



ALLEGATO AL PUNTO 44



A world of
capabilities
delivered locally

Sasol Italy

Stabilimento di Sarroch



AUTORIZZAZIONE
INTEGRATA
AMBIENTALE

Allegato alla “Scheda D”
della Domanda di Autorizzazione

D 6

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



Marzo 2010

SASOL ITALY S.P.A

Modello di ricaduta al suolo degli inquinanti emessi in aria dallo Stabilimento Sasol di Sarroch (CA)

Relazione numero:
10508441090/8396


**A world of
capabilities
delivered locally**





Indice

1. PREMESSA	1
1.1 Considerazioni generali.....	1
1.2 Limitazioni dello studio.....	1
2. DESCRIZIONE DEL COMPLESSO IPPC	2
2.1 Descrizione generale	2
2.2 Emissioni in atmosfera.....	2
2.2.1 Monitoraggio.....	3
3. METODOLOGIA DI STUDIO	4
4. LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO	5
5. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DEL SITO	7
6. STATO ATTUALE DI QUALITA' DELL'ARIA	9
7. MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE	12
7.1 Il modello AERMOD	12
7.2 Impostazione della modellazione.....	12
7.3 Risultati.....	14
8. CONCLUSIONI	20

TABELLE

Tabella 1	Emissioni convogliate
Tabella 2	Valori limite per la qualità dell'aria imposti dal D.M. 60/02
Tabella 3	Stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria del comune di Sarroch
Tabella 4	Biossido di azoto (NO ₂), anno 2008
Tabella 5	Polveri sottili (PM ₁₀), anno 2008
Tabella 6	Biossido di zolfo (SO ₂), anno 2008
Tabella 7	Benzene (C ₆ H ₆), anno 2008
Tabella 8	CO, anno 2008
Tabella 9	Parametri geometrici e fluidodinamici dei punti di emissione convogliata
Tabella 10	Valori di concentrazione di NO ₂ calcolati presso i recettori
Tabella 11	Valori di concentrazione di CO calcolati presso i recettori
Tabella 12	Valori di concentrazione di PM ₁₀ calcolati presso i recettori



Tabella 13 Valori di concentrazione di SO₂ calcolati presso i recettori

Tabella 14 Valori di concentrazione di As calcolati presso i recettori

Tabella 15 Valori di concentrazione di Cd calcolati presso i recettori

Tabella 16 Valori di concentrazione di Ni calcolati presso i recettori

Tabella 17 Valori di concentrazione di Pb calcolati presso i recettori

Tabella 18 Valori di concentrazione di IPA calcolati presso i recettori

GRAFICI

Grafico 1 Frequenza media annuale della direzione di provenienza dei venti

Grafico 2 Frequenza media annuale delle velocità dei venti

Grafico 3 Frequenza media annuale delle temperature

FIGURE

Figura 1 Orografia del Sito e ubicazione dei recettori individuati

Figura 2 Mappa delle concentrazioni medie annuali di NO₂

Figura 3 Mappa delle concentrazioni massime su 8 ore di CO

Figura 4 Mappa delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀

Figura 5 Mappa delle concentrazioni medie annuali di SO₂

Figura 6 Mappa delle concentrazioni medie annuali di As

Figura 7 Mappa delle concentrazioni medie annuali di Cd

Figura 8 Mappa delle concentrazioni medie annuali di Ni

Figura 9 Mappa delle concentrazioni medie annuali di Pb

Figura 10 Mappa delle concentrazioni medie annuali di IPA

Figura 11 Mappa delle concentrazioni medie annuali di NO₂ (anno 2005)

Figura 12 Mappa delle concentrazioni medie annuali di SO₂ (anno 2005)

APPENDICI

Appendice 1 Ricaduta al suolo di NO₂ e SO₂ (anno 2005)



1. PREMESSA

1.1 Considerazioni generali

Il presente studio di dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera dalle sorgenti convogliate dello stabilimento Sasol (Complesso IPPC), situato nel comune di Sarroch (CA), località Torre Antigori, costituisce l'Allegato D.6 alla domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

Lo studio è stato condotto mediante il modello matematico AERMOD sviluppato dall'Environmental Protection Agency (EPA) e ha l'obiettivo di quantificare gli effetti delle emissioni in aria, individuando le aree di massima ricaduta al suolo dei seguenti inquinanti emessi in atmosfera dal Complesso IPCC:

- polveri sottili (PM₁₀);
- biossido di azoto (NO₂);
- biossido di zolfo (SO₂);
- monossido di carbonio (CO);
- arsenico;
- cadmio;
- mercurio;
- nichel;
- piombo;
- idrocarburi aromatici policiclici (IPA).

Le ricadute sono state valutate e confrontate con gli standard di qualità dell'aria (SQA) previsti dalla normativa, oltre che nei punti di massima ricaduta, anche presso le esistenti centraline di monitoraggio della qualità dell'aria e i recettori sensibili individuati.

1.2 Limitazioni dello studio

Il lavoro si basa in parte su dati bibliografici ed in parte su una serie di informazioni ambientali, fornite da Sasol, raccolte e analizzate dalla Golder. I risultati, i giudizi e le conclusioni riportati nella presente relazione rappresentano il nostro giudizio professionale basato sulle conoscenze scientifiche d'uso corrente.



2. DESCRIZIONE DEL COMPLESSO IPPC

2.1 Descrizione generale

Il Complesso IPPC si trova all'interno dello stabilimento petrolchimico Polimeri Europa e Sasol ("Stabilimento"), nel comune di Sarroch. Lo Stabilimento, a sua volta, ricade all'interno dell'area industriale di Sarroch, di cui fa parte anche la raffineria Saras, la centrale elettrica Sarlux e altre attività industriali minori.

Il Complesso IPPC è a sua volta costituito dalle seguenti unità che risultano fisicamente separate l'una dall'altra:

- Isola 17, comprendente i seguenti impianti:
 1. impianto N-paraffine (e sezione DH);
 2. impianto PIO;
 3. sala controllo, spogliatoio;
- Isola 8, comprendente i serbatoi fuori terra di stoccaggio delle materie prime;
- Isola 28, comprendente i serbatoi fuori terra di stoccaggio dei prodotti finiti, la torcia e la pensilina di carico autobotti.

I serbatoi afferenti agli impianti dell'Isola 17 e dell'Isola 8 sono così contraddistinti:

- i serbatoi con sigla 500 (impianto N-paraffine) sono dati in locazione a Sasol da parte della proprietaria Polimeri Europa;
- i serbatoi con sigla 600 (impianto PIO) sono di proprietà Sasol.

La capacità produttiva complessiva annua del Complesso IPPC è pari a 518.000 t/anno.

2.2 Emissioni in atmosfera

Le **emissioni convogliate** del Complesso IPCC sono rappresentate dagli scarichi dei fumi dei forni di processo dei 2 impianti di produzione (N-paraffine e PIO).

In **Tabella 1** sono riportate le concentrazioni autorizzate alla capacità produttiva presso i punti di emissione E8 (impianto N-paraffine) ed E17 (impianto PIO). I dati sono ricavati dalla Scheda B.7.2 di AIA.



Tabella 1: Emissioni convogliate

Camino	Portata Nm ³ /h	Inquinanti	Concentrazione mg/Nm ³
E8	37000	CO	32
		Polveri	30
		SO ₂	800
		NO ₂	230
		As	0.05
		Cd	0.01
		Co	0.01
		Cr _{III}	0.01
		Cr _{VI}	0.01
		Cu	0.02
		Hg	0.01
		Mn	0.01
		Ni	0.02
		Ni (insolubile)	0.0167
		Pb	0.05
		Pt	0.01
		Ro	0.01
		Sb	0.01
		Sn	0.01
		Se	0.01
		Ta	0.01
Te	0.01		
V	0.0175		
Cianuri	0.01		
IPA	0.001		
PCDD + PCDF	0.001		
PCB	0.01		
E17	1350	CO	38
		Polveri	5
		SO ₂	350
		NO ₂	160

Le emissioni convogliate occasionali di emergenza del sistema blow down/torcia non sono state considerate poichè ritenute non significative.

2.3 Monitoraggio

La zona industriale in cui è situato il Complesso IPCC è monitorata in continuo attraverso una rete costituita da 4 stazioni di rilevamento poste lungo il perimetro della zona industriale ed appartenenti alla rete di monitoraggio dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS), dipartimento di Cagliari.



3. METODOLOGIA DI STUDIO

Lo studio dell'impatto sulla qualità dell'aria legato alle emissioni in atmosfera di tipo convogliato del Complesso IPCC è stato condotto in accordo alle "Linee Guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria" dell'APAT (Rapporto RTI CTN_ACE 4/2001).

Gli inquinanti assunti quali descrittori dell'impatto sono rappresentati dalle sostanze, emesse dal Complesso IPCC, per le quali la normativa italiana prevede gli standard di qualità dell'aria (SQA), ossia polveri sottili (PM10), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), biossido di zolfo (SO₂), piombo, arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Il benzene, seppur normato dalla legislazione italiana, non è stato preso in considerazione poichè non è una sostanza che rientra nel ciclo produttivo del Complesso IPCC.

Lo studio è stato impostato secondo tre fasi di lavoro distinte.

In una prima fase sono state caratterizzate le variabili meteo-climatiche della zona. All'uopo sono state acquisite e analizzate le serie orarie dei principali parametri meteorologici; tali dati, forniti dalla società Maind, sono riferiti all'anno 2009 e sono stati ottenuti attraverso il preprocessore meteorologico AERMET utilizzando i dati della stazione profilometrica di Cagliari ELMAS (39,27° N 9,05° E) e quelli della stazione meteorologica di superficie e profilometrica virtuale "On Site", rappresentata dal punto griglia del modello meteorologico WRF più prossimo al sito [39,09° N 9,00° E]. Un database rappresentativo delle condizioni meteo-climatiche della zona è condizione necessaria per l'elaborazione di previsioni di impatto attendibili.

In una seconda fase si è proceduto a caratterizzare lo stato attuale della qualità dell'aria. Esclusa l'ipotesi di effettuare campagne di monitoraggio di breve periodo, scarsamente significative vista la notevole influenza dei parametri meteo-climatici variabili nel tempo, si sono adottati, come rappresentativi, i valori degli inquinanti registrati nel 2008 presso le 4 stazioni di monitoraggio situate all'interno del comune di Sarroch. I dati sono stati reperiti dalla Banca Dati di Qualità dell'aria BRACE (<http://www.brace.sinanet.apat.it/web/struttura.html>, Sezione Elaborazioni).

Nell'ultima fase è stata impostata la modellazione della dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera nella fase di esercizio dell'impianto. A tale scopo è stato utilizzato il modello di dispersione AERMOD, sviluppato dall'Environmental Protection Agency (EPA) e attualmente uno dei principali codici Gaussiani Stazionari di riferimento nell'ambito di studi industriali. Il codice **AERMOD** implementa e combina vari algoritmi che permettono di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni di inquinanti associate a un'area industriale complessa, calcolando come si distribuiscono nello spazio gli inquinanti emessi in funzione delle condizioni micrometeorologiche e delle caratteristiche emissive.

Le condizioni meteorologiche di input, ricavate dal database elaborato nella prima fase, si riferiscono ad intervalli temporali di un'ora. Al fine di quantificare gli effetti delle emissioni del Complesso IPCC sulla qualità dell'aria, i valori di concentrazione oraria calcolati dal modello sono stati elaborati e confrontati con i limiti stabiliti dalla normativa (SQA) e con i valori rappresentativi della qualità dell'aria della zona.



4. LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

Il principale riferimento normativo nazionale in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera è il Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/2006 ("DLgs 152/2006") "Norme in materia ambientale". I valori limite di emissione per le sorgenti di emissioni in atmosfera sono tabulati nell'Allegato I – Parte III.

I principali riferimenti normativi a livello nazionale in materia di qualità dell'aria, con il quale vengono stabiliti i valori limite o statistici di concentrazione al suolo per garantire la tutela della salute umana, sono:

- il Decreto Ministeriale n. 60 del 02/04/2002 ("DM 60/02") del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio";
- il Decreto Legislativo n. 152 del 03/08/2007 ("DLgs 152/2007"), "Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente".

Con riferimento agli inquinanti esaminati nel presente studio – polveri sottili (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), biossido di zolfo (SO₂), arsenico, cadmio, nichel, piombo e gli idrocarburi policiclici aromatici, i valori limite per la tutela della qualità dell'aria imposti dal DM 60/02 e dal DLgs 152/07 sono indicati nella **Tabella 2**. Si nota che, poichè i valori di qualità dell'aria riguardano le polveri sottili (PM₁₀) e non le polveri totali, il presente studio è stato condotto assumendo cautelativamente che le polveri totali emesse coincidano con le PM₁₀.



MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ARIA

Tabella 2: valori limite per la qualità dell'aria imposti dal DM 60/02 e dal DLgs 152/07

Inquinante	Livello di concentrazione	Periodo di mediazione	Valore limite
NO ₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 ¹ volte per anno civile
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³
NO _x	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³
SO ₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 ² volte per anno civile
	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 ³ volte per anno civile
	Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile	20 µg/m ³
PM ₁₀	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 ⁴ volte per anno civile
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³
Arsenico	Valore obiettivo	Anno civile	6 ng/m ³
Cadmio	Valore obiettivo	Anno civile	5 ng/m ³
Nichel	Valore obiettivo	Anno civile	20 ng/m ³
Piombo	Valore obiettivo	Anno civile	0,5 µg/m ³
IPA con riferimento al Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Anno civile	1 ng/m ³

¹ Questo parametro, calcolato su un intero anno di dati su base oraria corrisponde al 99,8° percentile

² Questo parametro, calcolato su un intero anno di dati su base oraria corrisponde al 99,7° percentile

³ Questo parametro, calcolato su un intero anno di dati su base giornaliera corrisponde al 99,2° percentile

⁴ Questo parametro, calcolato su un intero anno di dati su base giornaliera corrisponde al 90,4° percentile



5. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DEL SITO

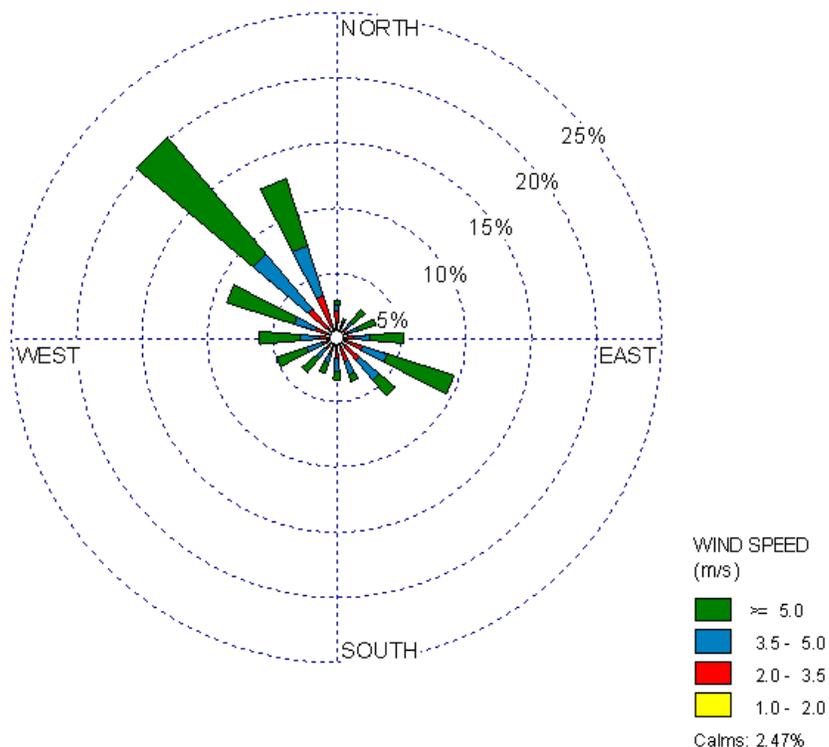
La caratterizzazione meteorologica del sito è stata condotta analizzando i dati ricostruiti mediante il pre-processore meteorologico AERMET.

Sono state analizzate le serie orarie dal 1° gennaio al 31 dicembre 2009 relative ai seguenti parametri ambientali:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- temperature.

I **Grafici 1- 3** riassumono il quadro meteorologico dell'area di studio.

Grafico 1: frequenza media annuale della direzione di provenienza dei venti





MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ARIA

Grafico 2: frequenza media annuale delle velocità dei venti

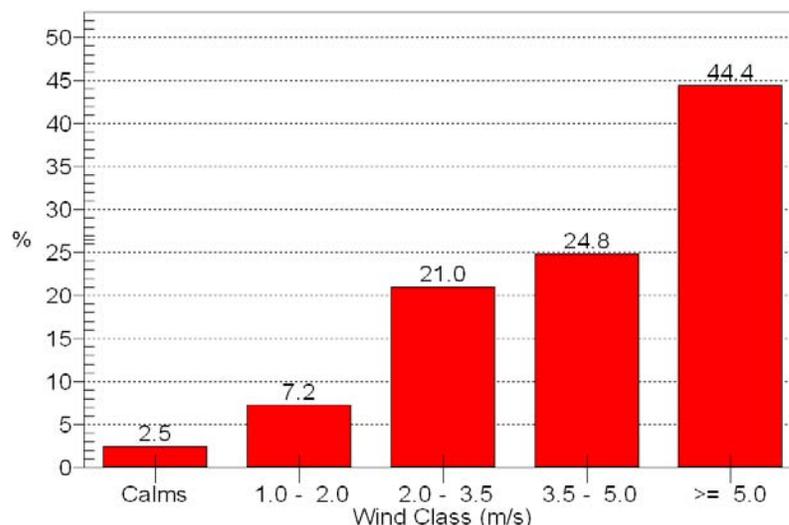
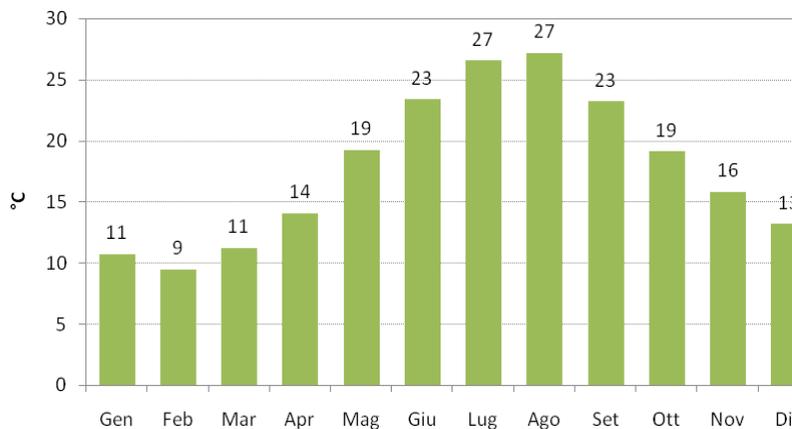


Grafico 3: frequenza media annuale delle temperature



La rosa dei venti (**Grafico 1**) denota una netta predominanza di venti provenienti da NNW e NW. La velocità media annuale del vento è di 4,9 m/s; nel 90% dei casi è maggiore di 2 m/s, mentre solo nello 2,5% dei casi è inferiore a 1 m/s, ossia classificabile come calma di vento (**Grafico 2**). Le condizioni di calma di vento sono trattate da AERMOD associando alle velocità minori di 1 m/s il valore di 0 m/s. Poiché il modello risolve equazioni gaussiane per calcolare la dispersione di inquinante, esso non può essere applicato ai casi in cui la velocità del vento risulti pari a zero, che vengono pertanto escluse; tale assunzione non inficia il risultato delle simulazioni poiché le condizioni di calma di vento costituiscono una percentuale trascurabile.

Il **Grafico 3** evidenzia un andamento stagionale della temperatura, ove le temperature massime si registrano tra luglio e agosto mentre le minime si registrano tra gennaio e febbraio. La temperatura media annuale è di circa 18 °C, valore rappresentativo di un clima mite.



6. STATO ATTUALE DI QUALITÀ DELL'ARIA

Al fine di caratterizzare lo stato attuale della qualità dell'aria non si è ritenuto opportuno effettuare campagne di monitoraggio di breve periodo. La qualità dell'aria, infatti, risulta notevolmente influenzata dai parametri meteorologici, variabili nel tempo, e come tale, può essere caratterizzata correttamente solo attraverso campagne di monitoraggio di lungo periodo.

Sono stati assunti come valori rappresentativi dello stato attuale di qualità dell'aria i valori registrati presso le Stazioni di Rilevamento del comune di Sarroch (**Tabella 3**), appartenenti alla rete di monitoraggio ARPAS della Provincia di Cagliari.

Tabella 3: stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria del comune di Sarroch

Stazione	Coordinate UTM	Tipo zona Caratteristica zona
CENSA0	Est 500471 Nord 4327232	Industrie petrolchimiche, raffineria
CENSA1	Est 500978 Nord 4325719	Industrie petrolchimiche, raffineria
CENSA2	Est 501489 Nord 4324637	Industrie petrolchimiche, raffineria
CENSA9	Est 500944 Nord 4328510	Industrie petrolchimiche, raffineria

I dati, elaborati dalla Banca Dati di Qualità dell'aria BRACE, si riferiscono all'anno 2008 e riguardano i seguenti inquinanti:

- biossido di azoto (NO₂)
- polveri sottili (PM₁₀)
- biossido di zolfo (SO₂)
- benzene
- monossido di carbonio (CO)

L'analisi statistica dei dati comprende il valore medio annuale, il valore massimo e il percentile riferito al numero di superamenti consentiti (ove disponibile) per ciascun inquinante ed è riportata nelle **Tabelle 4-9**.

Tabella 4: Biossido di azoto (NO₂), anno 2008

Stazione	Valor medio annuale [µg/m ³]	99,9° percentile medie orarie [µg/m ³]	Valore massimo orario [µg/m ³]
CENSA0	9	132	222
CENSA1	10	75	99
CENSA2	11	66	105
CENSA9	12	80	120

La **Tabella 4** si riferisce al biossido di azoto. Il valor medio annuale presso entrambe le stazioni è inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m³ imposto dalla normativa. Durante l'anno si sono verificati superamenti del limite orario di 200 µg/m³ presso la stazione CENSA0, ma entro il numero massimo consentito dalla normativa. La qualità dell'aria secondo tale parametro rispetta gli SQA imposti dalla normativa.



Tabella 5: Polveri sottili (PM₁₀), anno 2008

Stazione	Valor medio annuale [µg/m ³]	95° percentile medie giornaliere [µg/m ³]	Valore massimo giornaliero [µg/m ³]
CENSA0	22	45	129
CENSA1	17	42	98
CENSA2	25	49	144
CENSA9	20	42	102

La **Tabella 5** si riferisce alle polveri sottili. Il valor medio annuale presso tutte le stazioni è inferiore al valore limite di 40 µg/m³ imposto dalla normativa. Durante l'anno si sono verificati superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ presso tutte le stazioni; tuttavia il fatto che il 95° percentile⁵ delle medie giornaliere sia inferiore al valore limite giornaliero di 50 µg/m³ permette di dedurre che il numero massimo di superamenti consentito dalla normativa è rispettato presso tutte le stazioni. La qualità dell'aria secondo tale parametro rispetta gli standard di qualità dell'aria imposti dalla normativa.

Tabella 6: Biossido di zolfo (SO₂), anno 2008

Stazione	Valor medio annuale [µg/m ³]	99,9° percentile medie orarie [µg/m ³]	Valore massimo orario [µg/m ³]
CENSA0	5	147	353
CENSA1	5	192	694
CENSA2	10	400	949
CENSA9	4	65	112
		99,9° percentile medie giornaliere [µg/m ³]	Valore massimo giornaliero [µg/m ³]
CENSA0	5	42	42
CENSA1	5	39	39
CENSA2	10	59	115
CENSA9	4	26	26

La **Tabella 6** si riferisce al biossido di zolfo. Il valor medio annuale presso tutte le stazioni è inferiore al valore limite annuale di 20 µg/m³ imposto dalla normativa. Durante l'anno si sono verificati superamenti del limite orario di 350 µg/m³ presso tutte le stazioni ad eccezione della stazione CENSA9; il valore del 99,9° percentile delle medie orarie ci consente di dedurre che il numero massimo consentito di superamenti del valore medio orario non è rispettato presso la sola stazione CENSA2. Nessun superamento del limite giornaliero di 125 µg/m³ è stato riscontrato presso le stazioni. La qualità dell'aria secondo tale parametro non rispetta gli standard di qualità dell'aria imposti dalla normativa per l'esposizione a breve termine presso la stazione CENSA2.

⁵ Poichè le elaborazioni statistiche non forniscono il valore del 90,4° percentile dei valori giornalieri, è stato utilizzato cautelativamente il 95° percentile per valutare se il numero consentito di superamenti del limite giornalieri è stato rispettato.



Tabella 7: Benzene (C₆H₆), anno 2008

Stazione	Valor medio annuale [µg/m ³]	98° percentile medie giornaliere [µg/m ³]	Valore massimo giornaliero [µg/m ³]
CENSA2	2	5	11
CENSA9	1	3	10

La **Tabella 7** si riferisce al benzene. Il valor medio annuale presso entrambe le stazioni è inferiore al valore limite annuale di 5 µg/m³ imposto dalla normativa. La qualità dell'aria secondo tale parametro rispetta gli standard di qualità dell'aria imposti dalla normativa.

Il benzene non è stato considerato nel presente studio in quanto non presente nel ciclo produttivo e quindi nelle emissioni in atmosfera del Complesso IPPC.

Tabella 8: CO, anno 2008

Stazione	Valor medio annuale [µg/m ³]	98° percentile medie orarie [µg/m ³]	Valore massimo orario [µg/m ³]
CENSA2	0	2	3

La **Tabella 8** si riferisce al monossido di carbonio. Il valor medio annuale presso entrambe le stazioni è inferiore al valore limite di 10 mg/m³ imposto dalla normativa. La qualità dell'aria secondo tale parametro rispetta gli standard di qualità dell'aria imposti dalla normativa.



7. MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE

7.1 Il modello AERMOD

La previsione della massima ricaduta in atmosfera a livello del suolo degli inquinanti emessi dal Complesso IPCC è stata condotta con il modello AERMOD, sviluppato dall'EPA.

AERMOD è un modello gaussiano stazionario multisorgente ibrido, che consente di valutare la dispersione di inquinanti in atmosfera in regioni limitate, caratterizzate da scale spaziali dell'ordine di alcune decine di chilometri, e in condizioni atmosferiche sufficientemente omogenee e stazionarie. La dispersione viene parametrizzata in funzione di variabili meteorologiche che descrivono la struttura termica e meccanica dei bassi strati dell'atmosfera.

Definito un dominio di calcolo e suddiviso in maglie da una griglia regolare, la concentrazione di inquinante è calcolata in ciascun nodo della griglia (x, y, z) dalla formula gaussiana seguente:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} e^{-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}} \left[e^{-\frac{(z-h_{eff})^2}{2\sigma_z^2}} + e^{-\frac{(z+h_{eff})^2}{2\sigma_z^2}} \right]$$

dove:

- **C(x,y,z)** [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] è la concentrazione di inquinante presso il nodo della griglia
- **Q** [g/s] è la portata di inquinante
- **$h_{eff} = h_s + \Delta h$** è l'altezza effettiva della sorgente, h_s è l'altezza della ciminiera e Δh è l'innalzamento del pennacchio legato a fenomeni termici e meccanici
- **u** è la velocità del vento all'altezza h_s , calcolata secondo la consueta legge esponenziale
- **σ_y e σ_z** sono parametri che descrivono la turbolenza atmosferica, calcolati sulla base della teoria di similitudine dello strato limite

I modelli dispersivi stazionari di nuova generazione come AERMOD richiedono, oltre ai dati di emissione, alle serie storiche di dati di vento, le variabili descrittive di uno strato limite atmosferico monodimensionale, acquisibili con strumentazione avanzata o stimate da opportuni pre-processor meteorologici:

- altezza dello strato limite;
- parametri di scala della turbolenza quali velocità di attrito, flusso di calore sensibile e lunghezza di Monin-Obukhov.

Tali parametri meteorologici sono stati forniti dal preprocessore meteorologico AERMET.

7.2 Impostazione della modellazione

L'area di simulazione è costituita da un reticolo di calcolo 10 km di lunghezza e 10 km di larghezza, suddiviso in maglie quadrate di 50 m di ampiezza.

I parametri geometrici e fluidodinamici dei punti di emissione convogliata sono stati ricavati dall'Allegato B.18 della domanda di AIA. Essi comprendono l'altezza e il diametro di ciascun camino, la temperatura di uscita dei fumi e i valori di portata massica autorizzata di ciascun inquinante emesso (**Tabella 9**).



Tabella 9: parametri geometrici e fluidodinamici dei punti di emissione convogliata

Camino	Altezza (m)	Diametro (m/s)	Temperatura (°C)	Inquinanti	Flusso di massa (kg/h)
E8	79,6	1,75	160	CO	1,2E+00
				Polveri	1,1E+00
				SO ₂	3,0E+01
				NO ₂	8,5E+00
				As	1,9E-03
				Cd	3,7E-04
				Hg	3,7E-04
				Ni	7,4E-04
				Ni (insolubile)	6,2E-04
				Pb	1,9E-03
				IPA	3,7E-05
E17	24,8	0,43	190	CO	5,1E-02
				Polveri	6,8E-03
				SO ₂	4,7E-01
				NO ₂	2,2E-01

Il modello fornisce le concentrazioni orarie di inquinante presso ciascun punto del reticolo scelto riferite alle condizioni meteorologiche del 2009; per ciascun inquinante sono state calcolati i valori di concentrazione al livello del suolo negli opportuni termini medi e/o percentili necessari per effettuare i confronti con tutti gli SQA previsti. In particolare, le ricadute sono state valutate, oltre che nei punti di massima ricaduta, presso i recettori sensibili e le esistenti centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, la cui ubicazione è rappresentata in **Figura 1**.

Al fine di visualizzare l'impatto in aria delle emissioni del Complesso IPCC, i risultati delle simulazioni sono stati rappresentati mediante mappe di isoconcentrazione, ottenute interpolando i valori medi delle concentrazioni presso ciascun punto del reticolo. La mappa delle concentrazioni medie annuali rappresenta la distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali ed è funzione delle caratteristiche meteorologiche del sito riferite all'anno in esame (velocità e direzione di provenienza dei venti, temperature, classi di stabilità atmosferica, piogge, etc.).

Si evidenzia che, poiché le simulazioni sono state condotte assumendo fattori di emissione coincidenti con i limiti di emissione alla capacità operativa, i risultati ottenuti sono da considerarsi ampiamente cautelativi.

Inoltre si è assunto cautelativamente che tutte le polveri emesse (PTS) siano costituite da particelle di diametro < 10 µm (PM₁₀).



7.3 Risultati

I risultati delle simulazioni sono rappresentati per ciascun inquinante esaminato nelle **Figure 2-10** sotto forma di mappe di isoconcentrazione al suolo, sovrapposte a una CTR in scala 1:40000.

Di seguito si commentano i risultati relativi a ciascun inquinante.

Biossido di azoto

In **Figura 2** la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di NO₂ evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 700 m dal Complesso IPCC in direzione W-WNW, in corrispondenza di un rilievo collinare. Il pendio della collina intercetta il pennacchio di inquinante emesso dalla sorgente.

In **Tabella 10** sono riportati i valori medi annuali e i valori del 99,8° percentile delle medie orarie, che permette di valutare il numero di superamenti del valore limite orario, calcolati presso le stazioni di monitoraggio, i recettori sensibili individuati e l'area di massima ricaduta.

Tabella 10: valori di concentrazione di NO₂ calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [µg/m ³]	99,8° percentile medie giornaliere [µg/m ³]
CENSA0	0,2	5,9
CENSA1	0,05	2,9
CENSA2	0,04	2,2
CENSA9	0,1	4,5
REC1	0,03	1,8
REC2	0,22	7,4
REC-MAX	3,5	310,9

Le concentrazioni medie annuali calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a circa 3,5 µg/m³, inferiori al valore limite annuale di 40 µg/m³. Presso le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili individuati, le concentrazioni risultano inferiori a 0,2 µg/m³, valore notevolmente inferiore al valore limite stabilito dalla normativa e ai valori medi misurati nel comune di Sarroch di 12 µg/m³.

I valori del 99,8° percentile risultano notevolmente inferiori al valore limite di 200 µg/m³ presso tutte le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili, mentre lo superano nell'area di massima ricaduta; questo significa che il numero di superamenti del valore limite orario di NO₂ è superiore a quello stabilito dalla normativa nell'area di massima ricaduta, mentre è ampiamente rispettato presso tutti gli altri recettori.

Monossido di carbonio

In **Figura 3** la distribuzione delle concentrazioni massime giornaliere su 8 ore di CO evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 700 m dal Complesso IPCC in direzione W-WNW, in corrispondenza di un rilievo collinare. Il pendio della collina intercetta il pennacchio di inquinante emesso dalla sorgente.

In **Tabella 11** sono riportati i valori medi delle concentrazioni massime giornaliere su 8 ore di CO calcolati presso le stazioni di monitoraggio, i recettori sensibili individuati e l'area di massima ricaduta.



Tabella 11: valori di concentrazione di CO calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
CENSA0	0,02
CENSA1	0,007
CENSA2	0,006
CENSA9	0,015
REC1	0,004
REC2	0,03
REC-MAX	0,5

Le concentrazioni medie annue calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a circa $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiori al valore limite annuale di $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Presso le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili individuati, le concentrazioni risultano inferiori a $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore notevolmente inferiore al valore limite stabilito dalla normativa e ai valori medi osservati nel comune di Sarroch.

Polveri sottili

In **Figura 4** la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di PM_{10} evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 700 m dal Complesso IPCC in direzione W-WNW, in corrispondenza di un rilievo collinare. Il pendio della collina intercetta il pennacchio di inquinante emesso dalla sorgente.

In **Tabella 12** sono riportati i valori medi annuali e i valori del 90,4° percentile delle medie giornaliere, che permette di valutare il numero di superamenti del valore limite giornaliero, calcolati presso le stazioni di monitoraggio, i recettori sensibili individuati e l'area di massima ricaduta.

Tabella 12: valori di concentrazione di PM_{10} calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	90,4° percentile medie giornaliere [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
CENSA0	0,02	0,06
CENSA1	0,006	0,02
CENSA2	0,005	0,02
CENSA9	0,01	0,04
REC1	0,004	0,01
REC2	0,03	0,08
REC-MAX	0,5	1,8

Le concentrazioni medie annuali calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a circa $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, notevolmente inferiori al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Presso le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili individuati, le concentrazioni risultano inferiori a $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore notevolmente inferiore al valore limite stabilito dalla normativa e ai valori medi misurati presso la stazione CENSA2 del comune di Sarroch di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I valori del 90,4° percentile risultano notevolmente inferiori al valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'area di massima ricaduta e presso tutte le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili; questo significa che il numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM_{10} è inferiore a quello stabilito dalla normativa.



Biossido di zolfo

In **Figura 5** la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di SO₂ evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 700 m dal Complesso IPCC in direzione W-WNW, in corrispondenza di un rilievo collinare. Il pendio della collina intercetta il pennacchio di inquinante emesso dalla sorgente.

In **Tabella 13** sono riportati i valori medi annuali, i valori del 99,7° percentile delle medie orarie, che permette di valutare il numero di superamenti del valore limite orario, e i valori del 99,2° percentile delle medie giornaliere, che permette di valutare il numero di superamenti del valore limite giornaliero, calcolati presso le stazioni di monitoraggio, i recettori sensibili individuati e l'area di massima ricaduta.

Tabella 13: valori di concentrazione di SO₂ calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [µg/m ³]	99,2° percentile medie giornaliere [µg/m ³]	99,7° percentile medie orarie [µg/m ³]
CENSA0	0,6	4,2	19,5
CENSA1	0,2	1,4	7,8
CENSA2	0,1	1,2	6,7
CENSA9	0,4	2,6	13,0
REC1	0,1	0,9	5,2
REC2	0,8	3,8	19,2
REC-MAX	12,3	168,1	966,6

Le concentrazioni medie annuali calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a circa 12 µg/m³, inferiori al valore limite annuale di 20 µg/m³. Presso le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili individuati, le concentrazioni risultano inferiori a 0,8 µg/m³, valore notevolmente inferiore al valore limite stabilito dalla normativa e ai valori medi misurati presso la stazione CENSA2 del comune di Sarroch di 10 µg/m³.

I valori del 99,2° percentile risultano notevolmente inferiori al valore limite di 125 µg/m³ presso tutte le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili, mentre lo superano nell'area di massima ricaduta; questo significa che il numero di superamenti del valore limite giornaliero di SO₂ è superiore a quello stabilito dalla normativa nell'area di massima ricaduta.

I valori del 99,7° percentile risultano notevolmente inferiori al valore limite di 350 µg/m³ presso tutte le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili, mentre lo superano nell'area di massima ricaduta; questo significa che il numero di superamenti del valore limite orario di SO₂ è superiore a quello stabilito dalla normativa nell'area di massima ricaduta.

Arsenico

In **Figura 6** la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di As evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 700 m dal Complesso IPCC in direzione W-WNW, in corrispondenza di un rilievo collinare; il pendio della collina intercetta il pennacchio di inquinante emesso dalla sorgente.

In **Tabella 14** sono riportati i valori medi delle concentrazioni medie annuali calcolati presso le stazioni di monitoraggio, i recettori sensibili individuati e l'area di massima ricaduta.



Tabella 14: valori di concentrazione di As calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [ng/m ³]
CENSA0	0,05
CENSA1	0
CENSA2	0
CENSA9	0
REC1	0
REC2	0,05
REC-MAX	0,8

Le concentrazioni medie annue calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a circa 0,8 ng/m³, inferiori al valore limite annuale di 6 ng/m³. Presso le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili individuati, le concentrazioni risultano inferiori a 0,05 ng/m³, valore notevolmente inferiore al valore limite stabilito dalla normaiva.

Cadmio

In **Figura 7** la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di cadmio evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 700 m dal Complesso IPCC in direzione W-WNW, in corrispondenza di un rilievo collinare; il pendio della collina intercetta il pennacchio di inquinante emesso dalla sorgente.

In **Tabella 15** sono riportati i valori medi delle concentrazioni medie annuali calcolati presso le stazioni di monitoraggio, i recettori sensibili individuati e l'area di massima ricaduta.

Tabella 15: valori di concentrazione di Cd calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [ng/m ³]
CENSA0	0,01
CENSA1	0
CENSA2	0
CENSA9	0
REC1	0
REC2	0,01
REC-MAX	0,15

Le concentrazioni medie annue calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a circa 0,15 ng/m³, inferiori al valore limite annuale di 5 ng/m³. Presso le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili individuati, le concentrazioni risultano inferiori a 0,01 ng/m³, valore notevolmente inferiore al valore limite stabilito dalla normaiva.

Nichel

In **Figura 8** la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di nichel evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 700 m dal Complesso IPCC in direzione W-WNW, in corrispondenza di un rilievo collinare; il pendio della collina intercetta il pennacchio di inquinante emesso dalla sorgente.

In **Tabella 16** sono riportati i valori medi delle concentrazioni medie annuali calcolati presso le stazioni di monitoraggio, i recettori sensibili individuati e l'area di massima ricaduta.



Tabella 16: valori di concentrazione di Ni calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [ng/m ³]
CENSA0	0,04
CENSA1	0
CENSA2	0
CENSA9	0
REC1	0
REC2	0,04
REC-MAX	0,6

Le concentrazioni medie annue calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a circa 0,55 ng/m³, inferiori al valore limite annuale di 20 ng/m³. Presso le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili individuati, le concentrazioni risultano inferiori a 0,04 ng/m³, valore notevolmente inferiore al valore limite stabilito dalla normaiva.

Piombo

In **Figura 9** la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di piombo evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 700 m dal Complesso IPCC in direzione W-WNW, in corrispondenza di un rilievo collinare; il pendio della collina intercetta il pennacchio di inquinante emesso dalla sorgente.

In **Tabella 17** sono riportati i valori medi delle concentrazioni medie annuali calcolati presso le stazioni di monitoraggio, i recettori sensibili individuati e l'area di massima ricaduta.

Tabella 17: valori di concentrazione di Pb calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [µg/m ³]
CENSA0	5·10 ⁻⁵
CENSA1	0
CENSA2	0
CENSA9	0
REC1	0
REC2	5·10 ⁻⁵
REC-MAX	8·10 ⁻⁴

Le concentrazioni medie annue calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a circa 8·10⁻⁴ µg/m³, inferiori al valore limite annuale di 0,5 µg/m³. Presso le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili individuati, le concentrazioni risultano inferiori a 5·10⁻⁵ µg/m³, valore notevolmente inferiore al valore limite stabilito dalla normaiva.

Idrocarburi Policiclici Aromatici

In **Figura 10** la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di IPA evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 700 m dal Complesso IPCC in direzione W-WNW, in corrispondenza di un rilievo collinare; il pendio della collina intercetta il pennacchio di inquinante emesso dalla sorgente.

In **Tabella 18** sono riportati i valori medi delle concentrazioni medie annuali calcolati presso le stazioni di monitoraggio, i recettori sensibili individuati e l'area di massima ricaduta, nell'ipotesi cautelativa che gli IPA siano interamente costituiti da benzo(a)pirene.



Tabella 18: valori di concentrazione di IPA calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [ng/m ³]
CENSA0	0,001
CENSA1	0
CENSA2	0
CENSA9	0
REC1	0
REC2	0,001
REC-MAX	0,015

Le concentrazioni medie annue calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a circa 0,015 ng/m³, inferiori al valore limite annuale di 1 ng/m³. Presso le stazioni di monitoraggio e i recettori sensibili individuati, le concentrazioni risultano inferiori a 0,001 ng/m³, valore notevolmente inferiore al valore limite stabilito dalla normativa.



8. CONCLUSIONI

Le previsioni dei valori di concentrazione al suolo degli inquinanti emessi dal Complesso IPPC nell'atmosfera hanno evidenziato il rispetto della legislazione vigente per tutti gli inquinanti considerati presso le stazioni monitoraggio e i recettori sensibili individuati, con stime delle concentrazioni al suolo al di sotto degli SQA.

I risultati hanno inoltre mostrato il rispetto degli SQA per tutti gli inquinanti, ad eccezione di NO_2 e SO_2 , nell'area di massima ricaduta al suolo, individuata sulle pendici di un rilievo collinare posto a 700 m dal Complesso IPPC in direzione W-WNW. Trattasi di un rilievo di altezza inferiore ai 100 m distante circa 500 m dalla S.S. 195 in cui non sono presenti insediamenti abitativi, industriali, agricoli.

In particolare, presso tale area sono stati evidenziati superamenti del limite orario di NO_2 e del limite orario e giornaliero di SO_2 in numero superiore a quello consentito dalla normativa.

Considerati i livelli di inquinamento di fondo monitorati nel 2008 presso le stazioni del comune di Sarroch, le emissioni di tutti gli inquinanti prodotti dal Complesso IPPC, non determinano un contributo significativo allo stato della qualità dell'aria del centro abitato.

In considerazione del fatto che il modello di calcolo ha utilizzato i valori di portata massica autorizzata di tutti i contaminanti emessi (NO_2 e SO_2 compresi) dai camini E8 ed E17, è giudizio della scrivente che nelle condizioni reali di funzionamento degli impianti, l'impatto generato dalla ricaduta al suolo degli inquinanti emessi in aria sia conforme alla legislazione vigente e tale da non alterare significativamente lo stato attuale dell'ambiente.

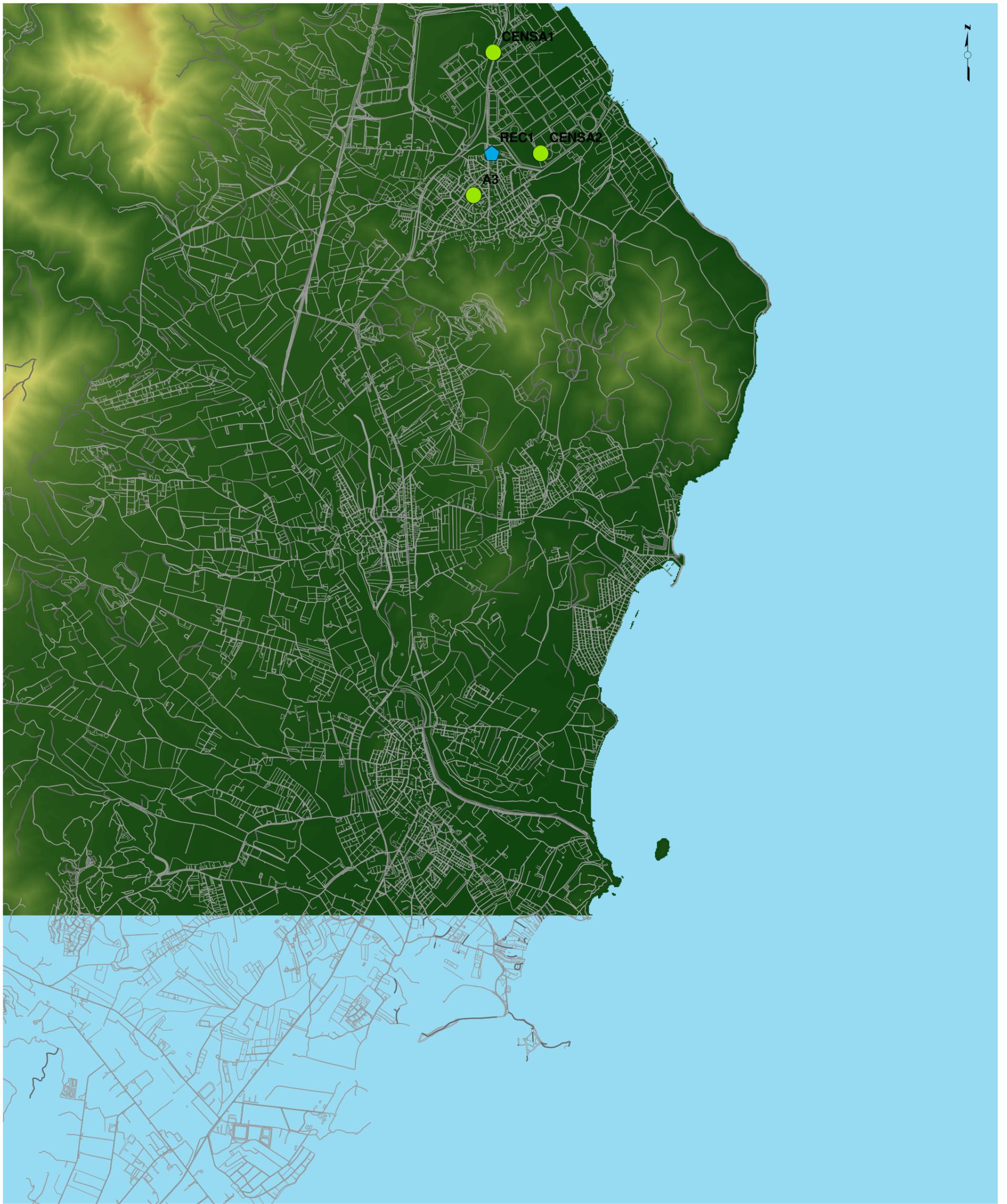
Per verificare questa assunzione è stato effettuato un ulteriore calcolo per determinare la ricaduta al suolo relativamente ai parametri NO_2 e SO_2 a partire dai dati di flusso di massa misurati nel 2005. I risultati ottenuti (vedi **Appendice 1**) evidenziano il rispetto degli SQA.



FIGURE



A world of
capabilities
delivered locally

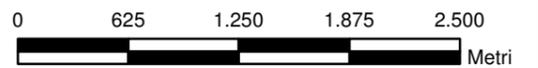


LEGENDA

- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione del Complesso IPCC
- ⬠ Recettori sensibili individuati

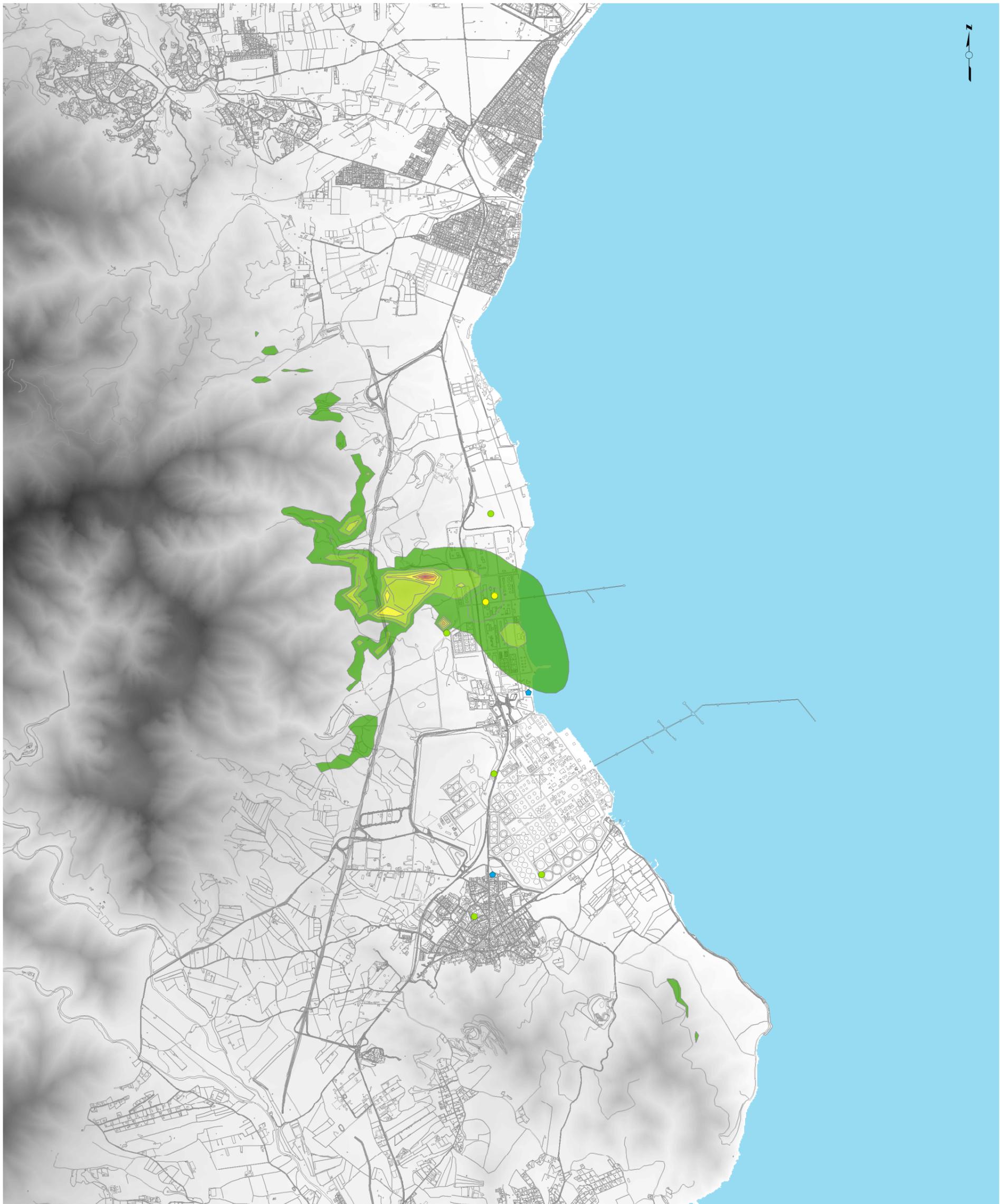
SISTEMA DI COORDINATE

Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84

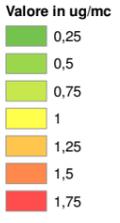


PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	Orografia del Sito e ubicazione dei recettori individuati			
	COMMESSA	10508441090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		TAVOLA: 1
	VERIFICATO	VGA		
	APPROVATO	ALO		





LEGENDA

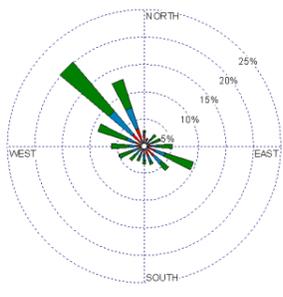


- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

Valore limite annuale 40 ug/mc

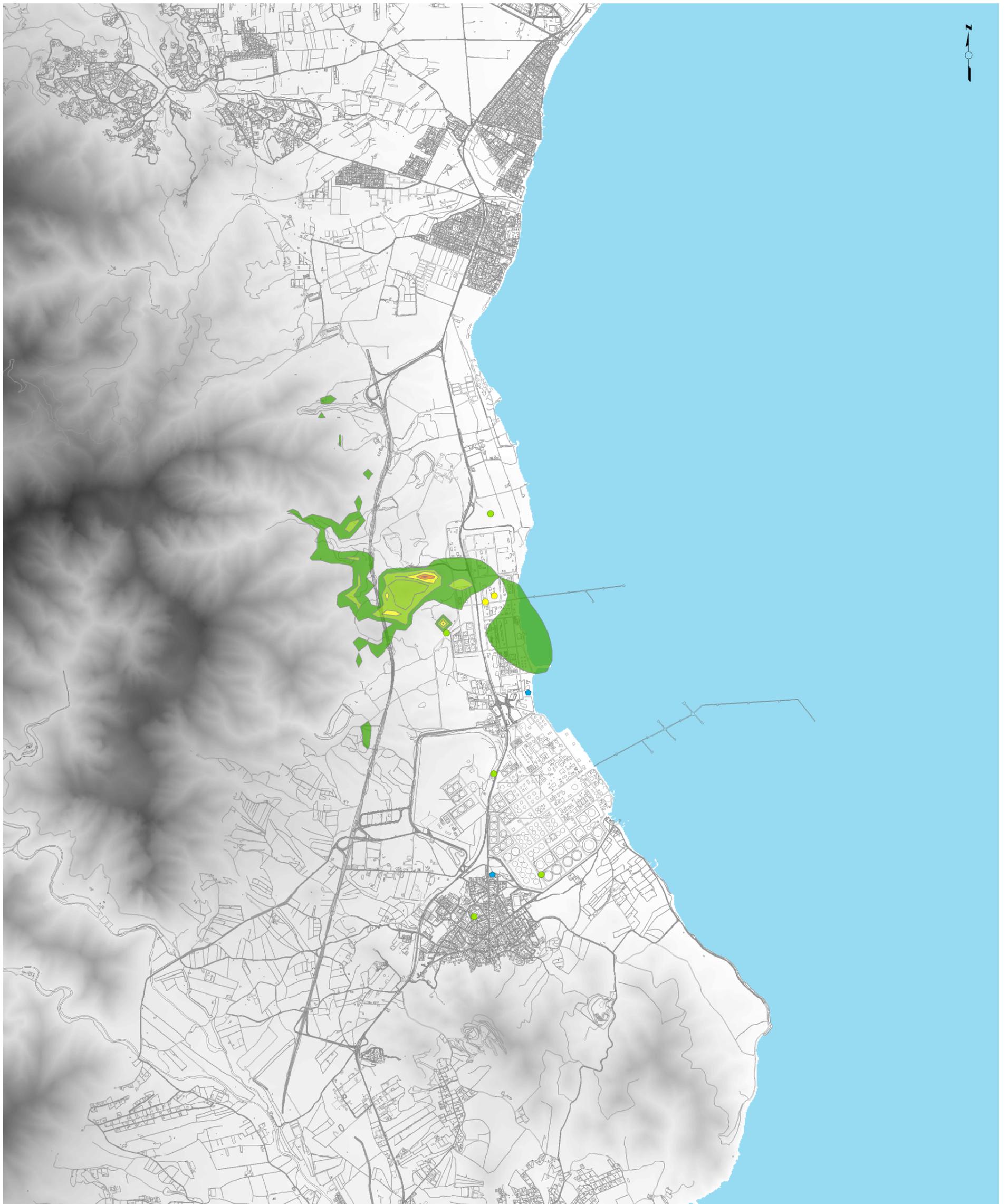
SISTEMA DI COORDINATE

Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84

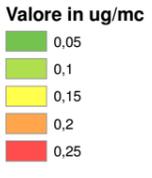


PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI NO₂			
	COMMESSA	1050841090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		TAVOLA: 2
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		





LEGENDA

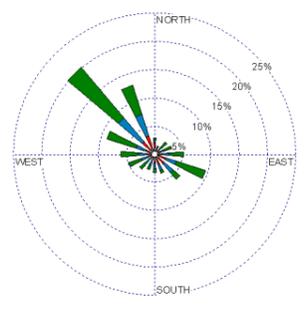


- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

Valore limite (D.M. 60/02) = 10000 ug/mc

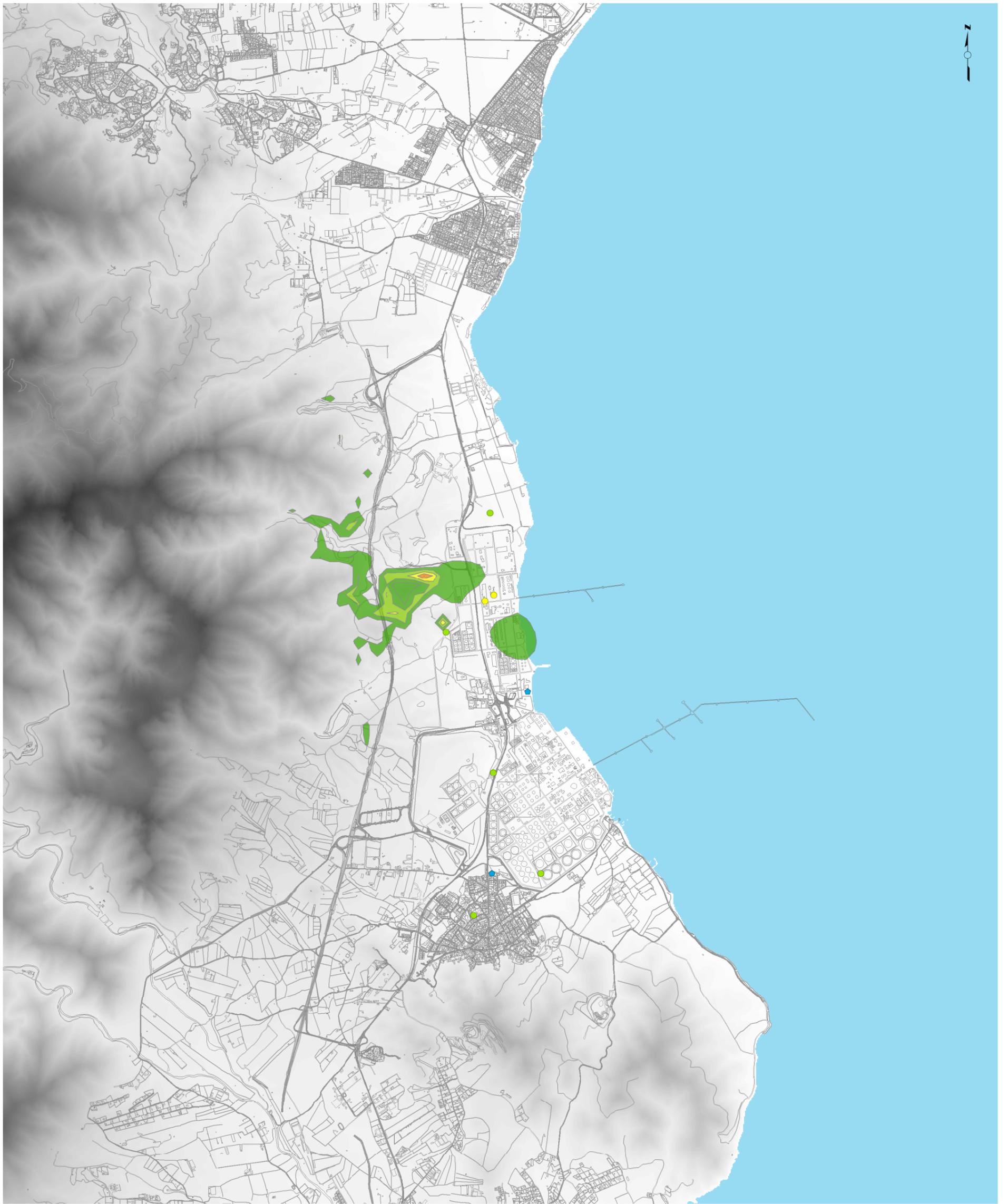
SISTEMA DI COORDINATE

Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84



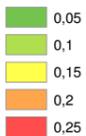
PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MASSIME SU 8 ORE DI CO			
	COMMESSA	1050841090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		TAVOLA: 3
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		





LEGENDA

Valore in ug/mc

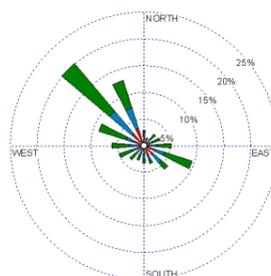


Valore limite annuale 40 ug/mc

- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

SISTEMA DI COORDINATE

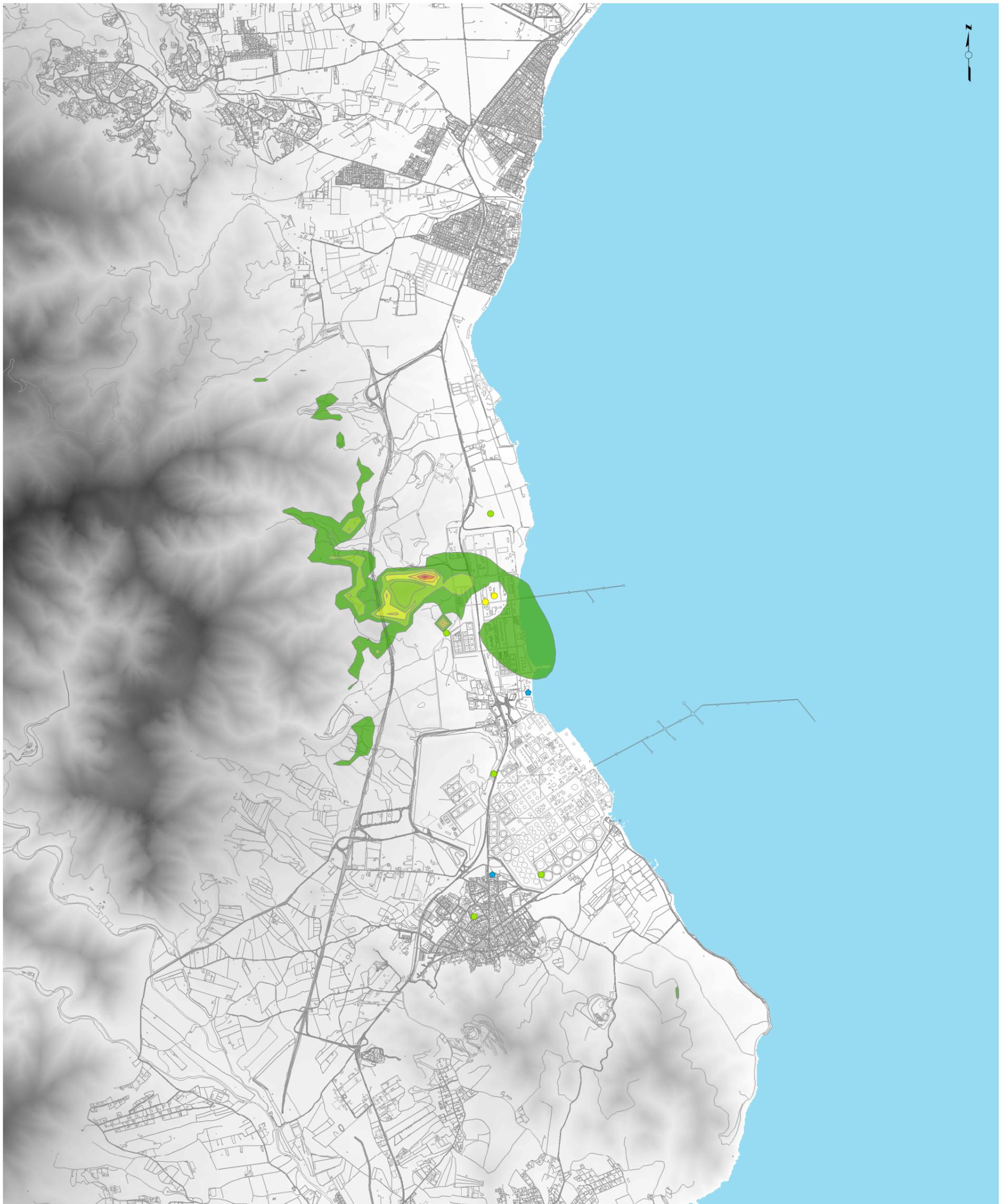
Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84



WIND SPEED (m/s)
■ < 5.0
■ 3.5 - 5.0
■ 2.0 - 3.5
■ 1.0 - 2.0
 Calore: 2.47%

PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PM₁₀			
	COMMESSA	1050841090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		TAVOLA: 4
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		





LEGENDA

Valore in ug/mc

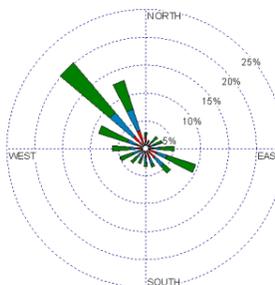


- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

Valore limite annuale 20 ug/mc

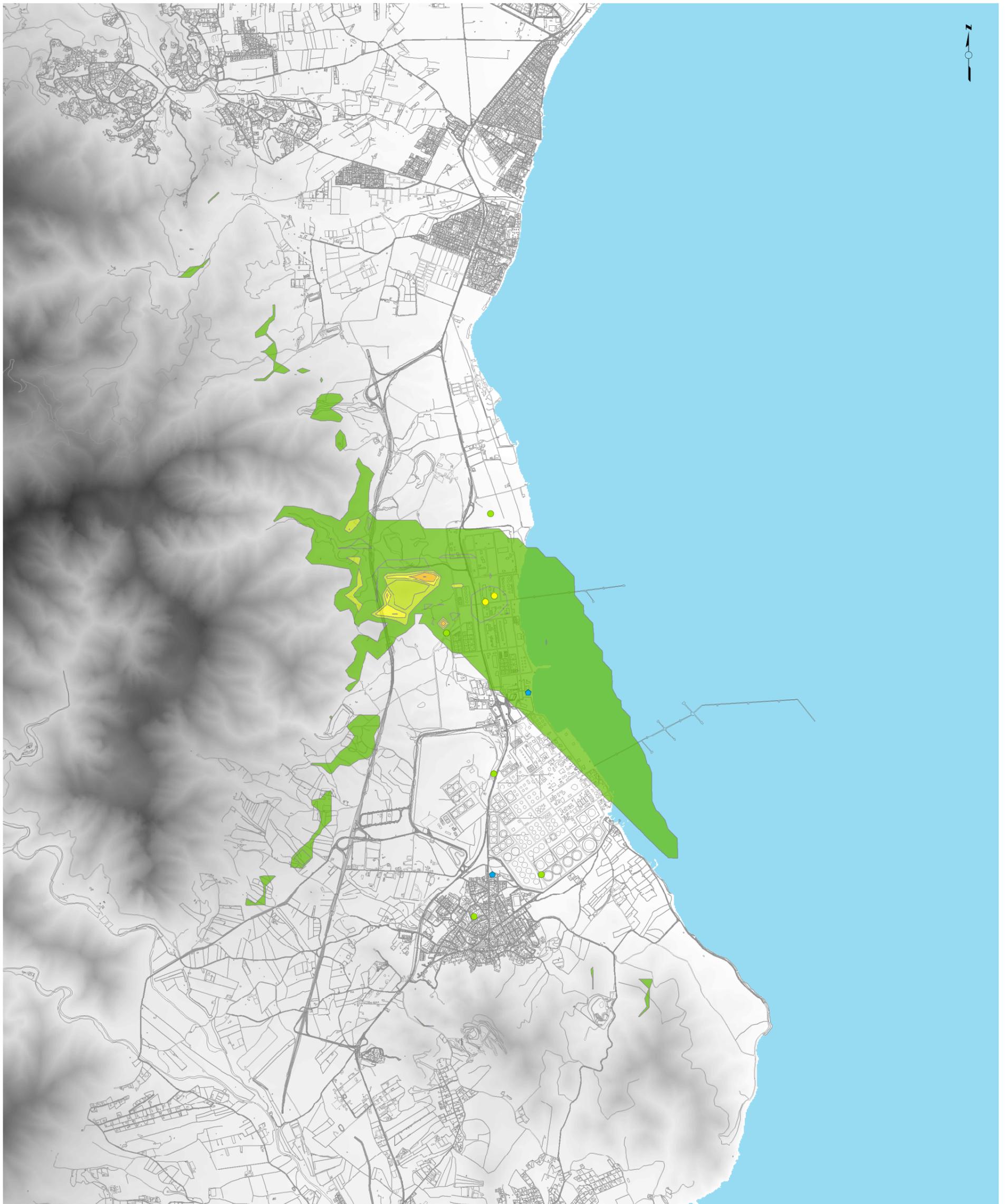
SISTEMA DI COORDINATE

Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84



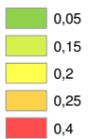
WIND SPEED (m/s)
 0-5.0
 5.1-10.0
 10.1-15.0
 15.1-20.0
 20.1-24.9
 Oltre 24.9%

PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI SO₂			
	COMMESSA	1050841090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		
	Torino Italia		TAVOLA: 5	



LEGENDA

Valore in ng/mc

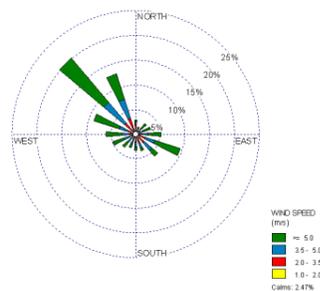


- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

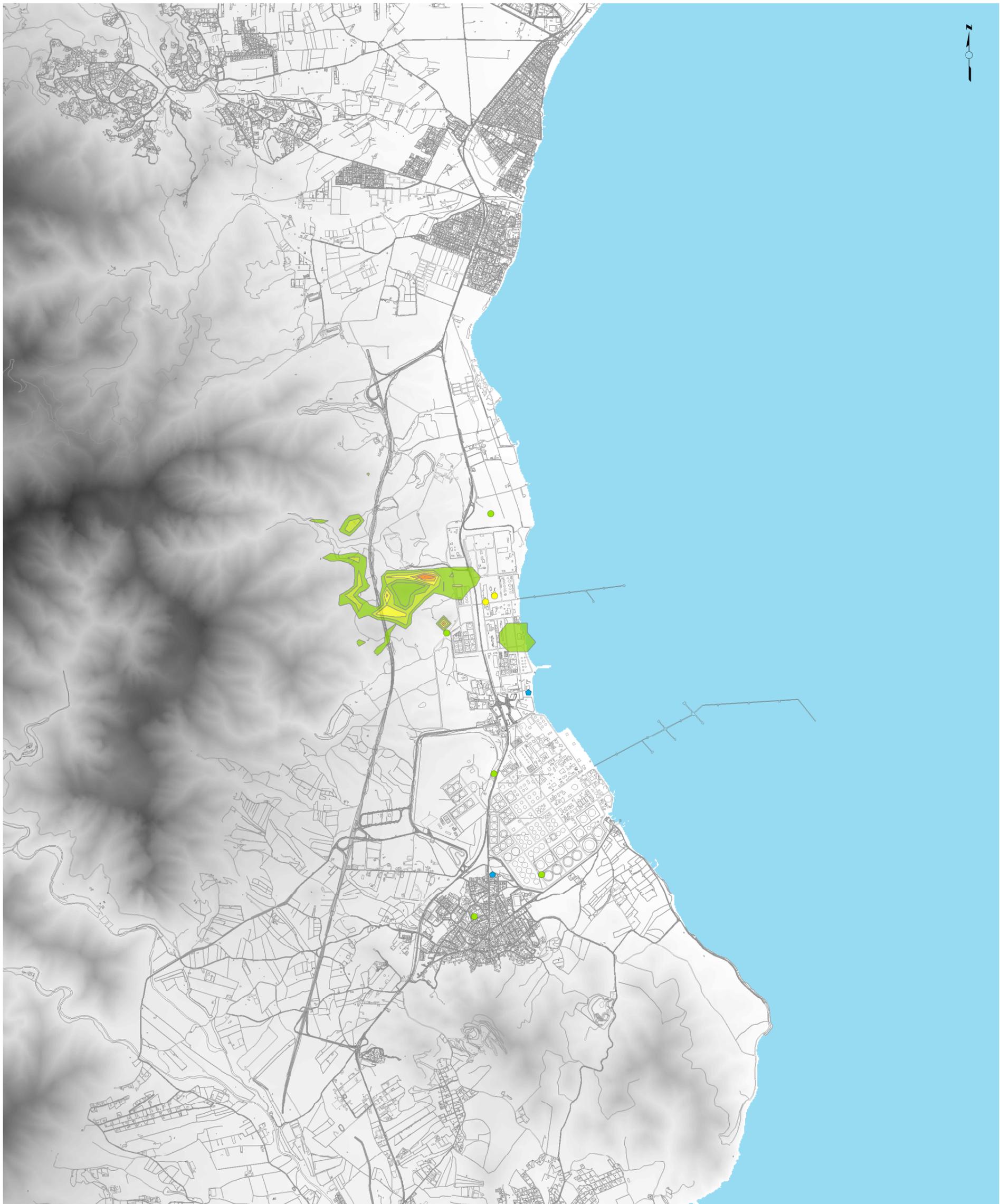
Valore limite annuale (DLgs 152/07) = 6 ng/mc

SISTEMA DI COORDINATE

Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84

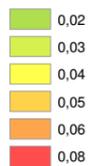


PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI ARSENICO			
	COMMESSA	10508441090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		
 Torino Italia		TAVOLA: 6		



LEGENDA

Valore in ng/mc

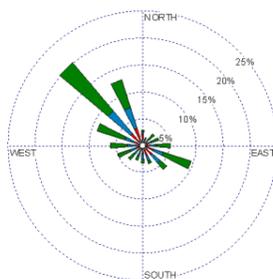


- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

Valore limite annuale (DLgs 152/07) = 5 ng/mc

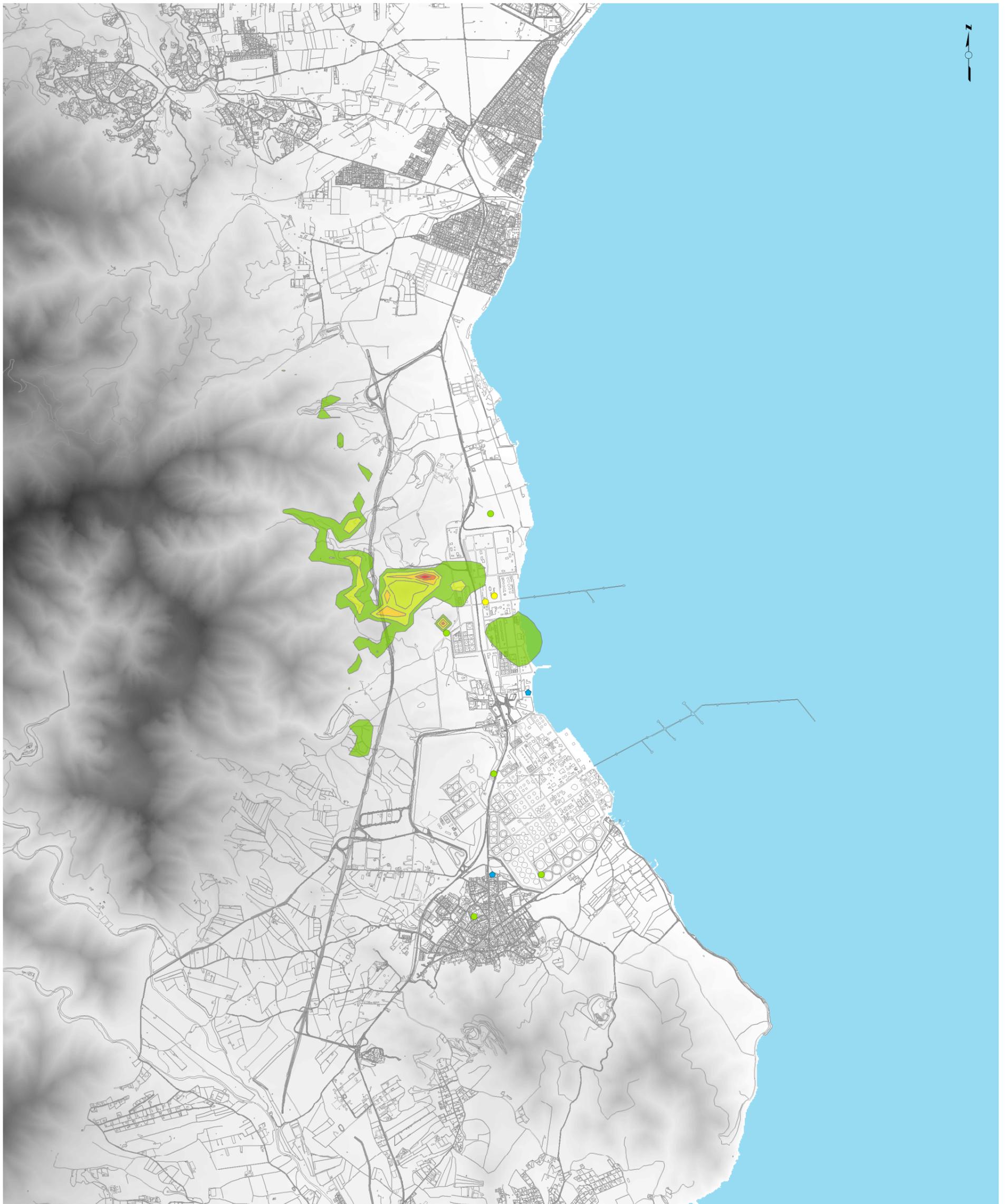
SISTEMA DI COORDINATE

Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84



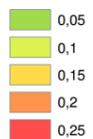
WIND SPEED (m/s)
 ● = 5.0
 ● 3.5 - 5.0
 ● 2.0 - 3.5
 ● 1.0 - 2.0
 CAPE: 2.47%

PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI CADMIO			
	COMMESSA	10508441090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		
 Torino Italia		TAVOLA: 7		



LEGENDA

Valore in ng/mc

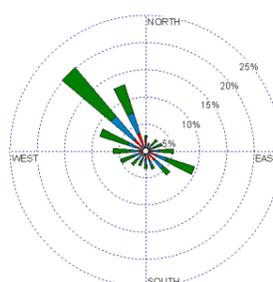


- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

Valore limite annuale (DLgs 152/07) = 20 ng/mc

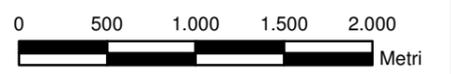
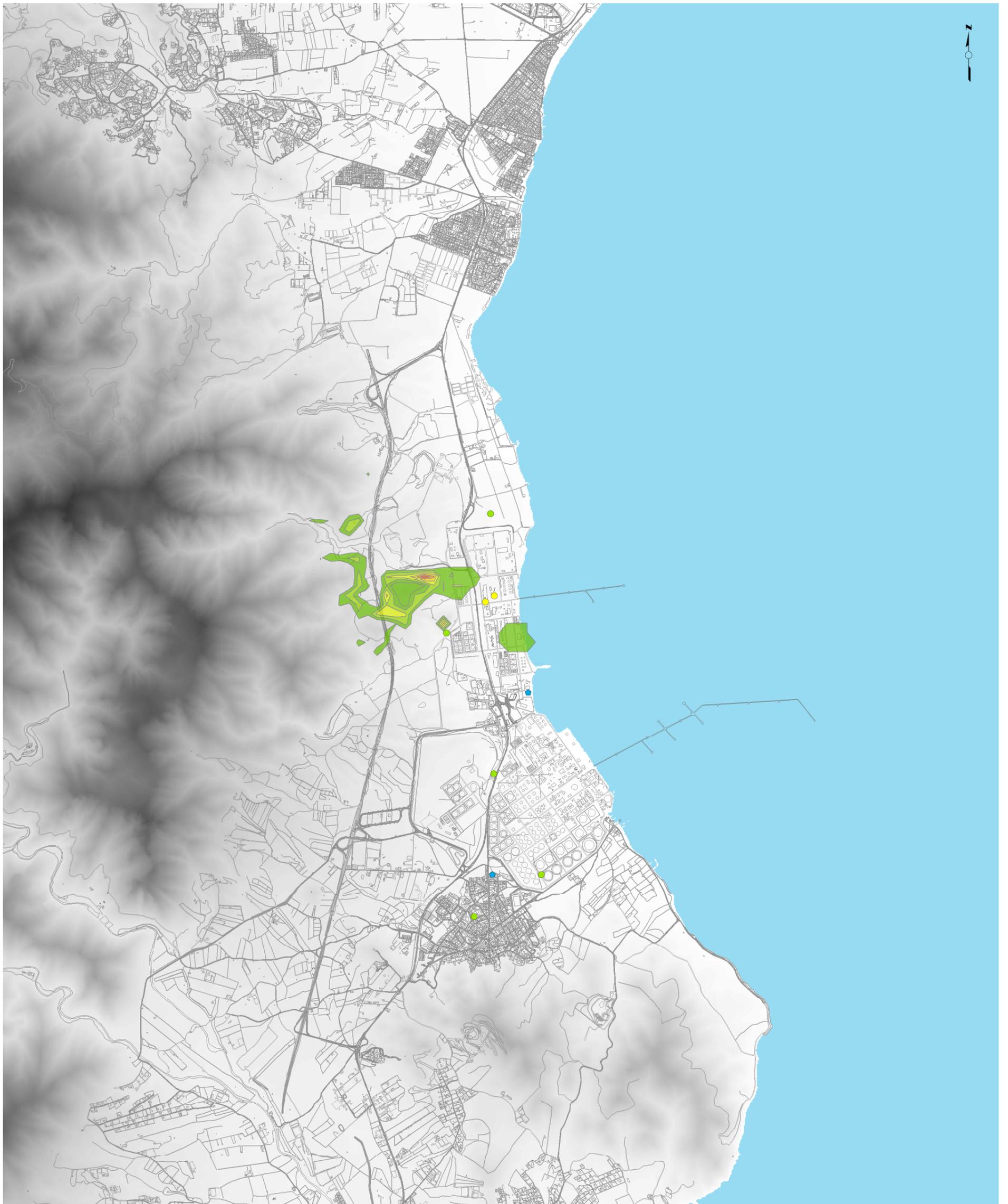
SISTEMA DI COORDINATE

Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84



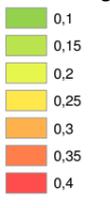
WIND SPEED (m/s)
 0-5,0
 5,1-10,0
 10,1-15,0
 15,1-20,0
 Calmo: 2,47%

PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI NICHEL			
	COMMESSA	10508441090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		
 Torino Italia		TAVOLA: 8		



LEGENDA

Valore in ng/mc

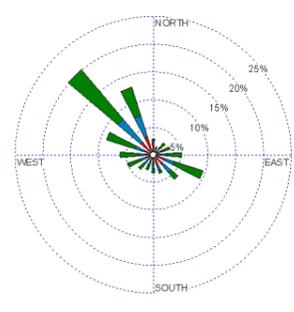


- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

Valore limite (D.M. 60/02) = 500 ng/mc

SISTEMA DI COORDINATE

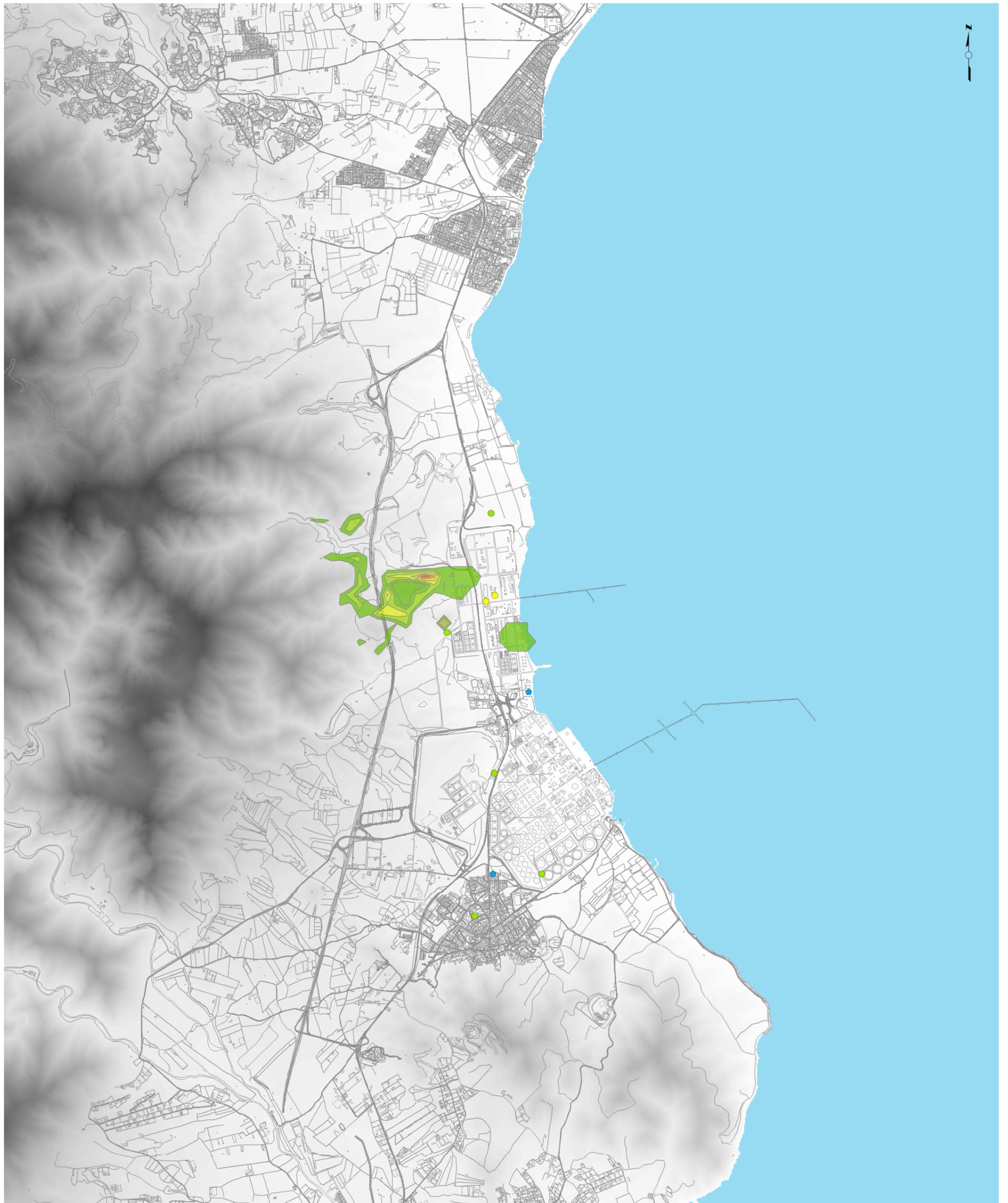
Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84



WIND SPEED (m/s)
■ 3.5 - 5.0
■ 2.0 - 3.5
■ 1.0 - 2.0
 Calms: 2.4%

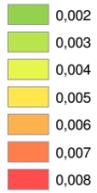
PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI PIOMBO			
COMMESSA	10508441090	REL	8396	REV. 0
DATA	05/03/2010	FORMATO	A3	
PREPARATO	VGA	TAVOLA: 9		
VERIFICATO	ALO			
APPROVATO	LMA			





LEGENDA

Valore in ng/mc

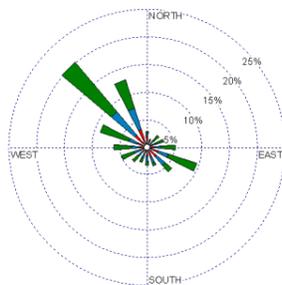


Valore limite annuale (DLgs 152/07) = 1 ng/mc

SISTEMA DI COORDINATE

Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84

- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

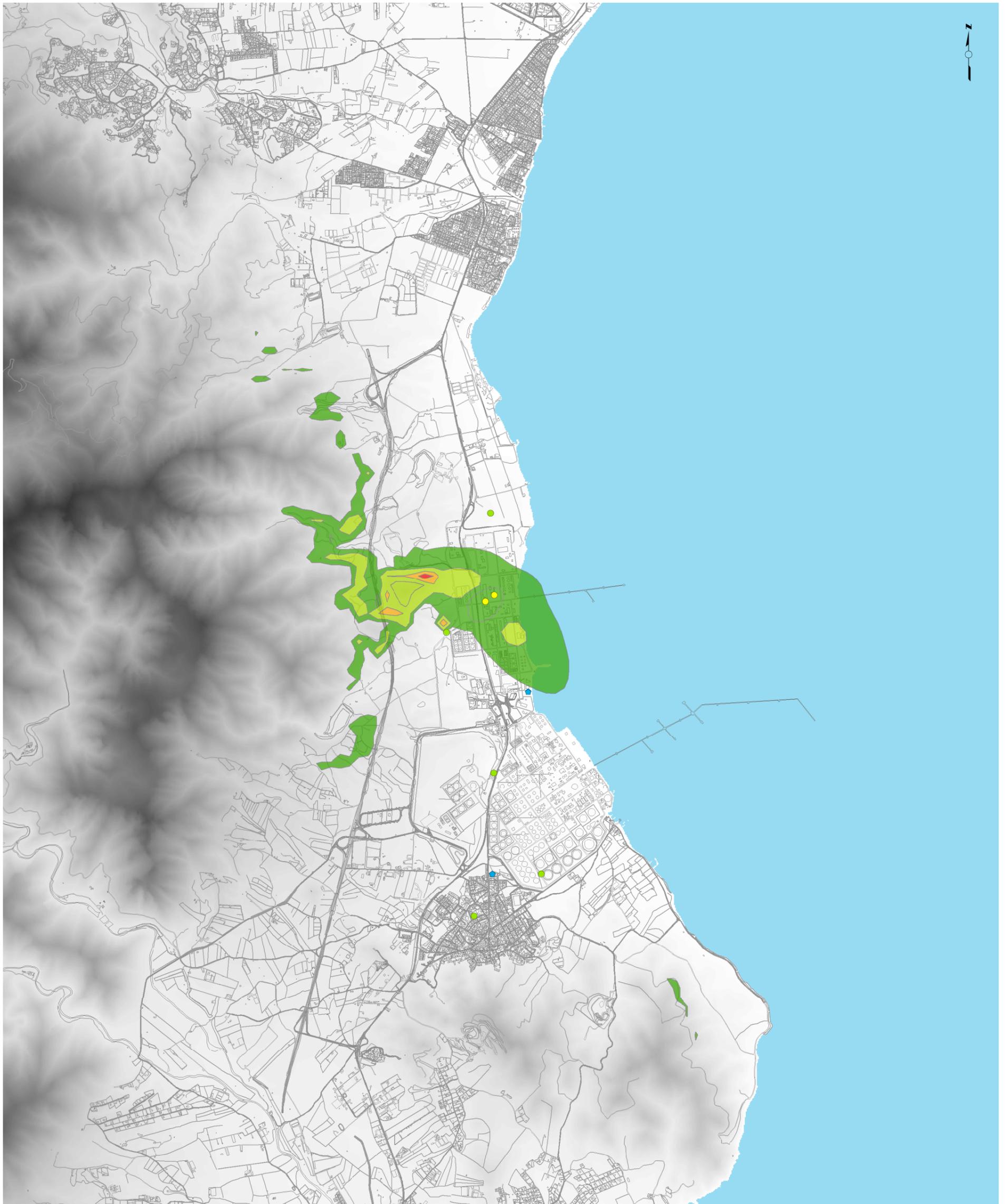


WIND SPEED (m/s)
■ 0 - 5.0
■ 5.0 - 10.0
■ 10.0 - 15.0
■ 15.0 - 20.0
 Calore: 2.47%



PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI IPA			
	COMMESSA	1050841090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010	FORMATO	A3
	PREPARATO	VGA	TAVOLA: 10	
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		





LEGENDA

Valore in ug/mc

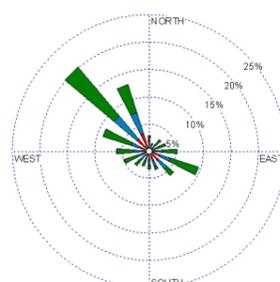


- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

Valore limite annuale 40 ug/mc

SISTEMA DI COORDINATE

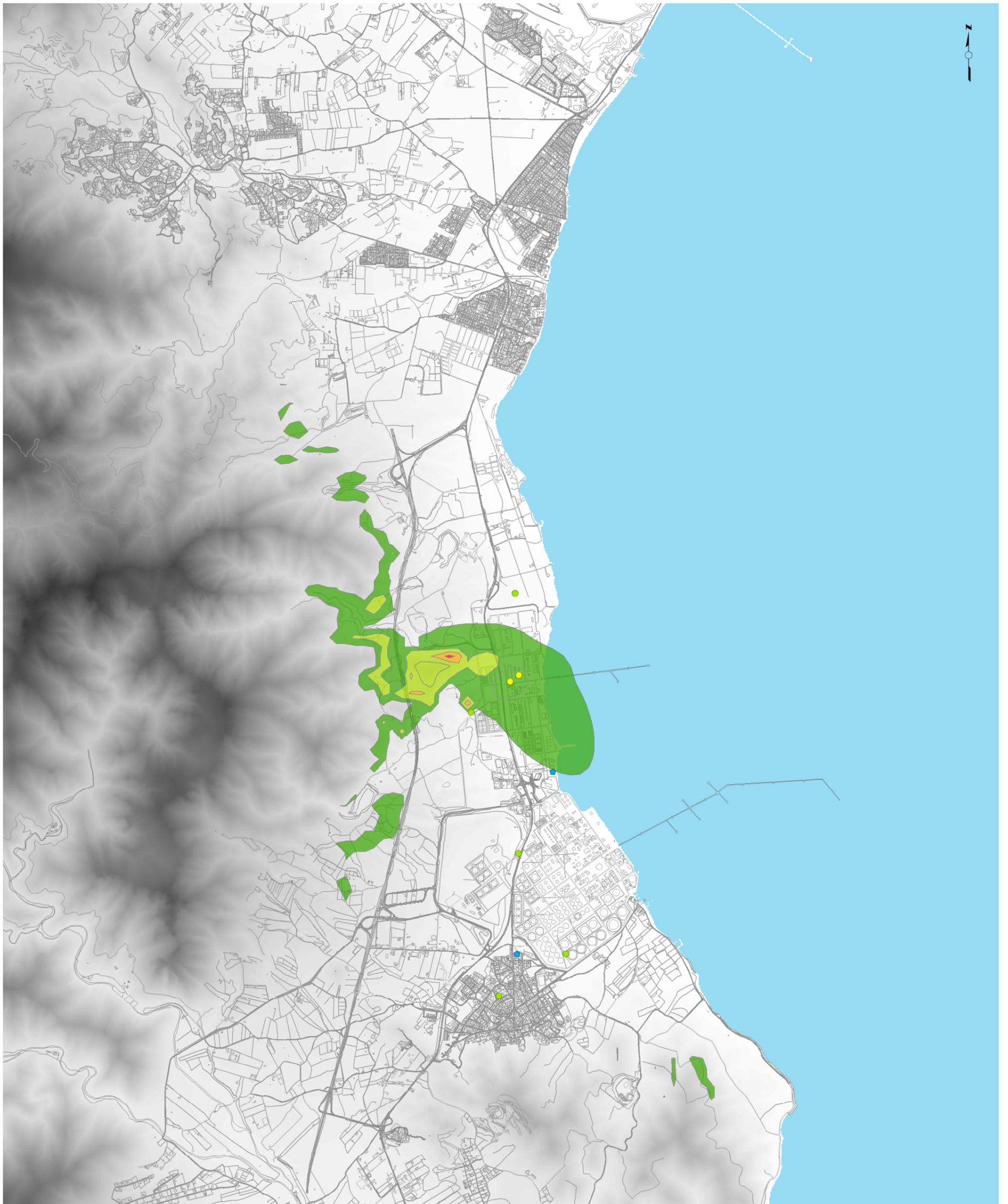
Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84



WIND SPEED (m/s)
■ 0-5.0
■ 3.5-5.0
■ 2.0-3.5
■ 1.0-2.0
 CAIPE: 2.47%

PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI NO₂ (anno 2005)			
	COMMESSA	10508441090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		TAVOLA: 11
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		





LEGENDA

Valore in ug/mc

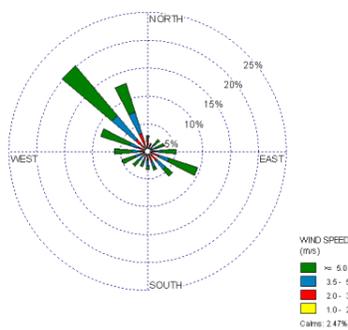
- 0,2
- 0,5
- 1
- 1,5

- Stazioni di monitoraggio
- Sorgenti di emissione
- Recettori sensibili individuati

Valore limite annuale 20 ug/mc

SISTEMA DI COORDINATE

Proiezione: UTM Zona 32S Datum: WGS84



PROGETTO	Sasol Sarroch S.p.A.			
	MODELLO DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA			
TITOLO	MAPPA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DI SO₂ (anno 2005)			
	COMMESSA	10508441090	REL. 8396	REV. 0
	DATA	05/03/2010		FORMATO A3
	PREPARATO	VGA		
	VERIFICATO	ALO		
	APPROVATO	LMA		
 Torino Italia		TAVOLA: 12		



Ricaduta al suolo di NO₂ e SO₂ (anno 2005)

APPENDICE 1



A world of
capabilities
delivered locally

In **Tabella A1.1** sono riportate le concentrazioni misurate nel corso delle campagne di monitoraggio dell'anno 2005 presso i punti di emissione E8 (impianto n-paraffine) ed E17 (impianto PIO) per gli inquinanti NO₂ e SO₂. I dati sono ricavati dalla Scheda B.7.2 di AIA.

Tabella A1.1: Emissioni convogliate

Camino	Portata Nm ³ /h	Inquinanti	Concentrazione mg/Nm ³
E8	22135	NO ₂	75
		SO ₂	348
E17	1350	NO ₂	37
		SO ₂	51

Il flusso di massa degli inquinanti è stato ricalcolato a partire dai dati di concentrazione e portata dei fumi rilevati nell'anno 2005 (vedi **Tabella A1.2**).

Tabella A1.2: parametri geometrici e fluidodinamici dei punti di emissione convogliata

Camino	Altezza (m)	Diametro (m/s)	Temperatura (°C)	Inquinanti	Flusso di massa (kg/h)
E8	79,6	1,75	160	SO ₂	7,7
				NO ₂	1,7
E17	24,8	0,43	190	SO ₂	0,019
				NO ₂	0,014

I valori di concentrazione ricalcolati presso i recettori per NO₂ e SO₂ sono riportati nelle successive tabelle e confrontati con i limiti normativi.

Tabella A1.3: valori di concentrazione di NO₂ calcolati presso i recettori

Stazione	Valore medio annuale [µg/m ³]	Valore limite annuale [µg/m ³]	99,8° percentile medie giornaliere [µg/m ³]	Valore limite orario [µg/m ³]
CENSA0	0,04	40	1,2	200
CENSA1	0,01	40	0,6	200
CENSA2	0,009	40	0,4	200
CENSA9	0,005	40	0,9	200
REC1	0,006	40	0,4	200
REC2	0,04	40	1,5	200
REC-MAX	0,7	40	99,8	200

Tabella A.1.4: valori di concentrazione di SO₂ calcolati presso i recettori

Stazione	Valor medio annuale [µg/m ³]	Valore limite annuale [µg/m ³]	99,2° percentile medie giornaliere [µg/m ³]	Valore limite giornaliero [µg/m ³]	99,7° percentile medie orarie [µg/m ³]	Valore limite orario [µg/m ³]
CENSA0	0,16	20	1,1	125	5,0	350
CENSA1	0,05	20	0,35	125	2,0	350
CENSA2	0,04	20	0,31	125	1,7	350
CENSA9	0,1	20	0,67	125	3,6	350
REC1	0,03	20	0,24	125	1,3	350
REC2	0,2	20	1,0	125	5,0	350
REC-MAX	3,2	20	44,1	125	288,0	350