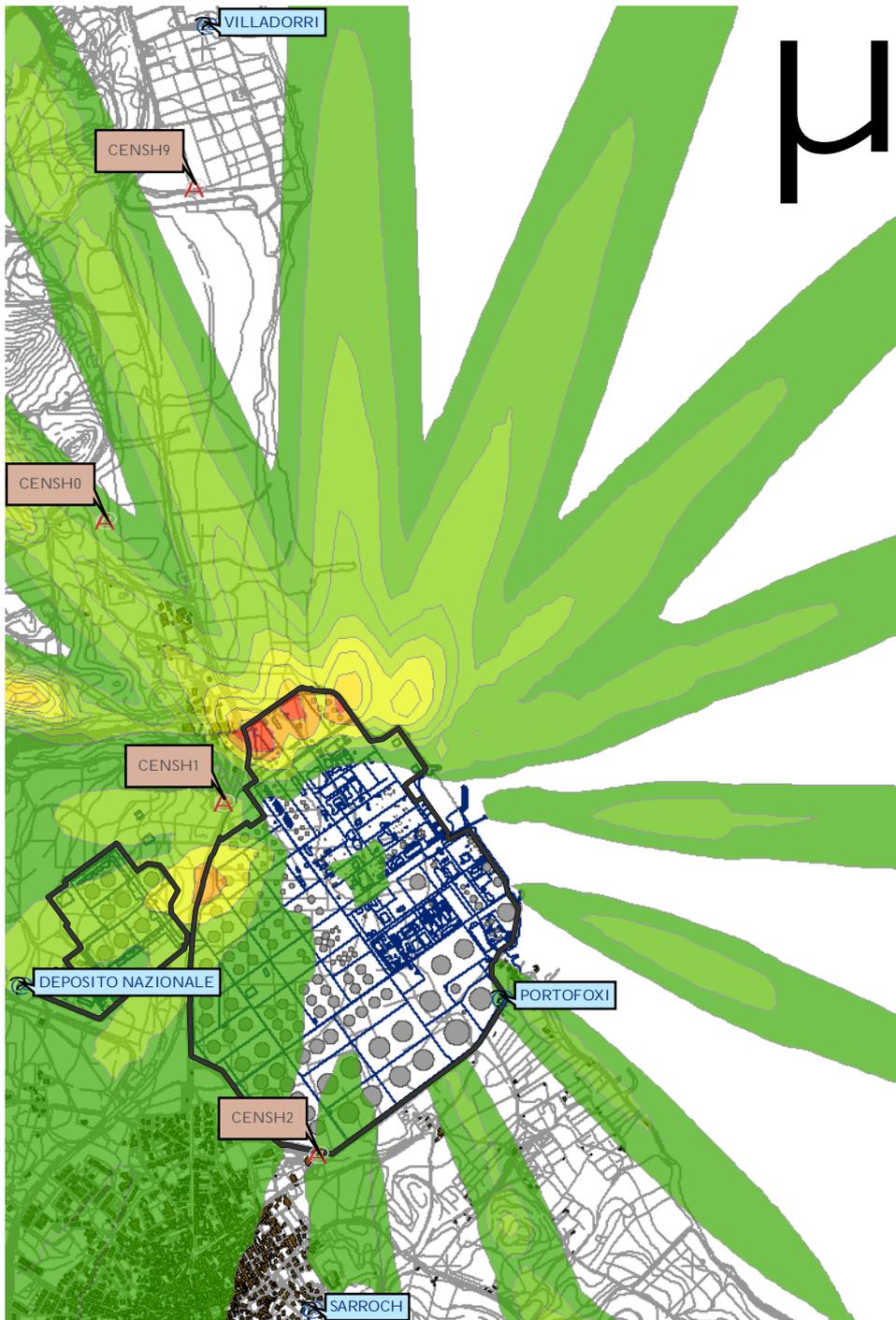
Concentrazioni di SO2

Scenario : Anno 2009 - Parametro : 99,7° Percentile

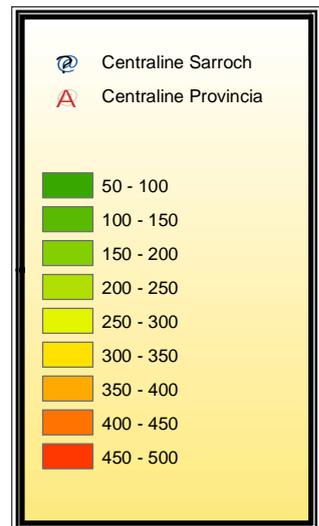
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 3.1



SO2 (µg/m3)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite orario
per la protezione della
salute umana

1 ora

350 µg/m³ da non
superare più di 24
volte per anno civile

42,9% del valore limite, pari a
150 µg/m³, all'entrata in
viore della direttiva 99/30/CE

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

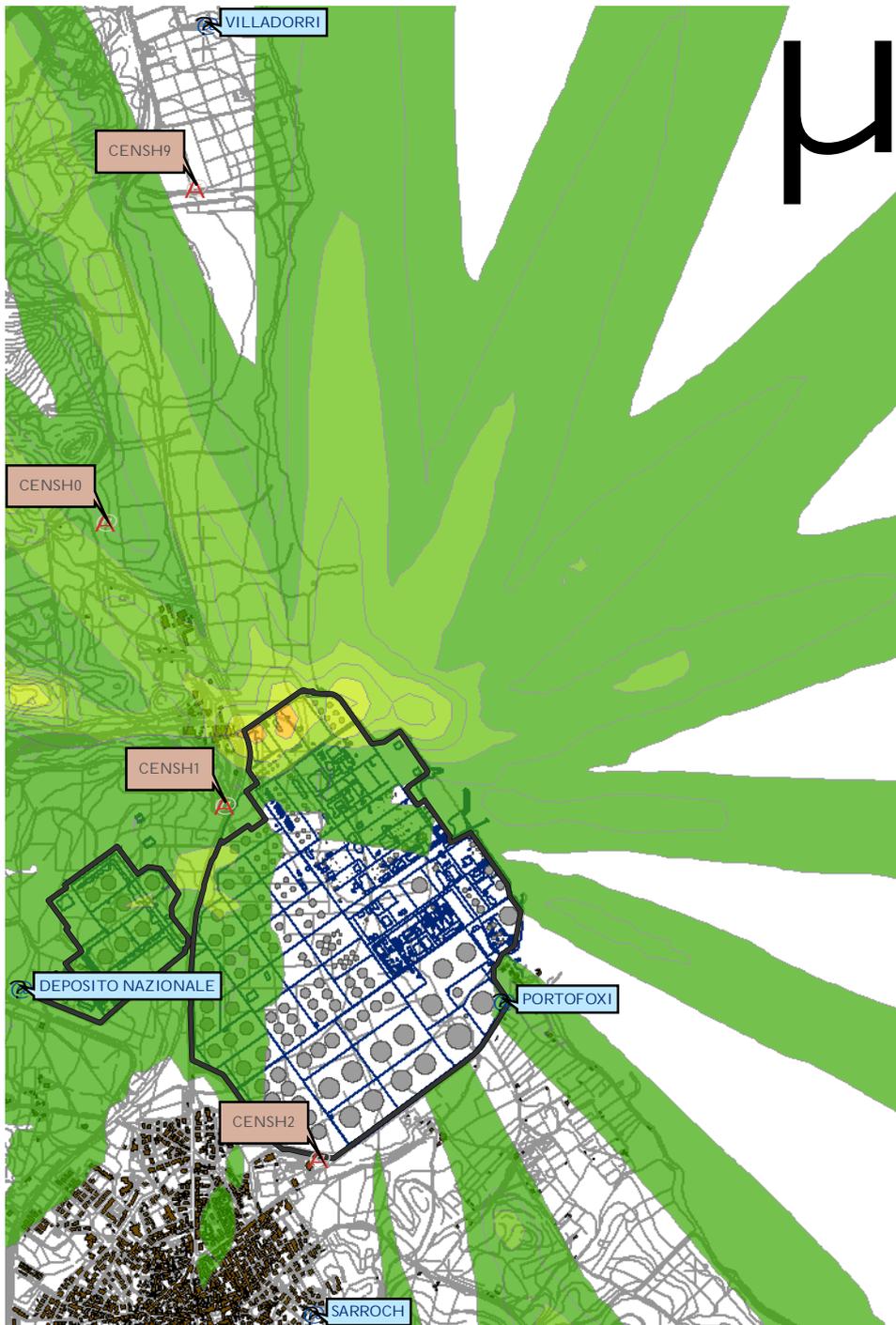
Concentrazioni di SO₂

Scenario : Anno 2011 - Parametro : 99,7° Percentile

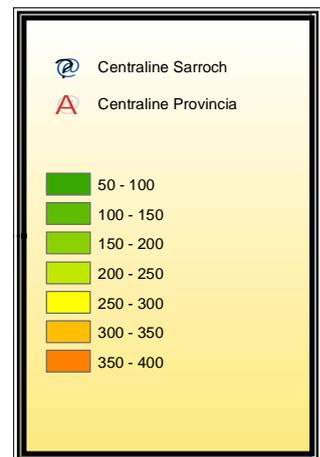
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 4.1



SO₂ (µg/m³)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite orario
per la protezione della
salute umana

1 ora

350 µg/m³ da non
superare più di 24
volte per anno civile

42,9% del valore limite, pari a
150 µg/m³, all'entrata in
vigoire della direttiva 99/30/CE

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

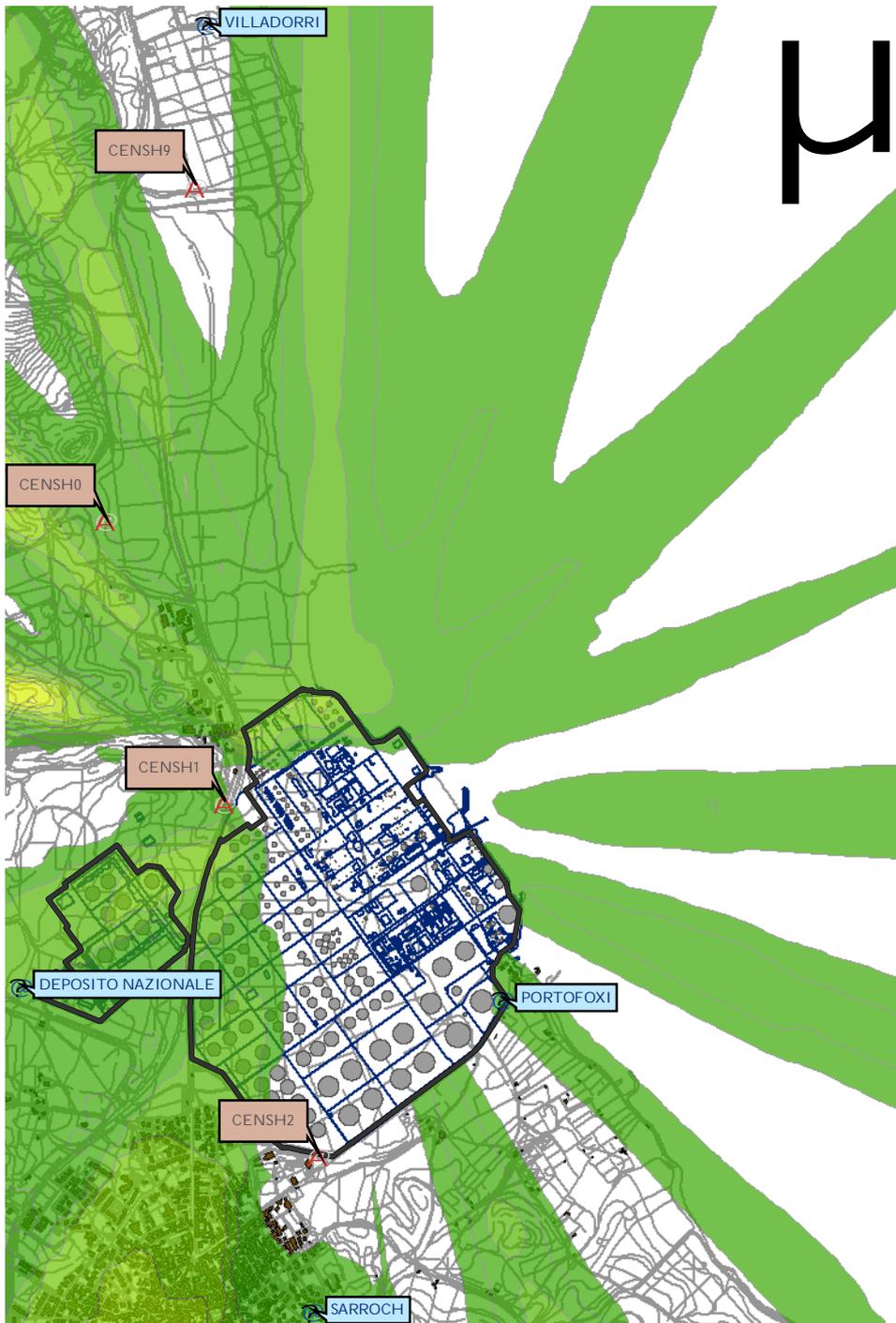
Concentrazioni di SO₂

Scenario : Anno 2003 - Parametro : 99,2° Percentile

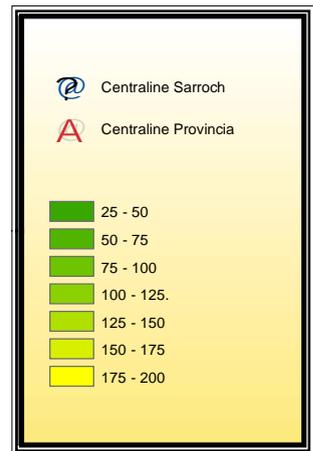
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.2



SO₂ (µg/m³)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite di 24 ore
per la protezione della
salute umana

24 ore

125 µg/m³ da non
superare più di 3 volte
per anno civile

nessuno

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di SO2

Scenario : Massima Capacità - Parametro : 99,2° Percentile

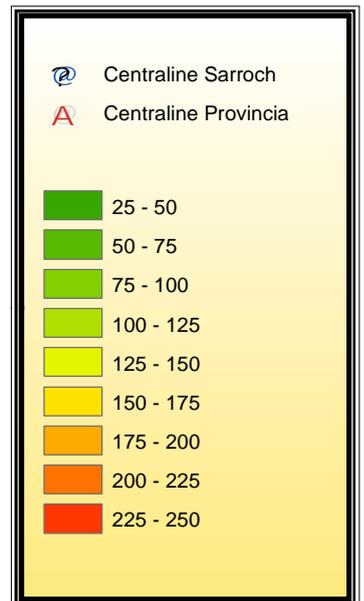
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 2.2



SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite di 24 ore
per la protezione della
salute umana

24 ore

125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non
superare più di 3 volte
per anno civile

nessuno

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

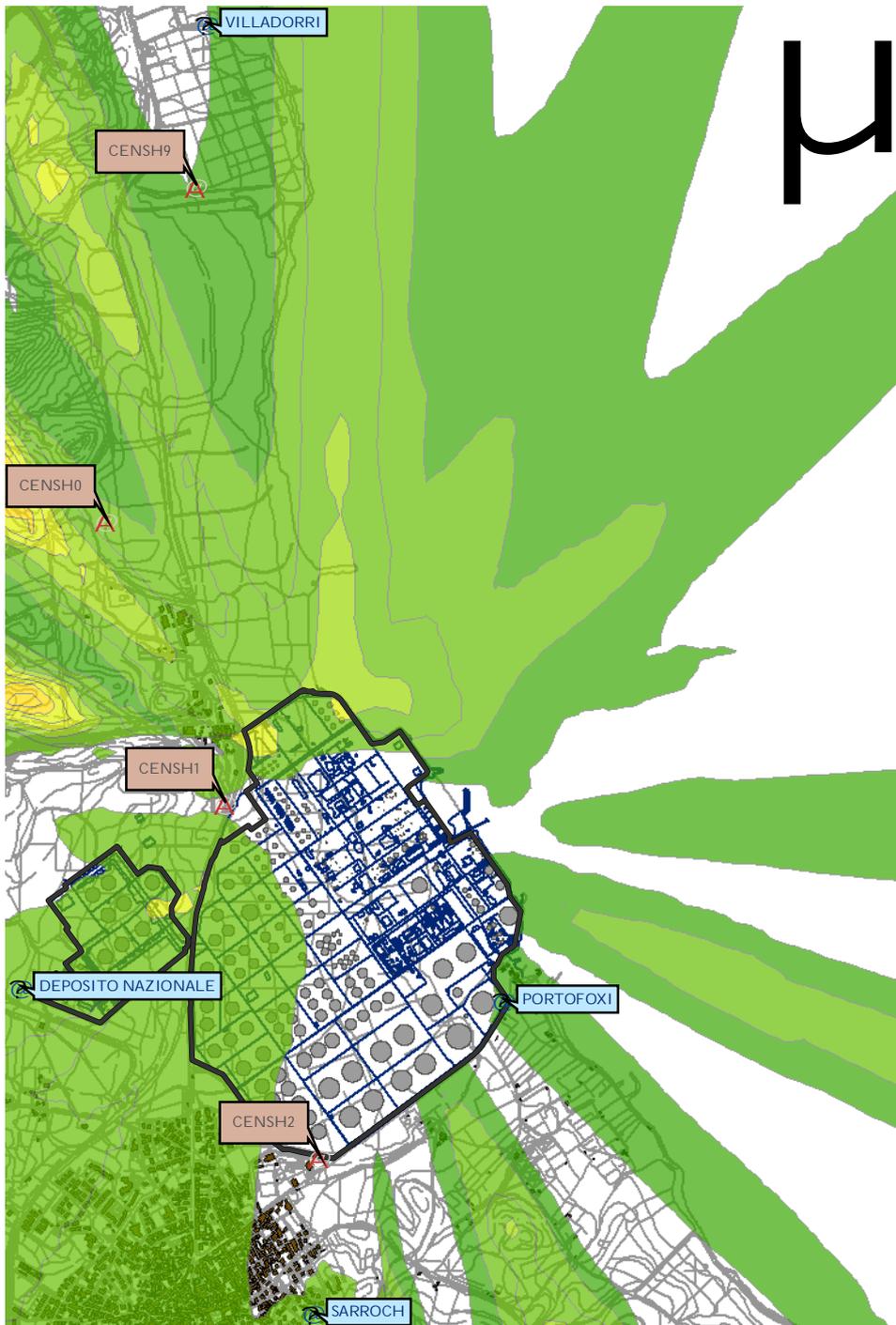
Concentrazioni di SO₂

Scenario : Anno 2009 - Parametro : 99,2° Percentile

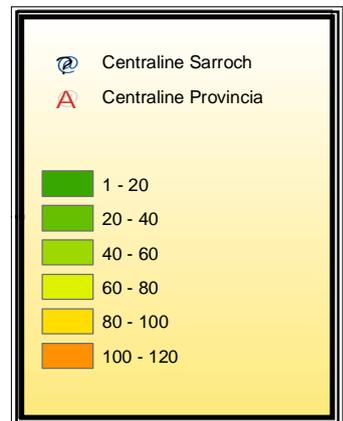
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 3.2



SO₂ (µg/m³)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite di 24 ore
per la protezione della
salute umana

24 ore

125 µg/m³ da non
superare più di 3 volte
per anno civile

nessuno

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

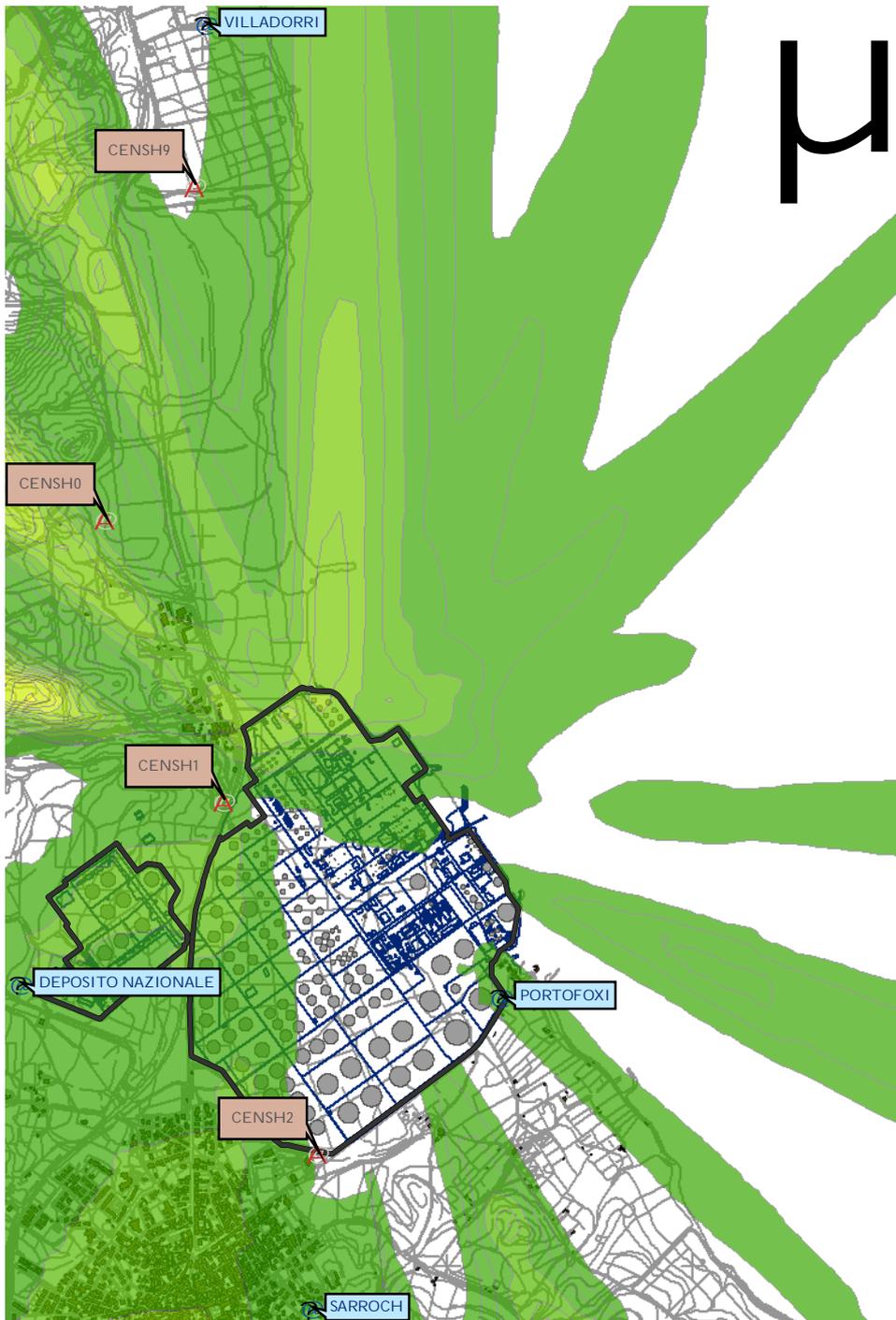
Concentrazioni di SO₂

Scenario : Anno 2011 - Parametro : 99,2° Percentile

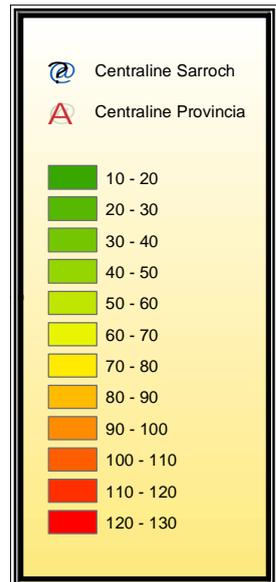
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 4.2



SO₂ (µg/m³)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite di 24 ore
per la protezione della
salute umana

24 ore

125 µg/m³ da non
superare più di 3 volte
per anno civile

nessuno

1°gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di SO₂

Scenario : Anno 2003 - Parametro : Media Annuale

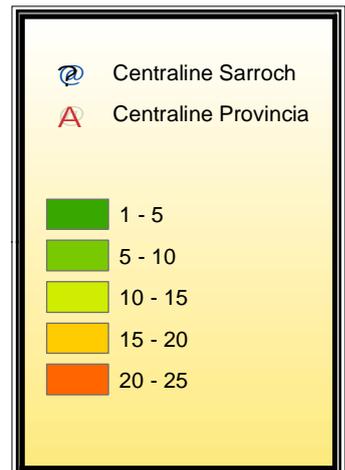
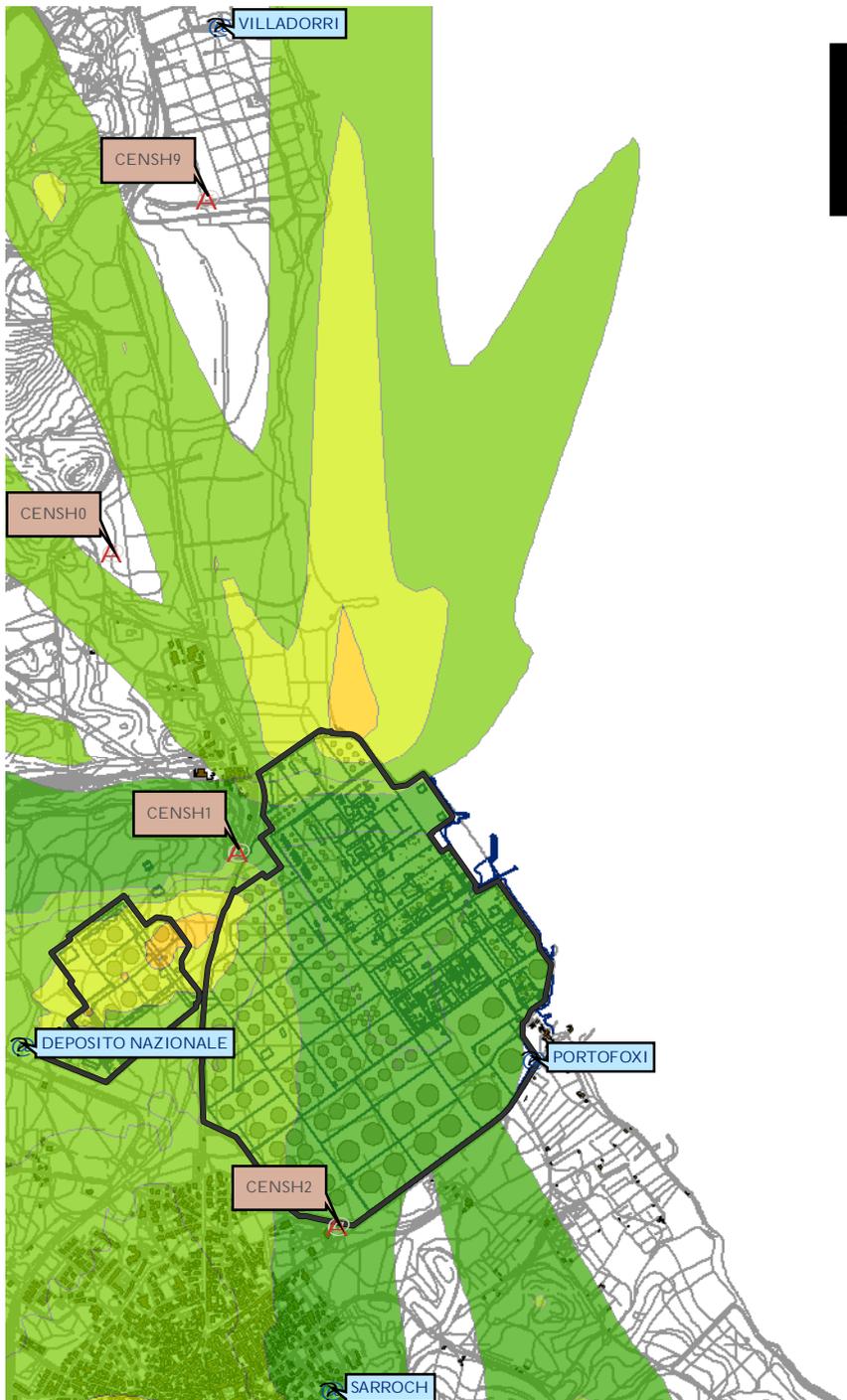
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.3

M

SO₂ (µg/m³)



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

3. Valore limite per
la protezione degli
ecosistemi

Anno civile e
inverno (1 ottobre -
31 marzo)

20 µg/m³

nessuno

19 luglio 2001



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di SO2

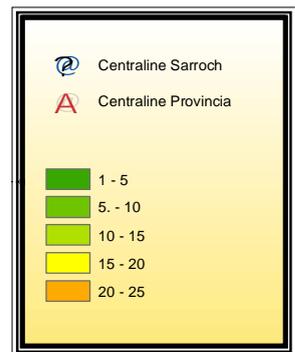
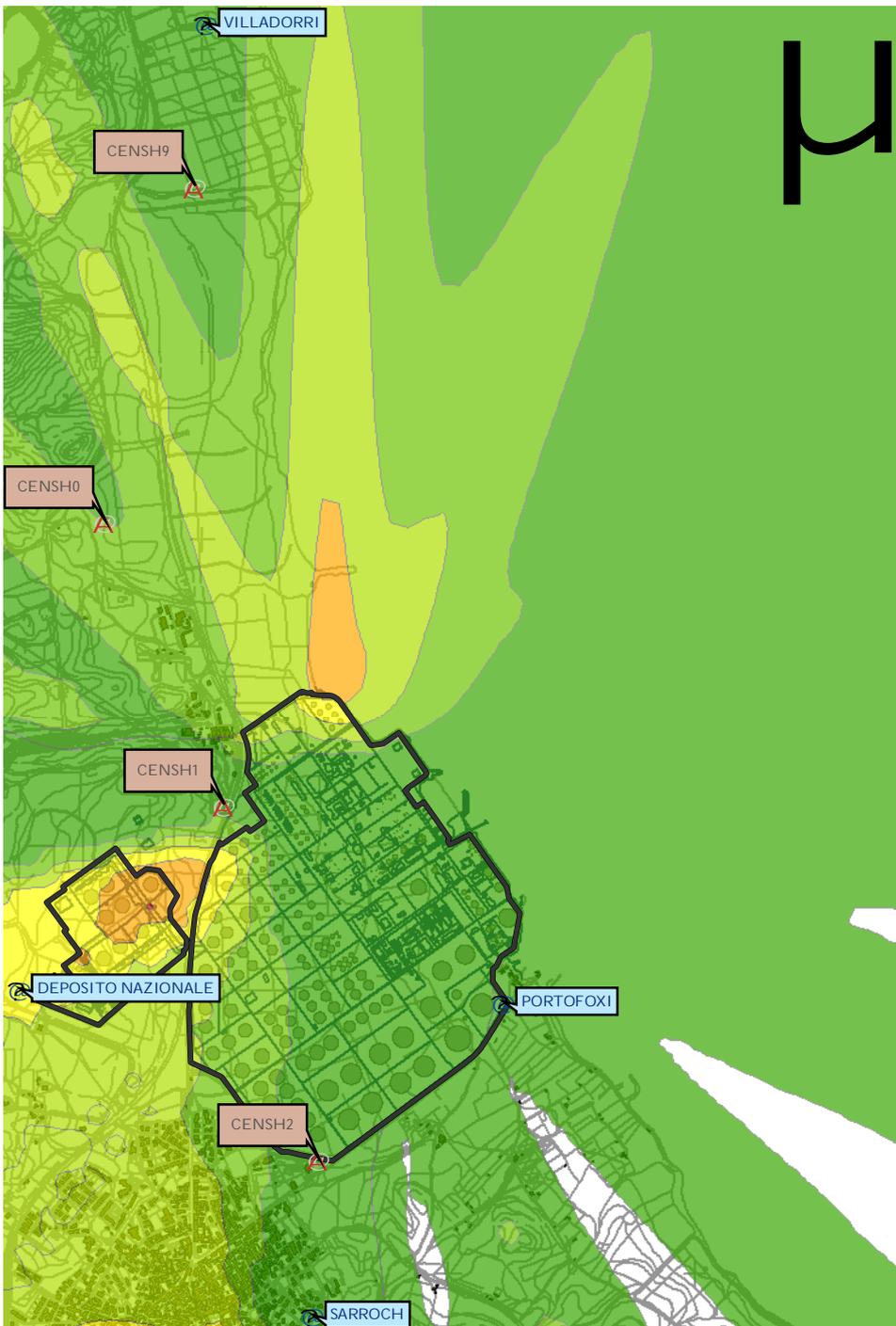
Scenario : Massima Capacità - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 2.3

SO2 (µg/m3)



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

3. Valore limite per
la protezione degli
ecosistemi

Anno civile e
inverno (1 ottobre -
31 marzo)

20 µg/m³

nessuno

19 luglio 2001



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di SO₂

Scenario : Anno 2009 - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

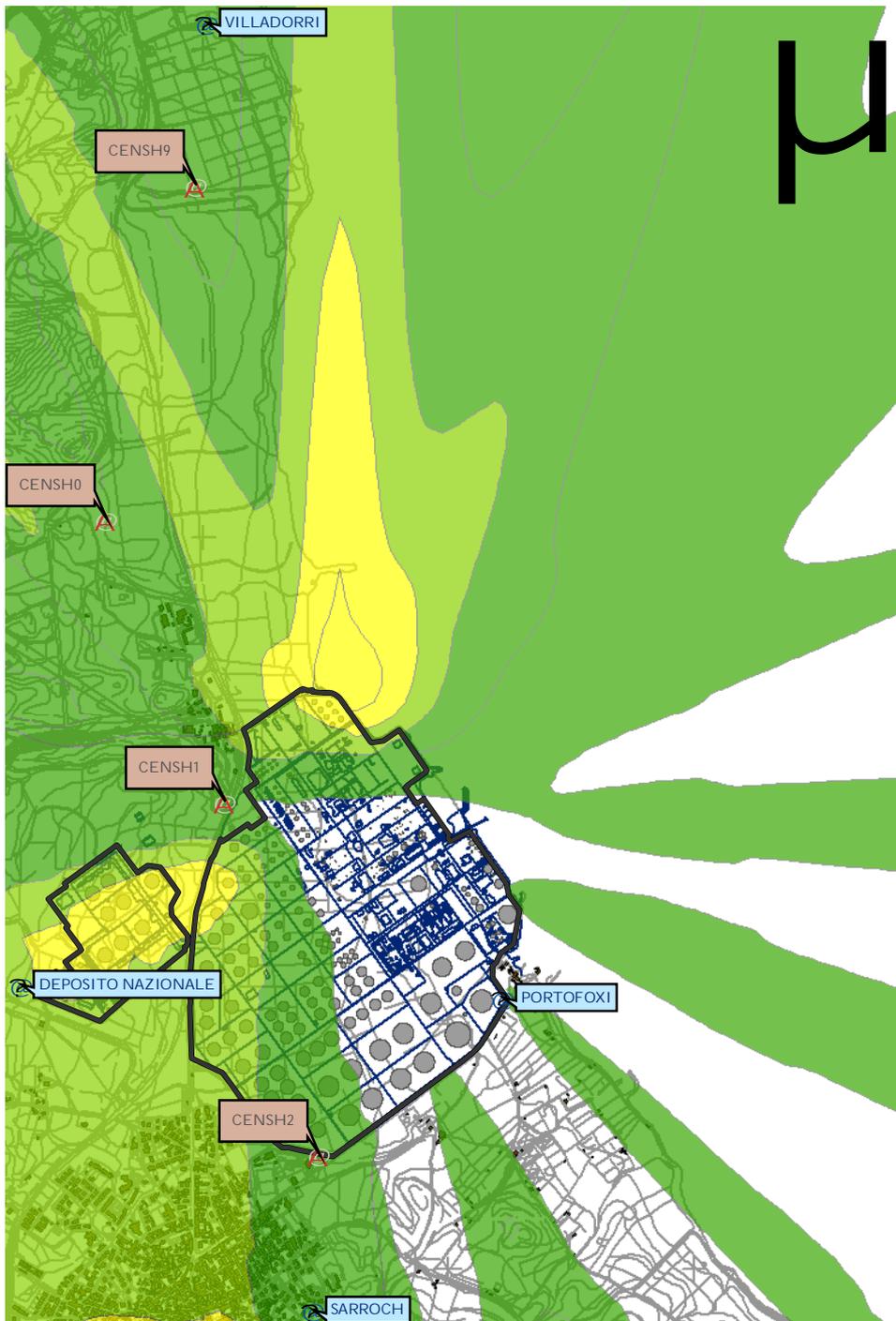
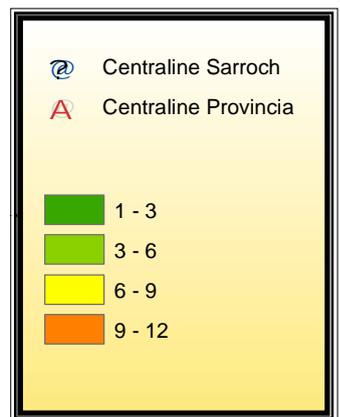


Figura 3.3

SO₂ (µg/m³)



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

3. Valore limite per
la protezione degli
ecosistemi

Anno civile e
inverno (1 ottobre -
31 marzo)

20 µg/m³

nessuno

19 luglio 2001



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

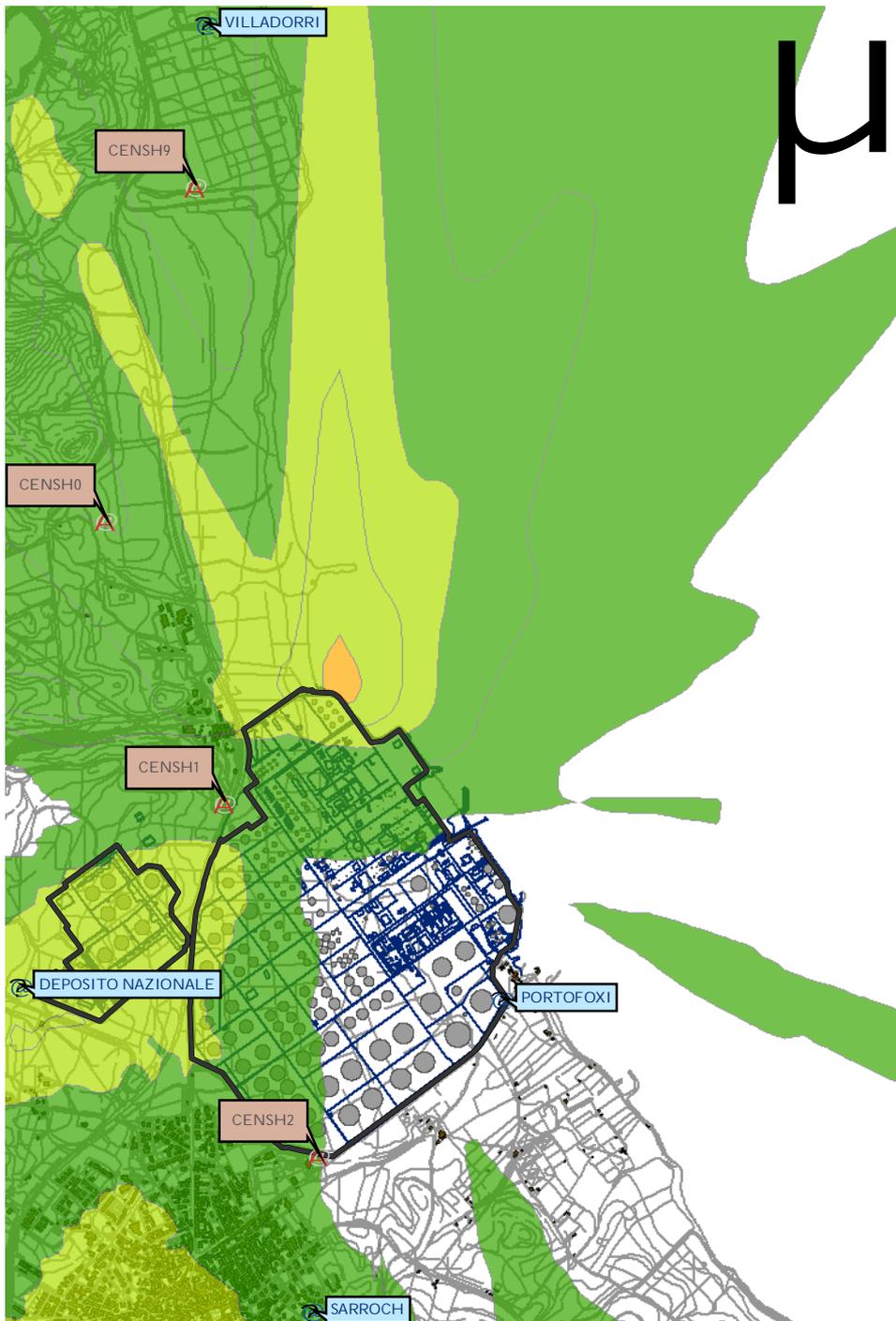
Concentrazioni di SO₂

Scenario : Anno 2011 - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 4.3



SO₂ (µg/m³)

- Centraline Sarroch
- Centraline Provincia

- 1 - 3
- 3 - 6
- 6 - 9

0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

3. Valore limite per
la protezione degli
ecosistemi

Anno civile e
inverno (1 ottobre -
31 marzo)

20 µg/m³

nessuno

19 luglio 2001



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

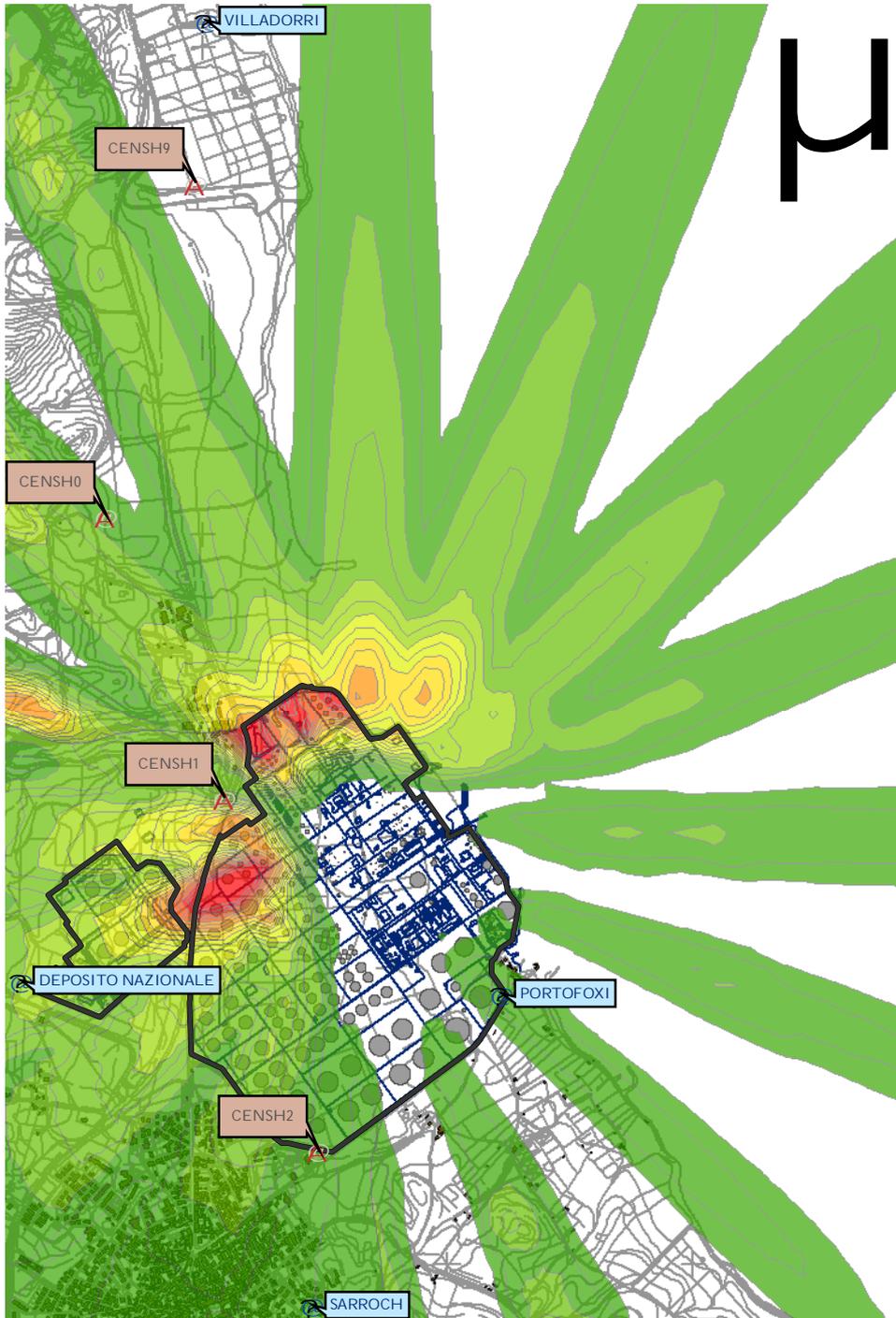
Concentrazioni di NOx

Scenario : Anno 2003 - Parametro : 99,8° Percentile

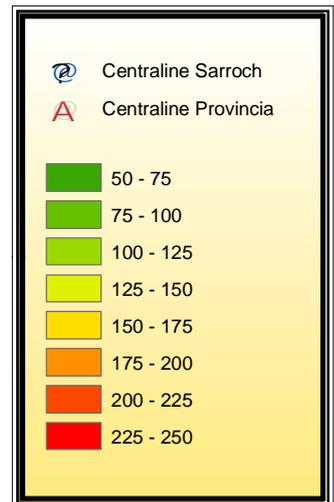
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.4



NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite orario
per la protezione della
salute umana

1 ora

200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ da non
superare più di 18
volte per anno civile

50% del valore limite,
pari a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
all'entrata
in vigore della direttiva
99/30/CE (19/7/99).
Tale valore e' ridotto il 1°
gennaio 2001 e
successivamente ogni
12 mesi secondo una
percentuale annua
costante per raggiungere
lo 0% al 1° gennaio 2010

1° gennaio 2010



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

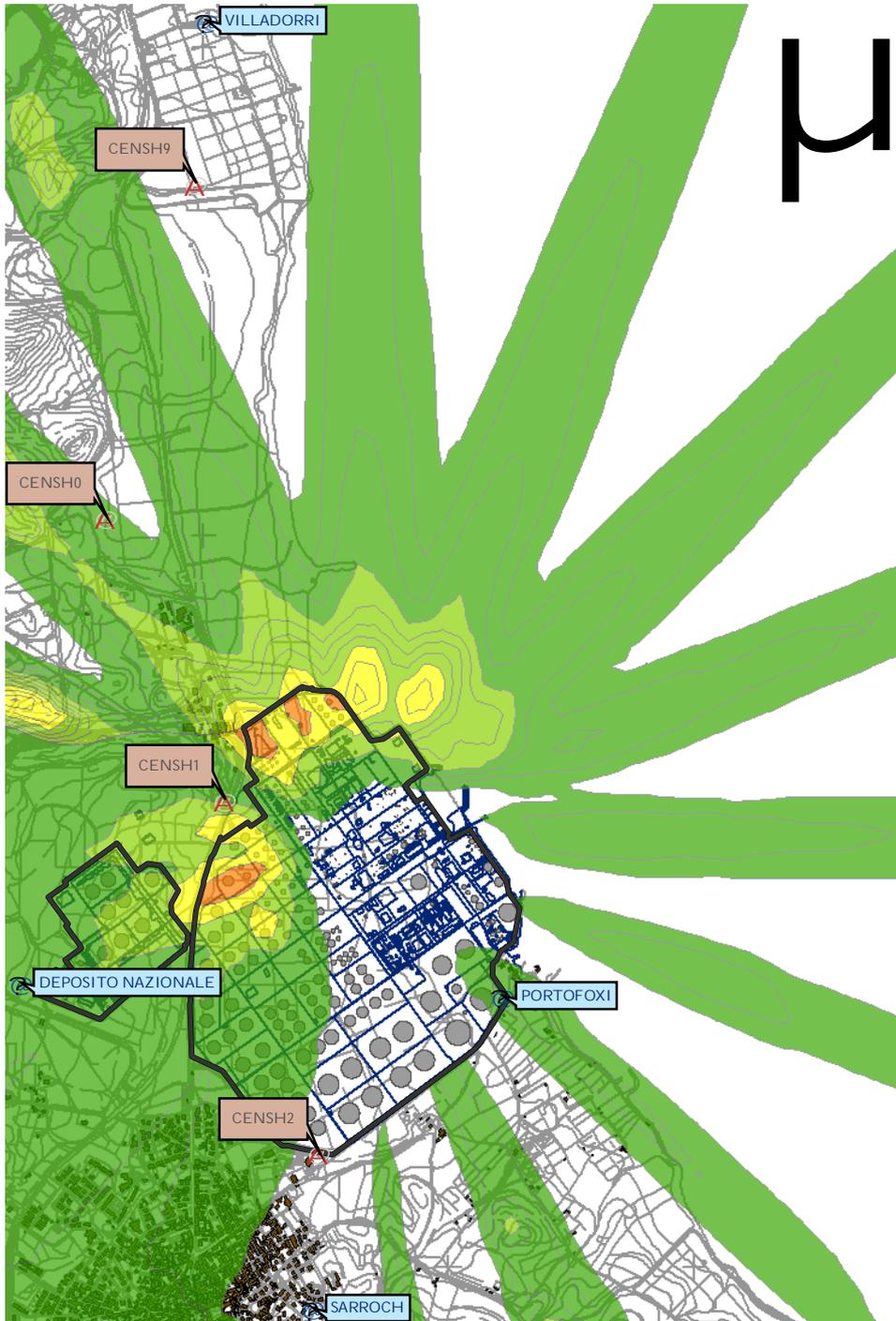
Concentrazioni di NOx

Scenario : Massima Capacità - Parametro : 99,8° Percentile

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 2.4



NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- Centraline Sarroch
- Centraline Provincia

- 40 - 80
- 80 - 120
- 120 - 160
- 160 - 200
- 200 - 240

0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite orario
per la protezione della
salute umana

1 ora

200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ da non
superare più di 18
volte per anno civile

50% del valore limite,
pari a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
all'entrata
in vigore della direttiva
99/30/CE (19/7/99).
Tale valore e' ridotto il 1°
gennaio 2001 e
successivamente ogni
12 mesi secondo una
percentuale annua
costante per raggiungere
lo 0% al 1° gennaio 2010

1° gennaio 2010



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

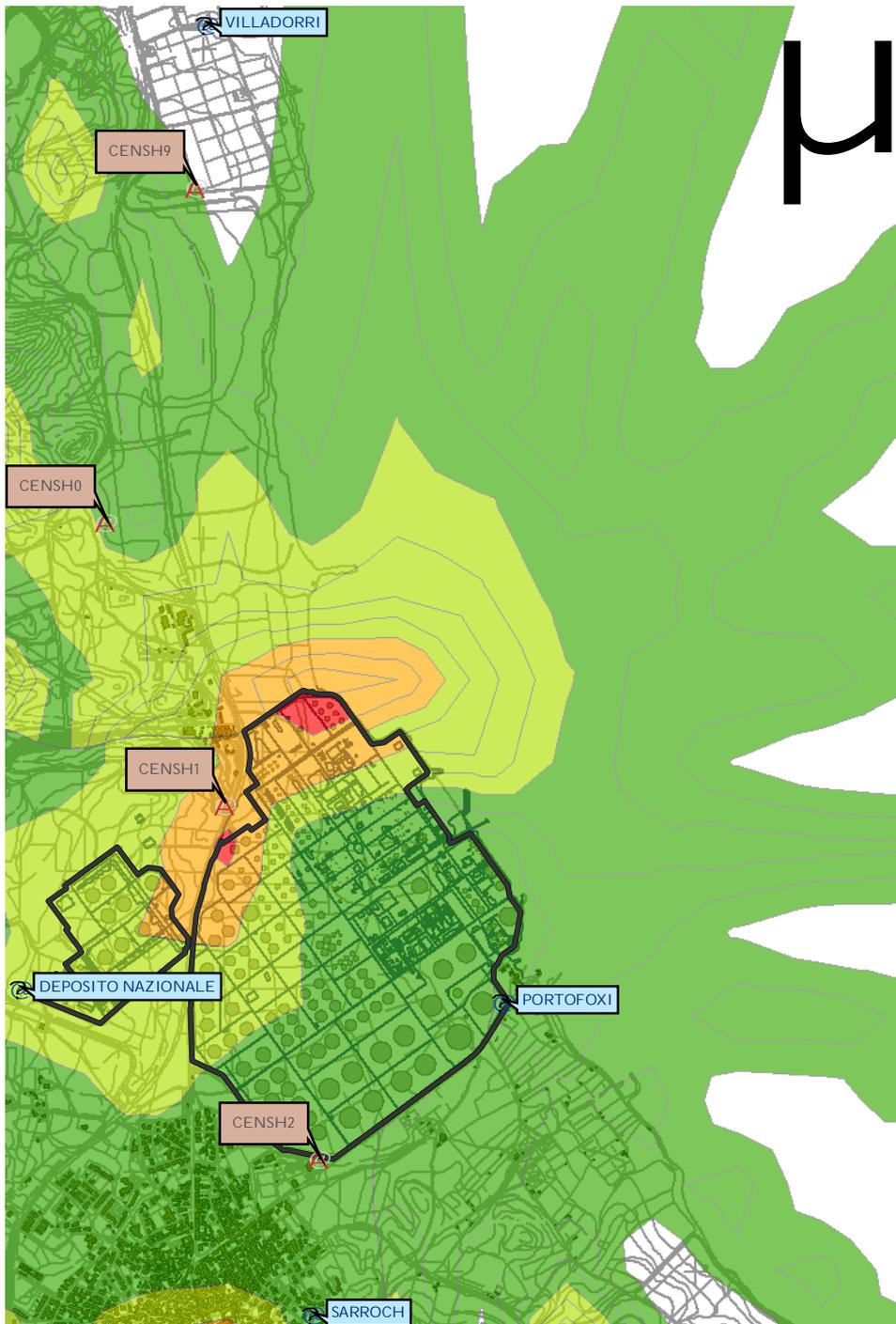
Concentrazioni di NOx

Scenario : Anno 2009 - Parametro : 99,8° Percentile

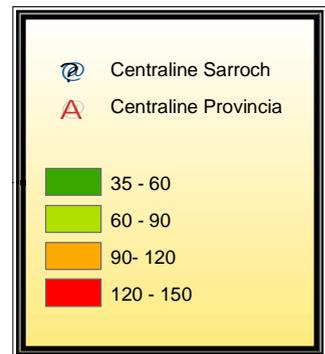
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 3.4



NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite orario
per la protezione della
salute umana

1 ora

200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ da non
superare più di 18
volte per anno civile

50% del valore limite,
pari a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
all'entrata
in vigore della direttiva
99/30/CE (19/7/99).
Tale valore e' ridotto il 1°
gennaio 2001 e
successivamente ogni
12 mesi secondo una
percentuale annua
costante per raggiungere
lo 0% al 1° gennaio 2010

1° gennaio 2010



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

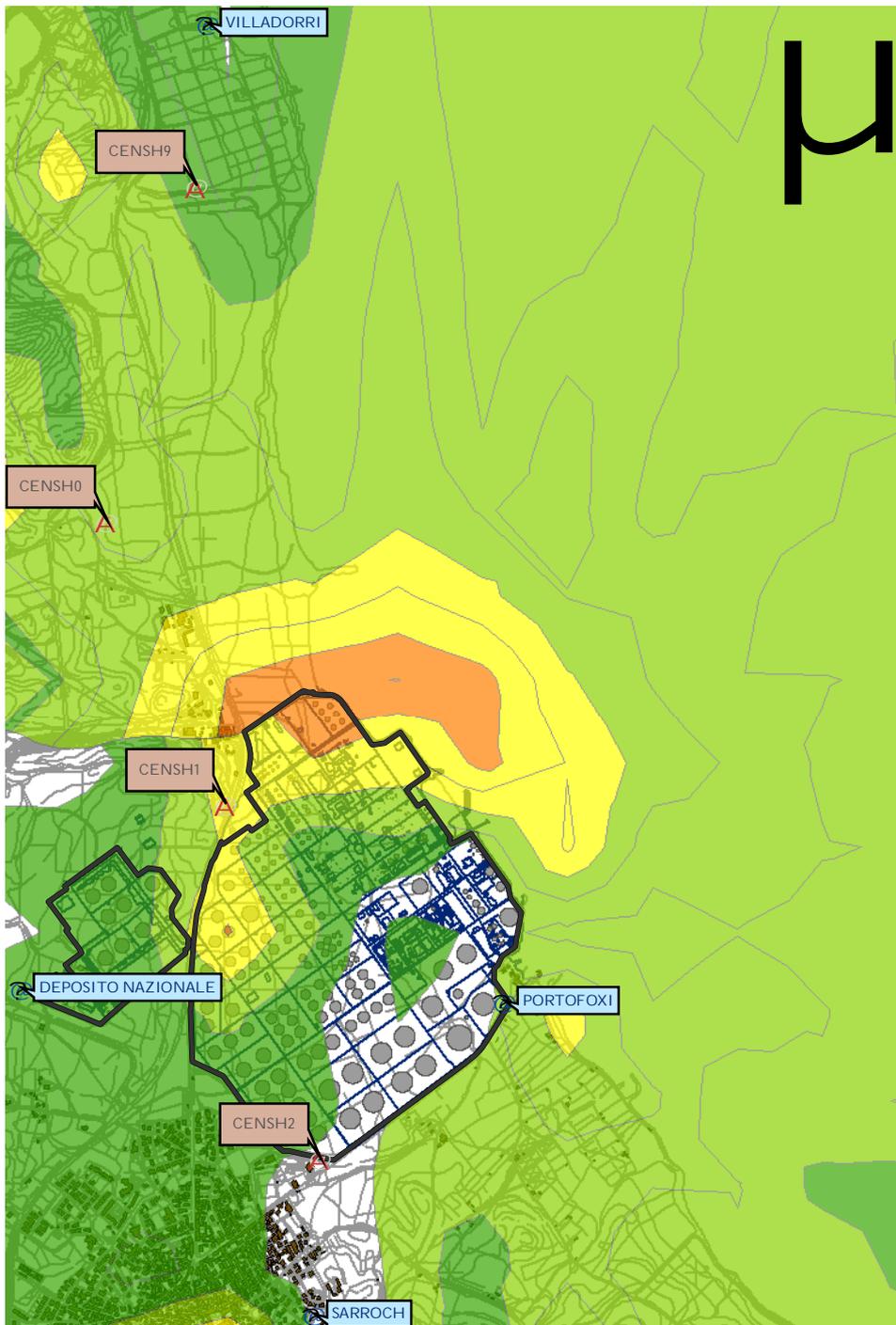
Concentrazioni di NOx

Scenario : Anno 2011 - Parametro : 99,8° Percentile

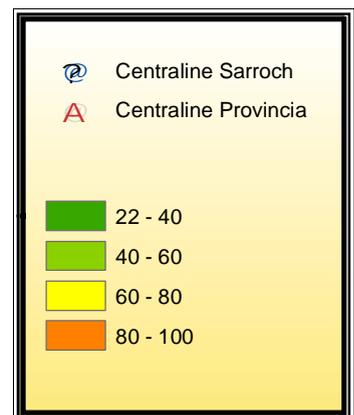
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saros

Figura 4.4



NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite orario
per la protezione della
salute umana

1 ora

200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ da non
superare più di 18
volte per anno civile

50% del valore limite,
pari a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
all'entrata
in vigore della direttiva
99/30/CE (19/7/99).
Tale valore e' ridotto il 1°
gennaio 2001 e
successivamente ogni
12 mesi secondo una
percentuale annua
costante per raggiungere
lo 0% al 1° gennaio 2010

1° gennaio 2010



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

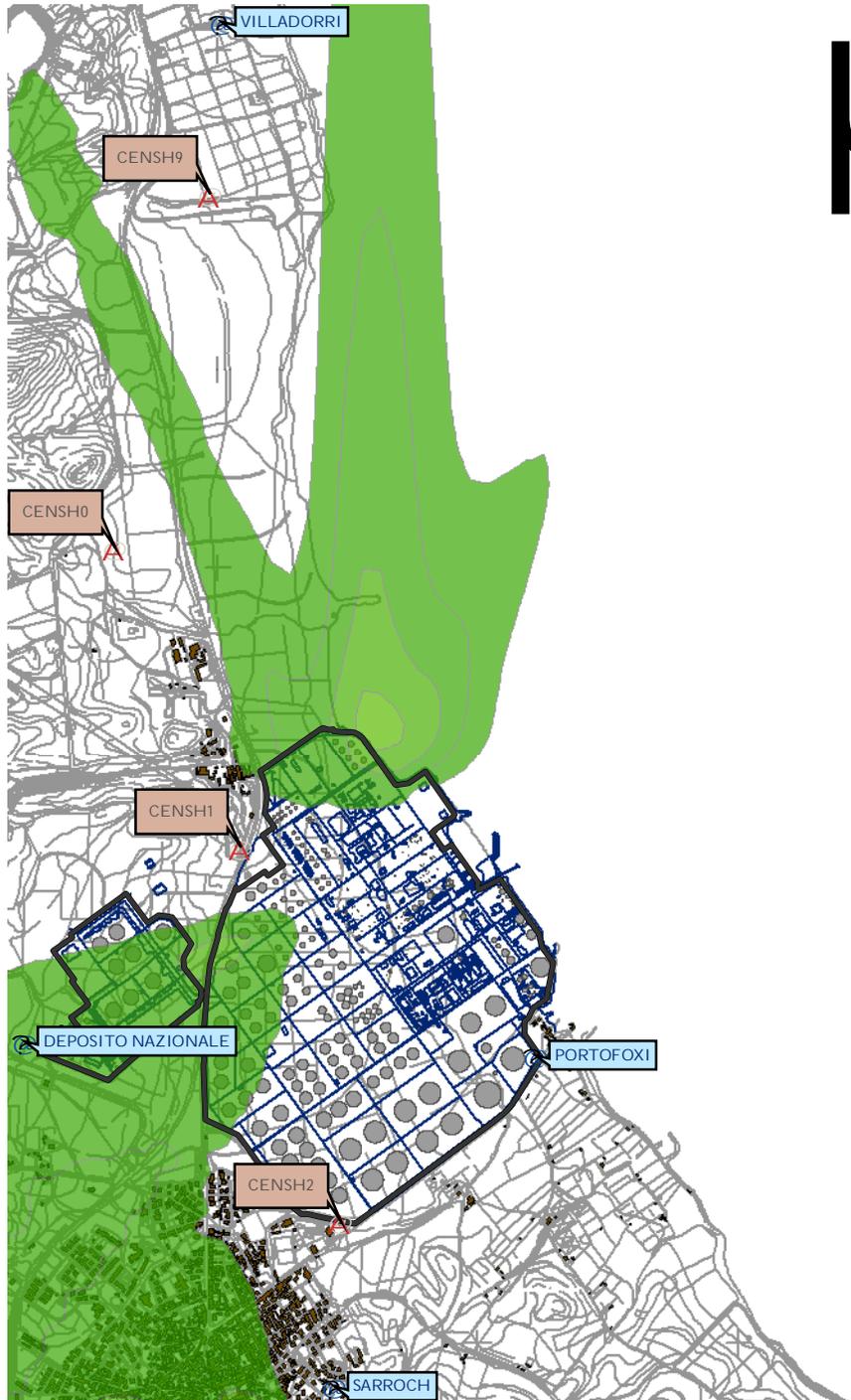
Concentrazioni di NOx

Scenario : Anno 2003 - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

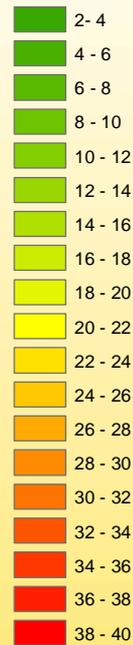
Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.5



NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- Centraline Sarroch
- Centraline Provincia



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite annuale
per la protezione della
salute umana

Anno civile

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂

50% del valore limite,
pari a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
all'entrata in vigore della
direttiva 99/30/CE
(19/7/99).
Tale valore e' ridotto il 1°
gennaio 2001 e
successivamente ogni
12 mesi secondo una
percentuale annua
costante per raggiungere
lo 0% il 1° gennaio 2010

1° gennaio 2010



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

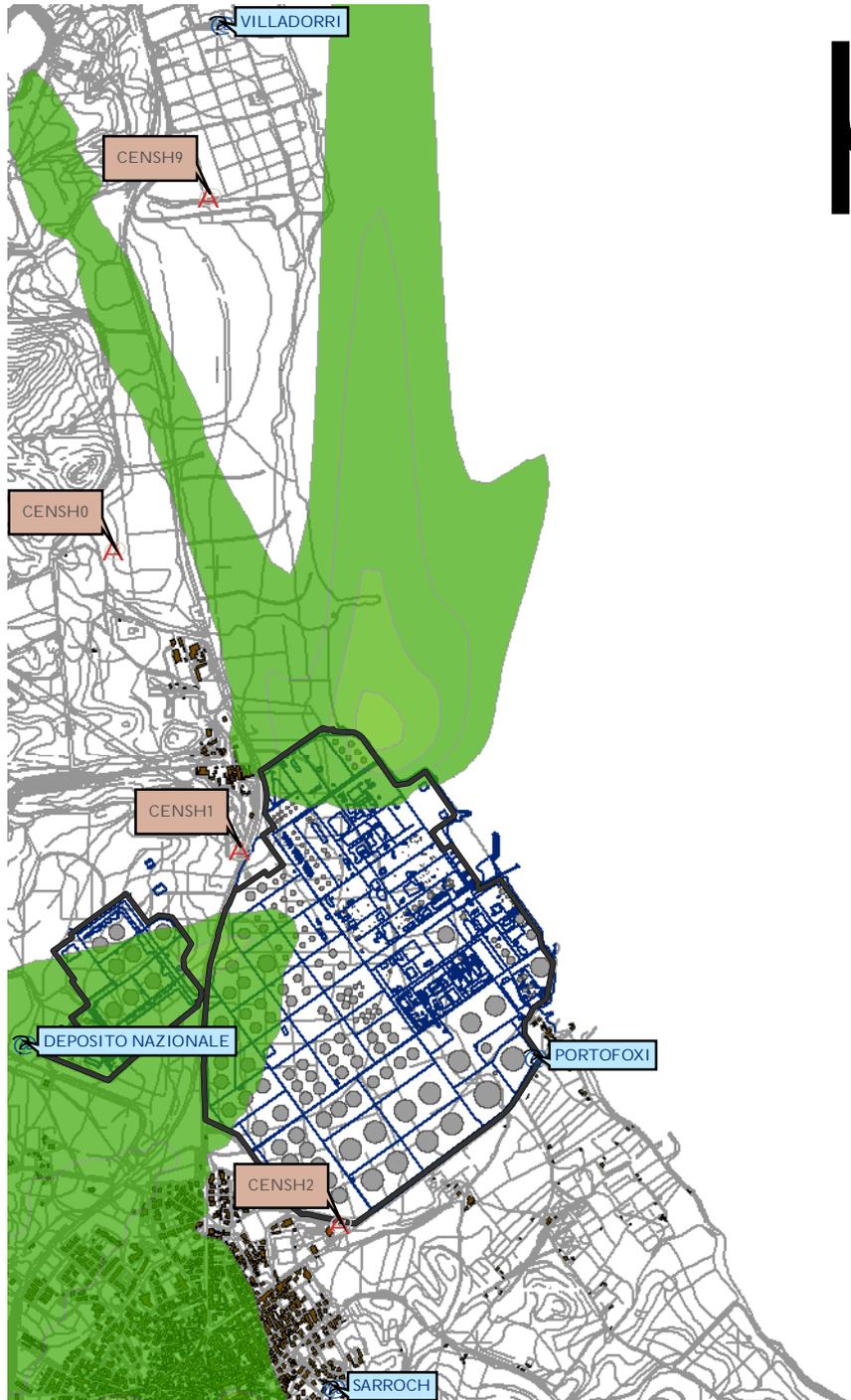
Concentrazioni di NOx

Scenario : Anno 2003 - Parametro : Media Annuale

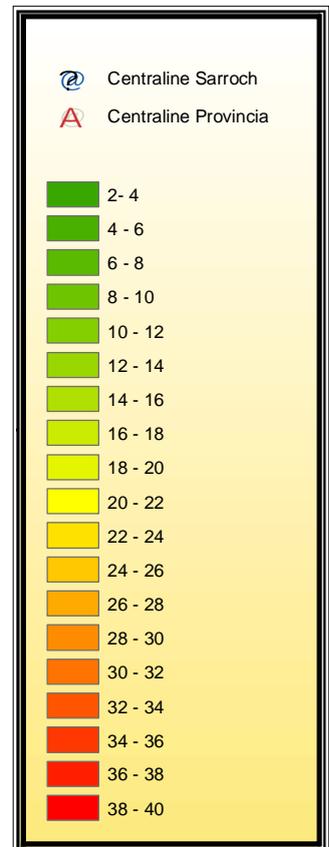
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.5.1



NOx (µg/m³)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

3. Valore limite annuale
per la protezione della
vegetazione

Anno civile

30 µg/m³ NO_x

Nessuno

19 luglio 2001



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

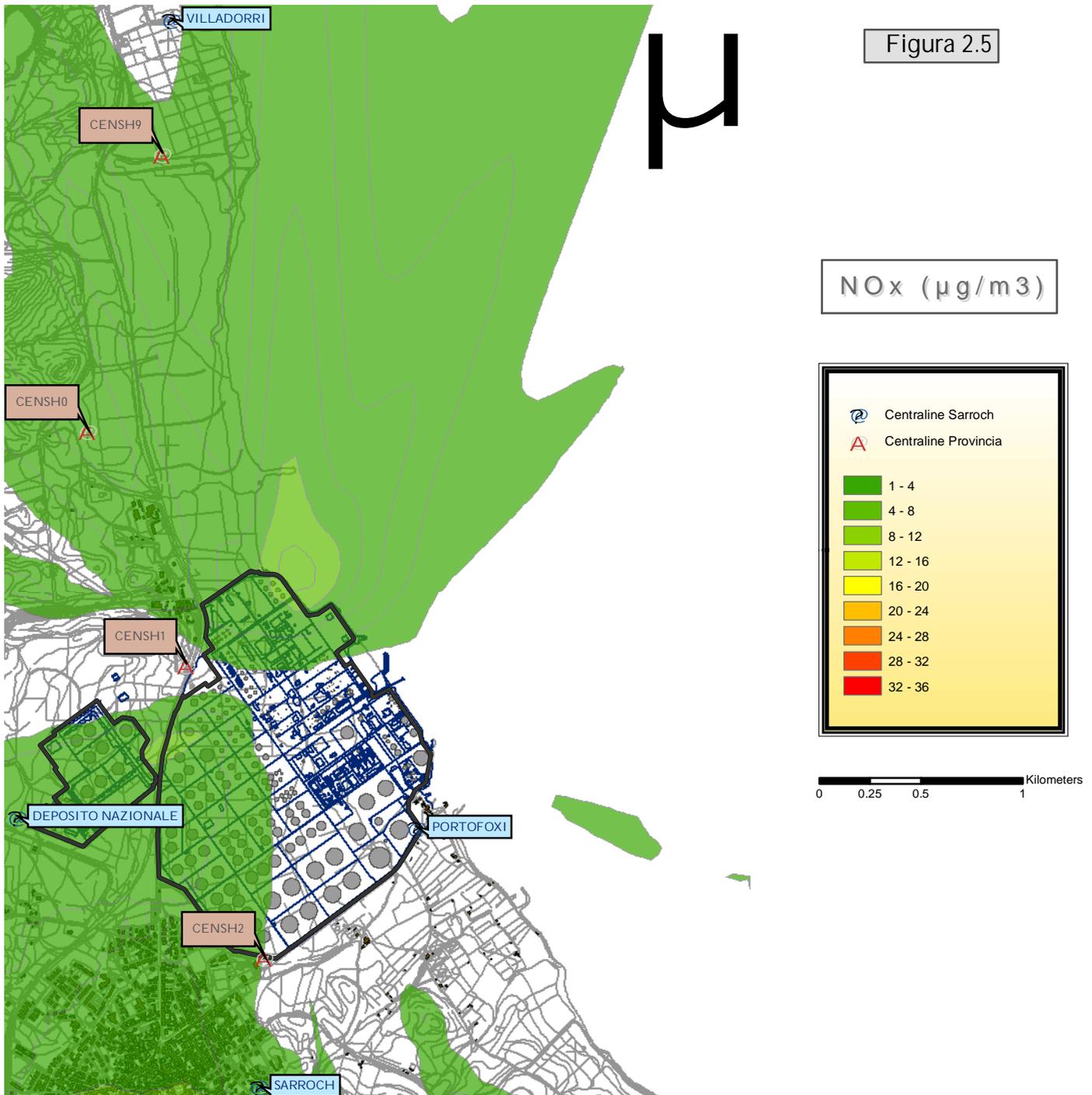
Concentrazioni di NOx

Scenario : Massima Capacità - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 2.5



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite annuale
per la protezione della
salute umana

Anno civile

40 µg/m³ NO₂

50% del valore limite,
pari a 20 µg/m³,
all'entrata in vigore della
direttiva 99/30/CE
(19/7/99).
Tale valore e' ridotto il 1°
gennaio 2001 e
successivamente ogni
12 mesi secondo una
percentuale annua
costante per raggiungere
lo 0% il 1° gennaio 2010

1° gennaio 2010



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

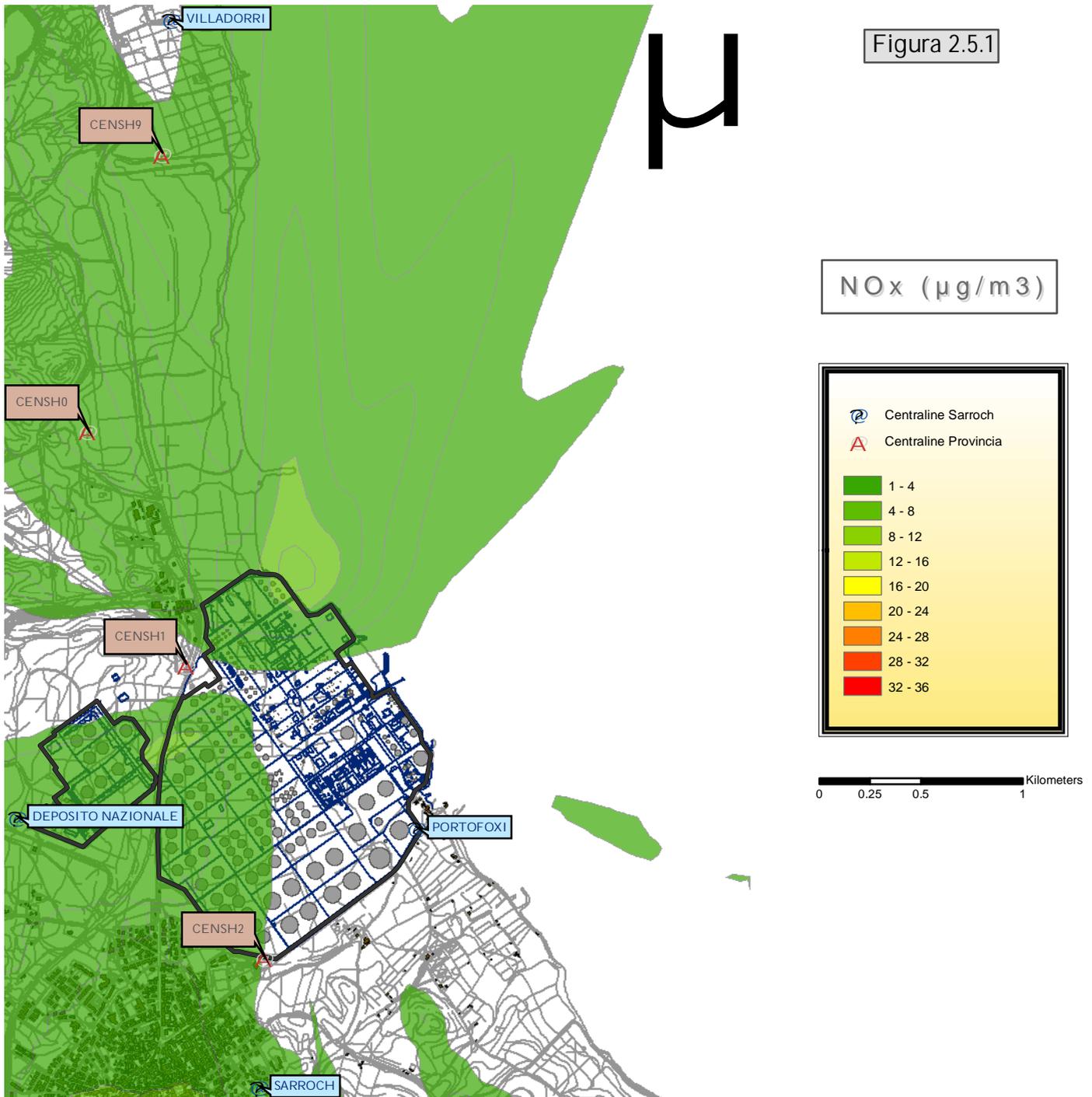
Concentrazioni di NOx

Scenario : Massima Capacità - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 2.5.1



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

3. Valore limite annuale
per la protezione della
vegetazione

Anno civile

30 µg/m³ NO_x

Nessuno

19 luglio 2001



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

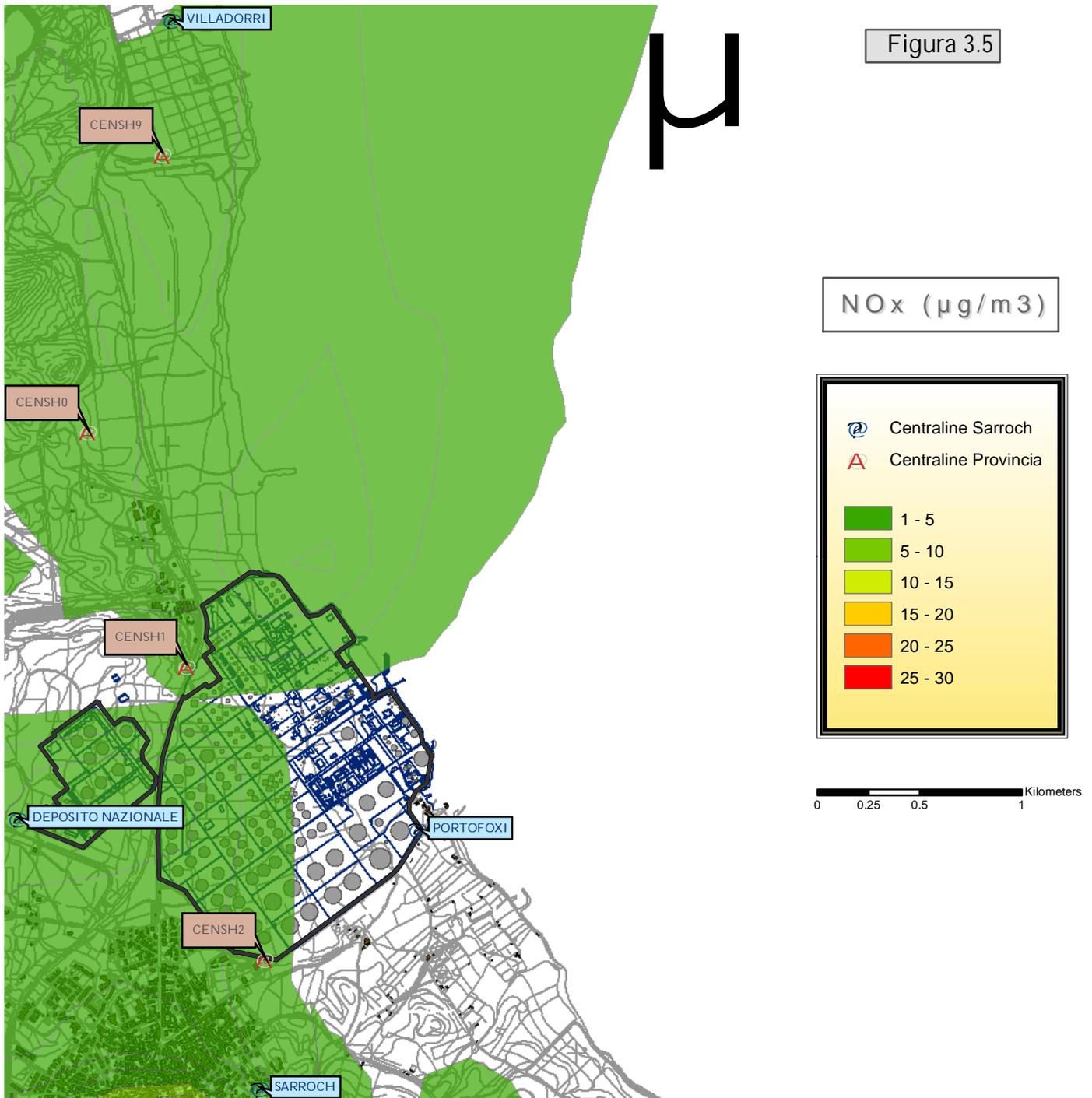
Concentrazioni di NOx

Scenario : Anno 2009 - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 3.5



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite annuale
per la protezione della
salute umana

Anno civile

40 µg/m³ NO₂

50% del valore limite,
pari a 20 µg/m³,
all'entrata in vigore della
direttiva 99/30/CE
(19/7/99).
Tale valore e' ridotto il 1°
gennaio 2001 e
successivamente ogni
12 mesi secondo una
percentuale annua
costante per raggiungere
lo 0% il 1° gennaio 2010

1° gennaio 2010



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

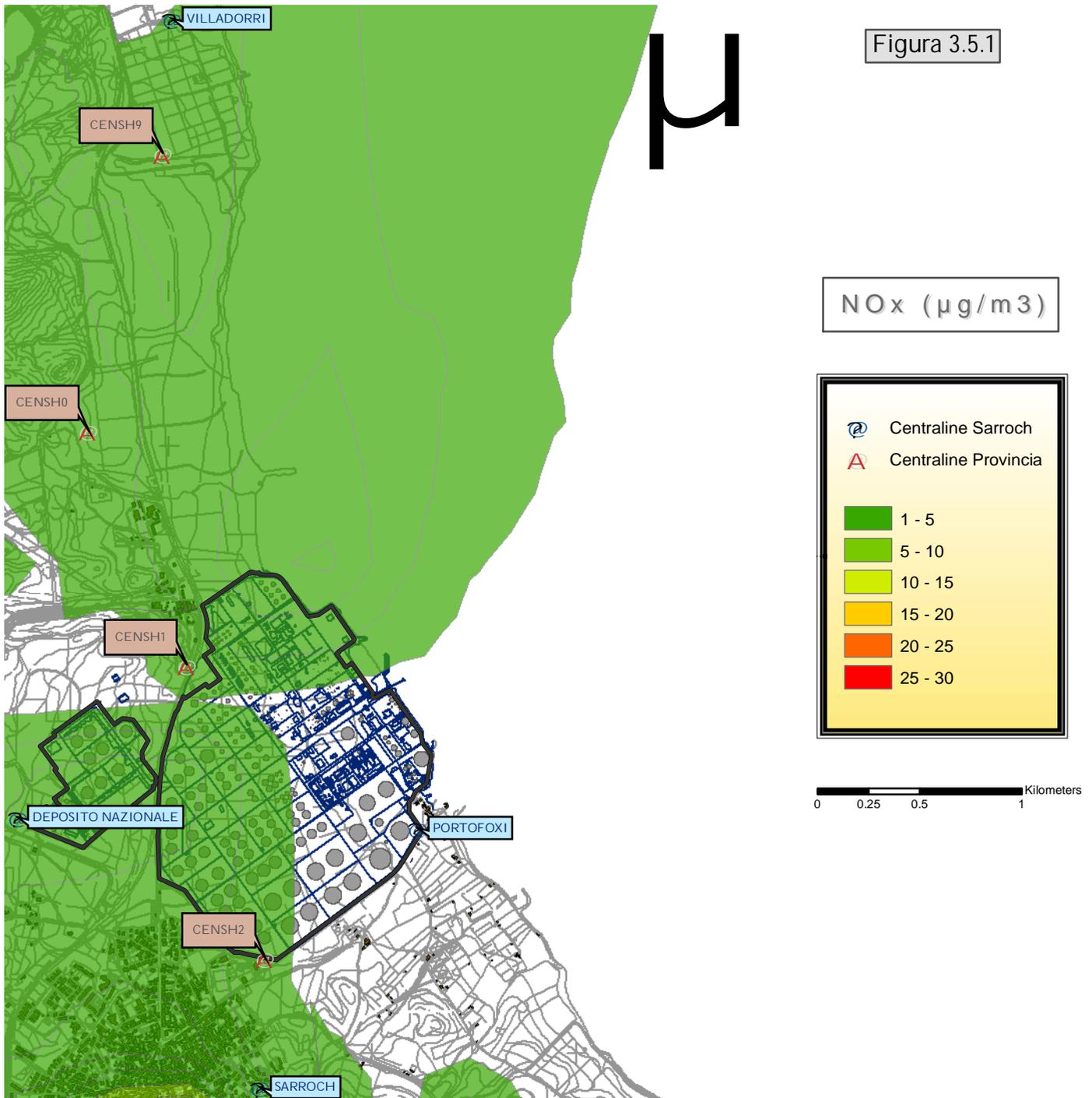
Concentrazioni di NOx

Scenario : Anno 2009 - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 3.5.1



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

3. Valore limite annuale
per la protezione della
vegetazione

Anno civile

30 µg/m³ NO_x

Nessuno

19 luglio 2001



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

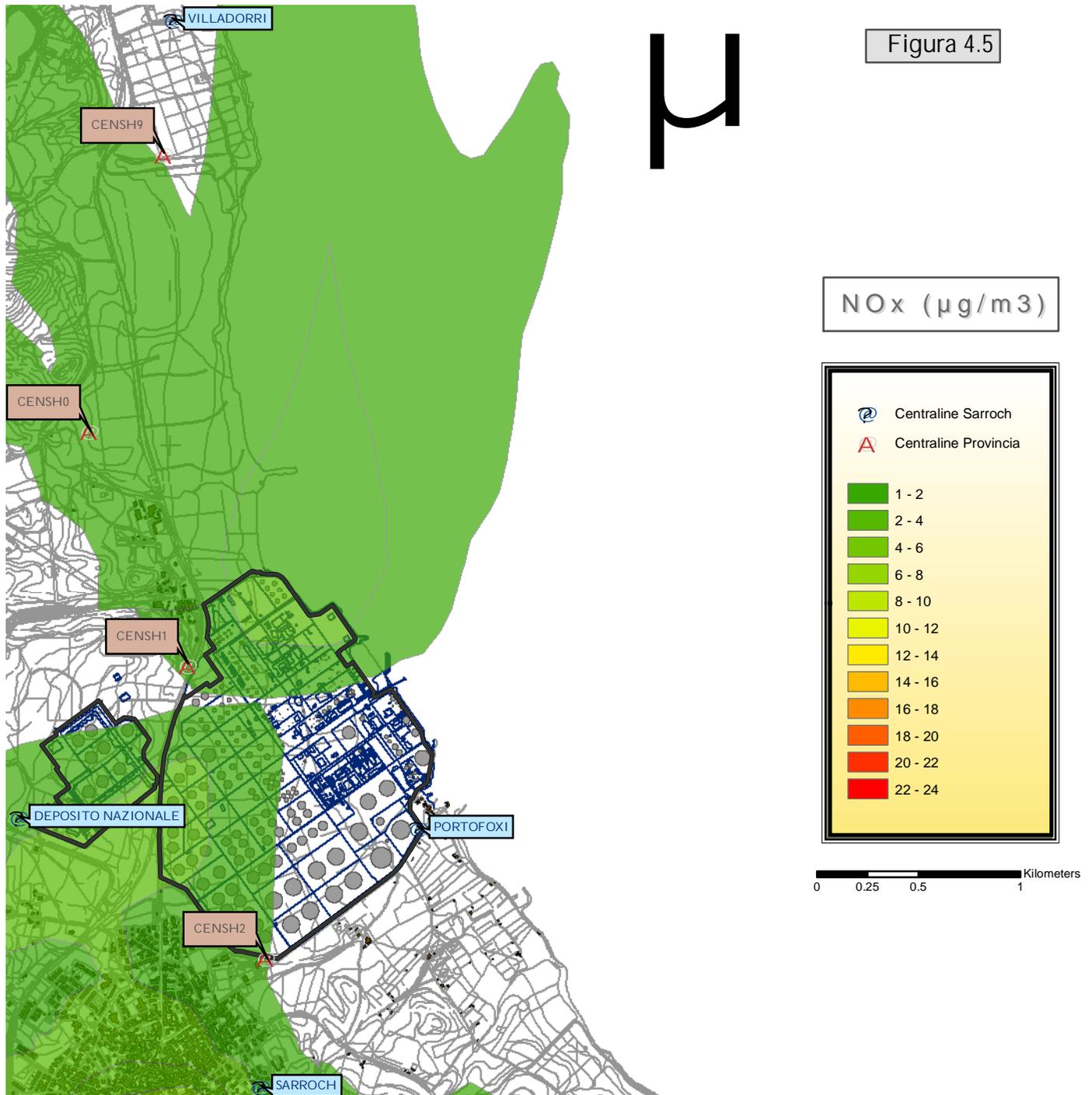
Concentrazioni di NOx

Scenario : Anno 2011 - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 4.5



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite annuale
per la protezione della
salute umana

Anno civile

40 µg/m³ NO₂

50% del valore limite,
pari a 20 µg/m³,
all'entrata in vigore della
direttiva 99/30/CE
(19/7/99).
Tale valore e' ridotto il 1°
gennaio 2001 e
successivamente ogni
12 mesi secondo una
percentuale annua
costante per raggiungere
lo 0% il 1° gennaio 2010

1° gennaio 2010



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

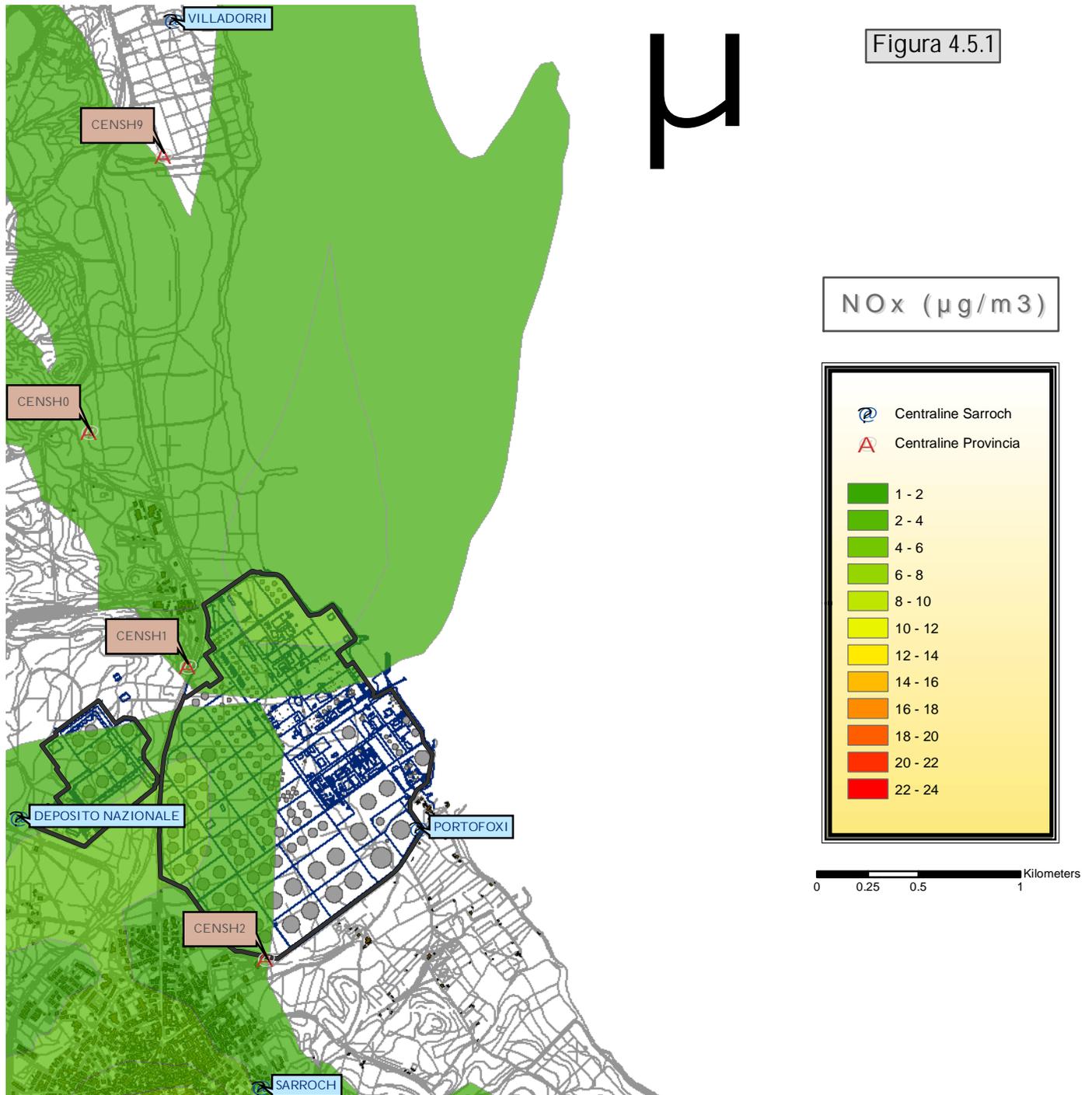
Concentrazioni di NOx

Scenario : Anno 2011 - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 4.5.1



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

3. Valore limite annuale
per la protezione della
vegetazione

Anno civile

30 µg/m³ NO_x

Nessuno

19 luglio 2001



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di PM10

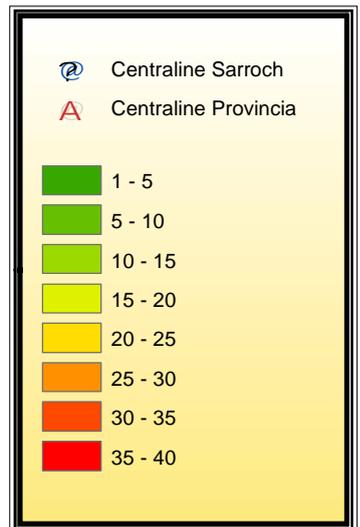
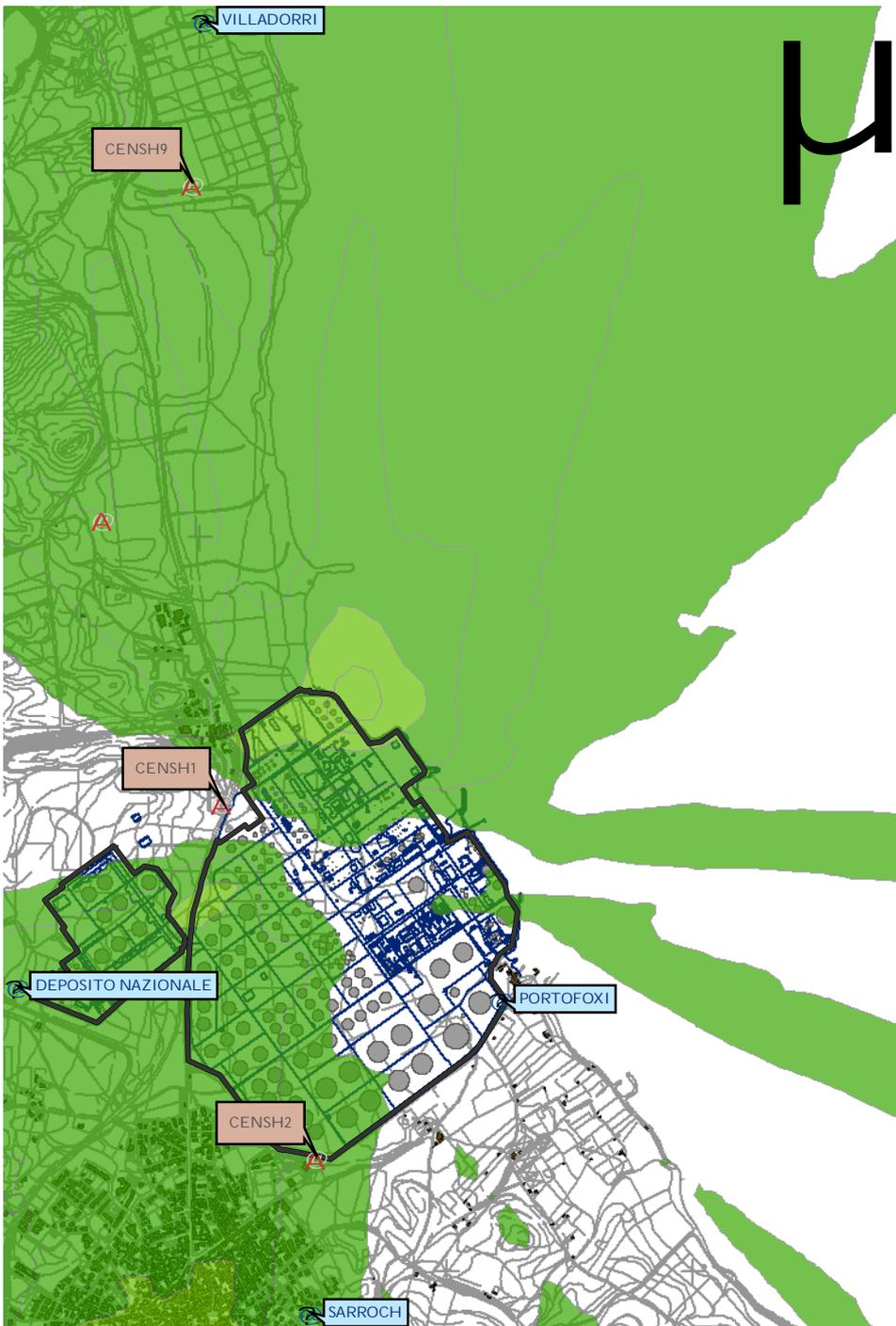
Scenario : Anno 2003 - Parametro : 90,0° Percentile

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.6

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite di 24 ore
per la protezione della
salute umana

24 ore

50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀
da non superare piu' di
35 volte per anno civile

50% del valore limite,
pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
all'entrata
in vigore della
direttiva 99/30/CE
(19/7/99). Tale valore e'
ridotto il 1° gennaio
2001 e
successivamente
ogni 12 mesi,
secondo una
percentuale
annua costante,
per raggiungere
lo 0% il
1° gennaio 2005

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di PM10

Scenario : Massima Capacità - Parametro : 90,0° Percentile

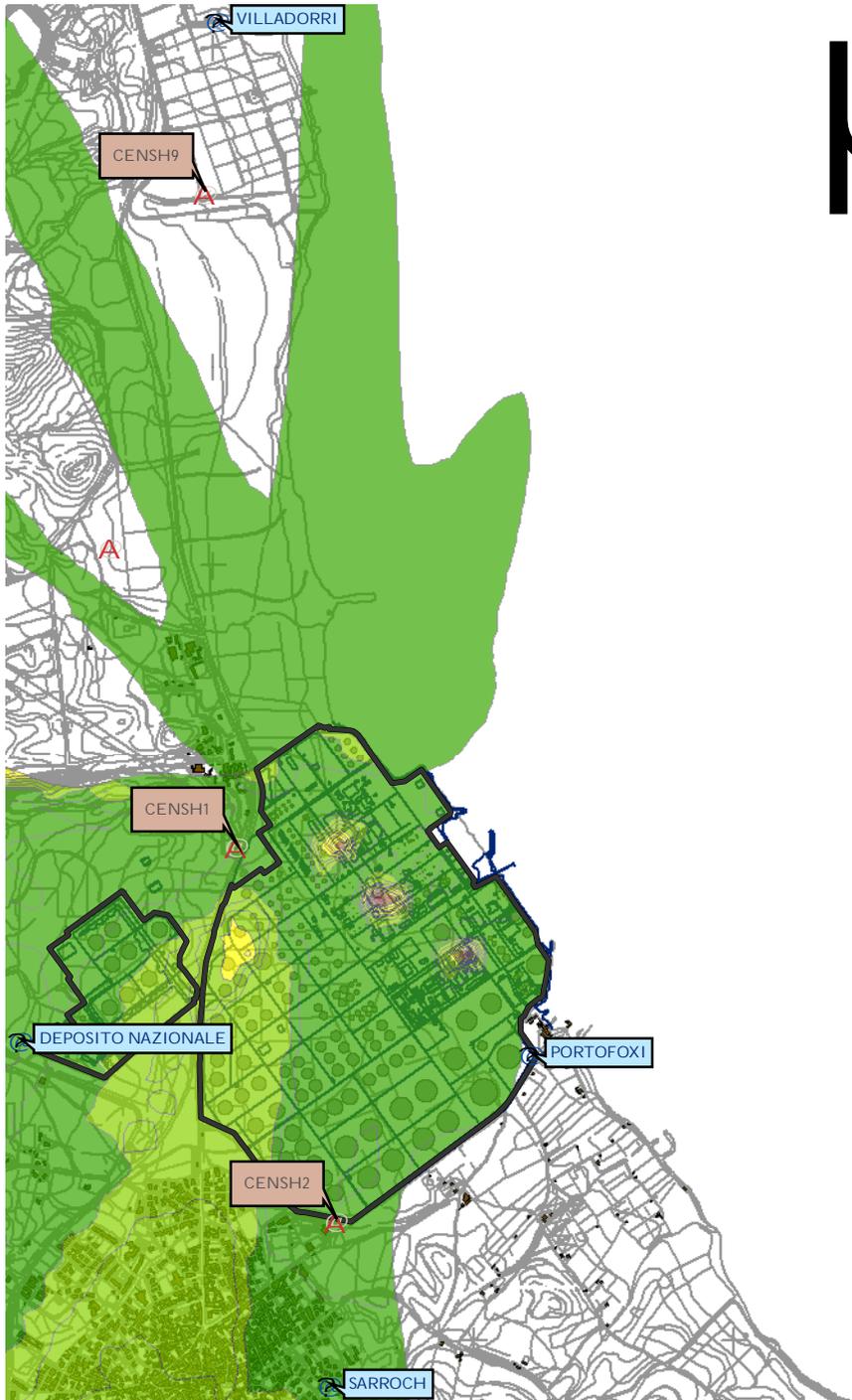
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 2.6

M

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



- Centraline Sarroch
- Centraline Provincia

- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 150
- 150 - 200

0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM ₁₀ da non superare piu' di 35 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore e' ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
---	--------	---	--	-----------------



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

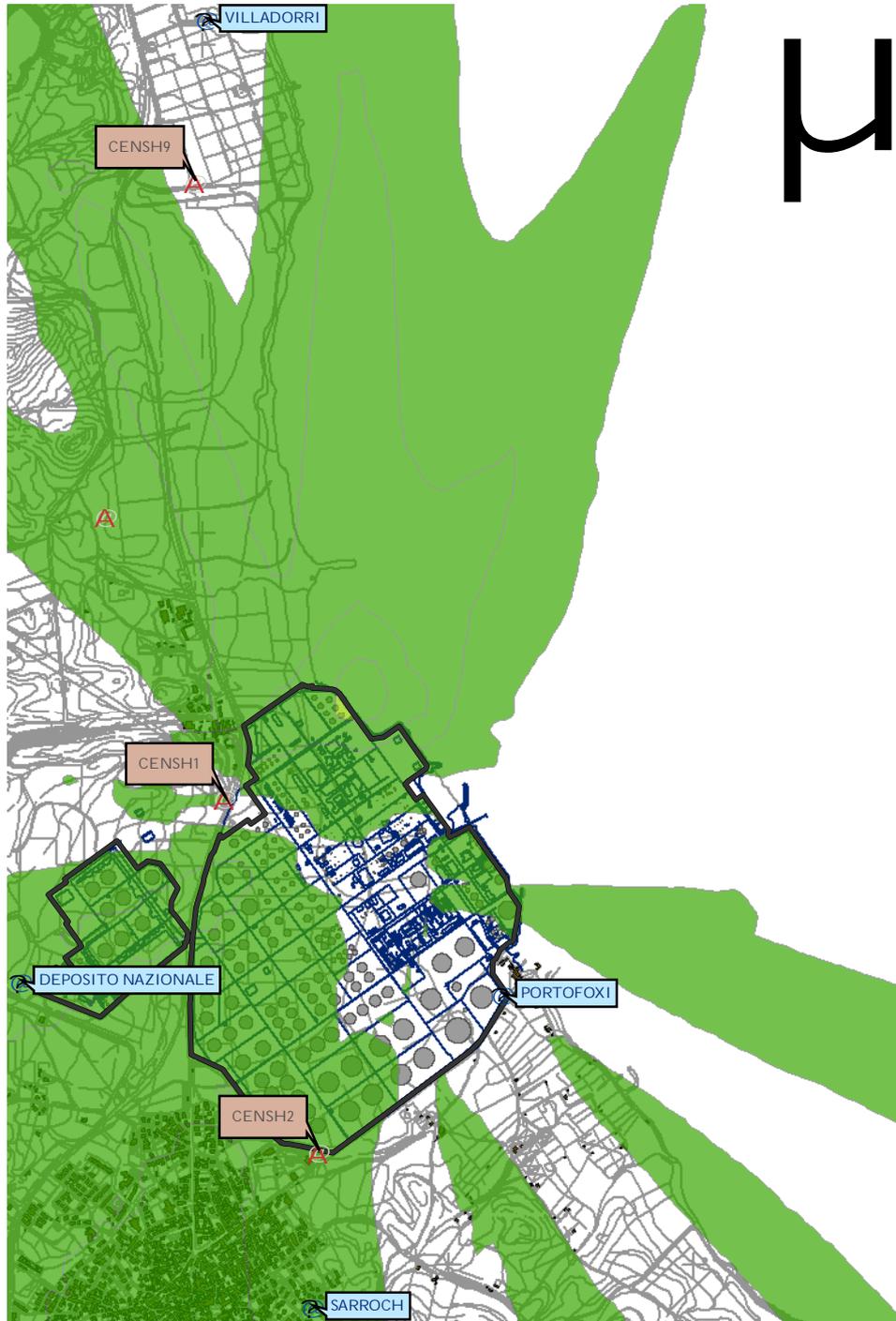
Concentrazioni di PM10

Scenario : Anno 2009 - Parametro : 90,0° Percentile

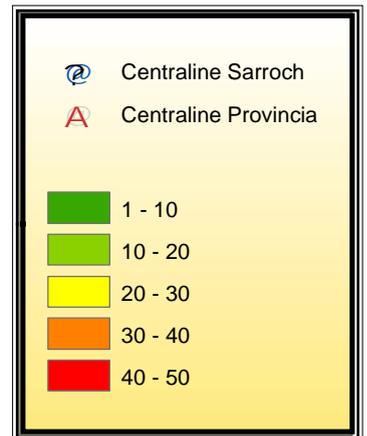
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 3.6



PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM ₁₀ da non superare più di 35 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore e' ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
---	--------	--	--	-----------------



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

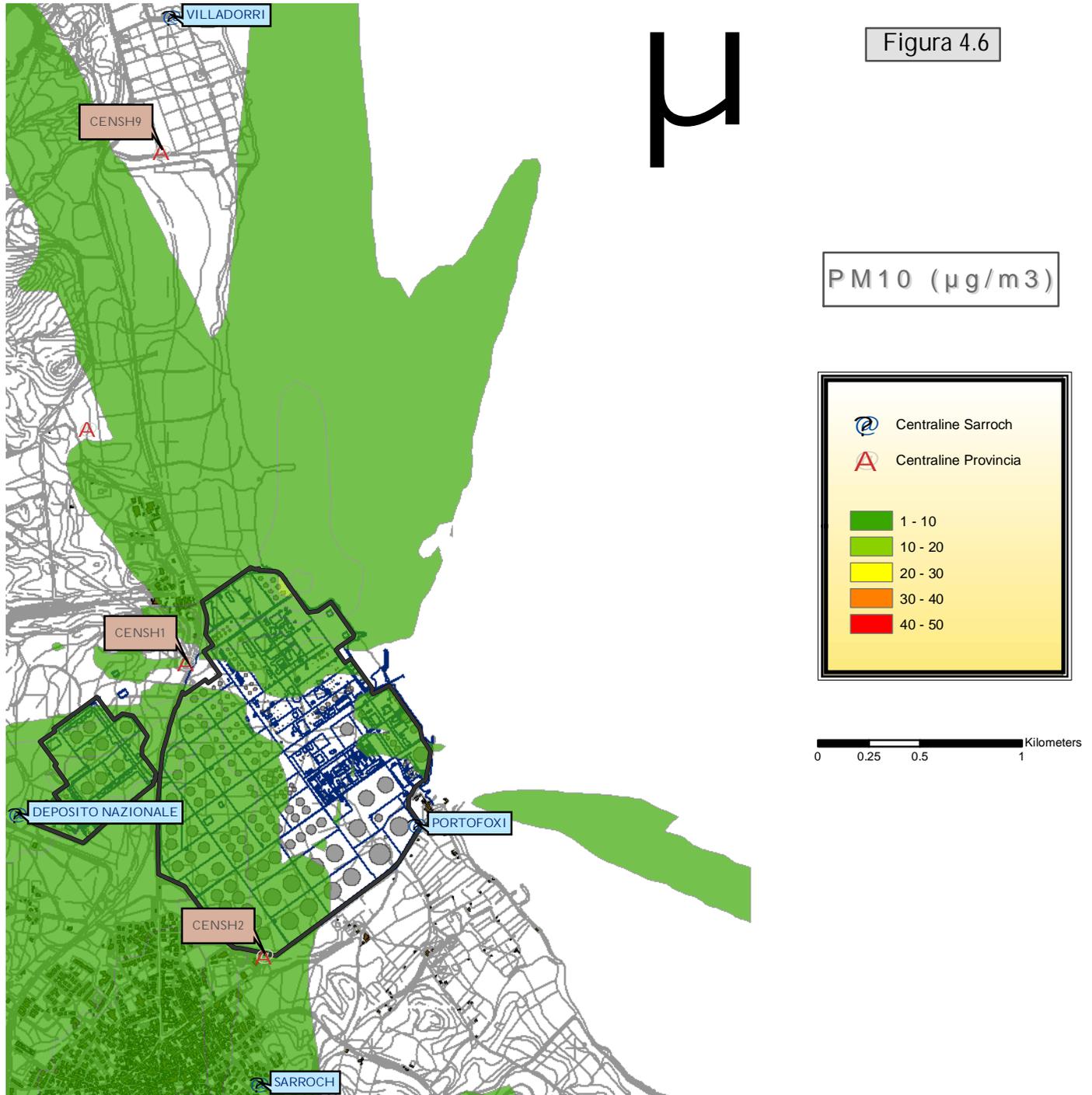
Concentrazioni di PM10

Scenario : Anno 2011 - Parametro : 90,0° Percentile

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 4.6



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

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	50% del valore limite, pari a 25 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore e' ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
---	--------	---	---	-----------------



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di PM10

Scenario : Anno 2003 - Parametro : Media Annuale

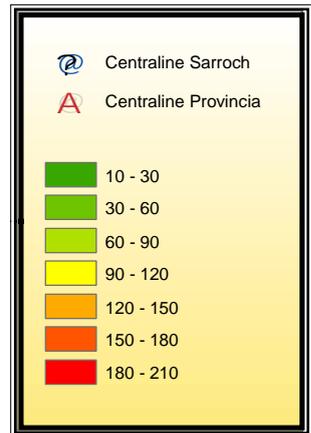
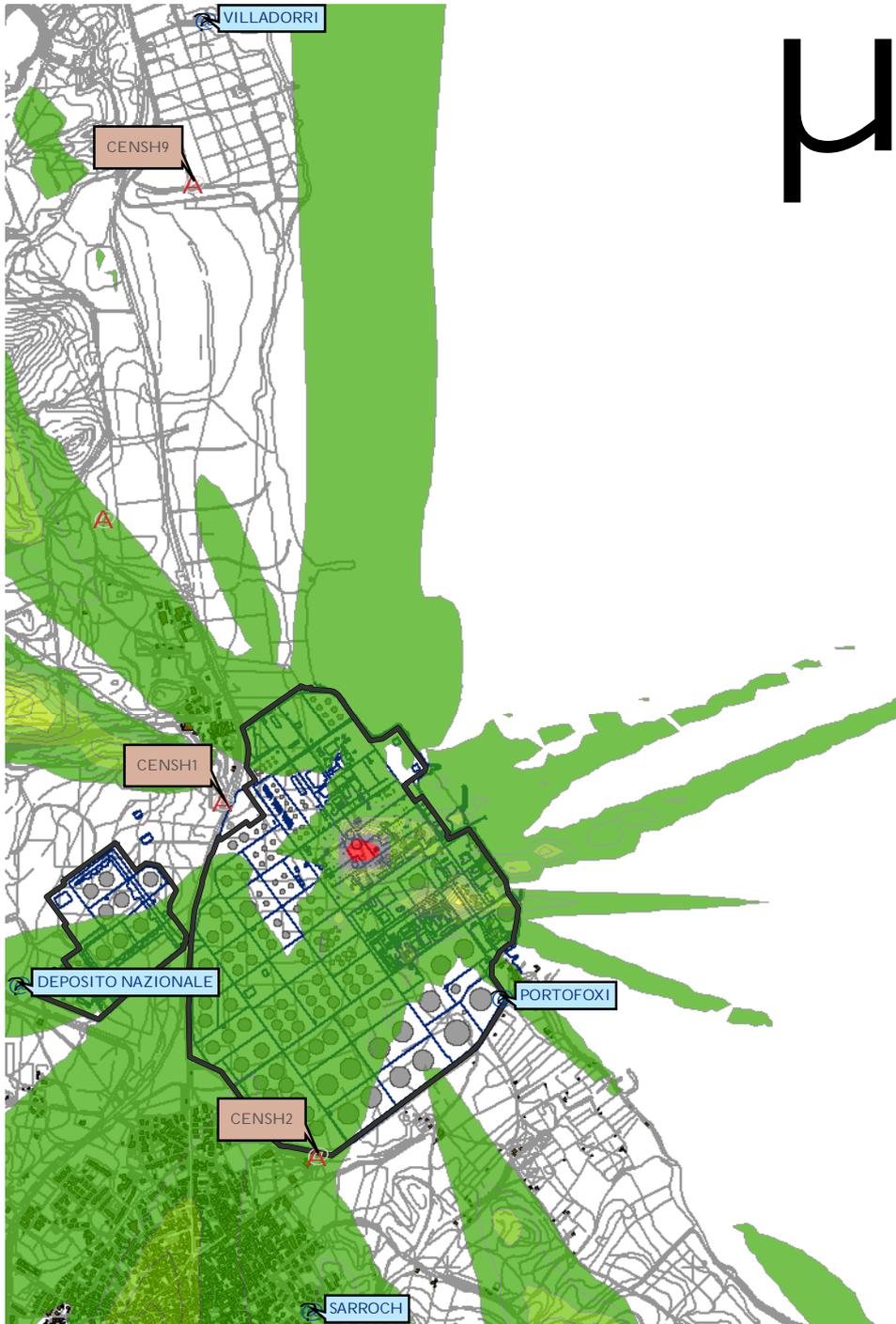
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.7

M

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite annuale
per la protezione della
salute umana

Anno civile

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀

20% del valore limite,
pari a 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
all'entrata
in vigore della
direttiva 99/30/CE
(19/7/99). Tale valore e'
ridotto il 1° gennaio
2001 e
successivamente
ogni 12 mesi,
secondo una
percentuale
annua costante,
per raggiungere
lo 0% il
1° gennaio 2005

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di PM10

Scenario : Massima Capacità - Parametro : Media Annuale

ALLEGATO D6

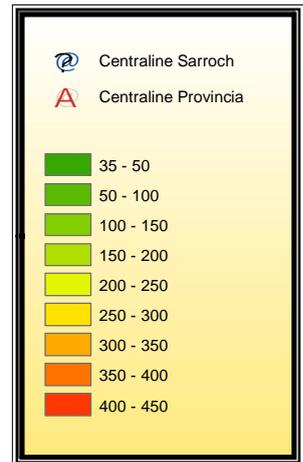
Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 2.7

M



PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite deve essere raggiunto

2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Anno civile

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀

20% del valore limite, pari a 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

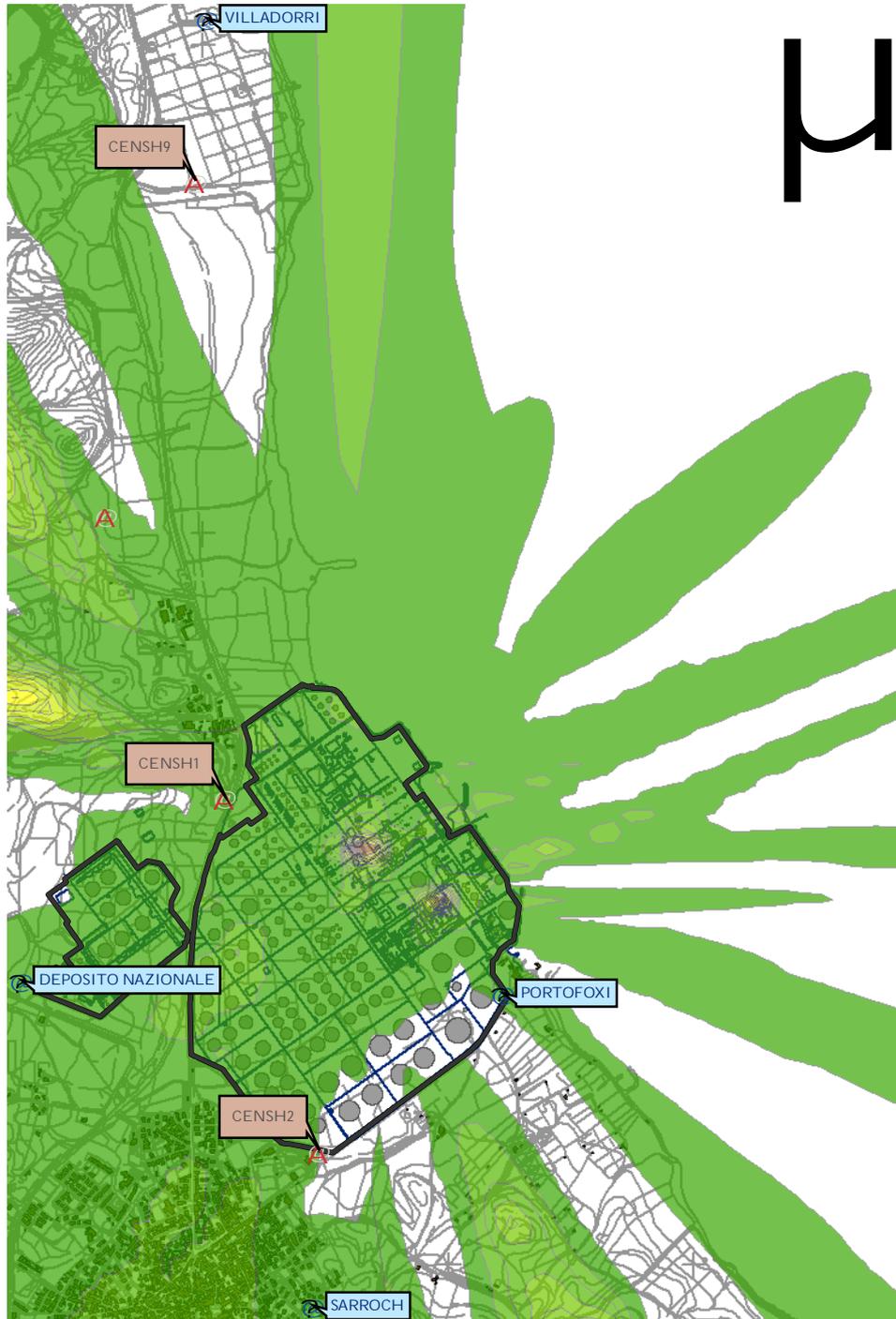
Concentrazioni di PM10

Scenario : Anno 2009 - Parametro : Media Annuale

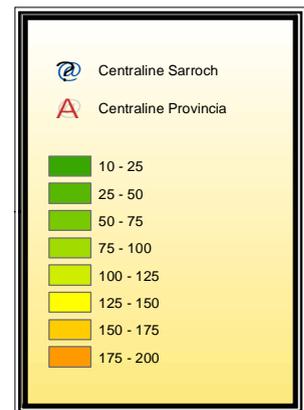
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 3.7



PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite deve essere raggiunto

2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Anno civile

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀

20% del valore limite, pari a 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

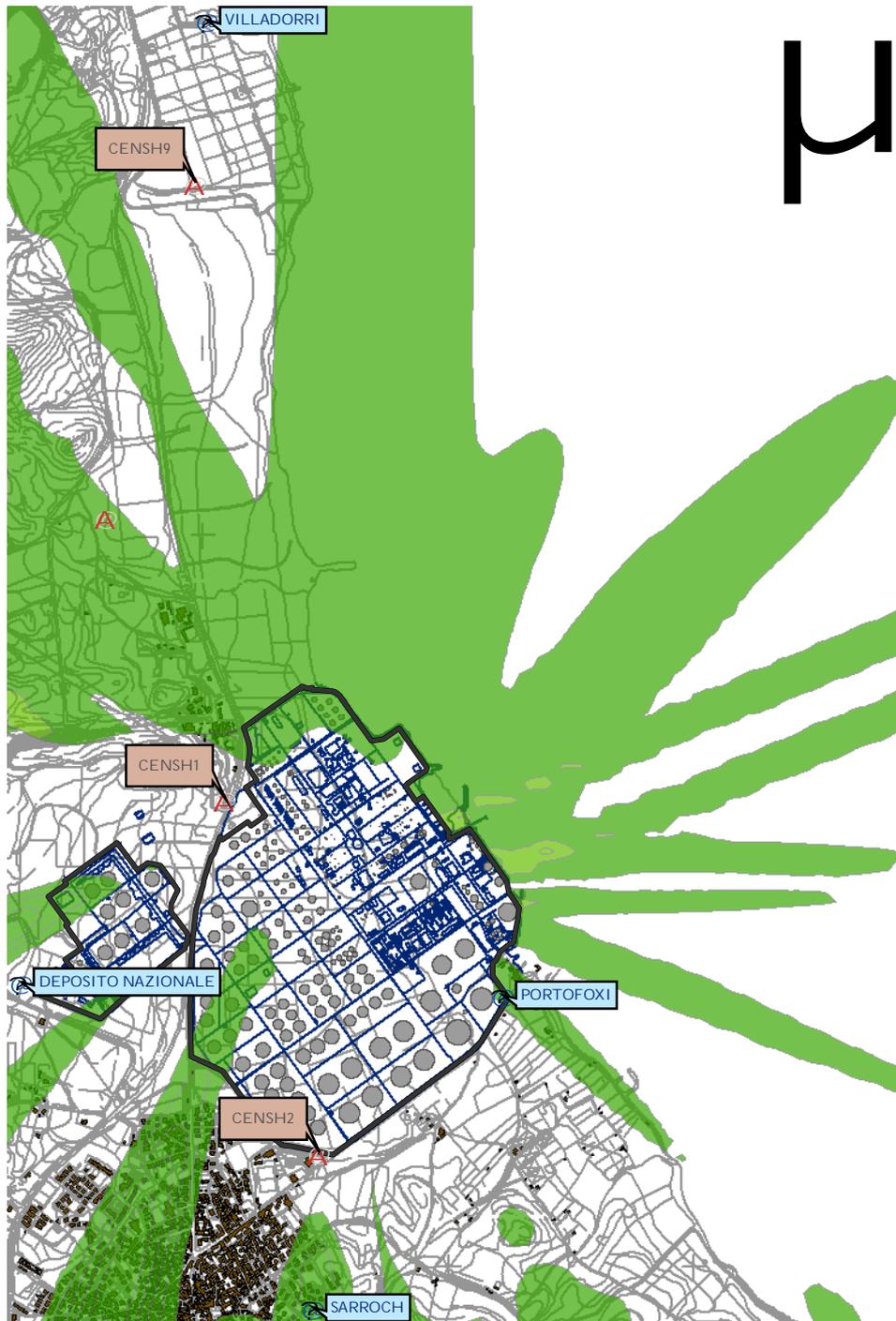
Concentrazioni di PM10

Scenario : Anno 2011 - Parametro : Media Annuale

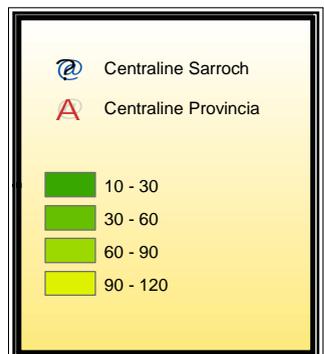
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 4.7



PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



D.M. 60/02

Periodo di Mediazione

Valore Limite

Margine di Tolleranza

Data alla quale il Valore Limite
deve essere raggiunto

2. Valore limite annuale
per la protezione della
salute umana

Anno civile

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀

20% del valore limite,
pari a 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
all'entrata
in vigore della
direttiva 99/30/CE
(19/7/99). Tale valore e'
ridotto il 1° gennaio
2001 e
successivamente
ogni 12 mesi,
secondo una
percentuale
annua costante,
per raggiungere
lo 0% il
1° gennaio 2005

1° gennaio 2005



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di CO

Scenario : Anno 2003 - Parametro : Media Massima su 8h

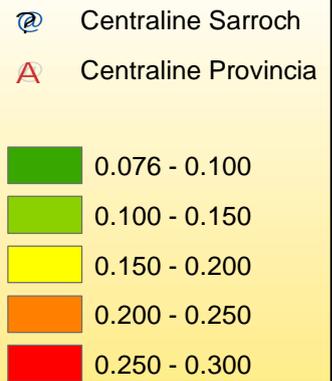
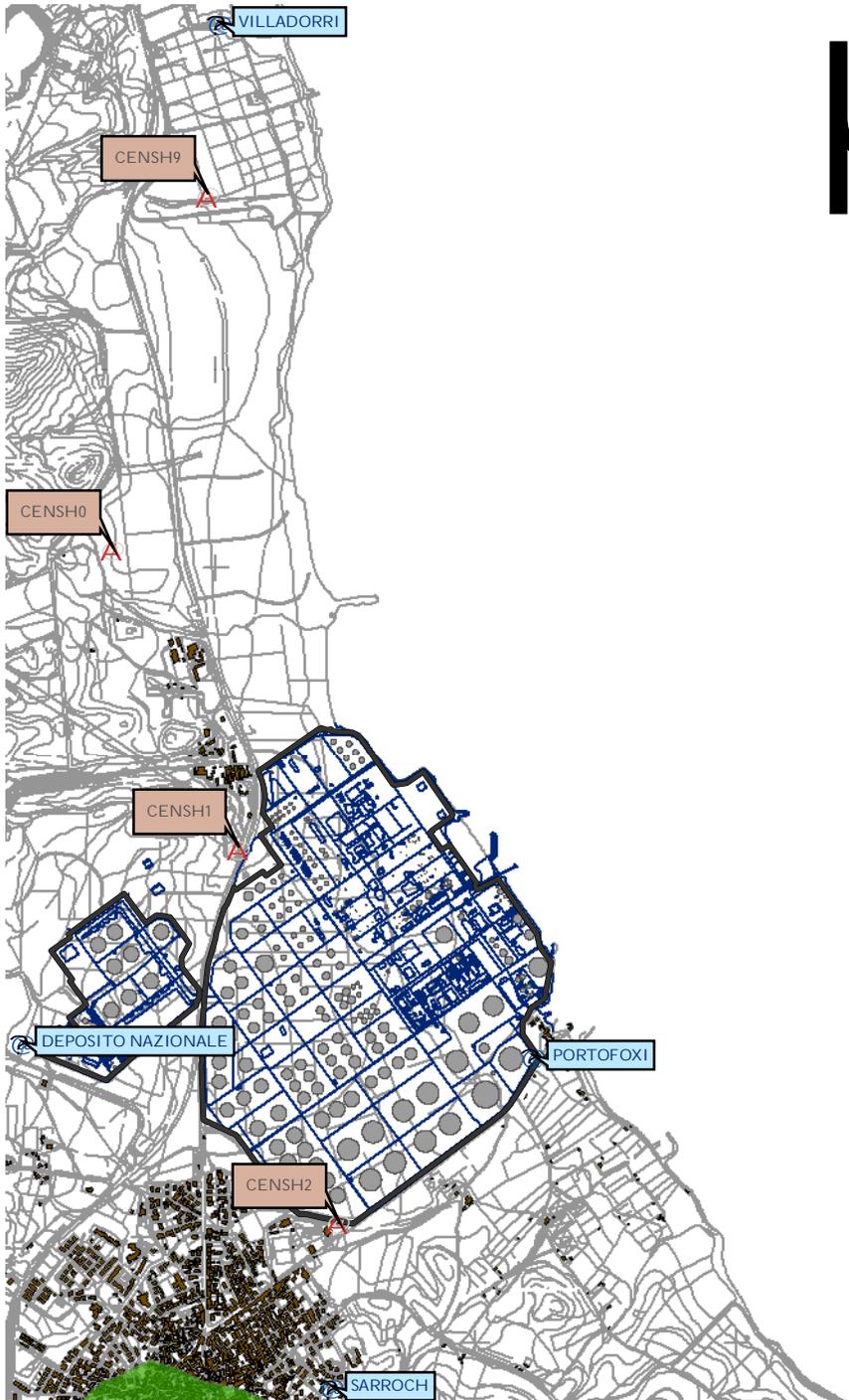
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.8

M

CO (mg/m³)



D.M. 60/02

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/m³

6 mg/m³ all'entrata in vigore della
direttiva 2000/69 (13/12/2000).
Tale valore e' 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



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

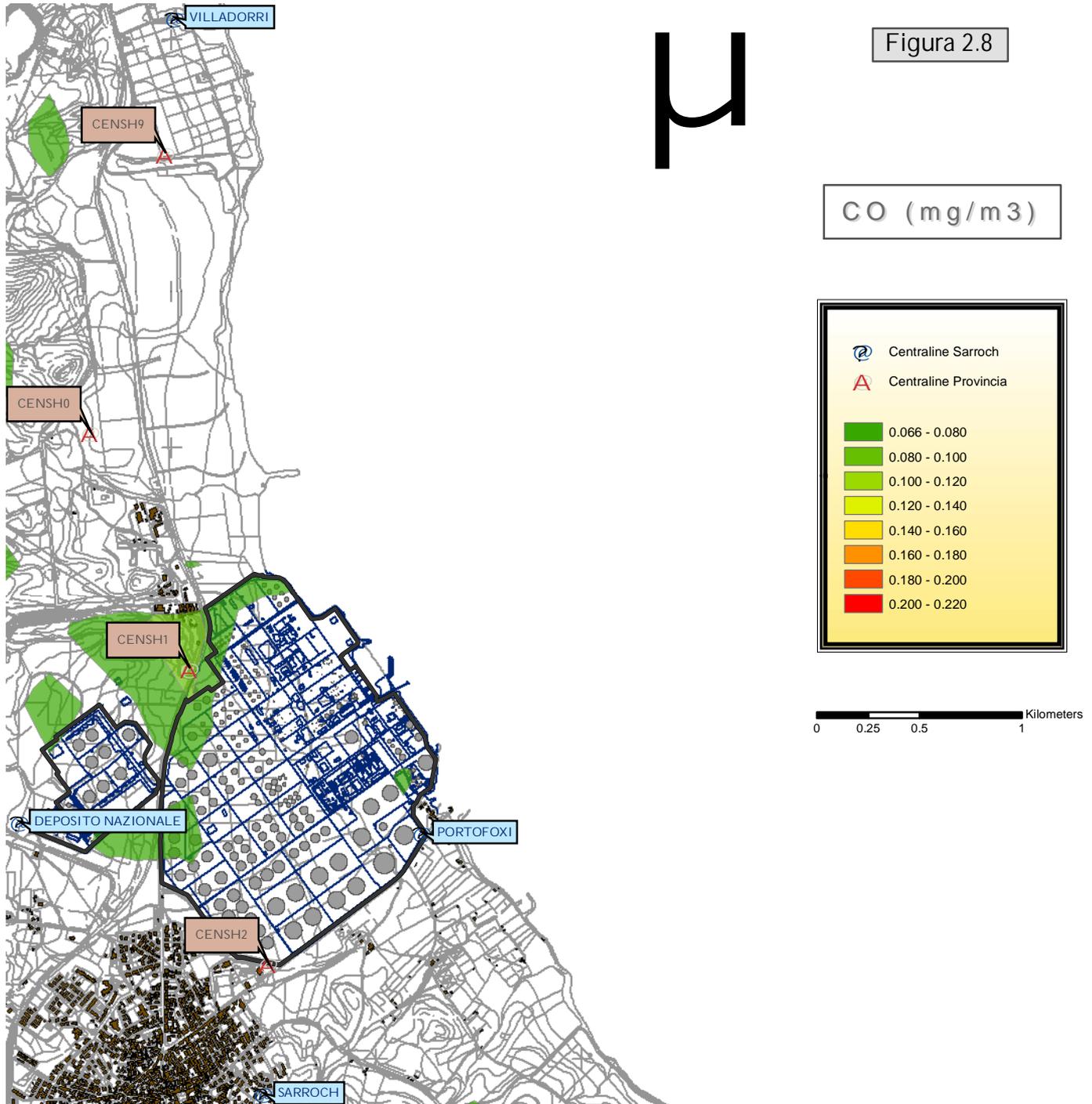
Concentrazioni di CO

Scenario : Massima Capacità - Parametro : Media Massima su 8h

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo delle emissioni del sito Saras

Figura 2.8



D.M. 60/02

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/m³

6 mg/m³ all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore e' 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



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di CO

Scenario : Anno 2009 - Parametro : Media Massima su 8h

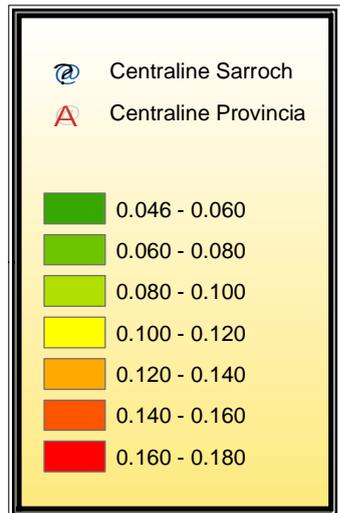
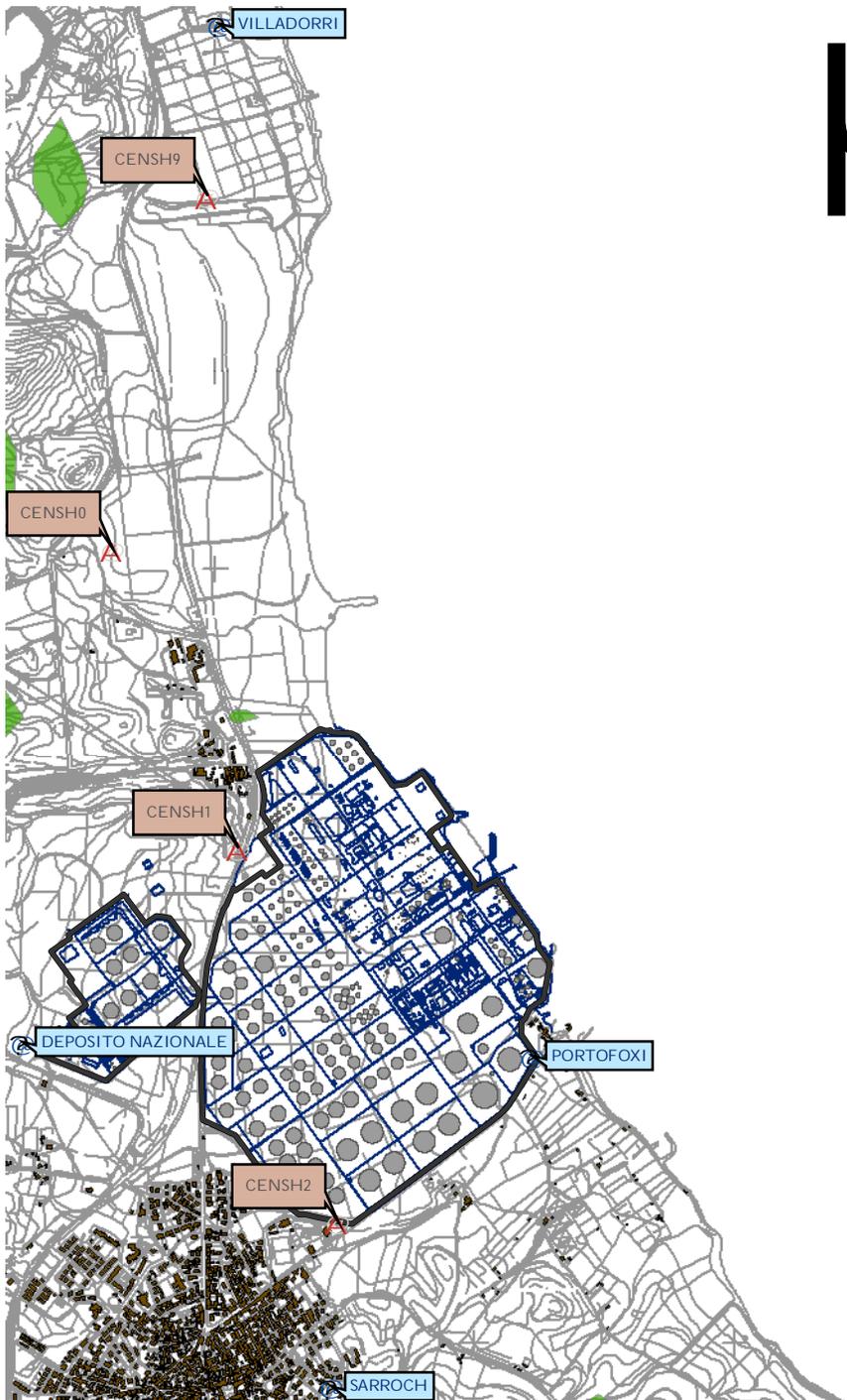
ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 3.8

M

CO (mg/m³)



D.M. 60/02

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/m³

6 mg/m³ all'entrata in vigore della
direttiva 2000/69 (13/12/2000).
Tale valore e' 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



SARAS S.p.A.

09018 Sarroch (Cagliari) - S.S. Sulcitana n.195 Km.19°



SARTEC S.p.A.

DIVISIONE RICERCHE
SEZIONE INGEGNERIA AMBIENTALE

Concentrazioni di TVOC

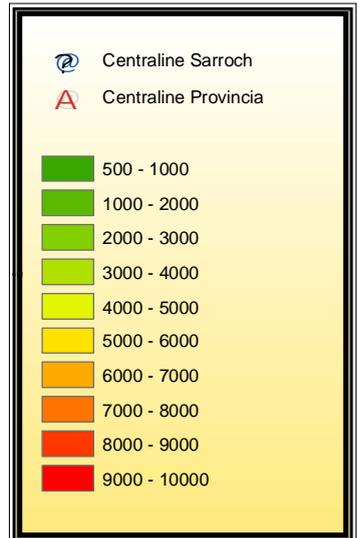
Scenario : Massima Capacità - Parametro : Media Massima su 3h

ALLEGATO D6

Simulazioni delle ricadute al suolo
delle emissioni del sito Saras

Figura 1.9

TVOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



0 0.25 0.5 1 Kilometers

Inquinante	Descrizione	Periodo di Misurazione	Note
Idrocarburi Volatili come C(10) Totali espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentrazione media di 3 ore consecutive	3 ore	I dati di emissione sono stati valutati mediante stime conservative