

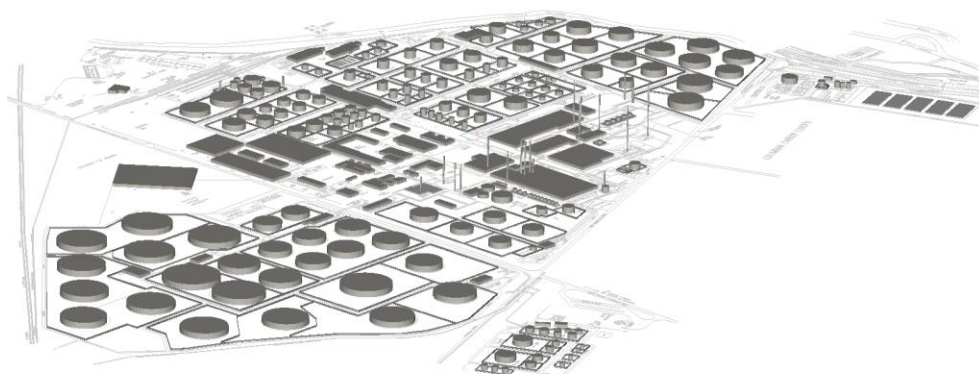


Giugno 2013

ALLEGATO MINISTERO - 4

MODIFICA GESTIONALE DELLA RAFFINERIA SARPOM DI S. MARTINO DI TRECATE (NO)

NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA



Numero Relazione 11508461010/9850 REV.01

xxx



A world of
capabilities
delivered locally





Indice

1.0	PREMESSA	1
2.0	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.0	CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE DELL'AREA.....	4
3.1	Temperatura.....	5
3.2	Direzione e velocità del vento.....	6
4.0	STATO DI QUALITÀ ATTUALE DELL'ATMOSFERA	10
5.0	MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE IN ATMOSFERA	12
5.1	CALMET	13
5.2	CALPUFF	18
5.2.1	Sorgenti convogliate	19
5.2.1.1	Calcolo delle portate di fumi e dei flussi di massa di inquinanti	21
5.2.1.1.1	Scenario attuale	26
5.2.1.1.2	Scenario alla massima capacità produttiva	43
5.2.1.1.3	Confronto tra scenario attuale e scenario alla massima capacità produttiva	49
5.2.2	Sorgenti diffuse.....	50
5.2.2.1	Calcolo dei flussi di massa.....	51
5.3	CALPOST	53
5.3.1	Monossido di carbonio.....	54
5.3.2	Ossidi di azoto	57
5.3.3	Biossido di zolfo.....	68
5.3.4	Polveri sottili (PM10).....	84
5.3.5	COV e Benzene.....	89
6.0	CONCLUSIONI	94

TABELLE

Tabella 1: Valori limite per la qualità dell'aria (D.Lgs. 155/2010).....	3
Tabella 2: Ubicazione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria e inquinanti rilevati	10
Tabella 3: Concentrazioni inquinanti misurate nelle centraline di Cerano e Trecate (periodo 2006÷2008)	10
Tabella 4: Concentrazioni inquinanti misurate nelle centraline di Cerano e Trecate nel 2011	11
Tabella 5: Parametri geometrici delle sorgenti puntuali considerate.....	19
Tabella 6: Metodiche di monitoraggio dei camini.....	20



Tabella 7: Fattori di emissione di volume dei fumi.....	21
Tabella 8: Quantità di combustibile per gli scenari considerati.....	22
Tabella 9: Fattori di emissione per SO ₂ , NO _x e polveri.....	24
Tabella 10: Schema riepilogativo del calcolo dei flussi di massa.....	25
Tabella 11: Dati fluidodinamici delle sorgenti puntuali – Flusso di massa costante (attuale).....	26
Tabella 12: Dati fluidodinamici delle sorgenti puntuali – Modulazione mensile del flusso di massa (attuale).....	27
Tabella 13: Dati fluidodinamici delle sorgenti puntuali – Flusso di massa costante (max.capacità).....	43
Tabella 14: Modulazione mensile delle portate alla massima capacità.....	44
Tabella 15: Dati fluidodinamici delle sorgenti puntuali – Modulazione mensile del flusso di massa (max.capacità).....	44
Tabella 16: Schema riepilogativo dei flussi di massa nei due scenari considerati.....	49
Tabella 17: Flussi di massa delle sorgenti diffuse.....	52
Tabella 18: Risultati ottenuti dalle simulazioni.....	53
Tabella 19: Risultati del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie (Metodo NO _x =NO ₂).....	57
Tabella 20: Risultati del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie (Condizioni fotostazionarie).....	58
Tabella 21: Valori del 99,8° percentile calcolati presso le centraline di qualità dell'aria.....	58
Tabella 22: Concentrazioni medie di NO ₂ calcolate presso le centraline di qualità dell'aria.....	59
Tabella 23: Concentrazioni medie di SO ₂ calcolate presso le centraline di qualità dell'aria.....	68
Tabella 24: Valori del 99,7° percentile calcolati presso le centraline di qualità dell'aria.....	68
Tabella 25: Valori del 99,2° percentile calcolati presso le centraline di qualità dell'aria.....	69
Tabella 26: Concentrazioni medie di PM ₁₀ calcolate presso le centraline di qualità dell'aria.....	84
Tabella 27: Valori del 90,4° percentile calcolati presso le centraline di qualità dell'aria.....	84
Tabella 28: Concentrazioni medie di benzene calcolate presso le centraline di qualità dell'aria.....	89

FIGURE

Figura 1: Ubicazione della stazione meteo “virtuale” del modello ARPA.....	5
Figura 2: Temperatura media mensile.....	5
Figura 3: Velocità del vento.....	6
Figura 4: Direzione del vento.....	7
Figura 5: Direzione dei venti in funzione dell'intensità.....	8
Figura 6: Area di studio.....	13
Figura 7: Quota del terreno (m s.l.m.).....	14
Figura 8: Mappatura delle aree secondo l'utilizzo del suolo.....	15
Figura 9: Classi di stabilità atmosferica.....	16
Figura 10: Classi di stabilità atmosferica in funzione della velocità del vento.....	17
Figura 11: Schema per un modello a puff con indicazione dei coefficienti di dispersione relativi al puff k.....	18
Figura 12: Ubicazione delle sorgenti convogliate.....	20



Figura 13: Ubicazione delle sorgenti diffuse.....	50
Figura 14: Monossido di carbonio (CO) - Mappa delle conc. medie massime sulle 8 ore – ATTUALE	55
Figura 15: Monossido di carbonio (CO) - Mappa delle conc. medie massime sulle 8 ore – MAX.CAPACITA'	56
Figura 16: Biossido di azoto (NO ₂) - Mappa del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie – ATTUALE	60
Figura 17: Biossido di azoto (NO ₂) - Mappa del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie – MAX.CAPACITA'	61
Figura 18: Biossido di azoto (NO ₂) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – ATTUALE	62
Figura 19: Biossido di azoto (NO ₂) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'	63
Figura 20: Biossido di azoto (NO ₂) – Delta di concentrazione tra scenario attuale e alla max.capacità (media annuale).....	64
Figura 21: Biossido di azoto (NO ₂) – Delta di concentrazione tra scenario attuale e alla max.capacità (99,8° percentile).....	65
Figura 22: Biossido di azoto (NO ₂) – Concentrazione cumulata (media annuale).....	66
Figura 23: Biossido di azoto (NO ₂) – Concentrazione cumulata (99,8° percentile)	67
Figura 24: Biossido di zolfo (SO ₂) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – ATTUALE	70
Figura 25: Biossido di zolfo (SO ₂) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'	71
Figura 26: Biossido di zolfo (SO ₂) - Mappa delle concentrazioni medie invernali – ATTUALE	72
Figura 27: Biossido di zolfo (SO ₂) - Mappa delle concentrazioni medie invernali – MAX.CAPACITA'	73
Figura 28: Biossido di zolfo (SO ₂) - Mappa del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie - ATTUALE	74
Figura 29: Biossido di zolfo (SO ₂) - Mappa del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie – MAX.CAPACITA'	75
Figura 30: Biossido di zolfo (SO ₂) - Mappa del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere - ATTUALE	76
Figura 31: Biossido di zolfo (SO ₂) - Mappa del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere – MAX.CAPACITA'	77
Figura 32: Biossido di zolfo (SO ₂) – Delta di concentrazione tra scenario attuale e alla max.capacità (media annuale).....	78
Figura 33: Biossido di zolfo (SO ₂) – Delta di concentrazione tra scenario attuale e alla max.capacità (99,7° percentile).....	79
Figura 34: Biossido di zolfo (SO ₂) – Delta di concentrazione tra scenario attuale e alla max.capacità (99,2° percentile).....	80
Figura 35: Biossido di zolfo (SO ₂) –Concentrazione cumulata (media annuale)	81
Figura 36: Biossido di zolfo (SO ₂) –Concentrazione cumulata (99,7° percentile).....	82
Figura 37: Biossido di zolfo (SO ₂) –Concentrazione cumulata (99,2° percentile).....	83
Figura 38: Polveri sottili (PM ₁₀) - Mappa delle concentrazioni medie annuali - ATTUALE	85
Figura 39: Polveri sottili (PM ₁₀) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'	86
Figura 40: Polveri sottili (PM ₁₀) - Mappa del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere – ATTUALE	87
Figura 41: Polveri sottili (PM ₁₀) - Mappa del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere – MAX.CAPACITA'	88
Figura 42: COV - Mappa delle concentrazioni medie annuali - ATTUALE	90
Figura 43: COV - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'	91



Figura 44: Benzene - Mappa delle concentrazioni medie annuali – ATTUALE	92
Figura 45: Benzene - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'	93
Figura 46: Analisi di sensitività sulla distribuzione dei percentili delle concentrazioni medie orarie	95



1.0 PREMESSA

La Società Raffineria Padana Olii Minerali S.A.R.P.O.M. S.r.l. ("Sarpom") ha richiesto a Golder Associates S.r.l. ("Golder") di eseguire un nuovo studio di dispersione di inquinanti in atmosfera emessi dalla Raffineria Sarpom di S.Martino di Trecate (NO).

Nel Giugno 2012, nell'ambito dello Studio d'Impatto Ambientale ("SIA") redatto a corredo del Progetto Definitivo "Modifica gestionale della Raffineria Sarpom di S. Martino di Trecate (NO)", Sarpom ha presentato all'Autorità Competente ("AC") uno studio di dispersione in atmosfera di polveri, CO, NO₂ e SO₂ predisposto da Golder¹ con l'utilizzo del modello matematico Atmospheric Dispersion Modelling System' (ADMS) versione 4.1.

I risultati dello studio, condotti a partire dai dati meteo ottenuti dall'elaborazione del modello climatologico globale "WRF-NOAA" per l'anno 2010, hanno mostrato valori di ricaduta al suolo di polveri, CO, NO₂ e SO₂ inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente (DLgs 155/10).

Il 9 luglio 2012 alle ore 10 presso la Regione Piemonte (Via Principe Amedeo, 17) si è tenuta la prima Conferenza dei Servizi ("CdS") sul SIA di Sarpom. A seguito della CdS, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (prot. CTVA-2012-4184 del 20/11/2012), la Regione Piemonte (prot. 14124/DB10.02 del 6/08/2012) e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (prot. 11282 del 30/08/2012) rendono noti gli esiti istruttori preliminari relativi all'intervento di modifica gestionale della Raffineria. Il presente documento risponde alle integrazioni richieste in merito allo studio di dispersione di inquinanti in atmosfera.

Al fine di poter concordare i contenuti dello studio, i parametri da utilizzare e i dati di input, il 19 ottobre e il 10 dicembre 2012 e il 20 febbraio 2013, si sono tenuti, presso la Regione Piemonte, tre incontri tecnici volti alla definizione e condivisione dei suddetti aspetti. A seguito della prima riunione, l'ARPA ha proceduto con l'analisi dei dati anemologici disponibili, al fine di valutare la rappresentatività dell'anno 2010 scelto dal proponente per la simulazione di dispersione, nonché di individuare i dati anemologici più rappresentativi per la simulazione.

In considerazione dei tempi necessari all'ottenimento dei dati meteo ed alla condivisione dei quadri emissivi da utilizzare nella modellazione, Sarpom in data 21/02/2013, con comunicazione prot. 82/13, ha richiesto formalmente specifica proroga dei tempi di consegna dello studio di dispersione in atmosfera.

In data 28/02/2013, l'AC ha concesso a Sarpom la proroga richiesta, mediante comunicazione del Ministero dell'Ambiente DVA-2013-0005297, con la quale veniva indicata la data del 26 03 2013, come nuovo termine per la consegna della documentazione di integrazione alla VIA, ivi compreso lo studio di ricaduta delle emissioni in atmosfera."

Un nuovo studio di dispersione si è dunque reso necessario per ottemperare le prescrizioni dell'AC.

Nello specifico l'analisi dei potenziali effetti sulla qualità dell'aria si articola in:

- definizione dei limiti di concentrazione degli inquinanti indicati dalla normativa in vigore;
- raccolta ed elaborazione dei dati meteorologici disponibili con riferimento all'area interessata dal progetto;
- definizione dello stato di qualità dell'aria attuale;
- stima dell'impatto sullo stato di qualità dell'aria attuale dovuto alla componente;
- valutazione dei risultati ottenuti dal modello.

Lo studio di impatto sulla qualità dell'aria legato alle emissioni in atmosfera dalle sorgenti individuate è stato condotto in accordo alle prescrizioni dell'APAT "Linee Guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria".

Gli inquinanti assunti quali descrittori dell'impatto sono rappresentati dal monossido di carbonio ("CO"), dagli ossidi di azoto ("NOx"), dal biossido di zolfo ("SO₂"), dalle polveri (PTS), dai composti organici volatili ("COV") e dal benzene ("C₆H₆").

¹ Vedi Relazione Golder n. 11508461010/9240 (giugno 2012).



Per le povere totali sospese ("PTS"), parametro per il quale il DLgs 155/10 non prevede un limite di qualità dell'aria, è stato assunto siano costituite cautelativamente da polveri sottili avente un diametro $< 10 \mu\text{m}$ (PM_{10});

Le simulazioni non riguardano i parametri per i quali il D.Lgs. 155/2010 definisce dei valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente (arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene). Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM_{10} del materiale particolato, calcolato come media su un anno. Ad oggi non si dispone di dati emissivi per questi parametri sulla frazione PM_{10} e pertanto non si ritiene possibile eseguire una adeguata modellazione. Si rimanda alla applicazione del piano di monitoraggio e controllo (PMC) dell'AIA per la definizione di tempi e modi per la valutazione dei valori delle ricadute degli inquinanti citati ed ad una successiva valutazione dei risultati ottenuti verso i valori obiettivo con gli Enti competenti.

Le simulazioni eseguite non considerano alcuna trasformazione chimica degli inquinanti mentre sono stati attivati i fenomeni di deposizione secca e umida.

Per quanto attiene la definizione delle caratteristiche meteorologiche nell'area di studio il set di dati meteorologici di input da utilizzare nel modello di dispersione è stato definito in accordo con quanto evidenziato nella relazione tecnica dell'ARPA relativa ai dati meteo necessari per la corretta formulazione del modello di qualità dell'aria.

La caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria è stata eseguita partendo dall'analisi dei dati registrati presso due centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria presenti in prossimità dell'area di studio. In particolare sono stati analizzati i dati delle centraline di Trecate-Verra e Cerano-Bagno dell'anno 2011.

Successivamente è stata impostata la modellazione della dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera. Per ciascun inquinante sono stati calcolati i valori di concentrazione al livello del suolo negli opportuni termini medi e/o percentili necessari per effettuare i confronti con gli standard di qualità dell'aria previsti.

A partire dai risultati ottenuti sono state elaborate le mappe di concentrazione al suolo per gli inquinanti considerati, comparando i livelli di concentrazione calcolati con i limiti normativi vigenti.



2.0 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il principale riferimento normativo a livello nazionale in materia di qualità dell'aria è il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 ("D.Lgs. 155/2010").

Tale decreto, che recepisce la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria e per un'aria più pulita in Europa, è entrato in vigore il 30 settembre 2010.

Con riferimento agli inquinanti esaminati nel presente studio (CO, NO_x, SO₂, Polveri, COV e Benzene) i valori limite per la tutela della qualità dell'aria e i livelli critici a protezione della vegetazione, imposti dal D.Lgs. 155/2010, sono indicati in **Tabella 1**.

Tabella 1: Valori limite per la qualità dell'aria (D.Lgs. 155/2010)

Inquinante	Livello di concentrazione	Periodo di mediazione	Valore limite
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³
NO ₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 ² volte per anno civile
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³
NO _x	Livello critico 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 ³ 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 ⁴ volte per anno civile
	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	20 µg/m ³
	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione	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 ⁵ volte per anno civile
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³
COV	-	-	- ⁶

² Tale valore, calcolato su un intero anno di dati su base oraria, corrisponde al 99,8° percentile

³ Tale valore, calcolato su un intero anno di dati su base oraria, corrisponde al 99,7° percentile

⁴ Tale valore, calcolato su un intero anno di dati su base giornaliera, corrisponde al 99,2° percentile

⁵ Tale valore, calcolato su un intero anno di dati su base giornaliera, corrisponde al 90,4° percentile

⁶ Per i COV il DLgs155/2010 non stabilisce alcun valore limite di concentrazione.



3.0 CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE DELL'AREA

Le caratteristiche meteoclimatiche dell'area in esame sono state esaminate quale dato essenziale nello studio di dispersione degli inquinanti nell'atmosfera.

Il set di dati meteorologici di input da utilizzare nel modello di dispersione è stato definito in accordo con quanto evidenziato nella relazione tecnica dell'ARPA relativa ai dati meteo necessari per la corretta formulazione del modello di qualità dell'aria.

La relazione Arpa considera i dati acquisiti presso due stazioni della Rete Meteoidrografica di Arpa Piemonte, quella di Cameri – Cascina Bornago e quella di Novara – Via Cesare Beccari, elaborati al fine di valutare la rappresentatività degli anni meteorologici 2010 e 2011 – limitatamente all'anemologia - rispetto al quinquennio più recente. Lo studio considera inoltre i risultati estratti, in corrispondenza dell'impianto SARPOM, da un modello di tipo tridimensionale diagnostico (MINERVE/SurPRO), i cui dati possono essere utilizzati come input ai modelli di dispersione in alternativa alle misure al suolo.

Il confronto con i dati utilizzati dal proponente nel studio di Giugno 2012 e ottenuti dal modello WRF sull'anno 2010, evidenzia, oltre ad un andamento lievemente differente in termini di rosa del vento (i settori di maggior provenienza sono fra N e NNE), un incidenza di calme di vento (intese come valori inferiori a 1 m/s) pari all'11.9%. Inoltre, la distribuzione in classi di vento è spostata verso intensità più elevate rispetto a quanto registrato attorno all'area dello stabilimento. Per queste ragioni, il dato fornito da WRF è considerato non rappresentativo delle condizioni anemologiche dell'area, in particolare per quanto riguarda le intensità dei venti.

Le analisi effettuate suggeriscono il 2011 come anno più idoneo alla simulazione modellistica.

Alla luce di quanto esposto, ai fini dello studio di dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi dalla Raffineria, è stato quindi utilizzato il seguente set di dati meteo per l'anno 2011:

- dati meteo vari (dati di superficie di velocità e direzione del vento e temperatura più profili di direzione del vento, velocità e temperatura) da modello MINERVE/SurPRO dell'ARPA;
- dati di umidità relativa e precipitazioni, dati dei profili verticali di pressione e variabili micrometeorologiche (copertura nuvolosa e l'altezza della base delle nubi) da modello climatologico WRF in uso alla società Maind, in quanto non presenti all'interno del set di dati ARPA.

In particolare, la serie annuale di dati di superficie e profilometrici orari ricavati dall'applicazione del modello matematico di ARPA Piemonte sono relative alla cella di coordinate [X UTM 32 = 485000 - Y UTM 32 = 5031000] ubicata a circa 1,8 km a SE dello Stabilimento (d'ora in poi denominata "stazione virtuale") (**Figura 1**).

Nei paragrafi seguenti vengono riportati i risultati dell'analisi dei dati acquisiti, condotta per i principali parametri meteorologici.

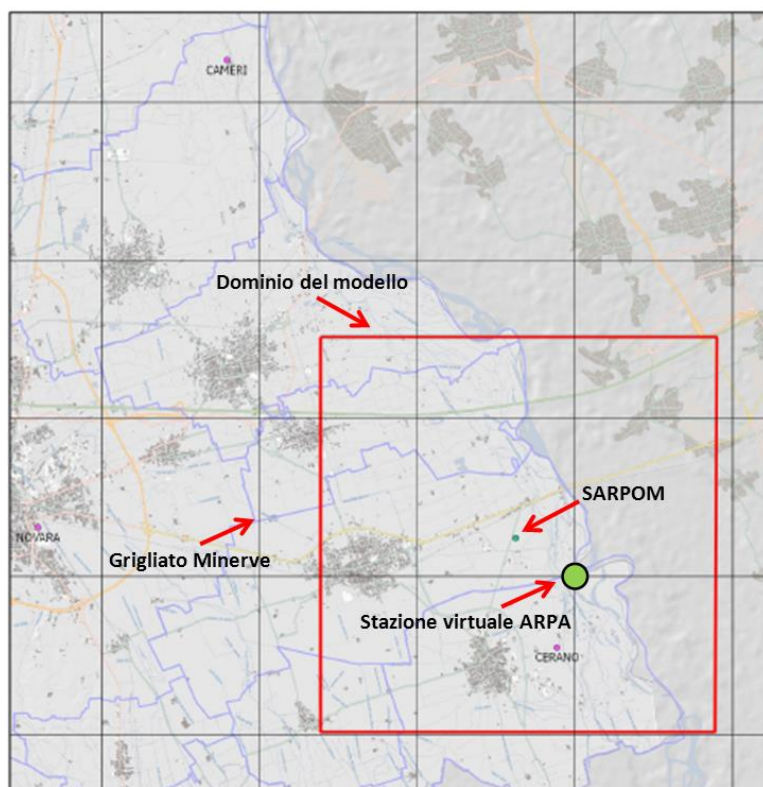


Figura 1: Ubicazione della stazione meteo "virtuale" del modello ARPA

3.1 Temperatura

Nel 2011 la temperatura minima è pari a $-4,6^{\circ}\text{C}$ il 23/01/2011, mentre la massima è pari a $35,6^{\circ}\text{C}$ il 21/08/2011. Il mese con la temperatura media più elevata è agosto (temperatura media mensile pari a $24,8^{\circ}\text{C}$), il mese più freddo gennaio (media mensile pari a $1,6^{\circ}\text{C}$); la temperatura media annuale è di 14°C .

Analizzando le temperature registrate si evidenzia l'andamento illustrato in **Figura 2**.

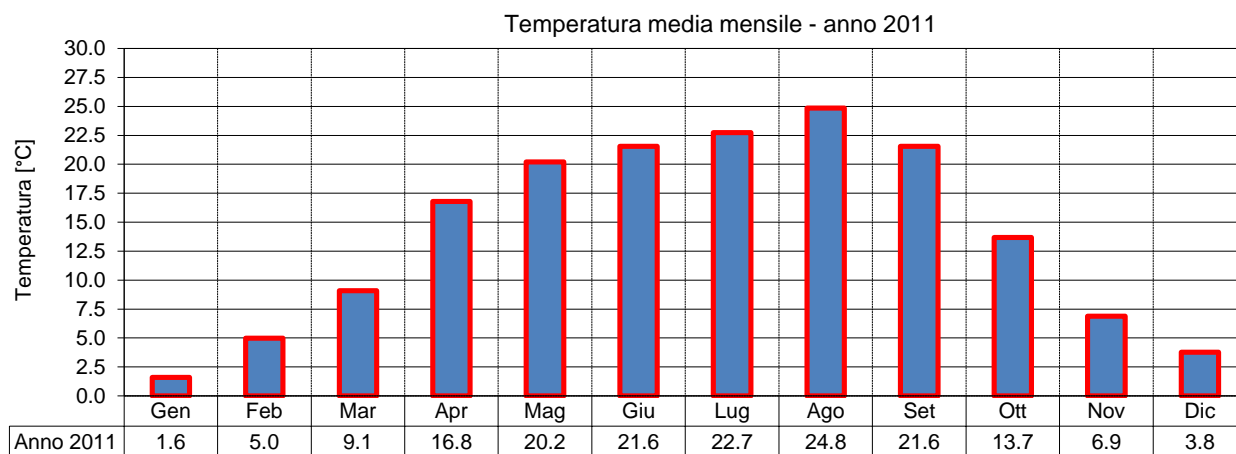


Figura 2: Temperatura media mensile



3.2 Direzione e velocità del vento

I valori di velocità del vento si riferiscono ad una quota di 10 metri dal p.c (**Figura 3**).

La velocità media annuale del vento è di 1,42 m/s. I venti inferiori ad 0,5 m/s sono il 10,6%. Nel 70% dei casi circa la velocità è compresa tra 0,5 e 2 m/s. Solo nel 5,5% dei casi circa la velocità è superiore a 3 m/s.

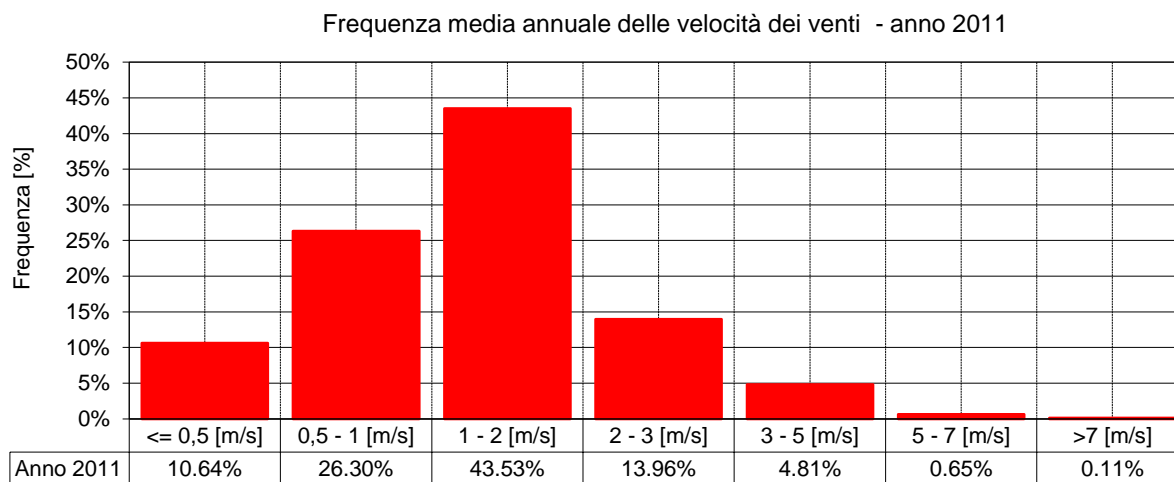
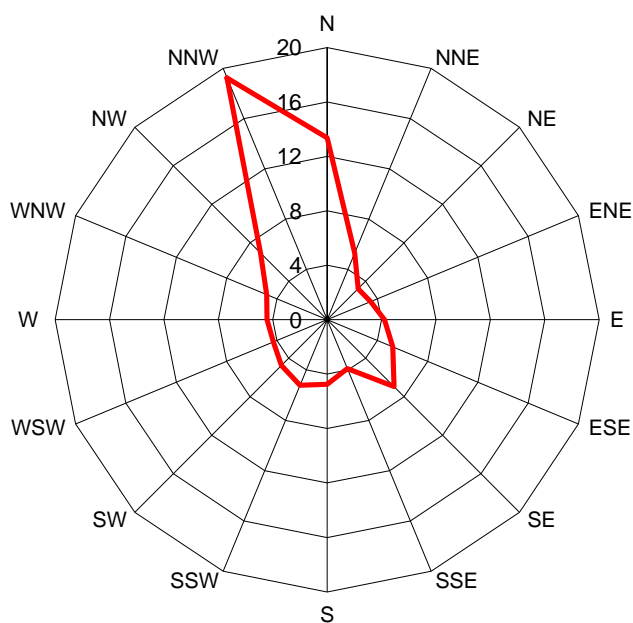


Figura 3: Velocità del vento

La rosa dei venti (**Figura 4**) denota una predominanza di venti provenienti dai settori nord-occidentali con una percentuale elevata di venti provenienti da NNW e N, cui si somma un contributo non trascurabile di venti provenienti da SE. L'influenza dei venti dai settori meridionali, in particolare sud-orientali, è più evidente se si analizza la rosa dei venti costruita distinguendo i venti diurni e notturni.

Frequenza media annuale della direzione di provenienza dei venti
Anno 2011





NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
13.4%	5.3%	3.2%	3.5%	4.2	5.2%	7.0	3.9%
S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NNW
4.7%	5.2%	4.8%	4.3%	4.4	4.8%	6.9	19.2

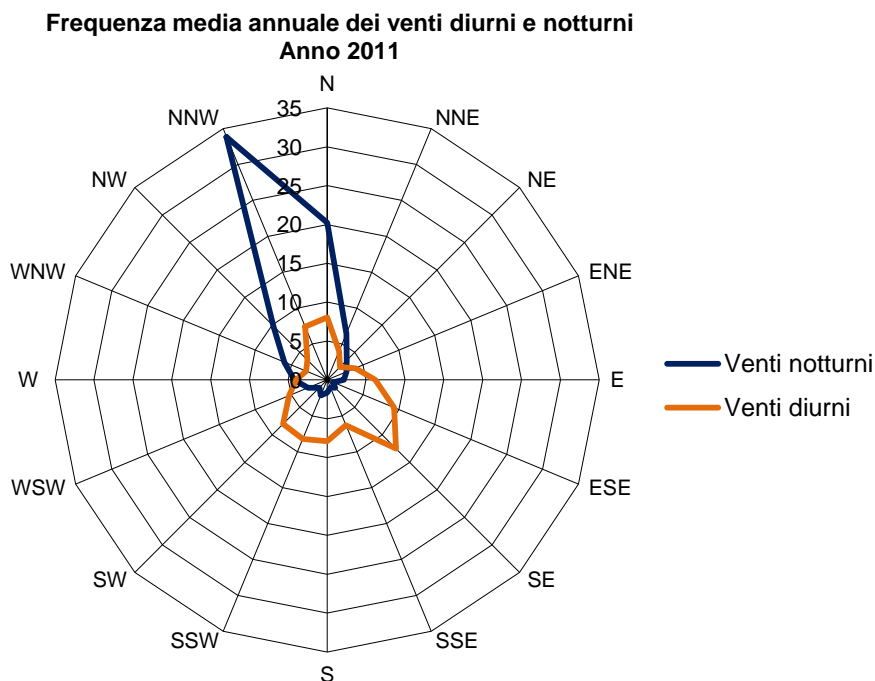


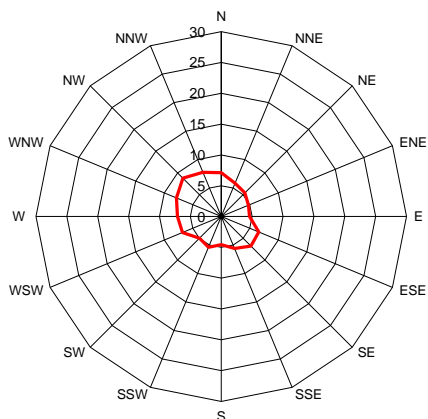
Figura 4: Direzione del vento

Esaminando la direzione di provenienza dei venti in funzione del modulo della velocità, si può osservare che i venti di bassa intensità (≤ 0.5 m/s) sono distribuiti in maniera abbastanza uniforme per tutti i settori della rosa dei venti; per quelli compresi tra 0,5-1 m/s comincia a delinearsi il contributo dei venti nord-occidentali. Per i venti compresi tra 1-2 m/s si nota una netta predominanza di venti provenienti da NNW, mentre per quelli tra 2-5 m/s si osserva una rotazione verso N; i venti di intensità maggiore di 5 m/s, seppur poco frequenti, denotano una percentuale elevata di venti da NNE, cui si somma anche un contributo non trascurabile di venti dai settori orientali (E-ESE).

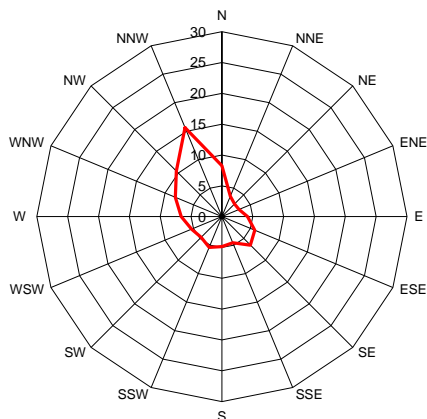


NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

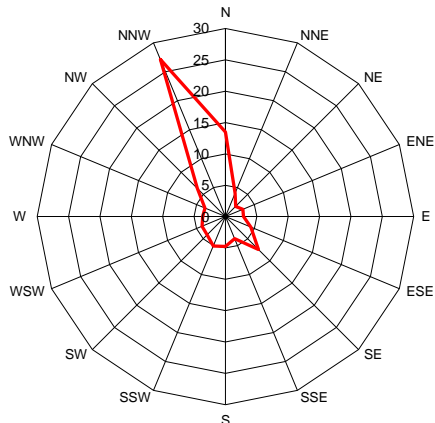
Frequenza media annuale della direzione di provenienza dei venti $\leq 0,5$ m/s



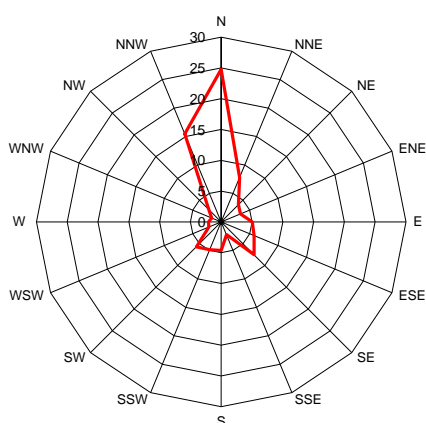
Frequenza media annuale della direzione di provenienza dei venti 0,5-1 m/s



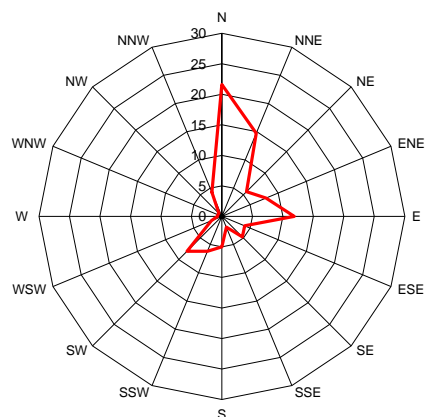
Frequenza media annuale della direzione di provenienza dei venti 1-2 m/s



Frequenza media annuale della direzione di provenienza dei venti 2-3 m/s



Frequenza media annuale della direzione di provenienza dei venti 3-5 m/s



Frequenza media annuale della direzione di provenienza dei venti > 5 m/s

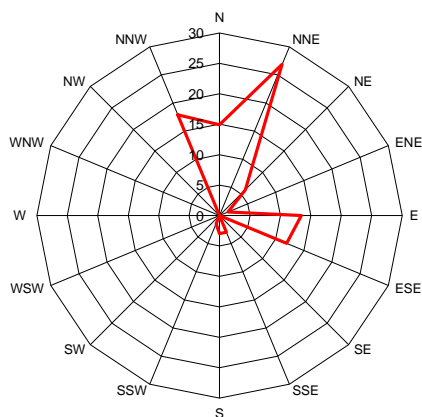
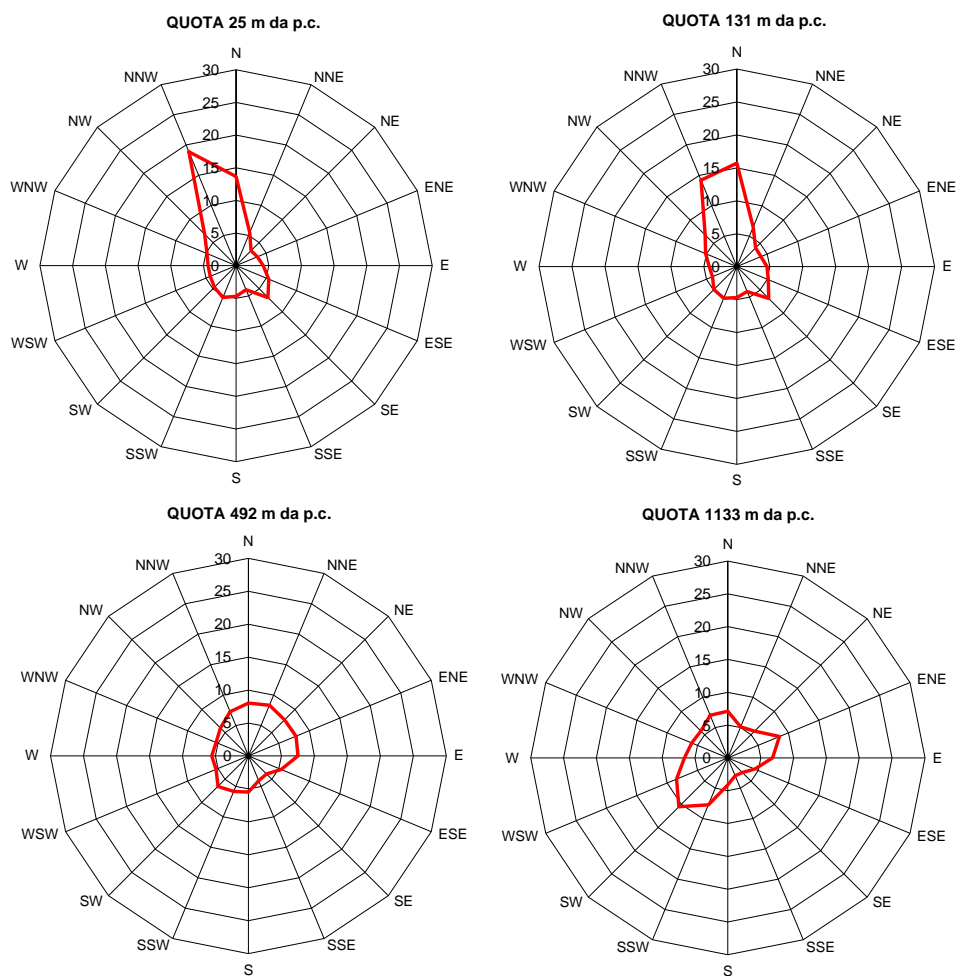


Figura 5: Direzione dei venti in funzione dell'intensità

Lo studio prevede l'utilizzo di dati profilometrici che non sono disponibili dalle stazioni meteo a terra, ma che sono ricavati applicando il modello Minerve-Surfpro di ARPA Piemonte sull'area oggetto dello studio. Si riportano di seguito le rose dei venti a quote ricostruite a partire dai dati della stazione virtuale ARPA.



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA



Si può notare come, all'aumentare della quota, cambi in maniera radicale la direzione di provenienza dei venti. Si riduce notevolmente il contributo di venti da N mentre aumenta la frequenza di venti dai settori sud-occidentali.



4.0 STATO DI QUALITÀ ATTUALE DELL'ATMOSFERA

Al fine di poter valutare l'impatto delle emissioni della Raffineria sulla qualità dell'aria nell'area in esame si è proceduto ad una descrizione dello stato attuale della componente, facendo riferimento ai dati raccolti da due centraline di monitoraggio della qualità dell'aria ubicate in prossimità del Sito. La descrizione dello stato qualitativo della componente è stata effettuata partendo dall'analisi dei risultati del monitoraggio condotto nell'anno 2011.

Di seguito si riporta schematicamente un resoconto dell'elaborazione dei dati rilevati dalla rete di controllo della qualità dell'aria.

In prossimità del Sito sono presenti due punti di rilevamento della qualità dell'aria, elencati in **Tabella 2**; in **Tabella 3** e **Tabella 4** si riportano le concentrazioni di inquinanti misurate nel periodo 2006-2008 e nel 2011.

Tabella 2: Ubicazione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria e inquinanti rilevati

Ubicazione	Localizzazione	Coordinate UTM-WGS84		NO ₂	SO ₂	PM10	CO	COV	C ₆ H ₆
		X	Y						
Trecate-Verra	Via Verra	480015	5031755	X	X	-	X	-	X
Cerano-Bagno	Via Bagno	483360	5028695	X	X	X	-	-	X

Tabella 3: Concentrazioni inquinanti misurate nelle centraline di Cerano e Trecate (periodo 2006÷2008)

Parametro	u.m.	Cerano			Trecate		
		2006	2007	2008	2006	2007	2008
SO ₂	Media annuale [µg/m ³]	11	10	10	10	10	9
NO ₂	Media annuale [µg/m ³]	38	35	34	44	37	51
PM10	Media annuale [µg/m ³]	43	44	41	-	-	-
	n. gg. superamento limite giornaliero	115	116	87	-	-	-
CO	Massima media mobile 8 ore [mg/m ³]	-	-	-	3,3	3,9	2,9



Tabella 4: Concentrazioni inquinanti misurate nelle centraline di Cerano e Trecate nel 2011

Parametro	u.m.	Cerano	Trecate
SO ₂	Media annuale [µg/m ³]	9,1	9,1
	n. gg. superamento limite orario	0	0
	n. gg. superamento limite giornaliero	0	0
NO ₂	Media annuale [µg/m ³]	36,8	44,7
	n. gg. superamento limite orario	0	0
PM10	Media annuale [µg/m ³]	35,4	-
	n. gg. superamento limite giornaliero	75	-
C ₆ H ₆	Media annuale [µg/m ³]	2,6	1,4



5.0 MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE IN ATMOSFERA

La relazione tecnica dell'ARPA indica come approccio ottimale alla modellazione quello fornito da una ricostruzione del campo di vento tridimensionale per fornire un quadro più completo dell'anemologia a scala locale.

Inoltre, in ragione dell'elevata percentuale di calme di vento che si osserva in particolare nei mesi invernali presso le stazioni presenti nell'area, nonché delle limitazioni connesse alla trattazione di queste condizioni anemologiche da parte dei modelli gaussiani, si ritiene opportuna l'applicazione di un modello di dispersione a *puffo* lagrangiano a particelle.

Pertanto, alla luce delle richieste dell'AC, il presente studio di dispersione è stato condotto utilizzando il software **Calpuff** come strumento di calcolo. Il modello Calpuff è un modello a "puff" gaussiani, non stazionario, in grado di simulare il trasporto, la diffusione e la deposizione degli inquinanti inerti o debolmente reattivi, anche in presenza di orografia complessa e per calme di vento. Il modello può operare a scale spaziali molto diverse sia per applicazioni di tipo short-term che long-term.

Le simulazioni con Calpuff sono state eseguite adottando il campo meteorologico fornito dal modello Calmet. Quest'ultimo è in grado di generare campi di vento variabili nel tempo e nello spazio, utilizzando come input i dati meteo acquisiti così come riportato al capitolo 3.0 del presente documento.

Le simulazioni hanno fornito un output che contiene le concentrazioni per ogni contaminante ad ogni recettore, per ogni periodo della simulazione.

Gli inquinanti presi in esame sono i seguenti:

- monossido di carbonio ("CO");
- ossidi di azoto ("NO_x");
- biossido di zolfo ("SO₂");
- polveri sottili ("PM₁₀");
- composti organici volatili ("COV");
- benzene ("C₆H₆").

Per ciascun inquinante sono state calcolate le concentrazioni negli opportuni termini medi e/o percentili necessari per effettuare i confronti con gli standard di qualità dell'aria previsti dal DLgs 155/10.

L'output di Calpuff è stato trattato con il software Calpost che ha permesso di estrapolare i risultati di interesse e di gestirli ed elaborarli attraverso un sistema GIS con cui sono state elaborate le mappe di concentrazione al suolo.

Inoltre la ricaduta è stata valutata, oltre che nel punto di massima ricaduta, presso le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria di Trecate e Cerano.



5.1 CALMET

Il campo di vento è stato generato a partire dai dati meteo al suolo e in quota (vento, temperatura, pressione...), così come descritto nei precedenti paragrafi, e da una serie di dati geofisici (altimetria e uso del suolo) definiti per ogni cella della griglia di calcolo. In particolare l'area di simulazione è costituita da un reticolo di calcolo di 10 x 10 km, suddiviso in maglie quadrate di 200 m di ampiezza, tale da includere i comuni di Trecate, ad W dello stabilimento e di Cerano a circa 3 km a S della Raffineria. Inoltre l'estensione è tale da includere parte del Sito di Interesse Comunitario (SIC) situato ad E, nei pressi dello Raffineria.

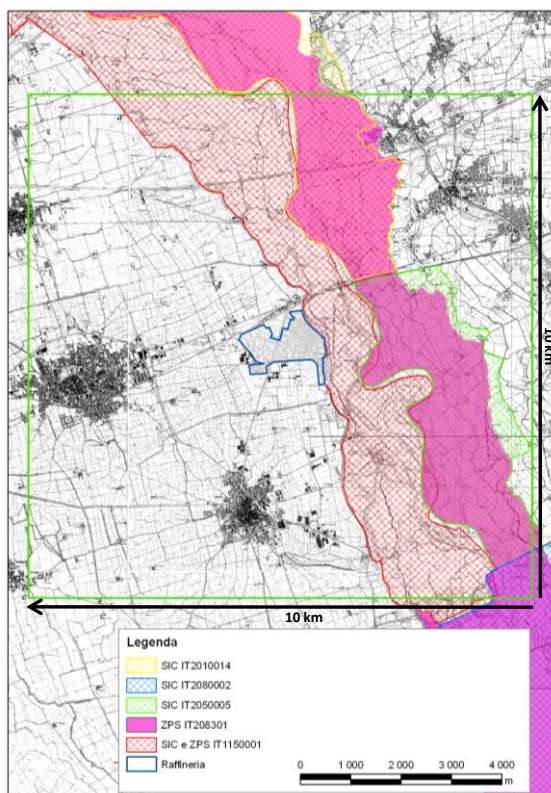
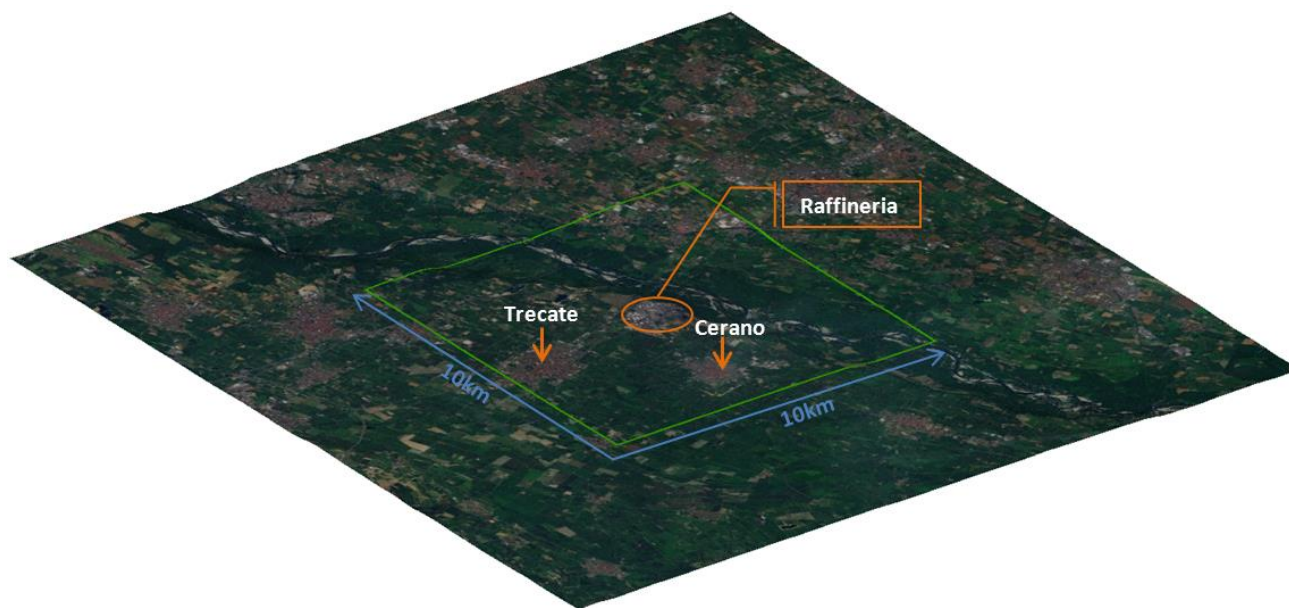


Figura 6: Area di studio



La superficie topografica dell'area è stata determinata a partire dal Digital Elevation Model ("DEM") della zona di interesse. Ad ogni cella di 200m x 200m è stata quindi associata una quota del terreno. L'orografia mostra la presenza di un'estesa area pianeggiante su tutto il dominio (**Figura 7**).

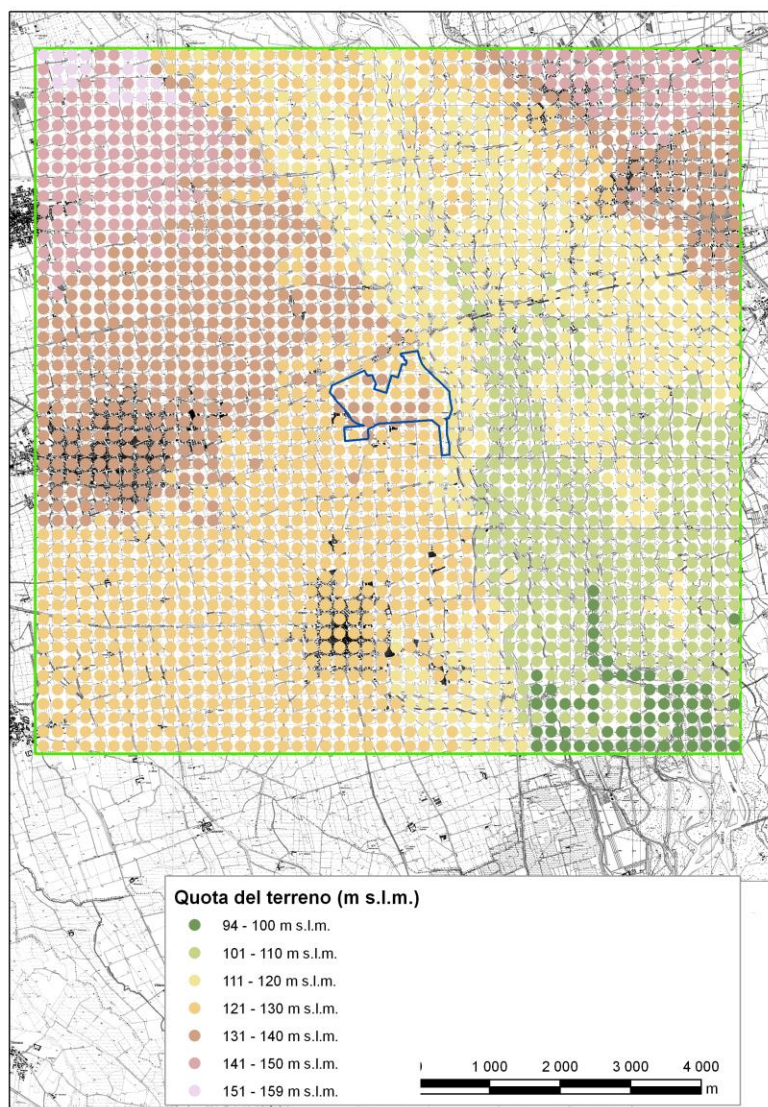


Figura 7: Quota del terreno (m s.l.m.)

Per quanto riguarda l'uso del suolo nell'area di interesse, è stato utilizzato il Corine Land Cover Mapping che ha permesso la mappatura delle aree destinate ad usi diversi (**Figura 8**).

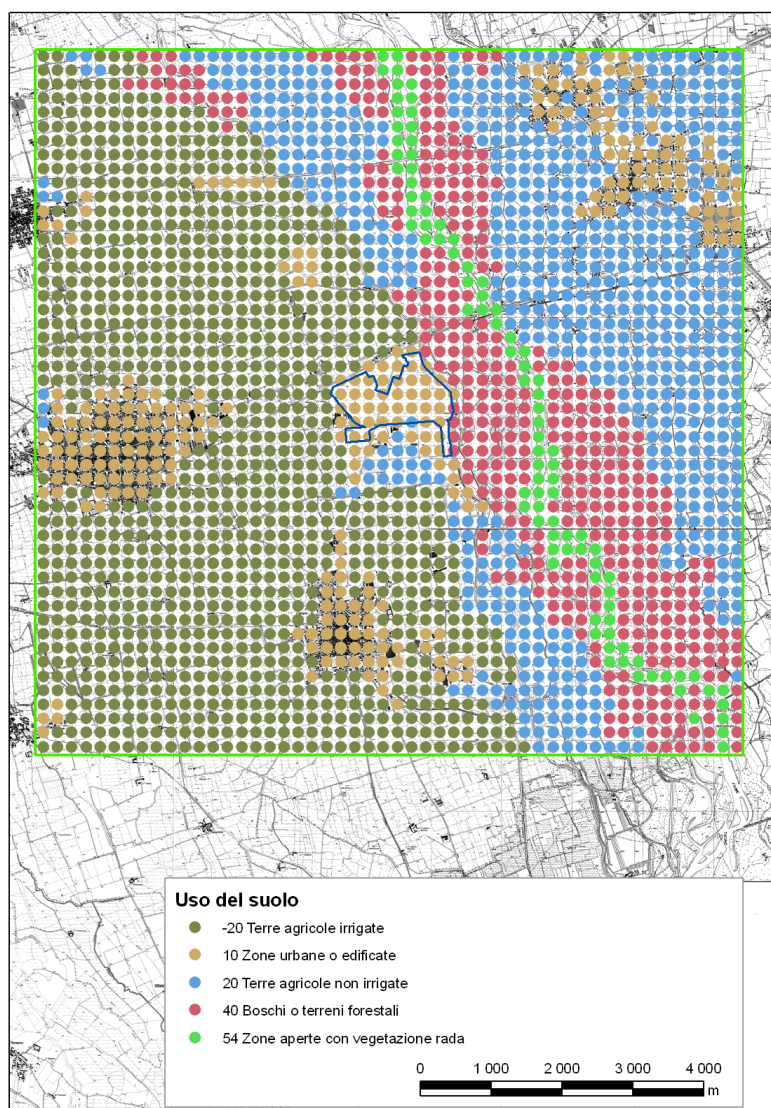


Figura 8: Mappatura delle aree secondo l'utilizzo del suolo

Ad ogni cella del dominio di calcolo è stata quindi attribuita una categoria di uso del suolo, che corrisponde ad un codice numerico che Calmet è in grado di riconoscere ed di associare alla relativa destinazione d'uso. La Raffineria SARPOM, ad esempio, ricade nell'area indicata in Figura 8 in colore marrone, che è definita come zona urbana o edificata e a cui è associato il codice numerico 10.

Oltre al campo di vento, Calmet fornisce anche una serie di altri parametri, volti a definire il livello di stabilità dinamica e termodinamica dell'atmosfera, legata alla stratificazione termica dei bassi strati di quest'ultima. Uno dei metodi più diffusi per definire in modo sintetico le condizioni di stabilità è quello proposto da Pasquill, basato su una classificazione in sei diverse categorie, distinte da lettere dell'alfabeto, dalla classe A fino alla classe F. Tali classi sono determinate in funzione della velocità media del vento (misurata all'altezza standard di 10 m dal suolo), dell'intensità dell'insolazione, o della quantità della radiazione solare incidente e dello stato di copertura del cielo per il periodo notturno.



Le sei categorie di stabilità atmosferica di Pasquill sono le seguenti:

- Categorie convettive:
 - Categoria A: condizioni fortemente convettive con velocità del vento bassa e forte insolazione;
 - Categoria B: condizioni con radiazione solare relativamente poco elevata, oppure con velocità del vento elevata;
 - Categoria C: condizioni con velocità del vento elevata e radiazione solare ridotta.
- Categorie neutre:
 - Categoria D: condizioni prossime all'adiabaticità, che possono verificarsi prevalentemente nel semestre freddo, con cielo coperto o nebbia, sia in fase diurna che in fase notturna (le nuvole di notte ostacolano il raffreddamento del suolo e di giorno ne rallentano il riscaldamento; in entrambi i casi il loro effetto favorisce l'instaurarsi di condizioni di stratificazione neutra).
- Categorie stabili:
 - Categoria E: condizioni con vento abbastanza elevato e cielo poco nuvoloso;
 - Categoria F: condizioni con velocità del vento bassa e cielo sereno.

Riguardo il caso in esame (**Figura 9**), prevalgono le condizioni di stabilità forte (F) e di neutralità (D). Le condizioni di instabilità (A, B, C) si verificano nel 35% dei casi.

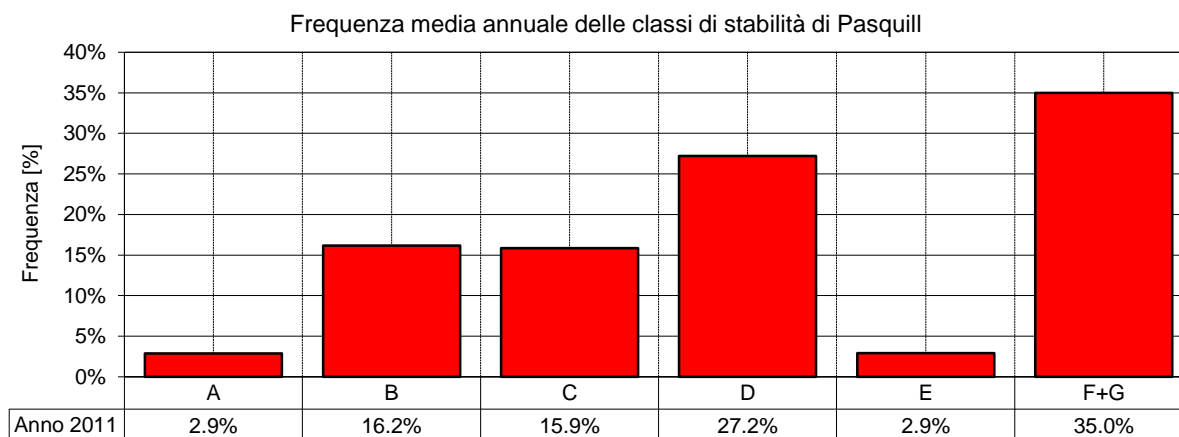


Figura 9: Classi di stabilità atmosferica



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

Un'analisi più dettagliata è stata eseguita comparando le classi di stabilità in funzione del modulo della velocità del vento.

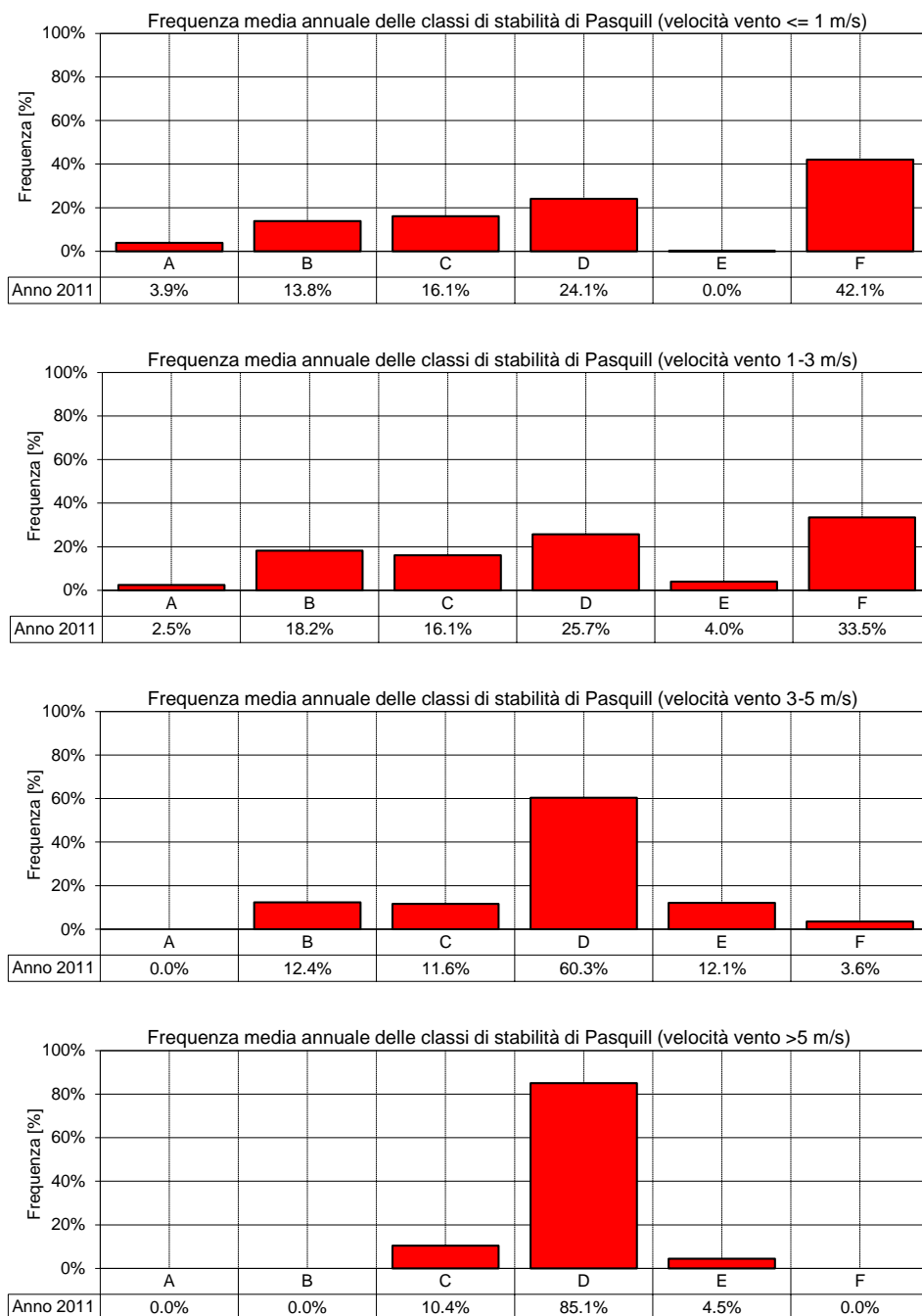


Figura 10: Classi di stabilità atmosferica in funzione della velocità del vento

Dall'analisi dei risultati si può notare come la classe F sia la più frequente per venti d'intensità < 3 m/s. Per i venti d'intensità maggiore, la classe F tende a diminuire notevolmente e scompare per venti > 5 m/s, mentre è la classe neutra D ad essere la più frequente. Le classi stabili A+B+C sono presenti con percentuali superiori al 30% dei casi circa per i venti sino a 3 m/s e decrescono per venti più forti.



5.2 CALPUFF

Calpuff utilizza un modello matematico gaussiano di tipo puff, che è basato su una soluzione dell'equazione di advezione-diffusione in condizioni di instazionarietà ed in assenza di un campo di vento. Tale soluzione è data dall'equazione di seguito riportata, che rappresenta la concentrazione degli inquinanti (C) in un generico punto (x,y,z) del dominio di calcolo, dovuta ad un puff (k) centrato nel punto (x',y',z') e di massa m_k che si allarga sotto l'effetto dispersivo della turbolenza atmosferica:

$$C_K(x, y, z, t) = \frac{m_K}{(2\pi)^{1,5} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{(x - x')^2}{2\sigma_x^2}\right) \exp\left(-\frac{(y - y')^2}{2\sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{(z - z')^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

Per simulare i fenomeni di advezione degli inquinanti indotti da un campo di vento, il centro di massa di ogni puff è sottoposto ad una traslazione nello spazio dovuta all'effetto della velocità locale della velocità del vento, la quale può variare nel dominio di calcolo. L'equazione fornisce un modello di trasporto degli inquinanti in atmosfera utilizzabile anche in condizioni di vento debole o di calma di vento, poiché, a differenza della soluzione gaussiana ottenuta in condizioni di stazionarietà, la velocità del vento u non compare al denominatore del termine di destra.

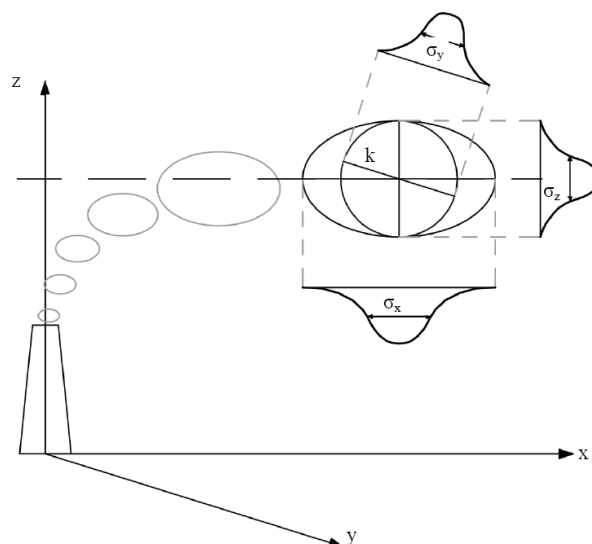


Figura 11: Schema per un modello a puff con indicazione dei coefficienti di dispersione relativi al puff k

In generale, il puff k non sarà l'unico presente nel dominio di calcolo e quindi, in un generico nodo di griglia, vanno considerati tutti gli altri puff che contribuiscono alla concentrazione totale. Attraverso la sovrapposizione degli effetti all'istante t la concentrazione totale di inquinante ad un generico nodo di griglia sarà pari a:

$$C_{TOT}(x, y, z, t) = \sum_K C_K(x, y, z, t)$$

Lo studio prevede due differenti scenari emissivi:

- **scenario attuale** (condizioni di marcia 2011); le portate di fumi alle normali condizioni di marcia sono state calcolate in base al consumo di combustibili dell'anno 2011.
- **scenario alla massima capacità produttiva**; le portate di fumi alla massima capacità produttiva sono state calcolate in base al consumo di combustibili ipotizzabile in quelle condizioni d'esercizio. Tali consumi sono stati ricavati moltiplicando i consumi specifici attuali di ciascun impianto per le lavorazioni previste esercendo ciascuna unità alla massima capacità produttiva.



5.2.1 Sorgenti convogliate

In **Tabella 5** sono riportati i parametri geometrici dei punti di emissione convogliata comuni ad entrambi gli scenari considerati; essi comprendono l'altezza e il diametro di ciascun camino.

Tabella 5: Parametri geometrici delle sorgenti puntuali considerate

Camino	Impianto	Potenza termica (kW)	Altezza (m)	Diametro (m)
Camino 1	APS3	139.500	71	3.5
Camino 2	APS2 e ISOM	68.500 ⁷	49.4	3.58
Camino 3	PWFSR	65.800	59.2	1.92
Camino 4	PWFSR		59.2	1.92
Camino 5	PWFCY	45.800	57.25	1.83
Camino 6	FCCU	61.500	75	2.9
Camino 7	VPS	21.700	53.7	1.22
Camino 8	ASFALTI/BITUMI	1.500 ⁸	16.5	0.65
Camino 9	GHF	8.400	34.15	1.02
Camino 10	CTE	184.500 ⁹	45.5	2.5
Camino 11	CTE		46	1.85
Camino 12	CTE		46	1.85
Camino 13	PWFCY	45.800	28	0.76
Camino 16	SRU2 e TGCU	6.800	60	1.6
Camino 19	TORCIA	-	76	0.6
Camino 20	TORCIA	-	92	0.6
Camino 21	LSADO	6.300	26	0.94
Camino 22	SCANFINER	3.000	40	0.7
Camino 23	COGEN	143.000	27.5	3.71
Camino 24	NHF2	13.400	40	1.3
Camino 25	VAPOUR RECOVERY	-	10	0.25

⁷ Modificato con riduzione della potenza termica così come riportato nella risposta alla richiesta di integrazioni alla procedura di VIA (Allegato-Regione 17).

⁸ Qualora si dovesse esercire l'impianto alla massima capacità produttiva sarà necessario prevedere un aumento della potenzialità termica del forno.

⁹ Potenza termica pari a 63500kW per caldaia SG2001 e 60500 kW per caldaie SG2002 e SG2003

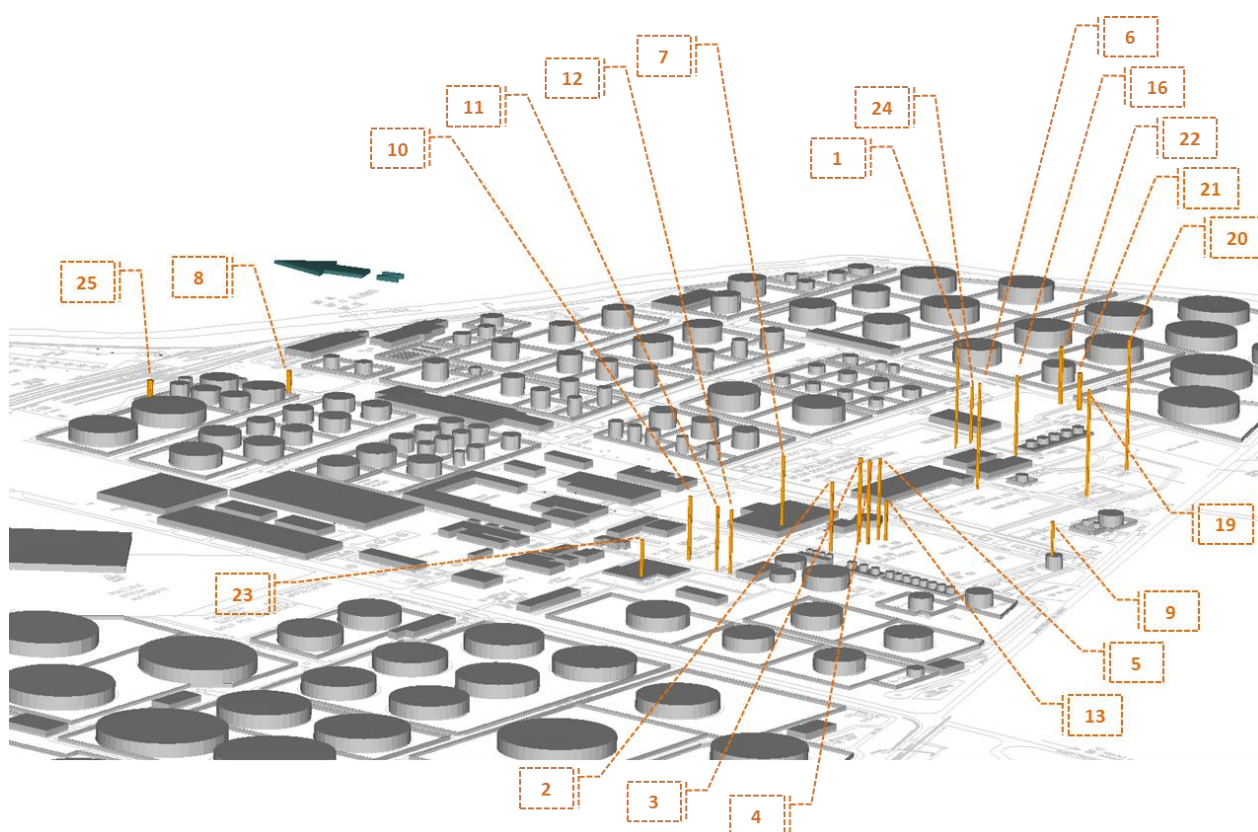


Figura 12: Ubicazione delle sorgenti convogliate

Di seguito si riportano le metodiche di monitoraggio dei suddetti camini.

Tabella 6: Metodiche di monitoraggio dei camini

Parametro	Metodo/Tecnica analitica
Acqua	UNI 10169:200
Composti organici volatili	UNI EN 13649:2002
COV	UNI EN 12619:2002
Idrocarburi policiclici aromatici	DM 25/08/00 GU n. 223 23/09/00+MU 825:89
Idrogeno solforato	MIP P-AM-132 (2003)
Acido cianidrico	EPA OTM-29
Ammoniaca	M.U. 632:94
Mercurio	UNI EN 13211:2003+ UNI EN 1483:1999
Metalli	UNI EN 14385:2004
Cr VI	NIOSH 7600
Monossido di carbonio	UNI EN 15058
NO _x	UNI EN 14792
SO _x	ISO 10393 / ISO 14791
Ossigeno	UNI EN 14789/06
Polveri totali	UNI EN 13284-1:2003
PM ₁₀	EPA 201A / UNI 23210
PM _{2.5}	UNI 23210 / EPA 201A
Velocità e portata	UNI 10169:2001



5.2.1.1 Calcolo delle portate di fumi e dei flussi di massa di inquinanti

Di seguito si riporta la procedura seguita per il calcolo delle portate e dei flussi di massa per i due scenari individuati.

Le portate di fumi alle normali condizioni di marcia sono state calcolate in base al consumo di combustibili dell'anno 2011 mentre le portate di fumi alla massima capacità produttiva sono state calcolate in base al consumo di combustibili ipotizzabile in quelle condizioni d'esercizio.

I quantitativi delle diverse tipologie di combustibili utilizzati in Raffineria sono stati moltiplicati per i relativi fattori di emissione di volume dei fumi, costanti nei due scenari considerati.

I combustibili alimentati agli impianti di Raffineria sono:

- Gas di raffineria alta e bassa pressione;
- Olio combustibile;
- Coke da rigenerazione cracking catalitico;
- Kerosene.

L'olio combustibile viene alimentato esclusivamente al forno dell'impianto di distillazione atmosferica APS3. La portata di combustibile è misurata in continuo mediante strumenti dedicati e le qualità, contenuto di zolfo e densità, sono determinate periodicamente tramite analisi di laboratorio.

Il coke è prodotto e combusto unicamente all'impianto di cracking catalitico. Il quantitativo di coke prodotto è calcolato in funzione delle condizioni d'esercizio dell'impianto. Il contenuto di zolfo nel coke è ottenuto in funzione al tenore di zolfo nella carica alimentata all'impianto.

Il tenore di zolfo nella carica cracking è determinato periodicamente mediante analisi di laboratorio.

Il gas di raffineria ad alta pressione viene alimentato esclusivamente all'impianto di cogenerazione. La portata di gas è misurata in continuo mediante strumentazione dedicata, la qualità del combustibile è determinata anch'essa in continuo con l'ausilio di gas cromatografo in linea.

Il gas di raffineria a bassa pressione è alimentato a tutte le altre utenze. La portata di gas è misurata in continuo mediante strumentazione dedicata, la qualità del combustibile è determinata anch'essa in continuo con l'ausilio di gas cromatografo in linea.

I fattori di emissione di volume dei fumi utilizzati sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 7: Fattori di emissione di volume dei fumi

Descrizione	Valore
Fattore di emissione volume fumi da gas a bassa pressione:	14.4117 Nm ³ fumi / kg combustibile
Fattore di emissione volume fumi da gas ad alta pressione:	41.4369 Nm ³ fumi / kg combustibile
Fattore di emissione volume fumi da olio combustibile:	12.7442 Nm ³ fumi / kg combustibile
Fattore di emissione volume fumi da coke:	11.6283 Nm ³ fumi / kg combustibile
Fattore di emissione volume fumi da torcia:	0.5902 Nm ³ fumi / kg combustibile

I fattori di emissione per la determinazione del volume di fumi sono stati calcolati in base alla composizione tipica dei combustibili utilizzati in Raffineria ed al tenore di ossigeno di riferimento previsto per i prodotti della combustione (3% vol O₂ per tutti i combustibili ad eccezione dell'impianto di cogenerazione che prevede 15% vol O₂). I fattori sono espressi come volume di fumi/quantitativo di combustibile.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei consumi di combustibile annuali nei due scenari considerati.



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

Tabella 8: Quantità di combustibile per gli scenari considerati

ATTUALE – COMBUSTIBILE 1					
IMPIANTI	FUEL	GAS	OLIO		
	al netto	C4	KERO	COKE	
	INERTI	COMBUSTIB.			
SCANFINER	1466821	32992	0	0	0
ISOM	0	0	0	0	0
APS-2	23029395	1154419	0	573802	0
APS-3	23671528	702609	0	46666915	0
VACUUM	11707656	294898	0	0	0
NHF/2	1634389	94493	0	0	0
PWF/SR	24955879	748142	0	0	0
PWF/CY	15106171	495048	0	0	0
F-307 (RIGENERATORE)	466751	21216	0	0	0
GHF	1585896	65072	0	0	0
LSADO	2203225	49056	0	0	0
FCCU	6796298	182657	0	0	102823507
ZOLFO 1	0	0	0	0	0
ZOLFO 2	1362056	0	0	0	0
TGCU	392487	8873	0	0	0
BITUMI	478197	10199	0	0	0
TURBINA GTG2001	0	0	0	0	0
TURBINA GTG2050	75316416	0	491769	0	0
CENTRALE	22317996	524509	765664	0	0
TURBINA GT-301	0	0	0	0	0
TORCE	6318440				
TOTALE (kg)	218809601	4384183	1257433	47240717	102823507

MAX. CAPACITA' – COMBUSTIBILE 2					
IMPIANTI	FUEL	GAS	OLIO		
	al netto	C4	KERO	COKE	
	INERTI	COMBUSTIB.			
SCANFINER	2085065	36876	0	0 50000000	109500000
ISOM	339244	8099	0		
APS2	40161122	1373787	0		
APS3	43611499	972645	0		
VACUUM	15349714	280307	0		
NHF/2	3150922	186369	0		
PWF/SR	33902855	870224	0		
PWF/CY	21897275	582273	0		
F307 (RIGENER.)	1039322	50901	0		
GHF	1414597	93185	0		
LSADO	2310734	39454	0		
FCCU	8677877	193928	0		
ZOLFO 1	1059797	0	0		
ZOLFO 2	1417308	0	0		
TGCU	490499	8409	0		
BITUMI	2001103	14452	0		
TURBINA GTG2001	0	0	0		
TURBINA GTG2050	88575997	0	749277		
CENTRALE	114460289	579994	143849		
TURBINA GT301					
TORCE	6381472				
TOTALE (kg)	388326692	5290903	893126	50000000	109500000



Sempre a partire dal quantitativo di combustibile sono stati calcolati i flussi di massa di SO_2 , NO_x e polveri. Il calcolo delle emissioni di bolla di SO_2 , NO_x e polveri della Raffineria tiene in considerazione inoltre i seguenti parametri:

- 1 - Misurazione in continuo delle emissioni di NO_x dall'impianto di cogenerazione;
- 2 - Assetto impianto zolfo;
- 3 - Utilizzo torce;
- 4 - Fattori d'emissione specifici.

1 - Misurazione in continuo delle emissioni di NO_x dall'impianto di cogenerazione

L'impianto di cogenerazione è dotato di analizzatore in continuo delle emissioni di NO_x e CO, installato sul camino di convogliamento dei fumi di combustione.

2 - Assetto impianto zolfo

L'impianto zolfo della Raffineria è costituito da un'unità di recupero zolfo (SRU) e da un'unità di trattamento del gas di coda (TGCU). Complessivamente l'impianto zolfo consente di raggiungere una conversione in zolfo superiore al 99.5%. Mensilmente, in base a test di laboratorio, viene calcolata l'effettiva conversione in zolfo realizzata dall'impianto. Il quantitativo di zolfo liquido recuperato è calcolato in base alla variazione di livello della vasca di raccolta. Le emissioni di SO_2 rappresentano il quantitativo di zolfo elementare in carica non recuperato, convertito in anidride solforosa.

3 - Utilizzo torce

La portata massica di gas inviata alle torce idrocarburiche è rilevata in continuo tramite misuratori ad ultrasuoni. L'eventuale invio di gas alla torcia acida è valutato in funzione dell'effettivo utilizzo della stessa, desumibile dall'apertura delle valvole automatiche di connessione. All'eventuale periodo d'invio del gas alla torcia acida è associato un contributo emissivo valutato attraverso i dati progettuali d'impianto.

4 - Fattori d'emissione specifici

Per il calcolo delle emissioni di bolla sono impiegati fattori di emissione per la determinazione delle emissioni di NO_x , delle emissioni di polveri e delle emissioni di SO_2 dell'impianto di distillazione sotto vuoto.

Nel calcolo delle emissioni di NO_x e polveri sono impiegati fattori d'emissione determinati, per ciascuna tipologia di combustibile, tramite periodiche campagne di monitoraggio condotte sui camini di Raffineria da laboratorio esterno specializzato. I risultati analitici di tali campagne vengono validati ed elaborati per ottenere fattori d'emissione sito specifici espressi come quantitativo di NO_x /quantitativo di combustibile e quantitativo di polveri/quantitativo di combustibile. Tali fattori sono individuati mediante un calcolo per approssimazioni successive che centra il valore finale per riduzione dello scarto quadratico medio degli scostamenti tra quanto misurato durante la campagna di monitoraggio e quanto stimato mediante i fattori d'emissione medi relativi alle campagne degli anni precedenti. I valori dei coefficienti così ottenuti garantiscono omogeneità nel calcolo delle emissioni di forni operanti con medesimo combustibile e dotati delle medesime tipologie di bruciatori.

Per l'impianto di cogenerazione il fattore d'emissione è determinato mediante l'analizzatore in continuo di NO_x presente sul camino. Le emissioni di SO_2 dell'impianto di distillazione sotto vuoto includono il contributo del gas di processo (vent gas) proveniente dalla testa della colonna che viene combusto nel forno di riscaldamento della carica.

Le emissioni di SO_2 , NO_x e polveri sono dunque state calcolate nel seguente modo:

■ **Determinazione delle emissioni di SO_2**

Il calcolo delle emissioni di SO_2 è basato sulla conversione stechiometrica dello zolfo contenuto nei combustibili (questi ultimi in quantità differenti per i due scenari considerati) alimentati agli impianti di combustione della Raffineria. A questo termine si aggiungono i contributi dell'impianto zolfo e delle torce.



■ Determinazione delle emissioni di NO_x

Le emissioni di NO_x sono calcolate moltiplicando i quantitativi di combustibile (in quantità diversa per i due scenari considerati) alimentati a ciascuna utenza per i fattori di emissione specifici per ciascun combustibile. A questo termine si aggiungono i contributi delle torce.

■ Determinazione delle emissioni di polveri

Le emissioni di polveri sono calcolate moltiplicando i quantitativi di combustibile (in quantità diversa per i due scenari considerati) alimentati a ciascuna utenza, per i fattori di emissione specifici per ciascun combustibile.

Per i parametri SO₂, NO_x e polveri, allo stato attuale, la metodologia descritta consente di calcolare le emissioni annue tenendo in considerazione l'effettivo consumo e tipologia di combustibili utilizzati. Il semplice utilizzo dei risultati delle campagne di monitoraggio analitico non consentirebbe di avere un dato pienamente rappresentativo, in quanto influenzata dalle condizioni d'esercizio degli impianti durante il campionamento.

Per i parametri CO, COV e benzene per i quali non è stato possibile definire un fattore di emissione le emissioni sono state calcolate nel seguente modo:

■ Determinazione delle emissioni di CO e COV

Le emissioni di CO e COV sono determinate moltiplicando il volume di fumi emesso da ciascuna utenza, ricavato in base al consumo di combustibile misurato (diverso per i due scenari considerati), per le concentrazioni d'inquinante rilevate durante la campagna analitica del 2011.

■ Determinazione delle emissioni di benzene

Le emissioni di benzene dai camini di raffineria sono stimate conservativamente moltiplicando la portata di gas combusto (diversa per i due scenari considerati) per il limite di rilevabilità del metodo analitico impiegato per la determinazione del benzene (UNI EN 13649:2002) nelle campagne di monitoraggio effettuate da laboratorio esterno specializzato. In virtù del fatto che tutti i monitoraggi effettuati negli ultimi anni hanno riscontrato concentrazioni di benzene inferiori al limite di rilevabilità, e applicando le linee guida per la compilazione del rapporto PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register), è stato rendicontato il 50% dell'emissione calcolata.

Tabella 9: Fattori di emissione per SO₂, NO_x e polveri

Descrizione	Valore
Contenuto medio zolfo gas bassa pressione:	0.009 %p
Contenuto medio zolfo gas alta pressione:	0.004 %p
Contenuto medio zolfo olio combustibile:	1.13 %p
Contenuto medio zolfo carica cracking catalitico:	1.27 %p
Contributo emissione SO ₂ da combustione vent gas:	30 kg/h
Contributo emissione SO ₂ da torcia acida:	187.6 kg/h
Recupero medio impianto zolfo:	99.7 %
Fattore di emissione NO _x da gas a bassa pressione:	4.00 g NO _x / kg combustibile
Fattore di emissione NO _x da gas ad alta pressione:	2.68 g NO _x / kg combustibile
Fattore di emissione NO _x da gas a bassa pressione (F7001):	1.44 g NO _x / kg combustibile
Fattore di emissione NO _x da gas a bassa pressione	1.66 g NO _x / kg combustibile
Fattore di emissione NO _x da olio combustibile:	9.33 g NO _x / kg combustibile
Fattore di emissione NO _x da coke:	7.47 g NO _x / kg combustibile
Fattore di emissione NO _x da torcia:	1.34 g NO _x / kg combustibile
Fattore di emissione PM da olio combustibile:	0.56 g polveri / kg combustibile
Fattore di emissione PM da coke:	0.05 g polveri / kg combustibile
Fattore di emissione PM da gas:	0.011 g polveri / kg combustibile



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

Di seguito si riporta in tabella il riepilogo della procedura di calcolo dei flussi di massa per i due scenari considerati.

Tabella 10: Schema riepilogativo del calcolo dei flussi di massa

Inquinante	Scenario attuale	Scenario max. capacità
SO ₂	Conversione stechiometrica zolfo in combustibile 1	Conversione stechiometrica zolfo in combustibile 2
NO _x	Quantità combustibile 1 x fattore di emissione NO _x	Quantità combustibile 2 x fattore di emissione NO _x
POLVERI	Quantità combustibile 1 x fattore di emissione PM	Quantità combustibile 2 x fattore di emissione PM
CO	Portata fumi (calc. da consumo combustibile 1) x Conc.2011	Portata fumi (calc. da consumo combustibile 2) x Conc.2011
COV	Portata fumi (calc. da consumo combustibile 1) x Conc.2011	Portata fumi (calc. da consumo combustibile 2) x Conc.2011
Benzene	Portata di fumi (calc. da consumo combustibile 1) x 50% Limite rilevabilità del metodo analitico	Portata di fumi (calc. da consumo combustibile 2) x 50% Limite rilevabilità del metodo analitico



5.2.1.1.1 Scenario attuale

In **Tabella 11** e **Tabella 12** sono riportati i parametri fluidodinamici dei punti di emissione convogliata per lo scenario attuale; essi comprendono la portata e la temperatura d'uscita dei fumi e i flussi di massa per ciascun inquinante considerato.

Tabella 11: Dati fluidodinamici delle sorgenti puntuali – Flusso di massa costante (attuale)

Camino	Portata (Nm ³ /h)	Temperatura (K)	CO (g/s)	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)	Polveri (g/s)	Benzene (g/s)	COV (g/s)
Punto 1	107964	443	0.21	33.54	16.91	8.37E-01	7.5E-03	3.0E-02
Punto 2	40209	578	0.03	0.55	3.24	1.86E-02	2.8E-03	1.1E-02
Punto 3	21025	575	0.04	0.07	1.63	4.48E-03	1.5E-03	5.8E-03
Punto 4	21025	558	0.02	0.07	1.63	4.48E-03	1.5E-03	5.8E-03
Punto 5	25583	563	0.04	0.09	1.98	5.44E-03	1.8E-03	7.1E-03
Punto 6	147819	493	0.25	82.69	25.24	1.53E-01	1.0E-02	4.1E-02
Punto 7	19673	444	0.02	8.22	1.52	4.19E-03	1.4E-03	5.5E-03
Punto 8	803	578	0.01	0.002	0.06	1.70E-04	5.6E-05	3.1E-04
Punto 9	2687	651	0.01	0.01	0.09	5.76E-04	1.9E-04	7.5E-04
Punto 10	12949	405	0.018	0.05	0.99	2.66E-03	9.0E-04	3.6E-03
Punto 11	12949	405	0.018	0.05	0.99	2.66E-03	9.0E-04	3.6E-03
Punto 12	12949	405	0.018	0.05	0.99	2.66E-03	9.0E-04	3.6E-03
Punto 13	796	923	0.001	0.003	0.06	1.70E-04	-	-
Punto 16	2896	968	0.05	1.94	0.22	1.40E-04	2.0E-04	8.0E-04
Punto 19	31	1223	0.25	0.33	0.07	1.10E-03	-	2.5E-01
Punto 20	396	1223	0.76	3.98	0.80	1.10E-03	-	7.5E-01
Punto 21	3691	653	0.01	0.01	0.12	7.86E-04	2.6E-04	1.8E-03
Punto 22	2463	478	0.003	0.01	0.07	5.23E-04	1.7E-04	6.8E-04
Punto 23	356562	478	0.40	0.19	6.42	2.63E-02	2.5E-02	9.9E-02
Punto 24	2849	443	0.04	0.01	0.04	6.03E-04	2.0E-04	4.7E-04
Punto 25	14	298	-	-	-	-	1.9E-05	2.9E-03

NOTA esplicativa per flussi mancanti:

- Punto 13 – PWFCY. Non emette Benzene e COV perchè trattasi di camino del fornetto utilizzato durante la rigenerazione del catalizzatore del PWF ciclico. Il suo sporadico utilizzo è tale da non fornire contributi apprezzabili alle emissioni di COV e Benzene.
- Punto 19 e 20 – TORCE. COV e CO calcolati con coefficienti da US EPA (AP-42), la stessa linea guida tecnica non indica la torcia quale potenziale sorgente di benzene, si assumono pertanto emissioni pari a zero.
- Punto 25 – VAPOUR RECOVERY. Non emette CO, SO₂, NO_x e Polveri in quanto trattasi di fonte convogliata di emissioni fuggitive a differenza degli altri punti che convogliano gas provenienti da processi di combustione.



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

La modulazione mensile dei flussi di massa è stata calcolata a partire dal consumo mensile di combustibile.

Tabella 12: Dati fluidodinamici delle sorgenti puntuali – Modulazione mensile del flusso di massa (attuale)

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
SO₂ (g/s)	136.6	125.9	146.7	133.4	121.7	158.2	130.1	118.9	142.9	119.7	133.3	115.0
Punto 1	40.90	39.98	36.95	29.34	34.31	30.16	27.16	29.70	30.96	30.55	37.93	35.10
Punto 2	2.86	2.28	0.02	0.25	0.13	0.56	0.12	0.08	0.08	0.07	0.08	0.09
Punto 3	0.03	0.06	0.02	0.11	0.06	0.27	0.06	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05
Punto 4	0.03	0.06	0.02	0.11	0.06	0.27	0.06	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05
Punto 5	0.04	0.13	0.02	0.15	0.07	0.36	0.07	0.05	0.05	0.04	0.05	0.06
Punto 6	83.39	56.08	76.23	91.99	77.49	112.20	79.61	78.90	102.18	77.06	84.50	70.90
Punto 7	8.36	6.09	8.36	8.44	8.39	8.59	8.34	8.37	8.37	8.36	8.38	8.38
Punto 8	0.001	0.005	0.0004	0.003	0.002	0.003	0.002	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003
Punto 9	0.008	0.007	0.003	0.013	0.006	0.030	0.009	0.001	3.2E-05	0.006	0.007	0.008
Punto 10	0.026	0.230	0.028	0.072	0.034	0.126	0.031	0.017	0.017	0.014	0.022	0.026
Punto 11	0.026	0.230	0.028	0.072	0.034	0.126	0.031	0.017	0.017	0.014	0.022	0.026
Punto 12	0.026	0.230	0.028	0.072	0.034	0.126	0.031	0.017	0.017	0.014	0.022	0.026
Punto 13	0.002	0.002	0.001	0.003	0.003	0.016	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
Punto 16	0.43	0.22	17.25	0.76	0.42	0.27	2.73	0.15	0.44	0.004	0.43	0.086
Punto 19	0.02	1.54	0.57	0.14	0.03	0.38	0.89	0.10	0.04	0.26	0.12	0.001
Punto 20	0.28	18.42	6.94	1.62	0.42	4.48	10.64	1.18	0.48	3.05	1.48	0.009
Punto 21	0.005	0.014	0.004	0.025	0.013	0.014	0.009	0.007	0.006	0.007	0.008	0.010
Punto 22	0.003	0.012	0.003	0.013	0.007	0.033	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005	0.006
Punto 23	0.16	0.22	0.17	0.21	0.17	0.15	0.34	0.21	0.19	0.18	0.13	0.17
Punto 24	0.006	0.034	0.0002	0.008	0.008	0.021	0.011	0.004	0.004	0.004	0.006	0.008
Punto 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
NOx (g/s)	71.3	61.1	61.1	63.2	62.7	60.7	61.5	58.3	59.1	63.0	67.7	66.8
Punto 1	19.31	18.72	18.52	16.29	16.74	15.08	15.34	14.65	14.71	15.64	19.55	18.53
Punto 2	5.41	1.58	1.17	3.51	3.76	3.28	3.51	3.16	3.10	3.55	3.35	3.26
Punto 3	1.72	0.85	1.50	1.51	1.78	1.59	1.80	1.56	1.59	1.77	1.91	1.90
Punto 4	1.72	0.85	1.50	1.51	1.78	1.59	1.80	1.56	1.59	1.77	1.91	1.90
Punto 5	2.03	1.80	1.08	2.21	2.10	2.09	2.01	2.03	1.98	2.11	2.15	2.14
Punto 6	26.89	21.26	23.17	25.66	25.14	25.82	22.96	24.63	25.84	26.87	27.14	27.26
Punto 7	1.54	1.08	1.60	1.58	1.57	1.51	1.40	1.57	1.54	1.57	1.63	1.68
Punto 8	0.08	0.06	0.03	0.04	0.05	0.02	0.05	0.05	0.07	0.08	0.11	0.11
Punto 9	0.19	0.04	0.08	0.08	0.07	0.07	0.11	0.02	0.001	0.12	0.13	0.13
Punto 10	1.40	1.80	1.33	0.93	0.98	0.71	0.83	0.66	0.68	0.73	0.86	0.98
Punto 11	1.40	1.80	1.33	0.93	0.98	0.71	0.83	0.66	0.68	0.73	0.86	0.98
Punto 12	1.40	1.80	1.33	0.93	0.98	0.71	0.83	0.66	0.68	0.73	0.86	0.98
Punto 13	0.09	0.03	0.08	0.05	0.08	0.09	0.07	0.06	0.04	0.06	0.06	0.03
Punto 16	0.24	0.18	0.21	0.23	0.27	0.23	0.27	0.19	0.20	0.21	0.23	0.23
Punto 19	0.04	0.25	0.11	0.04	0.02	0.07	0.15	0.03	0.02	0.06	0.03	0.01
Punto 20	0.50	2.94	1.31	0.48	0.27	0.81	1.84	0.34	0.20	0.67	0.33	0.11
Punto 21	0.11	0.08	0.12	0.15	0.15	0.03	0.11	0.12	0.09	0.15	0.14	0.16
Punto 22	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.08
Punto 23	7.14	5.84	6.52	6.99	5.88	6.17	7.53	6.24	6.00	6.04	6.30	6.33
Punto 24	0.06	0.08	0.002	0.02	0.04	0.02	0.06	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05
Punto 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Polveri (g/s)	1.34	1.21	1.12	0.97	1.04	0.94	0.95	0.90	0.93	0.98	1.24	1.18
Punto 1	1.0E+00	9.7E-01	9.2E-01	7.4E-01	8.2E-01	7.2E-01	7.5E-01	6.9E-01	7.1E-01	7.5E-01	1.0E+00	9.5E-01
Punto 2	8.1E-02	5.6E-02	3.2E-03	9.6E-03	1.0E-02	9.0E-03	9.6E-03	8.7E-03	8.5E-03	9.8E-03	9.2E-03	9.0E-03
Punto 3	4.7E-03	2.3E-03	4.1E-03	4.2E-03	4.9E-03	4.4E-03	5.0E-03	4.3E-03	4.4E-03	4.9E-03	5.3E-03	5.2E-03
Punto 4	4.7E-03	2.3E-03	4.1E-03	4.2E-03	4.9E-03	4.4E-03	5.0E-03	4.3E-03	4.4E-03	4.9E-03	5.3E-03	5.2E-03
Punto 5	5.6E-03	5.0E-03	3.0E-03	6.1E-03	5.8E-03	5.7E-03	5.5E-03	5.6E-03	5.4E-03	5.8E-03	5.9E-03	5.9E-03
Punto 6	1.6E-01	1.3E-01	1.4E-01	1.6E-01	1.5E-01	1.6E-01	1.4E-01	1.5E-01	1.6E-01	1.6E-01	1.6E-01	1.7E-01
Punto 7	4.2E-03	3.0E-03	4.4E-03	4.3E-03	4.3E-03	4.1E-03	3.8E-03	4.3E-03	4.2E-03	4.3E-03	4.5E-03	4.6E-03
Punto 8	2.1E-04	1.7E-04	7.5E-05	1.0E-04	1.3E-04	5.1E-05	1.2E-04	1.4E-04	2.0E-04	2.2E-04	3.0E-04	3.1E-04
Punto 9	1.2E-03	2.5E-04	5.2E-04	5.1E-04	4.7E-04	4.9E-04	7.4E-04	1.3E-04	3.5E-06	8.2E-04	8.4E-04	8.6E-04
Punto 10	3.9E-03	4.4E-03	3.6E-03	2.5E-03	2.7E-03	1.9E-03	2.3E-03	1.8E-03	1.9E-03	2.0E-03	2.4E-03	2.7E-03
Punto 11	3.9E-03	4.4E-03	3.6E-03	2.5E-03	2.7E-03	1.9E-03	2.3E-03	1.8E-03	1.9E-03	2.0E-03	2.4E-03	2.7E-03
Punto 12	3.9E-03	4.4E-03	3.6E-03	2.5E-03	2.7E-03	1.9E-03	2.3E-03	1.8E-03	1.9E-03	2.0E-03	2.4E-03	2.7E-03
Punto 13	2.4E-04	7.9E-05	2.2E-04	1.3E-04	2.3E-04	2.5E-04	1.8E-04	1.7E-04	1.1E-04	1.6E-04	1.7E-04	8.7E-05
Punto 16	1.6E-04	1.2E-04	1.3E-04	1.4E-04	1.4E-04	1.3E-04	1.4E-04	1.2E-04	1.3E-04	1.4E-04	1.6E-04	1.8E-04
Punto 19	2.0E-03	2.0E-03	1.5E-03	1.1E-03	9.0E-04	8.7E-04	1.6E-03	7.7E-04	5.9E-04	8.9E-04	4.9E-04	5.0E-04
Punto 20	2.0E-03	2.0E-03	1.5E-03	1.1E-03	9.0E-04	8.7E-04	1.6E-03	7.7E-04	5.9E-04	8.9E-04	4.9E-04	5.0E-04
Punto 21	7.5E-04	5.2E-04	7.8E-04	9.8E-04	1.0E-03	2.3E-04	7.4E-04	7.7E-04	6.1E-04	9.8E-04	9.5E-04	1.1E-03
Punto 22	5.0E-04	4.6E-04	4.7E-04	5.3E-04	5.3E-04	5.3E-04	4.4E-04	4.9E-04	5.6E-04	5.7E-04	5.9E-04	6.0E-04
Punto 23	2.8E-02	2.2E-02	2.6E-02	2.7E-02	2.4E-02	2.7E-02	2.6E-02	2.6E-02	2.7E-02	2.7E-02	2.7E-02	2.8E-02
Punto 24	8.5E-04	1.3E-03	2.7E-05	3.3E-04	5.8E-04	3.3E-04	8.6E-04	4.7E-04	4.3E-04	5.6E-04	7.5E-04	8.2E-04
Punto 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
CO (g/s)	3.16	2.98	2.47	2.16	1.99	1.93	2.63	1.82	1.66	2.02	1.71	1.73
Punto 1	0.220	0.219	0.228	0.219	0.209	0.195	0.194	0.192	0.187	0.201	0.233	0.222
Punto 2	0.050	0.011	0.013	0.038	0.040	0.035	0.038	0.034	0.033	0.038	0.036	0.035
Punto 3	0.037	0.018	0.032	0.033	0.038	0.034	0.039	0.034	0.034	0.038	0.041	0.041
Punto 4	0.025	0.012	0.022	0.022	0.026	0.023	0.026	0.022	0.023	0.026	0.028	0.027
Punto 5	0.044	0.039	0.023	0.048	0.045	0.045	0.043	0.044	0.043	0.046	0.046	0.046
Punto 6	0.262	0.211	0.224	0.252	0.248	0.251	0.227	0.239	0.252	0.262	0.264	0.263
Punto 7	0.022	0.016	0.023	0.023	0.023	0.022	0.020	0.023	0.022	0.023	0.023	0.024
Punto 8	0.008	0.006	0.003	0.004	0.004	0.002	0.004	0.005	0.007	0.008	0.011	0.011
Punto 9	0.011	0.002	0.005	0.005	0.004	0.004	0.007	0.001	0.000	0.007	0.008	0.008
Punto 10	0.020	0.034	0.024	0.017	0.017	0.013	0.015	0.012	0.012	0.013	0.016	0.017
Punto 11	0.020	0.034	0.024	0.017	0.017	0.013	0.015	0.012	0.012	0.013	0.016	0.017
Punto 12	0.020	0.034	0.024	0.017	0.017	0.013	0.015	0.012	0.012	0.013	0.016	0.017
Punto 13	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Punto 16	0.048	0.037	0.042	0.047	0.054	0.046	0.054	0.037	0.040	0.043	0.046	0.047
Punto 19	0.468	0.467	0.346	0.245	0.208	0.200	0.365	0.177	0.135	0.205	0.113	0.115
Punto 20	1.404	1.402	1.037	0.735	0.624	0.600	1.096	0.531	0.405	0.615	0.338	0.346
Punto 21	0.006	0.004	0.006	0.008	0.008	0.002	0.006	0.006	0.005	0.008	0.007	0.008
Punto 22	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Punto 23	0.429	0.336	0.394	0.402	0.356	0.400	0.398	0.397	0.404	0.413	0.406	0.419
Punto 24	0.062	0.092	0.002	0.024	0.043	0.024	0.063	0.035	0.032	0.041	0.055	0.060
Punto 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
COV (g/s)	2.10	2.04	1.58	1.20	1.04	1.01	1.66	0.92	0.75	1.04	0.68	0.69
Punto 1	3.1E-02	3.1E-02	3.3E-02	3.1E-02	3.0E-02	2.8E-02	2.8E-02	2.7E-02	2.7E-02	2.9E-02	3.3E-02	3.2E-02
Punto 2	1.7E-02	3.6E-03	4.2E-03	1.3E-02	1.3E-02	1.2E-02	1.3E-02	1.1E-02	1.1E-02	1.3E-02	1.2E-02	1.2E-02
Punto 3	6.2E-03	3.0E-03	5.4E-03	5.4E-03	6.4E-03	5.7E-03	6.5E-03	5.6E-03	5.7E-03	6.4E-03	6.9E-03	6.8E-03
Punto 4	6.2E-03	3.0E-03	5.4E-03	5.4E-03	6.4E-03	5.7E-03	6.5E-03	5.6E-03	5.7E-03	6.4E-03	6.9E-03	6.8E-03
Punto 5	7.3E-03	6.5E-03	3.9E-03	7.9E-03	7.6E-03	7.5E-03	7.2E-03	7.3E-03	7.1E-03	7.6E-03	7.7E-03	7.7E-03
Punto 6	4.4E-02	3.5E-02	3.7E-02	4.2E-02	4.1E-02	4.2E-02	3.8E-02	4.0E-02	4.2E-02	4.4E-02	4.4E-02	4.4E-02
Punto 7	5.5E-03	3.9E-03	5.7E-03	5.7E-03	5.6E-03	5.4E-03	5.0E-03	5.6E-03	5.5E-03	5.6E-03	5.9E-03	6.0E-03
Punto 8	3.9E-04	3.2E-04	1.4E-04	1.8E-04	2.3E-04	9.4E-05	2.3E-04	2.6E-04	3.7E-04	4.1E-04	5.5E-04	5.7E-04
Punto 9	1.6E-03	3.3E-04	6.8E-04	6.6E-04	6.1E-04	6.4E-04	9.6E-04	1.6E-04	4.6E-06	1.1E-03	1.1E-03	1.1E-03
Punto 10	5.0E-03	6.8E-03	4.7E-03	3.4E-03	3.5E-03	2.6E-03	3.0E-03	2.4E-03	2.4E-03	2.6E-03	3.1E-03	3.5E-03
Punto 11	5.0E-03	6.8E-03	4.7E-03	3.4E-03	3.5E-03	2.6E-03	3.0E-03	2.4E-03	2.4E-03	2.6E-03	3.1E-03	3.5E-03
Punto 12	5.0E-03	6.8E-03	4.7E-03	3.4E-03	3.5E-03	2.6E-03	3.0E-03	2.4E-03	2.4E-03	2.6E-03	3.1E-03	3.5E-03
Punto 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Punto 16	8.6E-04	6.5E-04	7.5E-04	8.3E-04	9.6E-04	8.2E-04	9.6E-04	6.7E-04	7.2E-04	7.7E-04	8.3E-04	8.3E-04
Punto 19	4.6E-01	4.6E-01	3.4E-01	2.4E-01	2.1E-01	2.0E-01	3.6E-01	1.7E-01	1.3E-01	2.0E-01	1.1E-01	1.1E-01
Punto 20	1.4E+00	1.4E+00	1.0E+00	7.3E-01	6.2E-01	5.9E-01	1.1E+00	5.2E-01	4.0E-01	6.1E-01	3.3E-01	3.4E-01
Punto 21	1.8E-03	1.2E-03	1.8E-03	2.3E-03	2.4E-03	5.4E-04	1.7E-03	1.8E-03	1.4E-03	2.3E-03	2.2E-03	2.5E-03
Punto 22	6.5E-04	6.0E-04	6.2E-04	6.9E-04	6.9E-04	7.0E-04	5.8E-04	6.4E-04	7.3E-04	7.5E-04	7.8E-04	7.9E-04
Punto 23	1.1E-01	8.4E-02	9.8E-02	1.0E-01	8.9E-02	1.0E-01	1.0E-01	9.9E-02	1.0E-01	1.0E-01	1.0E-01	1.0E-01
Punto 24	6.6E-04	9.9E-04	2.0E-05	2.6E-04	4.6E-04	2.6E-04	6.8E-04	3.7E-04	3.4E-04	4.4E-04	5.9E-04	6.4E-04
Punto 25	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-03

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Benzene (g/s)	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
Punto 1	7.9E-03	7.8E-03	8.1E-03	7.8E-03	7.5E-03	7.0E-03	6.9E-03	6.9E-03	6.7E-03	7.2E-03	8.3E-03	7.9E-03
Punto 2	4.2E-03	9.1E-04	1.0E-03	3.1E-03	3.4E-03	2.9E-03	3.2E-03	2.8E-03	2.8E-03	3.2E-03	3.0E-03	2.9E-03
Punto 3	1.5E-03	7.6E-04	1.4E-03	1.4E-03	1.6E-03	1.4E-03	1.6E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.6E-03	1.7E-03	1.7E-03
Punto 4	1.5E-03	7.6E-04	1.4E-03	1.4E-03	1.6E-03	1.4E-03	1.6E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.6E-03	1.7E-03	1.7E-03
Punto 5	1.8E-03	1.6E-03	9.7E-04	2.0E-03	1.9E-03	1.9E-03	1.8E-03	1.8E-03	1.8E-03	1.9E-03	1.9E-03	1.9E-03
Punto 6	1.1E-02	8.8E-03	9.4E-03	1.1E-02	1.0E-02	1.0E-02	9.5E-03	1.0E-02	1.0E-02	1.1E-02	1.1E-02	1.1E-02
Punto 7	1.4E-03	9.7E-04	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.3E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.5E-03	1.5E-03
Punto 8	7.0E-05	5.7E-05	2.5E-05	3.3E-05	4.1E-05	1.7E-05	4.1E-05	4.6E-05	6.7E-05	7.4E-05	9.9E-05	1.0E-04
Punto 9	4.1E-04	8.2E-05	1.7E-04	1.6E-04	1.5E-04	1.6E-04	2.4E-04	4.1E-05	1.1E-06	2.7E-04	2.7E-04	2.8E-04
Punto 10	1.3E-03	1.7E-03	1.2E-03	8.4E-04	8.8E-04	6.4E-04	7.5E-04	5.9E-04	6.1E-04	6.5E-04	7.8E-04	8.9E-04
Punto 11	1.3E-03	1.7E-03	1.2E-03	8.4E-04	8.8E-04	6.4E-04	7.5E-04	5.9E-04	6.1E-04	6.5E-04	7.8E-04	8.9E-04
Punto 12	1.3E-03	1.7E-03	1.2E-03	8.4E-04	8.8E-04	6.4E-04	7.5E-04	5.9E-04	6.1E-04	6.5E-04	7.8E-04	8.9E-04
Punto 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Punto 16	2.2E-04	1.6E-04	1.9E-04	2.1E-04	2.4E-04	2.0E-04	2.4E-04	1.7E-04	1.8E-04	1.9E-04	2.1E-04	2.1E-04
Punto 19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Punto 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Punto 21	2.5E-04	1.7E-04	2.5E-04	3.2E-04	3.3E-04	7.5E-05	2.4E-04	2.5E-04	2.0E-04	3.2E-04	3.1E-04	3.5E-04
Punto 22	1.6E-04	1.5E-04	1.5E-04	1.7E-04	1.7E-04	1.7E-04	1.4E-04	1.6E-04	1.8E-04	1.9E-04	1.9E-04	2.0E-04
Punto 23	2.7E-02	2.1E-02	2.5E-02	2.5E-02	2.2E-02	2.5E-02	2.5E-02	2.5E-02	2.5E-02	2.6E-02	2.5E-02	2.6E-02
Punto 24	2.8E-04	4.1E-04	8.2E-06	1.1E-04	1.9E-04	1.1E-04	2.8E-04	1.5E-04	1.4E-04	1.8E-04	2.4E-04	2.7E-04
Punto 25	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05	1.9E-05

Di seguito si riportano i fogli di calcolo mensili e il riepilogo totale annuale delle portate e dei flussi di massa calcolati per ogni inquinante.



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **GENNAIO 2011**

inizio 31/12/2010 10:00
fine 31/01/2011 23:59
ore mese 758

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	117 904		4 904				
ISOM	0		0				
APS-2	2 712 209		185 398		339 576		
APS-3	1 471 359		78 371		4 981 268		
VACUUM	1 002 926		45 269				
NHF/2	195 465		15 088				
PWF/SR	2 232 483		114 416				
PWF/CY	1 310 156		72 686				
F-307 (RIGENERATORE)	54 957		4 093				
GHF	293 297		15 677				
LSADO	178 746		7 434				
FCCU	596 238		28 167				9 486 075
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	124 996		0				
TGCU	37 267		1 550				
BITUMI	50 737		2 110				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	7 054 655			3 000			
CENTRALE	2 753 935		114 535	0			
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	1 010 286						
TOTALI (kg)	21 197 616	0	689 698	3 000	5 320 844	0	9 486 075

Volume flue gas, Nm3/h 883205

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.004	%p
S IN OFFGAS	0.003	%p
S IN KERO	0.066	%p
S IN O.C.	1.119	%p
S IN COKE	1.20	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.76	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.96	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	157 492 012	Kg
S SU COKE	113.75	tons
ZOLFO REC.	1 459 074	Kg
ORE MARCIA VPS	758	h
ORE MARCIA SWS	758	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	754	h
ORE MARCIA FCCU	758	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	29.72	kg/h
GREZZO LAVORATO	597 182 485	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	142.63	90.67	3.10	52.27	33.23	1.13							113 093
F3101 - Camino 1	111.62	52.70	2.81	40.90	19.31	1.03	7	1.00	0.25	0.22	3.1E-02	7.9E-03	60 514
F101 - Camino 2	7.81	14.76	0.22	2.86	5.41	0.08	3	1.00	0.25	0.05	1.7E-02	4.2E-03	22 222
F301/2/3 sud - Camino 3	0.09	4.69	0.01	0.03	1.72	0.00	6	1.00	0.25	0.04	6.2E-03	1.5E-03	22 222
F301/2/3 nord - Camino 4	0.09	4.69	0.01	0.03	1.72	0.00	4	1.00	0.25	0.02	6.2E-03	1.5E-03	26 179
F304/5/6 - Camino 5	0.10	5.53	0.02	0.04	2.03	0.01	6	1.00	0.25	0.04	7.3E-03	1.8E-03	19 859
F660 - Camino 7	22.82	4.19	0.01	8.36	1.54	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.5E-03	1.4E-03	1 002
F801 - Camino 8	0.00	0.21	0.00	0.001	0.08	0.00	27	1.40	0.25	0.01	3.9E-04	7.0E-05	5 850
F901 - Camino 9	0.02	0.51	0.00	0.008	0.19	0.00	7	1.00	0.25	0.01	1.6E-03	4.1E-04	1 116
F307 - Camino 13	0.00	0.24	0.00	0.002	0.09	0.00	6	-	0.002	-	-	-	3 528
F5501 - Camino 21	0.01	0.31	0.00	0.005	0.11	0.00	6	1.80	0.25	0.01	1.8E-03	2.5E-04	2 327
F7001 - Camino 22	0.01	0.18	0.00	0.003	0.06	0.00	4	1.00	0.25	0.003	6.5E-04	1.6E-04	3 980
F3201 - Camino 24	0.02	0.15	0.00	0.006	0.06	0.00	56	0.60	0.25	0.06	6.6E-04	2.8E-04	54 360
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.21	11.47	0.03	0.077	4.20	0.01	5	1.00	0.25	0.08	1.5E-02	3.8E-03	385 701
TURBINA - Camino 23	0.42	19.48	0.08	0.16	7.14	0.03	4	1.00	0.25	0.43	1.1E-01	2.7E-02	157 352
FCCU - Camino 6	227.55	73.36	0.44	83.39	26.89	0.16	6	1.00	0.25	0.26	4.4E-02	1.1E-02	
SRU / TGCU (firing)	0.01	0.66	0.00	0.00	0.24	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	1.17			0.43	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	1.18	0.66	0.00	0.43	0.24	0.00	56	1.00	0.25	0.05	8.6E-04	2.2E-04	3 112
TORCE - Camini 19, 20	0.82	1.47	0.01	0.30	0.54	0.00	-	-	-	1.87	1.9E+00	-	787
TOTALI	372.77	194.61	3.66	136.61	71.32	1.34				3.17	2.10	0.06	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **FEBBRAIO 2011**

inizio 01/02/2011 00:00
fine 28/02/2011 23:59
ore mese 672

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	100 002		1 572				
ISOM	0		0		0		
APS-2	343 645		63 454		234 226		
APS-3	1 521 399		42 509		4 181 386		
VACUUM	640 153		14 601		0		
NHF/2	267 184		9 645		0		
PWF/SR	991 377		32 459	0			
PWF/CY	1 058 885		30 883	0			
F-307 (RIGENERATORE)	17 008		267	0			
GHF	51 602		3 534				
LSADO	112 633		1 770				
FCCU	597 270		12 024		0	0	6 557 403
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	82 355		0				
TGCU	26 807		421				
BITUMI	37 834		595				
TURBINA GTG2001	0			0			
TURBINA GTG2050	4 848 161			200 000			
CENTRALE	2 827 309		44 433	629 106			
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	894 925						
TOTALI (kg)	14 418 549	0	258 167	829 106	4 415 612	0	6 557 403

Volume flue gas, Nm3/h 703886

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.015	%p
S IN OFFGAS	0.003	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.151	%p
S IN COKE	1.03	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.81	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.96	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	109 915 142	Kg
S SU COKE	67.75	tons
ZOLFO REC.	620 418	Kg
ORE MARCIA VPS	485	h
ORE MARCIA SWS	672	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	416	h
ORE MARCIA FCCU	618	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	25.40	kg/h
GREZZO LAVORATO	404 629 100	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	117.95	63.46	2.54	48.76	26.23	1.05							112 764
F3101 - Camino 1	96.71	45.29	2.36	39.98	18.72	0.97	7	1.00	0.25	0.22	3.1E-02	7.8E-03	13 062
F101 - Camino 2	5.51	3.81	0.14	2.28	1.58	0.06	3	1.00	0.25	0.01	3.6E-03	9.1E-04	10 950
F301/2/3 sud - Camino 3	0.15	2.05	0.01	0.06	0.85	0.00	6	1.00	0.25	0.02	3.0E-03	7.6E-04	10 950
F301/2/3 nord - Camino 4	0.15	2.05	0.01	0.06	0.85	0.00	4	1.00	0.25	0.01	3.0E-03	7.6E-04	23 317
F304/5/6 - Camino 5	0.32	4.36	0.01	0.13	1.80	0.00	6	1.00	0.25	0.04	6.5E-03	1.6E-03	14 016
F660 - Camino 7	14.74	2.62	0.01	6.09	1.08	0.00	4	1.00	0.25	0.02	3.9E-03	9.7E-04	823
F801 - Camino 8	0.01	0.15	0.00	0.005	0.06	0.00	27	1.40	0.25	0.01	3.2E-04	5.7E-05	1 176
F901 - Camino 9	0.02	0.09	0.00	0.01	0.04	0.00	7	1.00	0.25	0.002	3.3E-04	8.2E-05	370
F307 - Camino 13	0.01	0.07	0.00	0.002	0.03	0.00	6	-	-	0.001	-	-	2 450
F5501 - Camino 21	0.03	0.19	0.00	0.01	0.08	0.00	6	1.80	0.25	0.004	1.2E-03	1.7E-04	2 176
F7001 - Camino 22	0.03	0.15	0.00	0.01	0.06	0.00	4	1.00	0.25	0.002	6.0E-04	1.5E-04	5 920
F3201 - Camino 24	0.08	0.20	0.00	0.03	0.08	0.00	56	0.60	0.25	0.09	9.9E-04	4.1E-04	73 500
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	1.67	13.06	0.03	0.69	5.40	0.01	5	1.00	0.25	0.10	2.0E-02	5.1E-03	302 760
TURBINA - Camino 23	0.54	14.12	0.05	0.22	5.84	0.02	4	1.00	0.25	0.34	8.4E-02	2.1E-02	126 515
FCCU - Camino 6	135.67	51.42	0.31	56.08	21.26	0.13	6	1.00	0.25	0.21	3.5E-02	8.8E-03	
SRU / TGCU (firing)	0.03	0.44	0.00	0.01	0.18	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	0.50			0.21	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	0.53	0.44	0.00	0.22	0.18	0.00	56	1.00	0.25	0.04	6.5E-04	1.6E-04	2 349
TORCE - Camini 19, 20	48.29	7.70	0.01	19.96	3.18	0.00	-	-	-	1.87	1.9E+00	-	786
TOTALI	304.47	147.77	2.93	125.86	61.08	1.21				2.98	2.05	0.05	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **MARZO 2011**

inizio 28/02/2011 23:59

fine 31/03/2011 09:59

ore mese 730

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	109 573		3 056				
ISOM	0		0		0		
APS-2	689 136		77 841		0		
APS-3	2 079 334		74 265		4 290 960		
VACUUM	1 017 041		31 418		0		
NHF/2	749		5 722		0		
PWF/SR	1 906 439		70 834	0			
PWF/CY	673 791		33 699	0			
F-307 (RIGENERATORE)	51 167		2 202	0			
GHF	117 864		6 137				
LSADO	180 563		5 035				
FCCU	416 555		14 377		0	0	7 920 219
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	106 083		0				
TGCU	30 320		846				
BITUMI	17 470		487				
TURBINA GTG2001	0			0			
TURBINA GTG2050	6 240 742			2 000			
CENTRALE	2 524 536		70 400	48 355			
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	719 181						
TOTALI (kg)	16 880 544	0	396 319	50 355	4 290 960	0	7 920 219

Volume flue gas, Nm3/h 759822

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.003	%p
S IN OFFGAS	0.004	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.130	%p
S IN COKE	1.26	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.75	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	97.64	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	128 886 962	Kg
S SU COKE	100.15	tons
ZOLFO REC.	937 657	Kg
ORE MARCIA VPS	730	h
ORE MARCIA SWS	730	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	625	h
ORE MARCIA FCCU	730	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	26.39	kg/h
GREZZO LAVORATO	451 499 685	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	119.35	69.36	2.49	45.42	26.39	0.95							
F3101 - Camino 1	97.11	48.67	2.43	36.95	18.52	0.92	7	1.00	0.25	0.23	3.3E-02	8.1E-03	117 308
F101 - Camino 2	0.05	3.07	0.01	0.02	1.17	0.00	3	1.00	0.25	0.01	4.2E-03	1.0E-03	15 017
F301/2/3 sud - Camino 3	0.06	3.95	0.01	0.02	1.50	0.00	6	1.00	0.25	0.03	5.4E-03	1.4E-03	19 461
F301/2/3 nord - Camino 4	0.06	3.95	0.01	0.02	1.50	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.4E-03	1.4E-03	19 461
F304/5/6 - Camino 5	0.04	2.83	0.01	0.02	1.08	0.00	6	1.00	0.25	0.02	3.9E-03	9.7E-04	13 913
F660 - Camino 7	21.97	4.19	0.01	8.36	1.60	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.7E-03	1.4E-03	20 648
F801 - Camino 8	0.00	0.07	0.00	0.00	0.03	0.00	27	1.40	0.25	0.003	1.4E-04	2.5E-05	354
F901 - Camino 9	0.01	0.21	0.00	0.00	0.08	0.00	7	1.00	0.25	0.005	6.8E-04	1.7E-04	2 438
F307 - Camino 13	0.00	0.21	0.00	0.00	0.08	0.00	6	-	-	0.002	-	-	1 050
F5501 - Camino 21	0.01	0.31	0.00	0.00	0.12	0.00	6	1.80	0.25	0.01	1.8E-03	2.5E-04	3 656
F7001 - Camino 22	0.01	0.16	0.00	0.00	0.06	0.00	4	1.00	0.25	0.002	6.2E-04	1.5E-04	2 219
F3201 - Camino 24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56	0.60	0.25	0.002	2.0E-05	8.2E-06	119
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.23	10.50	0.03	0.09	4.00	0.01	5	1.00	0.25	0.07	1.4E-02	3.6E-03	51 965
TURBINA - Camino 23	0.44	17.14	0.07	0.17	6.52	0.03	4	1.00	0.25	0.39	9.8E-02	2.5E-02	354 278
FCCU - Camino 6	200.34	60.89	0.37	76.23	23.17	0.14	6	1.00	0.25	0.22	3.7E-02	9.4E-03	134 647
SRU / TGCU (firing)	0.01	0.55	0.00	0.00	0.21	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	45.33			17.25	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	45.34	0.55	0.00	17.25	0.21	0.00	56	1.00	0.25	0.04	7.5E-04	1.9E-04	2 708
TORCE - Camini 19, 20	19.74	3.73	0.01	7.51	1.42	0.00	-	-	-	1.38	1.4E+00	-	581
TOTALI	385.41	160.46	2.96	146.66	61.06	1.12				2.47	1.59	0.05	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **APRILE 2011**

inizio 31/03/2011 09:59

fine 30/04/2011 23:59

ore mese 734

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	123 715		3 627				
ISOM	0		0				
APS-2	2 184 231		133 703				
APS-3	2 591 948		96 613		3 459 119		
VACUUM	1 007 352		33 190				
NHF/2	70 681		9 012				
PWF/SR	1 917 734		77 727				
PWF/CY	1 398 300		59 139				
F-307 (RIGENERATORE)	28 776		1 308				
GHF	114 725		6 833				
LSADO	229 142		6 717				
FCCU	653 962		22 531				8 714 455
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	118 757		0				
TGCU	33 369		978				
BITUMI	23 440		687				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	6 384 356			57 000			
CENTRALE	1 765 599		51 758	42 435			
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	512 595						
TOTALI (kg)	19 158 682	0	503 823	99 435	3 459 119	0	8 714 455

Volume flue gas, Nm3/h 810524

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.014	%p
S IN OFFGAS	0.004	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.110	%p
S IN COKE	1.39	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.87	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.93	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	150 575 021	Kg
S SU COKE	121.44	tons
ZOLFO REC.	1 398 365	Kg
ORE MARCIA VPS	734	h
ORE MARCIA SWS	734	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	710	h
ORE MARCIA FCCU	728	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	28.78	kg/h
GREZZO LAVORATO	545 692 076	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	101.82	74.05	2.05	38.53	28.02	0.78							112 694
F3101 - Camino 1	77.53	43.04	1.97	29.34	16.29	0.74	7	1.00	0.25	0.22	3.1E-02	7.8E-03	45 298
F101 - Camino 2	0.65	9.27	0.03	0.25	3.51	0.01	3	1.00	0.25	0.04	1.3E-02	3.1E-03	19 528
F301/2/3 sud - Camino 3	0.28	3.99	0.01	0.11	1.51	0.00	6	1.00	0.25	0.03	5.4E-03	1.4E-03	19 528
F301/2/3 nord - Camino 4	0.28	3.99	0.01	0.11	1.51	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.4E-03	1.4E-03	28 522
F304/5/6 - Camino 5	0.41	5.83	0.02	0.15	2.21	0.01	6	1.00	0.25	0.05	7.9E-03	2.0E-03	20 377
F660 - Camino 7	22.31	4.16	0.01	8.44	1.58	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.7E-03	1.4E-03	473
F801 - Camino 8	0.01	0.10	0.00	0.00	0.04	0.00	27	1.40	0.25	0.004	1.8E-04	3.3E-05	2 376
F901 - Camino 9	0.03	0.20	0.00	0.01	0.08	0.00	7	1.00	0.25	0.005	6.6E-04	1.6E-04	589
F307 - Camino 13	0.01	0.12	0.00	0.00	0.05	0.00	6	-	-	0.001	-	-	4 620
F5501 - Camino 21	0.07	0.39	0.00	0.02	0.15	0.00	6	1.80	0.25	0.01	2.3E-03	3.2E-04	2 494
F7001 - Camino 22	0.04	0.18	0.00	0.01	0.07	0.00	4	1.00	0.25	0.003	6.9E-04	1.7E-04	1 550
F3201 - Camino 24	0.02	0.06	0.00	0.01	0.02	0.00	56	0.60	0.25	0.02	2.6E-04	1.1E-04	36 341
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.56	7.38	0.02	0.21	2.79	0.01	5	1.00	0.25	0.05	1.0E-02	2.5E-03	361 414
TURBINA - Camino 23	0.55	18.46	0.07	0.21	6.99	0.03	4	1.00	0.25	0.40	1.0E-01	2.5E-02	151 304
FCCU - Camino 6	243.07	67.81	0.41	91.99	25.66	0.16	6	1.00	0.25	0.25	4.2E-02	1.1E-02	
SRU / TGCU (firing)	0.04	0.61	0.00	0.02	0.23	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	1.96			0.74	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	2.00	0.61	0.00	0.76	0.23	0.00	56	1.00	0.25	0.05	8.3E-04	2.1E-04	3 005
TORCE - Camini 19, 20	4.65	1.38	0.01	1.76	0.52	0.00	-	-	-	0.98	9.7E-01	-	412
TOTALI	352.45	166.97	2.55	133.38	63.19	0.97				2.16	1.20	0.06	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **MAGGIO 2011**

inizio 01/05/2011 00:00
fine 31/05/2011 09:59
ore mese 730

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	122 447		4 001				
ISOM	0		0				
APS-2	2 322 168		147 353				
APS-3	1 985 545		82 882		3 825 314		
VACUUM	994 117		35 636				
NHF/2	128 095		11 352				
PWF/SR	2 245 485		95 582				
PWF/CY	1 320 601		61 891				
F-307 (RIGENERATORE)	52 520		3 111				
GHF	106 298		7 024				
LSADO	235 642		7 699				
FCCU	674 512		25 510				8 468 124
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	142 135		0				
TGCU	32 170		1 051				
BITUMI	28 971		947				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	5 648 484			10 149			
CENTRALE	1 869 070		61 070	0			
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	432 378						
TOTALI (kg)	18 339 638	0	545 109	10 149	3 825 314	0	8 468 124

Volume flue gas, Nm3/h 774723

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.007	%p
S IN OFFGAS	0.004	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.175	%p
S IN COKE	1.20	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.73	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.96	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	155 167 955	Kg
S SU COKE	101.77	tons
ZOLFO REC.	1 364 426	Kg
ORE MARCIA VPS	730	h
ORE MARCIA SWS	730	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	724	h
ORE MARCIA FCCU	730	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	29.51	kg/h
GREZZO LAVORATO	560 253 390	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	113.30	76.89	2.26	43.11	29.26	0.86							
F3101 - Camino 1	90.18	43.98	2.16	34.31	16.74	0.82	7	1.00	0.25	0.21	3.0E-02	7.5E-03	107 483
F101 - Camino 2	0.35	9.88	0.03	0.13	3.76	0.01	3	1.00	0.25	0.04	1.3E-02	3.4E-03	48 517
F301/2/3 sud - Camino 3	0.17	4.68	0.01	0.06	1.78	0.00	6	1.00	0.25	0.04	6.4E-03	1.6E-03	23 032
F301/2/3 nord - Camino 4	0.17	4.68	0.01	0.06	1.78	0.00	4	1.00	0.25	0.03	6.4E-03	1.6E-03	23 032
F304/5/6 - Camino 5	0.20	5.53	0.02	0.07	2.10	0.01	6	1.00	0.25	0.05	7.6E-03	1.9E-03	27 194
F660 - Camino 7	22.05	4.12	0.01	8.39	1.57	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.6E-03	1.4E-03	20 272
F801 - Camino 8	0.00	0.12	0.00	0.00	0.05	0.00	27	1.40	0.25	0.004	2.3E-04	4.1E-05	589
F901 - Camino 9	0.02	0.19	0.00	0.01	0.07	0.00	7	1.00	0.25	0.004	6.1E-04	1.5E-04	2 206
F307 - Camino 13	0.01	0.22	0.00	0.00	0.08	0.00	6	-	-	0.002	-	-	1 093
F5501 - Camino 21	0.03	0.40	0.00	0.01	0.15	0.00	6	1.80	0.25	0.01	2.4E-03	3.3E-04	4 792
F7001 - Camino 22	0.02	0.18	0.00	0.01	0.07	0.00	4	1.00	0.25	0.003	6.9E-04	1.7E-04	2 490
F3201 - Camino 24	0.02	0.10	0.00	0.01	0.04	0.00	56	0.60	0.25	0.04	4.6E-04	1.9E-04	2 735
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.27	7.72	0.02	0.10	2.94	0.01	5	1.00	0.25	0.05	1.1E-02	2.6E-03	38 007
TURBINA - Camino 23	0.44	15.46	0.06	0.17	5.88	0.02	4	1.00	0.25	0.36	8.9E-02	2.2E-02	320 802
FCCU - Camino 6	203.64	66.06	0.40	77.49	25.14	0.15	6	1.00	0.25	0.25	4.1E-02	1.0E-02	148 669
SRU / TGCU (firing)	0.02	0.70	0.00	0.01	0.27	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	1.09			0.42	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	1.12	0.70	0.00	0.42	0.27	0.00	56	1.00	0.25	0.05	9.6E-04	2.4E-04	3 460
TORCE - Camini 19, 20	1.19	0.76	0.00	0.45	0.29	0.00	-	-	-	0.83	8.2E-01	-	350
TOTALI	319.86	164.79	2.74	121.71	62.70	1.04				1.99	1.04	0.05	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **GIUGNO 2011**

inizio 31/05/2011 10:00
fine 30/06/2011 23:59
ore mese 734

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	124 547		3 560				
ISOM	0		0				
APS-2	2 101 985		62 358				
APS-3	2 111 052		55 609		3 339 570		
VACUUM	970 546		23 947				
NHF/2	77 363		2 943				
PWF/SR	2 043 266		60 676				
PWF/CY	1 340 649		40 237				
F-307 (RIGENERATORE)	58 484		2 213				
GHF	113 765		3 618				
LSADO	53 792		1 538				
FCCU	540 622		15 808				8 835 616
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	119 134		0				
TGCU	29 864		854				
BITUMI	11 933		341				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	6 379 305			3 000			
CENTRALE	1 364 972		39 019	17 138			
TURBINA GT-301	0						
TORCE	418 000						
TOTALI (kg)	17 859 279	0	312 721	20 138	3 339 570	0	8 835 616

Volume flue gas, Nm3/h 781619

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.034	%p
S IN OFFGAS	0.003	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.171	%p
S IN COKE	1.68	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.56	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.97	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	156 338 615	Kg
S SU COKE	148.05	tons
ZOLFO REC.	1 039 713	Kg
ORE MARCIA VPS	734	h
ORE MARCIA SWS	734	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	667	h
ORE MARCIA FCCU	734	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	26.49	kg/h
GREZZO LAVORATO	529 874 510	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	106.93	69.46	1.98	40.47	26.29	0.75							
F3101 - Camino 1	79.70	39.84	1.89	30.16	15.08	0.72	7	1.00	0.25	0.20	2.8E-02	7.0E-03	100 436
F101 - Camino 2	1.47	8.66	0.02	0.56	3.28	0.01	3	1.00	0.25	0.04	1.2E-02	2.9E-03	42 396
F301/2/3 sud - Camino 3	0.72	4.21	0.01	0.27	1.59	0.00	6	1.00	0.25	0.03	5.7E-03	1.4E-03	20 606
F301/2/3 nord - Camino 4	0.72	4.21	0.01	0.27	1.59	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.7E-03	1.4E-03	20 606
F304/5/6 - Camino 5	0.94	5.52	0.02	0.36	2.09	0.01	6	1.00	0.25	0.05	7.5E-03	1.9E-03	27 049
F660 - Camino 7	22.70	3.98	0.01	8.59	1.51	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.4E-03	1.4E-03	19 488
F801 - Camino 8	0.01	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	27	1.40	0.25	0.002	9.4E-05	1.7E-05	240
F901 - Camino 9	0.08	0.19	0.00	0.03	0.07	0.00	7	1.00	0.25	0.004	6.4E-04	1.6E-04	2 299
F307 - Camino 13	0.04	0.24	0.00	0.02	0.09	0.00	6	-	-	0.002	-	-	1 188
F5501 - Camino 21	0.04	0.09	0.00	0.01	0.03	0.00	6	1.80	0.25	0.002	5.4E-04	7.5E-05	1 084
F7001 - Camino 22	0.09	0.18	0.00	0.03	0.07	0.00	4	1.00	0.25	0.003	7.0E-04	1.7E-04	2 510
F3201 - Camino 24	0.05	0.06	0.00	0.02	0.02	0.00	56	0.60	0.25	0.02	2.6E-04	1.1E-04	1 572
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.98	5.66	0.02	0.37	2.14	0.01	5	1.00	0.25	0.04	7.7E-03	1.9E-03	27 803
TURBINA - Camino 23	0.41	16.31	0.07	0.15	6.17	0.03	4	1.00	0.25	0.40	1.0E-01	2.5E-02	360 187
FCCU - Camino 6	296.49	68.23	0.41	112.20	25.82	0.16	6	1.00	0.25	0.25	4.2E-02	1.0E-02	150 877
SRU / TGCU (firing)	0.10	0.60	0.00	0.04	0.23	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	0.62			0.24	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	0.73	0.60	0.00	0.27	0.23	0.00	56	1.00	0.25	0.05	8.2E-04	2.0E-04	2 941
TORCE - Camini 19, 20	12.85	2.34	0.00	4.86	0.88	0.00	-	-	-	0.80	7.9E-01	-	336
TOTALI	418.01	160.37	2.48	158.19	60.69	0.94				1.93	1.01	0.05	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **LUGLIO 2011**

inizio 01/07/2011 00:00
fine 31/07/2011 23:59
ore mese 744

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	106 138		915				
ISOM	0		0				
APS-2	2 305 280		42 847				
APS-3	1 997 928		24 004		3 534 453		
VACUUM	926 292		9 181				
NHF/2	205 467		4 016				
PWF/SR	2 384 354		27 514				
PWF/CY	1 326 904		17 310				
F-307 (RIGENERATORE)	43 984		844				
GHF	176 422		2 643				
LSADO	178 600		1 540				
FCCU	680 478		6 954				7 862 200
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	143 449		0				
TGCU	34 055		294				
BITUMI	30 007		259				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	6 369 737			203 000			
CENTRALE	1 638 590		14 128	16 975			
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	774 138						
TOTALI (kg)	19 321 823	0	152 449	219 975	3 534 453	0	7 862 200

Volume flue gas, Nm3/h 781193

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.007	%p
S IN OFFGAS	0.005	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.025	%p
S IN COKE	1.36	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	3.09	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.67	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	141 021 902	Kg
S SU COKE	106.57	tons
ZOLFO REC.	1 102 063	Kg
ORE MARCIA VPS	740	h
ORE MARCIA SWS	740	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	576	h
ORE MARCIA FCCU	731	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	26.16	kg/h
GREZZO LAVORATO	519 535 116	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	96.09	73.19	2.09	35.88	27.33	0.78							
F3101 - Camino 1	72.74	41.08	2.00	27.16	15.34	0.75	7	1.00	0.25	0.19	2.8E-02	6.9E-03	99 671
F101 - Camino 2	0.32	9.39	0.03	0.12	3.51	0.01	3	1.00	0.25	0.04	1.3E-02	3.2E-03	45 417
F301/2/3 sud - Camino 3	0.16	4.82	0.01	0.06	1.80	0.00	6	1.00	0.25	0.04	6.5E-03	1.6E-03	23 338
F301/2/3 nord - Camino 4	0.16	4.82	0.01	0.06	1.80	0.00	4	1.00	0.25	0.03	6.5E-03	1.6E-03	23 338
F304/5/6 - Camino 5	0.18	5.38	0.01	0.07	2.01	0.01	6	1.00	0.25	0.04	7.2E-03	1.8E-03	26 011
F660 - Camino 7	22.33	3.74	0.01	8.34	1.40	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.0E-03	1.3E-03	18 106
F801 - Camino 8	0.00	0.12	0.00	0.00	0.05	0.00	27	1.40	0.25	0.004	2.3E-04	4.1E-05	586
F901 - Camino 9	0.02	0.30	0.00	0.01	0.11	0.00	7	1.00	0.25	0.01	9.6E-04	2.4E-04	3 464
F307 - Camino 13	0.01	0.18	0.00	0.00	0.07	0.00	6	-	-	0.001	-	-	867
F5501 - Camino 21	0.02	0.30	0.00	0.01	0.11	0.00	6	1.80	0.25	0.01	1.7E-03	2.4E-04	3 487
F7001 - Camino 22	0.01	0.15	0.00	0.01	0.06	0.00	4	1.00	0.25	0.002	5.8E-04	1.4E-04	2 072
F3201 - Camino 24	0.03	0.15	0.00	0.01	0.06	0.00	56	0.60	0.25	0.06	6.8E-04	2.8E-04	4 051
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.25	6.65	0.02	0.09	2.48	0.01	5	1.00	0.25	0.04	9.0E-03	2.2E-03	32 284
TURBINA - Camino 23	0.91	20.17	0.07	0.34	7.53	0.03	4	1.00	0.25	0.40	1.0E-01	2.5E-02	358 256
FCCU - Camino 6	213.23	61.49	0.37	79.61	22.96	0.14	6	1.00	0.25	0.23	3.8E-02	9.5E-03	136 187
SRU / TGCU (firing)	0.02	0.71	0.00	0.01	0.27	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	7.30			2.72	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	7.32	0.71	0.00	2.73	0.27	0.00	56	1.00	0.25	0.05	9.6E-04	2.4E-04	3 444
TORCE - Camini 19, 20	30.87	5.33	0.01	11.53	1.99	0.00	-	-	-	1.46	1.4E+00	-	614
TOTALI	348.57	164.79	2.55	130.14	61.53	0.95				2.63	1.66	0.05	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **AGOSTO 2011**

inizio 01/08/2011 00:00
fine 31/08/2011 23:59
ore mese 744

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	118 382		1 540				
ISOM	0		0				
APS-2	2 048 511		70 505				
APS-3	2 182 460		41 433		3 250 438		
VACUUM	1 033 882		15 727				
NHF/2	109 552		5 596				
PWF/SR	2 053 316		39 645				
PWF/CY	1 329 672		28 210				
F-307 (RIGENERATORE)	40 815		1 370				
GHF	28 117		2 451				
LSADO	186 034		2 421				
FCCU	481 493		8 285				8 566 916
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	94 941		0				
TGCU	28 740		374				
BITUMI	33 826		440				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	6 414 508			2 000			
CENTRALE	1 299 728		16 913				
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	375 138						
TOTALI (kg)	17 859 115	0	234 910	2 000	3 250 438	0	8 566 916

Volume flue gas, Nm3/h 765762

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.005	%p
S IN OFFGAS	0.004	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.220	%p
S IN COKE	1.23	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.61	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.98	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	145 508 514	Kg
S SU COKE	105.64	tons
ZOLFO REC.	976 183	Kg
ORE MARCIA VPS	744	h
ORE MARCIA SWS	744	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	726	h
ORE MARCIA FCCU	744	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	27.06	kg/h
GREZZO LAVORATO	509 051 630	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	102.64	68.60	1.93	38.32	25.61	0.72							
F3101 - Camino 1	79.54	39.24	1.84	29.70	14.65	0.69	7	1.00	0.25	0.19	2.7E-02	6.9E-03	98 690
F101 - Camino 2	0.22	8.48	0.02	0.08	3.16	0.01	3	1.00	0.25	0.03	1.1E-02	2.8E-03	40 935
F301/2/3 sud - Camino 3	0.11	4.19	0.01	0.04	1.56	0.00	6	1.00	0.25	0.03	5.6E-03	1.4E-03	20 240
F301/2/3 nord - Camino 4	0.11	4.19	0.01	0.04	1.56	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.6E-03	1.4E-03	20 240
F304/5/6 - Camino 5	0.14	5.43	0.01	0.05	2.03	0.01	6	1.00	0.25	0.04	7.3E-03	1.8E-03	26 258
F660 - Camino 7	22.43	4.20	0.01	8.37	1.57	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.6E-03	1.4E-03	20 307
F801 - Camino 8	0.00	0.14	0.00	0.00	0.05	0.00	27	1.40	0.25	0.005	2.6E-04	4.6E-05	663
F901 - Camino 9	0.00	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	7	1.00	0.25	0.001	1.6E-04	4.1E-05	588
F307 - Camino 13	0.00	0.17	0.00	0.00	0.06	0.00	6	-	-	0.001	-	-	815
F5501 - Camino 21	0.02	0.31	0.00	0.01	0.12	0.00	6	1.80	0.25	0.01	1.8E-03	2.5E-04	3 647
F7001 - Camino 22	0.01	0.17	0.00	0.00	0.06	0.00	4	1.00	0.25	0.003	6.4E-04	1.6E-04	2 321
F3201 - Camino 24	0.01	0.08	0.00	0.00	0.03	0.00	56	0.60	0.25	0.03	3.7E-04	1.5E-04	2 222
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.13	5.27	0.01	0.05	1.97	0.01	5	1.00	0.25	0.04	7.1E-03	1.8E-03	25 477
TURBINA - Camino 23	0.56	16.73	0.07	0.21	6.24	0.03	4	1.00	0.25	0.40	9.9E-02	2.5E-02	357 289
FCCU - Camino 6	211.32	65.96	0.40	78.90	24.63	0.15	6	1.00	0.25	0.24	4.0E-02	1.0E-02	143 370
SRU / TGCU (firing)	0.01	0.50	0.00	0.00	0.19	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	0.39			0.15	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	0.40	0.50	0.00	0.15	0.19	0.00	56	1.00	0.25	0.04	6.7E-04	1.7E-04	2 402
TORCE - Camini 19, 20	3.42	0.99	0.00	1.28	0.37	0.00	-	-	-	0.71	7.0E-01	-	298
TOTALI	318.43	156.08	2.41	118.89	58.27	0.90				1.82	0.91	0.05	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **SETTEMBRE 2011**

inizio 31/08/2011 23:59

fine 30/09/2011 23:59

ore mese 720

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	127 968		3 040				
ISOM	0		0				
APS-2	1 904 168		103 658				
APS-3	1 870 372		61 027		3 256 507		
VACUUM	971 268		25 423				
NHF/2	94 479		7 887				
PWF/SR	2 001 418		65 031				
PWF/CY	1 236 331		44 125				
F-307 (RIGENERATORE)	24 422		1 355				
GHF	826		0				
LSADO	140 805		3 345				
FCCU	540 177		15 564				8 669 037
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	99 563		0				
TGCU	29 054		690				
BITUMI	46 844		1 113				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	6 320 475			2 000			
CENTRALE	1 285 849		30 544				
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	276 699						
TOTALI (kg)	16 970 718	0	362 802	2 000	3 256 507	0	8 669 037

Volume flue gas, Nm3/h 775974

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.005	%p
S IN OFFGAS	0.004	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.229	%p
S IN COKE	1.53	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.46	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.94	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	144 069 267	Kg
S SU COKE	132.40	tons
ZOLFO REC.	936 668	Kg
ORE MARCIA VPS	720	h
ORE MARCIA SWS	720	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	713	h
ORE MARCIA FCCU	720	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	27.01	kg/h
GREZZO LAVORATO	463 979 049	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	102.59	66.55	1.92	39.58	25.68	0.74							96 201
F3101 - Camino 1	80.24	38.12	1.84	30.96	14.71	0.71	7	1.00	0.25	0.19	2.7E-02	6.7E-03	40 020
F101 - Camino 2	0.20	8.03	0.02	0.08	3.10	0.01	3	1.00	0.25	0.03	1.1E-02	2.8E-03	20 628
F301/2/3 sud - Camino 3	0.11	4.13	0.01	0.04	1.59	0.00	6	1.00	0.25	0.03	5.7E-03	1.4E-03	20 628
F301/2/3 nord - Camino 4	0.11	4.13	0.01	0.04	1.59	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.7E-03	1.4E-03	25 558
F304/5/6 - Camino 5	0.13	5.12	0.01	0.05	1.98	0.01	6	1.00	0.25	0.04	7.1E-03	1.8E-03	19 909
F660 - Camino 7	21.70	3.99	0.01	8.37	1.54	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.5E-03	1.4E-03	958
F801 - Camino 8	0.00	0.19	0.00	0.002	0.07	0.00	27	1.40	0.25	0.01	3.7E-04	6.7E-05	17
F901 - Camino 9	0.00	0.00	0.00	0.00003	0.00	0.00	7	1.00	0.25	0.00003	4.6E-06	1.1E-06	514
F307 - Camino 13	0.00	0.10	0.00	0.001	0.04	0.00	6	-	-	0.001	-	-	2 880
F5501 - Camino 21	0.01	0.24	0.00	0.01	0.09	0.00	6	1.80	0.25	0.005	1.4E-03	2.0E-04	2 880
F7001 - Camino 22	0.01	0.19	0.00	0.01	0.07	0.00	4	1.00	0.25	0.003	7.3E-04	1.8E-04	2 617
F3201 - Camino 24	0.01	0.07	0.00	0.004	0.03	0.00	56	0.60	0.25	0.03	3.4E-04	1.4E-04	2 036
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.13	5.27	0.01	0.05	2.03	0.01	5	1.00	0.25	0.04	7.3E-03	1.8E-03	26 300
TURBINA - Camino 23	0.50	15.56	0.07	0.19	6.00	0.03	4	1.00	0.25	0.40	1.0E-01	2.5E-02	363 787
FCCU - Camino 6	264.86	66.99	0.41	102.18	25.84	0.16	6	1.00	0.25	0.25	4.2E-02	1.0E-02	151 107
SRU / TGCU (firing)	0.01	0.52	0.00	0.01	0.20	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	1.12			0.43	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	1.14	0.52	0.00	0.44	0.20	0.00	56	1.00	0.25	0.04	7.2E-04	1.8E-04	2 587
TORCE - Camini 19, 20	1.34	0.56	0.00	0.52	0.22	0.00	-	-	-	0.54	5.3E-01	-	227
TOTALI	370.51	153.22	2.41	142.94	59.11	0.93				1.66	0.75	0.05	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **OTTOBRE 2011**

inizio 30/09/2011 23:59
fine 31/10/2011 23:59
ore mese 744

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	137 569		2 177				
ISOM	0		0				
APS-2	2 295 323		80 745				
APS-3	2 149 821		47 799		3 544 496		
VACUUM	1 030 067		18 745				
NHF/2	130 131		6 333				
PWF/SR	2 325 215		50 040				
PWF/CY	1 382 840		33 058				
F-307 (RIGENERATORE)	36 596		1 664				
GHF	194 335		5 212				
LSADO	234 398		3 709				
FCCU	603 525		11 620				9 304 887
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	109 330		0				
TGCU	32 549		515				
BITUMI	53 893		853				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	6 674 717			2 348			
CENTRALE	1 437 744		22 752				
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	434 570						
TOTALI (kg)	19 262 623	0	285 222	2 348	3 544 496	0	9 304 887

Volume flue gas, Nm3/h 818769

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.004	%p
S IN OFFGAS	0.004	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.152	%p
S IN COKE	1.11	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.42	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.97	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	156 884 322	Kg
S SU COKE	103.17	tons
ZOLFO REC.	1 059	Kg
ORE MARCIA VPS	744	h
ORE MARCIA SWS	744	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	697	h
ORE MARCIA FCCU	744	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	29.12	kg/h
GREZZO LAVORATO	511 973 564	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	104.81	74.60	2.10	39.13	27.85	0.79							103 209
F3101 - Camino 1	81.81	41.88	2.01	30.55	15.64	0.75	7	1.00	0.25	0.20	2.9E-02	7.2E-03	45 899
F101 - Camino 2	0.19	9.50	0.03	0.07	3.55	0.01	3	1.00	0.25	0.04	1.3E-02	3.2E-03	22 966
F301/2/3 sud - Camino 3	0.09	4.75	0.01	0.03	1.77	0.00	6	1.00	0.25	0.04	6.4E-03	1.6E-03	22 966
F301/2/3 nord - Camino 4	0.09	4.75	0.01	0.03	1.77	0.00	4	1.00	0.25	0.03	6.4E-03	1.6E-03	27 375
F304/5/6 - Camino 5	0.11	5.66	0.02	0.04	2.11	0.01	6	1.00	0.25	0.05	7.6E-03	1.9E-03	20 287
F660 - Camino 7	22.40	4.20	0.01	8.36	1.57	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.6E-03	1.4E-03	1 059
F801 - Camino 8	0.00	0.22	0.00	0.00	0.08	0.00	27	1.40	0.25	0.01	4.1E-04	7.4E-05	3 857
F901 - Camino 9	0.02	0.33	0.00	0.01	0.12	0.00	7	1.00	0.25	0.01	1.1E-03	2.7E-04	738
F307 - Camino 13	0.00	0.15	0.00	0.00	0.06	0.00	6	-	-	0.001	-	-	4 606
F5501 - Camino 21	0.02	0.39	0.00	0.01	0.15	0.00	6	1.80	0.25	0.01	2.3E-03	3.2E-04	2 704
F7001 - Camino 22	0.01	0.20	0.00	0.00	0.08	0.00	4	1.00	0.25	0.003	7.5E-04	1.9E-04	2 633
F3201 - Camino 24	0.01	0.10	0.00	0.00	0.04	0.00	56	0.60	0.25	0.04	4.4E-04	1.8E-04	28 255
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.11	5.84	0.02	0.04	2.18	0.01	5	1.00	0.25	0.04	7.8E-03	2.0E-03	371 787
TURBINA - Camino 23	0.48	16.18	0.07	0.18	6.04	0.03	4	1.00	0.25	0.41	1.0E-01	2.6E-02	157 328
FCCU - Camino 6	206.40	71.97	0.44	77.06	26.87	0.16	6	1.00	0.25	0.26	4.4E-02	1.1E-02	
SRU / TGCU (firing)	0.01	0.57	0.00	0.00	0.21	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	0.00			0.00	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	0.01	0.57	0.00	0.00	0.21	0.00	56	1.00	0.25	0.04	7.7E-04	1.9E-04	2 757
TORCE - Camini 19, 20	8.85	1.95	0.00	3.30	0.73	0.00	-	-	-	0.82	8.1E-01	-	345
TOTALI	320.61	168.65	2.63	119.70	62.97	0.98				2.02	1.04	0.06	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **NOVEMBRE 2011**

inizio 01/11/2011 00:59

fine 30/11/2011 23:59

ore mese 719

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	137 429		2 059				
ISOM	0		0				
APS-2	2 084 390		85 490				
APS-3	1 884 601		45 316		4 592 927		
VACUUM	1 035 982		18 971				
NHF/2	168 903		7 560				
PWF/SR	2 423 427		51 904				
PWF/CY	1 359 132		33 519				
F-307 (RIGENERATORE)	38 176		1 812				
GHF	191 750		5 388				
LSADO	220 383		3 303				
FCCU	571 812		11 005				9 091 020
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	112 147		0				
TGCU	36 098		541				
BITUMI	70 121		1 051				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	6 339 290						
CENTRALE	1 643 766		24 633	11 655			
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	230 908						
TOTALI (kg)	18 548 315	0	292 552	11 655	4 592 927	0	9 091 020

Volume flue gas, Nm3/h 839653

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.005	%p
S IN OFFGAS	0.003	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.067	%p
S IN COKE	1.20	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.57	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.95	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	152 514 757	Kg
S SU COKE	109.33	tons
ZOLFO REC.	1 088 533	Kg
ORE MARCIA VPS	720	h
ORE MARCIA SWS	720	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	698	h
ORE MARCIA FCCU	720	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	28.36	kg/h
GREZZO LAVORATO	516 606 566	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	120.56	82.77	2.69	46.58	31.98	1.04							120 019
F3101 - Camino 1	98.17	50.59	2.59	37.93	19.55	1.00	7	1.00	0.25	0.23	3.3E-02	8.3E-03	43 354
F101 - Camino 2	0.20	8.68	0.02	0.08	3.35	0.01	3	1.00	0.25	0.04	1.2E-02	3.0E-03	24 766
F301/2/3 sud - Camino 3	0.11	4.95	0.01	0.04	1.91	0.01	6	1.00	0.25	0.04	6.9E-03	1.7E-03	24 766
F301/2/3 nord - Camino 4	0.11	4.95	0.01	0.04	1.91	0.01	4	1.00	0.25	0.03	6.9E-03	1.7E-03	27 860
F304/5/6 - Camino 5	0.13	5.57	0.02	0.05	2.15	0.01	6	1.00	0.25	0.05	7.7E-03	1.9E-03	21 115
F660 - Camino 7	21.70	4.22	0.01	8.38	1.63	0.00	4	1.00	0.25	0.02	5.9E-03	1.5E-03	1 425
F801 - Camino 8	0.01	0.28	0.00	0.00	0.11	0.00	27	1.40	0.25	0.01	5.5E-04	9.9E-05	3 943
F901 - Camino 9	0.02	0.33	0.00	0.01	0.13	0.00	7	1.00	0.25	0.01	1.1E-03	2.7E-04	799
F307 - Camino 13	0.00	0.16	0.00	0.00	0.06	0.00	6	-	-	0.01	-	-	4 478
F5501 - Camino 21	0.02	0.37	0.00	0.01	0.14	0.00	6	1.80	0.25	0.01	2.2E-03	3.1E-04	2 793
F7001 - Camino 22	0.01	0.20	0.00	0.00	0.08	0.00	4	1.00	0.25	0.003	7.8E-04	1.9E-04	3 525
F3201 - Camino 24	0.02	0.13	0.00	0.01	0.05	0.00	56	0.60	0.25	0.05	5.9E-04	2.4E-04	33 609
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.17	6.70	0.02	0.07	2.59	0.01	5	1.00	0.25	0.05	9.3E-03	2.3E-03	365 341
TURBINA - Camino 23	0.35	16.30	0.07	0.13	6.30	0.03	4	1.00	0.25	0.41	1.0E-01	2.5E-02	158 692
FCCU - Camino 6	218.71	70.25	0.43	84.50	27.14	0.16	6	1.00	0.25	0.26	4.4E-02	1.1E-02	
SRU / TGCU (firing)	0.01	0.60	0.00	0.01	0.23	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	1.09			0.42	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	1.10	0.60	0.00	0.43	0.23	0.00	56	1.00	0.25	0.05	8.3E-04	2.1E-04	2 981
TORCE - Camini 19, 20	4.15	0.93	0.00	1.60	0.36	0.00	-	-	-	0.45	4.5E-01	-	190
TOTALI	344.98	175.22	3.20	133.28	67.69	1.24				1.71	0.68	0.06	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **DICEMBRE 2011**

inizio 30/11/2011 23:59
fine 31/12/2011 09:59
ore mese 730

IMPIANTI	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	141 147		2 541				
ISOM	0		0				
APS-2	2 038 349		101 067				
APS-3	1 825 709		52 781		4 410 477		
VACUUM	1 078 030		22 790				
NHF/2	186 320		9 339				
PWF/SR	2 431 365		62 314				
PWF/CY	1 368 910		40 291				
F-307 (RIGENERATORE)	19 846		977				
GHF	197 895		6 555				
LSADO	252 487		4 545				
FCCU	439 654		10 812				9 347 555
ZOLFO 1	0		0				
ZOLFO 2	109 166		0				
TGCU	42 194		759				
BITUMI	73 121		1 316				
TURBINA GTG2001	0						
TURBINA GTG2050	6 641 986			7 272			
CENTRALE	1 906 898		34 324				
TURBINA GT-301	0		0				
TORCE	239 622						
TOTALI (kg)	18 992 699	0	350 411	7 272	4 410 477	0	9 347 555

Volume flue gas, Nm3/h **848688**

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.005	%p
S IN OFFGAS	0.003	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.043	%p
S IN COKE	1.00	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.50	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.99	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU	152 595 044	Kg
S SU COKE	93.14	tons
ZOLFO REC.	1 054 660	Kg
ORE MARCIA VPS	730	h
ORE MARCIA SWS	730	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	730	h
ORE MARCIA FCCU	730	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	22.15	kg/h
GREZZO LAVORATO	510 512 890	kg

IMPIANTI	SO2 (t/mese)	NOx (t/mese)	POLVERI (t/mese)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)	PORTATA FUMI (Nm3/h)
FORNI PROCESSO	115.05	80.55	2.58	43.78	30.65	0.98							
F3101 - Camino 1	92.24	48.68	2.49	35.10	18.53	0.95	7	1.00	0.25	0.22	3.2E-02	7.9E-03	113 998
F101 - Camino 2	0.23	8.56	0.02	0.09	3.26	0.01	3	1.00	0.25	0.04	1.2E-02	2.9E-03	42 074
F301/2/3 sud - Camino 3	0.13	4.99	0.01	0.05	1.90	0.01	6	1.00	0.25	0.04	6.8E-03	1.7E-03	24 565
F301/2/3 nord - Camino 4	0.13	4.99	0.01	0.05	1.90	0.01	4	1.00	0.25	0.03	6.8E-03	1.7E-03	24 565
F304/5/6 - Camino 5	0.15	5.64	0.02	0.06	2.14	0.01	6	1.00	0.25	0.05	7.7E-03	1.9E-03	27 756
F660 - Camino 7	22.02	4.40	0.01	8.38	1.68	0.00	4	1.00	0.25	0.02	6.0E-03	1.5E-03	21 696
F801 - Camino 8	0.01	0.30	0.00	0.00	0.11	0.00	27	1.40	0.25	0.01	5.7E-04	1.0E-04	1 467
F901 - Camino 9	0.02	0.34	0.00	0.01	0.13	0.00	7	1.00	0.25	0.01	1.1E-03	2.8E-04	4 026
F307 - Camino 13	0.00	0.08	0.00	0.00	0.03	0.00	6	-	-	0.001	-	-	410
F5501 - Camino 21	0.03	0.43	0.00	0.01	0.16	0.00	6	1.80	0.25	0.01	2.5E-03	3.5E-04	5 067
F7001 - Camino 22	0.02	0.21	0.00	0.01	0.08	0.00	4	1.00	0.25	0.003	7.9E-04	2.0E-04	2 833
F3201 - Camino 24	0.02	0.14	0.00	0.01	0.05	0.00	56	0.60	0.25	0.06	6.4E-04	2.7E-04	3 848
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	0.21	7.76	0.02	0.08	2.95	0.01	5	1.00	0.25	0.05	1.1E-02	2.7E-03	38 269
TURBINA - Camino 23	0.43	16.63	0.07	0.17	6.33	0.03	4	1.00	0.25	0.42	1.0E-01	2.6E-02	377 146
FCCU - Camino 6	186.33	71.63	0.44	70.90	27.26	0.17	6	1.00	0.25	0.26	4.4E-02	1.1E-02	157 775
SRU / TGCU (firing)	0.02	0.61	0.00	0.01	0.23	0.00							
SRU / TGCU (incinerators)	0.21			0.08	0.00	0.00							
F3802 - Camino 16	0.23	0.61	0.00	0.09	0.23	0.00	56	1.00	0.25	0.05	8.3E-04	2.1E-04	3 002
TORCE - Camini 19, 20	0.03	0.32	0.00	0.01	0.12	0.00	-	-	-	0.46	4.6E-01	-	194
TOTALI	302.22	175.71	3.11	115.00	66.86	1.18				1.73	0.70	0.06	



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI del mese di : **ANNO 2011**
inizio 31/12/2010 10:00
fine 31/12/2011 09:59
ore anno 8760

IMPIANTI	POTENZA TERMICA KW	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	3000	1 466 821	0	32 992	0	0	0	0
ISOM	68500	0	0	0	0	0	0	0
APS-2		23 029 395	0	1 154 419	0	573 802	0	0
APS-3	139500	23 671 528	0	702 609	0	46 666 915	0	0
VACUUM	21700	11 707 656	0	294 898	0	0	0	0
NHF/2	13400	1 634 389	0	94 493	0	0	0	0
PWF/SR	65800	24 955 879	0	748 142	0	0	0	0
PWF/CY	45800	15 106 171	0	495 048	0	0	0	0
F-307 (RIGENERATORE)		466 751	0	21 216	0	0	0	0
GHF	8400	1 585 896	0	65 072	0	0	0	0
LSADO	6300	2 203 225	0	49 056	0	0	0	0
FCCU	61500	6 796 298	0	182 657	0	0	0	102 823 507
ZOLFO 1		0	0	0	0	0	0	0
ZOLFO 2	6800	1 362 056	0	0	0	0	0	0
TGCU		392 487	0	8 873	0	0	0	0
BITUMI	1500	478 197	0	10 199	0	0	0	0
TURBINA GTG2001	-	0	0	0	0	0	0	0
TURBINA GTG2050	143000	75 316 416	0	0	491 769	0	0	0
CENTRALE	184500	22 317 996	0	524 509	765 664	0	0	0
TURBINA GT-301	-	0	0	0	0	0	0	0
TORCE	-	6 318 440	0	0	0	0	0	0
TOTALEALI (kg)		218 809 601	0	4 384 183	1 257 433	47 240 717	0	102 823 507

Vol. flue gas medio, Nm3/h

796048

IMPIANTI	SO2 (t/anno)	NOx (t/anno)	POLVERI (t/anno)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)
FORNI PROCESSO	1343.72	890.15	27.73	42.61	28.23	8.79E-01						
F3101 - Camino 1	1057.61	533.12	26.39	33.54	16.91	8.37E-01	7	1.00	0.25	0.21	3.0E-02	7.5E-03
F101 - Camino 2	17.20	102.09	0.59	0.55	3.24	1.86E-02	3	1.00	0.25	0.03	1.1E-02	2.8E-03
F301/2/3 sud - Camino 3	2.17	51.41	0.14	0.07	1.63	4.48E-03	6	1.00	0.25	0.04	5.8E-03	1.5E-03
F301/2/3 nord - Camino 4	2.17	51.41	0.14	0.07	1.63	4.48E-03	4	1.00	0.25	0.02	5.8E-03	1.5E-03
F304/5/6 - Camino 5	2.85	62.40	0.17	0.09	1.98	5.44E-03	6	1.00	0.25	0.04	7.1E-03	1.8E-03
F660 - Camino 7	259.15	48.01	0.13	8.22	1.52	4.19E-03	4	1.00	0.25	0.02	5.5E-03	1.4E-03
F801 - Camino 8	0.07	1.95	0.01	0.00	0.06	1.70E-04	27	1.40	0.25	0.01	3.1E-04	5.6E-05
F901 - Camino 9	0.26	2.74	0.02	0.01	0.09	5.76E-04	7	1.00	0.25	0.01	7.5E-04	1.9E-04
F307 - Camino 13	0.09	1.95	0.01	0.00	0.06	1.70E-04	6			0.001	-	-
F5501 - Camino 21	0.32	3.74	0.02	0.01	0.12	7.86E-04	6	1.80	0.25	0.01	1.8E-03	2.6E-04
F7001 - Camino 22	0.27	2.16	0.02	0.01	0.07	5.23E-04	4	1.00	0.25	0.003	6.8E-04	1.7E-04
F3201 - Camino 24	0.29	1.24	0.02	0.01	0.04	6.03E-04	56	0.60	0.25	0.04	4.7E-04	2.0E-04
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	4.92	93.28	0.25	0.16	2.96	7.97E-03	5	1.00	0.25	0.05	1.1E-02	2.7E-03
TURBINA - Camino 23	6.04	202.54	0.83	0.19	6.42	2.63E-02	4	1.00	0.25	0.40	9.9E-02	2.5E-02
FCCU - Camino 6	2607.60	796.07	4.83	82.69	25.24	1.53E-01	6	1.00	0.25	0.25	4.1E-02	1.0E-02
SRU / TGCU (firing)	0.31	7.05	0.00	0.01	0.22	1.40E-04						
SRU / TGCU (incinerators)	60.78	0.00	0.00	1.93	0.00	0.00E+00						
F3802 - Camino 16	61.09	7.05	0.00	1.94	0.22	1.40E-04	56	1.00	0.25	0.05	8.0E-04	2.0E-04
TORCE - Camini 19, 20	136.20	27.46	0.07	4.32	0.87	2.20E-03	-	-	-	1.01	1.0E+00	-
VRU - Camino 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9E-03	1.9E-05
TOTALI	4158.30	1988.64	33.63	132	63	1.1				2.2	1.22	0.06

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)	
Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

Potere calorifico inferiore (kcal/kg comb)	
Fuel gas BP	12480
Fuel gas Cogen	11370
Fuel oil	9690
Kero	10323

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.009	%p
S IN OFFGAS	0.004	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.134	%p
S IN COKE	1.27	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050		g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.00	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO		%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU		Kg
S SU COKE	1 303.16	tons
ZOLFO REC.		Kg
ORE MARCIA VPS	8569	h
ORE MARCIA SWS	8756	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	8036	h
ORE MARCIA FCCU	8687	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS		kg/h
GREZZO LAVORATO	6 120 790 061	kg

PORTATA MEDIA FUMI (Nm3/h)
107 964
40 209
21 025
21 025
25 583
19 673
803
2 687
796
3 691
2 463
2 849
38 847
356 562
147 819
2 896
427
14



5.2.1.1.2 Scenario alla massima capacità produttiva

Per lo scenario alla massima capacità produttiva, per il quale si disponeva delle portate calcolate su media annuale, sono state calcolate le portate mensili, usando come riferimento la modulazione delle portate definita dallo scenario attuale. Allo stesso modo sono stati calcolati i flussi di massa, in modo da mantenere inalterata la variabilità stagionale delle emissioni.

In **Tabella 13** sono riportati i parametri fluidodinamici dei punti di emissione convogliata per lo scenario futuro; essi comprendono la portata e la temperatura d'uscita dei fumi e i flussi di massa per ciascun inquinante considerato.

Tabella 13: Dati fluidodinamici delle sorgenti puntuali – Flusso di massa costante (max.capacità)

Camino	Portata (Nm ³ /h)	Temperatura (K)	CO (g/s)	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)	Polveri (g/s)	Benzene (g/s)	COV (g/s)
Punto 1	145959	443	0.28	36.21	20.46	9.03E-01	1.0E-02	4.1E-02
Punto 2	68718	578	0.06	0.55	5.31	1.86E-02	4.8E-03	1.9E-02
Punto 3	28546	575	0.05	0.10	2.21	6.06E-03	2.0E-03	7.9E-03
Punto 4	28546	558	0.03	0.10	2.21	6.06E-03	2.0E-03	7.9E-03
Punto 5	36905	563	0.06	0.13	2.85	7.84E-03	2.6E-03	1.0E-02
Punto 6	159923	493	0.27	88.04	27.06	1.63E-01	1.1E-02	4.4E-02
Punto 7	25677	444	0.03	8.42	1.98	5.45E-03	1.8E-03	7.1E-03
Punto 8	3314	578	0.02	0.01	0.26	7.03E-04	2.3E-04	1.3E-03
Punto 9	2687	651	0.005	0.01	0.09	5.76E-04	1.9E-04	7.5E-04
Punto 10	63131	405	0.09	0.22	4.87	1.34E-02	4.4E-03	1.8E-02
Punto 11	63131	405	0.09	0.22	4.87	1.34E-02	4.4E-03	1.8E-02
Punto 12	63131	405	0.09	0.22	4.87	1.34E-02	4.4E-03	1.8E-02
Punto 13	1787	923	0.003	0.006	0.14	3.80E-04	-	-
Punto 16	2896	968	0.04	1.94	0.22	5.94E-04	2.0E-04	8.0E-04
Punto 19	31	1223	0.25	0.33	0.07	1.11E-03	-	2.5E-01
Punto 20	399	1223	0.76	3.98	0.80	1.11E-03	-	7.5E-01
Punto 21	3861	653	0.01	0.01	0.12	8.20E-04	2.7E-04	1.9E-03
Punto 22	3486	478	0.004	0.01	0.10	7.40E-04	2.4E-04	9.7E-04
Punto 23	420081	478	0.47	0.22	7.59	3.09E-02	2.9E-02	1.2E-01
Punto 24	5465	443	0.09	0.02	0.08	1.16E-03	3.8E-04	9.1E-04
Punto 25	975	298	-	-	-	-	1.4E-03	2.0E-01

NOTA esplicativa per portate e flussi mancanti:

- Punto 13 – PWFCY. Non emette Benzene e COV perchè trattasi di camino del fornello utilizzato durante la rigenerazione del catalizzatore del PWF ciclico. Il suo sporadico utilizzo è tale da non fornire contributi apprezzabili alle emissioni di COV e Benzene;
- Punto 19 e 20 – TORCE. COV e CO calcolati con coefficienti da US EPA (AP-42), la stessa linea guida tecnica non indica la torcia quale potenziale sorgente di benzene, si assumono pertanto emissioni pari a zero;
- Punto 25 – VAPOUR RECOVERY. Non emette CO, SO₂, NO_x e Polveri in quanto trattasi di fonte convogliata di emissioni fuggitive a differenza degli altri punti che convogliano gas provenienti da processi di combustione;
- Punto 9 e 16 – GHF e SRU2+TGCU. Le portate di fumi sono state poste pari a quelle calcolate per lo scenario attuale dal momento che risultavano di poco inferiori.



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

In **Tabella 14** è riportata la modulazione mensile delle portate di fumi.

Tabella 14: Modulazione mensile delle portate alla massima capacità

Portata (Nm ³ /h)	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Punto 1	152894	152448	158592	152354	145310	135783	134748	133422	130057	139530	162257	154117
Punto 2	103422	22323	25664	77416	82918	72457	77620	69961	68397	78443	74094	71907
Punto 3	30171	14867	26422	26513	31270	27977	31686	27479	28007	31180	33624	33352
Punto 4	30171	14867	26422	26513	31270	27977	31686	27479	28007	31180	33624	33352
Punto 5	37765	33637	20071	41144	39229	39020	37523	37880	36869	39490	40190	40040
Punto 6	170237	136876	145673	163695	160844	163232	147339	155111	163481	170211	171687	170695
Punto 7	25919	18293	26949	26596	26458	25435	23631	26503	25984	26477	27558	28316
Punto 8	4132	3396	1459	1950	2431	992	2417	2736	3953	4370	5879	6054
Punto 9	5851	1176	2438	2376	2206	2299	3465	588	17	3858	3943	4026
Punto 10	88341	119446	84448	59057	61765	45183	52465	41403	42739	45917	54618	62190
Punto 11	88341	119446	84448	59057	61765	45183	52465	41403	42739	45917	54618	62190
Punto 12	88341	119446	84448	59057	61765	45183	52465	41403	42739	45917	54618	62190
Punto 13	2507	831	2358	1322	2455	2668	1947	1830	1154	1658	1793	920
Punto 16	3112	2350	2708	3005	3460	2941	3444	2403	2587	2758	2982	3002
Punto 19	57	57	42	30	25	24	45	22	16	25	14	14
Punto 20	736	735	544	386	327	314	574	278	212	322	177	181
Punto 21	3691	2563	3824	4833	5012	1134	3647	3814	3012	4818	4684	5300
Punto 22	3294	3079	3140	3531	3524	3552	2933	3285	3705	3827	3953	4009
Punto 23	454411	356694	417390	425797	377951	424351	422076	420937	428593	438018	430424	444332
Punto 24	7634	11356	227	2974	5246	3016	7772	4262	3906	5051	6761	7381
Punto 25	975	975	975	975	975	975	975	975	975	975	975	975

In **Tabella 15** è riportata la modulazione mensile dei flussi di massa.

Tabella 15: Dati fluidodinamici delle sorgenti puntuali – Modulazione mensile del flusso di massa (max.capacità)

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
SO₂ (g/s)	152.62	130.60	137.69	144.68	141.07	138.93	132.64	133.41	136.43	144.13	149.59	147.40
Punto 1	37.93	37.82	39.34	37.79	36.05	33.68	33.43	33.10	32.26	34.61	40.25	38.23
Punto 2	0.83	0.18	0.21	0.62	0.66	0.58	0.62	0.56	0.55	0.63	0.59	0.58
Punto 3	0.103	0.05	0.09	0.09	0.11	0.10	0.11	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11
Punto 4	0.103	0.05	0.09	0.09	0.11	0.10	0.11	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11
Punto 5	0.13	0.11	0.07	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14
Punto 6	93.74	75.37	80.22	90.14	88.57	89.88	81.13	85.41	90.02	93.73	94.54	93.99
Punto 7	8.50	6.00	8.84	8.72	8.68	8.34	7.75	8.69	8.52	8.68	9.04	9.29
Punto 8	0.014	0.012	0.005	0.007	0.008	0.003	0.008	0.009	0.013	0.015	0.020	0.021
Punto 9	0.018	0.004	0.008	0.007	0.007	0.007	0.011	0.002	0.0001	0.012	0.012	0.013
Punto 10	0.304	0.410	0.290	0.203	0.212	0.155	0.180	0.142	0.147	0.158	0.188	0.214
Punto 11	0.304	0.410	0.290	0.203	0.212	0.155	0.180	0.142	0.147	0.158	0.188	0.214
Punto 12	0.304	0.410	0.290	0.203	0.212	0.155	0.180	0.142	0.147	0.158	0.188	0.214
Punto 13	0.009	0.003	0.008	0.005	0.008	0.009	0.007	0.006	0.004	0.006	0.006	0.003
Punto 16	2.08	1.57	1.81	2.01	2.32	1.97	2.31	1.61	1.73	1.85	2.00	2.01
Punto 19	0.61	0.61	0.45	0.32	0.27	0.26	0.48	0.23	0.18	0.27	0.15	0.15
Punto 20	7.34	7.33	5.43	3.85	3.26	3.14	5.73	2.78	2.12	3.22	1.77	1.81
Punto 21	0.013	0.01	0.013	0.016	0.0017	0.004	0.012	0.013	0.01	0.016	0.016	0.018
Punto 22	0.011	0.011	0.011	0.012	0.012	0.012	0.01	0.011	0.013	0.013	0.013	0.014
Punto 23	0.25	0.20	0.23	0.24	0.21	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.25
Punto 24	0.026	0.039	0.0008	0.010	0.018	0.010	0.027	0.015	0.013	0.017	0.023	0.025
Punto 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
NOx (g/s)	99.31	89.10	85.62	87.40	86.76	81.11	81.46	78.18	79.29	84.69	90.04	90.56
Punto 1	21.43	21.36	22.23	21.35	20.36	19.03	18.88	18.70	18.23	19.55	22.74	21.60
Punto 2	8.00	1.73	1.98	5.98	6.41	5.60	6.00	5.41	5.29	6.06	5.73	5.56
Punto 3	2.33	1.15	2.04	2.05	2.42	2.16	2.45	2.12	2.16	2.41	2.60	2.58
Punto 4	2.33	1.15	2.04	2.05	2.42	2.16	2.45	2.12	2.16	2.41	2.60	2.58
Punto 5	2.92	2.60	1.55	3.18	3.03	3.01	2.90	2.93	2.85	3.05	3.11	3.09
Punto 6	28.81	23.16	24.65	27.70	27.22	27.62	24.94	26.25	27.67	28.81	29.06	28.89
Punto 7	2.00	1.41	2.08	2.05	2.04	1.96	1.82	2.05	2.01	2.04	2.13	2.19
Punto 8	0.319	0.262	0.113	0.150	0.188	0.077	0.186	0.211	0.305	0.337	0.453	0.467
Punto 9	0.196	0.039	0.082	0.080	0.074	0.077	0.116	0.020	0.001	0.129	0.132	0.135
Punto 10	6.81	9.21	6.51	4.55	4.76	3.48	4.05	3.19	3.30	3.54	4.21	4.80
Punto 11	6.81	9.21	6.51	4.55	4.76	3.48	4.05	3.19	3.30	3.54	4.21	4.80
Punto 12	6.81	9.21	6.51	4.55	4.76	3.48	4.05	3.19	3.30	3.54	4.21	4.80
Punto 13	0.19	0.06	0.18	0.10	0.19	0.21	0.15	0.14	0.09	0.13	0.14	0.07
Punto 16	0.23	0.18	0.20	0.22	0.26	0.22	0.26	0.18	0.19	0.21	0.22	0.22
Punto 19	0.13	0.13	0.10	0.07	0.06	0.06	0.10	0.05	0.04	0.06	0.03	0.03
Punto 20	1.48	1.47	1.09	0.77	0.66	0.63	1.15	0.56	0.43	0.65	0.36	0.36
Punto 21	0.12	0.08	0.12	0.15	0.16	0.04	0.12	0.12	0.10	0.15	0.15	0.17
Punto 22	0.092	0.086	0.087	0.098	0.098	0.099	0.082	0.091	0.103	0.106	0.110	0.111
Punto 23	8.20	6.43	7.53	7.68	6.82	7.66	7.61	7.59	7.73	7.90	7.76	8.02
Punto 24	0.11	0.16	0.003	0.04	0.07	0.04	0.11	0.06	0.05	0.07	0.09	0.10
Punto 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Polveri (g/s)	1.27	1.22	1.25	1.23	1.19	1.12	1.10	1.09	1.08	1.15	1.30	1.26
Punto 1	9.5E-01	9.4E-01	9.8E-01	9.4E-01	9.0E-01	8.4E-01	8.3E-01	8.3E-01	8.0E-01	8.6E-01	1.0E+00	9.5E-01
Punto 2	2.8E-02	6.0E-03	6.9E-03	2.1E-02	2.2E-02	2.0E-02	2.1E-02	1.9E-02	1.9E-02	2.1E-02	2.0E-02	1.9E-02
Punto 3	6.4E-03	3.2E-03	5.6E-03	5.6E-03	6.6E-03	5.9E-03	6.7E-03	5.8E-03	6.0E-03	6.6E-03	7.1E-03	7.1E-03
Punto 4	6.4E-03	3.2E-03	5.6E-03	5.6E-03	6.6E-03	5.9E-03	6.7E-03	5.8E-03	6.0E-03	6.6E-03	7.1E-03	7.1E-03
Punto 5	8.0E-03	7.1E-03	4.3E-03	8.7E-03	8.3E-03	8.3E-03	8.0E-03	8.0E-03	7.8E-03	8.4E-03	8.5E-03	8.5E-03
Punto 6	1.7E-01	1.4E-01	1.5E-01	1.7E-01	1.6E-01	1.7E-01	1.5E-01	1.6E-01	1.7E-01	1.7E-01	1.8E-01	1.7E-01
Punto 7	5.5E-03	3.9E-03	5.7E-03	5.6E-03	5.6E-03	5.4E-03	5.0E-03	5.6E-03	5.5E-03	5.6E-03	5.9E-03	6.0E-03
Punto 8	8.8E-04	7.2E-04	3.1E-04	4.1E-04	5.2E-04	2.1E-04	5.1E-04	5.8E-04	8.4E-04	9.3E-04	1.2E-03	1.3E-03
Punto 9	1.2E-03	2.5E-04	5.2E-04	5.1E-04	4.7E-04	4.9E-04	7.4E-04	1.3E-04	3.5E-06	8.2E-04	8.4E-04	8.6E-04
Punto 10	1.9E-02	2.5E-02	1.8E-02	1.3E-02	1.3E-02	9.6E-03	1.1E-02	8.8E-03	9.1E-03	9.7E-03	1.2E-02	1.3E-02
Punto 11	1.9E-02	2.5E-02	1.8E-02	1.3E-02	1.3E-02	9.6E-03	1.1E-02	8.8E-03	9.1E-03	9.7E-03	1.2E-02	1.3E-02
Punto 12	1.9E-02	2.5E-02	1.8E-02	1.3E-02	1.3E-02	9.6E-03	1.1E-02	8.8E-03	9.1E-03	9.7E-03	1.2E-02	1.3E-02
Punto 13	5.3E-04	1.8E-04	5.0E-04	2.8E-04	5.2E-04	5.7E-04	4.1E-04	3.9E-04	2.5E-04	3.5E-04	3.8E-04	2.0E-04
Punto 16	6.4E-04	4.8E-04	5.6E-04	6.2E-04	7.1E-04	6.0E-04	7.1E-04	4.9E-04	5.3E-04	5.7E-04	6.1E-04	6.2E-04
Punto 19	2.1E-03	2.1E-03	1.5E-03	1.1E-03	9.1E-04	8.8E-04	1.6E-03	7.8E-04	5.9E-04	9.0E-04	4.9E-04	5.1E-04
Punto 20	2.1E-03	2.1E-03	1.5E-03	1.1E-03	9.1E-04	8.8E-04	1.6E-03	7.8E-04	5.9E-04	9.0E-04	4.9E-04	5.1E-04
Punto 21	7.8E-04	5.4E-04	8.1E-04	1.0E-03	1.1E-03	2.4E-04	7.7E-04	8.1E-04	6.4E-04	1.0E-03	9.9E-04	1.1E-03
Punto 22	7.0E-04	6.5E-04	6.7E-04	7.5E-04	7.5E-04	7.5E-04	6.2E-04	7.0E-04	7.9E-04	8.1E-04	8.4E-04	8.5E-04
Punto 23	3.3E-02	2.6E-02	3.1E-02	3.1E-02	2.8E-02	3.1E-02	3.1E-02	3.1E-02	3.2E-02	3.2E-02	3.2E-02	3.3E-02
Punto 24	1.6E-03	2.4E-03	4.8E-05	6.3E-04	1.1E-03	6.4E-04	1.7E-03	9.1E-04	8.3E-04	1.1E-03	1.4E-03	1.6E-03
Punto 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
CO (g/s)	3.80	3.67	2.98	2.63	2.48	2.34	3.10	2.23	2.08	2.47	2.23	2.28
Punto 1	0.297	0.296	0.308	0.296	0.283	0.264	0.262	0.259	0.253	0.271	0.315	0.300
Punto 2	0.086	0.019	0.021	0.065	0.069	0.060	0.065	0.058	0.057	0.065	0.062	0.060
Punto 3	0.050	0.025	0.044	0.044	0.052	0.047	0.053	0.046	0.047	0.052	0.056	0.056
Punto 4	0.034	0.017	0.029	0.029	0.035	0.031	0.035	0.031	0.031	0.035	0.037	0.037
Punto 5	0.063	0.056	0.033	0.069	0.065	0.065	0.063	0.063	0.061	0.066	0.067	0.067
Punto 6	0.284	0.228	0.243	0.273	0.268	0.272	0.246	0.259	0.272	0.284	0.286	0.284
Punto 7	0.029	0.020	0.030	0.030	0.029	0.028	0.026	0.029	0.029	0.029	0.031	0.031
Punto 8	0.031	0.025	0.011	0.015	0.018	0.007	0.018	0.021	0.030	0.033	0.044	0.045
Punto 9	0.010	0.002	0.004	0.004	0.004	0.004	0.006	0.001	2.9E-05	0.007	0.007	0.007
Punto 10	0.123	0.166	0.117	0.082	0.086	0.063	0.073	0.058	0.059	0.064	0.076	0.086
Punto 11	0.123	0.166	0.117	0.082	0.086	0.063	0.073	0.058	0.059	0.064	0.076	0.086
Punto 12	0.123	0.166	0.117	0.082	0.086	0.063	0.073	0.058	0.059	0.064	0.076	0.086
Punto 13	0.004	0.001	0.004	0.002	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002
Punto 16	0.048	0.037	0.042	0.047	0.054	0.046	0.054	0.037	0.040	0.043	0.046	0.047
Punto 19	0.461	0.461	0.341	0.242	0.205	0.197	0.360	0.174	0.133	0.202	0.111	0.114
Punto 20	1.402	1.400	1.036	0.734	0.623	0.599	1.094	0.530	0.404	0.614	0.338	0.345
Punto 21	0.006	0.004	0.006	0.008	0.008	0.002	0.006	0.006	0.005	0.008	0.008	0.009
Punto 22	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Punto 23	0.505	0.396	0.464	0.473	0.420	0.472	0.469	0.468	0.476	0.487	0.478	0.494
Punto 24	0.119	0.177	0.004	0.046	0.082	0.047	0.121	0.066	0.061	0.079	0.105	0.115
Punto 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
COV (g/s)	2.41	2.36	1.88	1.49	1.33	1.29	1.95	1.19	1.03	1.32	0.97	0.99
Punto 1	4.2E-02	4.2E-02	4.4E-02	4.2E-02	4.0E-02	3.8E-02	3.7E-02	3.7E-02	3.6E-02	3.9E-02	4.5E-02	4.3E-02
Punto 2	2.9E-02	6.2E-03	7.1E-03	2.2E-02	2.3E-02	2.0E-02	2.2E-02	1.9E-02	1.9E-02	2.2E-02	2.1E-02	2.0E-02
Punto 3	8.4E-03	4.1E-03	7.3E-03	7.4E-03	8.7E-03	7.8E-03	8.8E-03	7.6E-03	7.8E-03	8.7E-03	9.3E-03	9.3E-03
Punto 4	8.4E-03	4.1E-03	7.3E-03	7.4E-03	8.7E-03	7.8E-03	8.8E-03	7.6E-03	7.8E-03	8.7E-03	9.3E-03	9.3E-03
Punto 5	1.0E-02	9.3E-03	5.6E-03	1.1E-02	1.1E-02	1.1E-02	1.0E-02	1.1E-02	1.0E-02	1.1E-02	1.1E-02	1.1E-02
Punto 6	4.7E-02	3.8E-02	4.0E-02	4.5E-02	4.5E-02	4.5E-02	4.1E-02	4.3E-02	4.5E-02	4.7E-02	4.8E-02	4.7E-02
Punto 7	7.2E-03	5.1E-03	7.5E-03	7.4E-03	7.3E-03	7.1E-03	6.6E-03	7.4E-03	7.2E-03	7.4E-03	7.7E-03	7.9E-03
Punto 8	1.6E-03	1.3E-03	5.7E-04	7.6E-04	9.5E-04	3.9E-04	9.4E-04	1.1E-03	1.5E-03	1.7E-03	2.3E-03	2.4E-03
Punto 9	1.7E-03	3.3E-04	6.6E-04	6.7E-04	6.0E-04	6.5E-04	9.6E-04	1.6E-04	4.6E-06	1.1E-03	1.1E-03	1.1E-03
Punto 10	2.5E-02	3.3E-02	2.3E-02	1.6E-02	1.7E-02	1.3E-02	1.5E-02	1.2E-02	1.2E-02	1.3E-02	1.5E-02	1.7E-02
Punto 11	2.5E-02	3.3E-02	2.3E-02	1.6E-02	1.7E-02	1.3E-02	1.5E-02	1.2E-02	1.2E-02	1.3E-02	1.5E-02	1.7E-02
Punto 12	2.5E-02	3.3E-02	2.3E-02	1.6E-02	1.7E-02	1.3E-02	1.5E-02	1.2E-02	1.2E-02	1.3E-02	1.5E-02	1.7E-02
Punto 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Punto 16	8.6E-04	6.5E-04	7.5E-04	8.3E-04	9.6E-04	8.1E-04	9.5E-04	6.6E-04	7.1E-04	7.6E-04	8.2E-04	8.3E-04
Punto 19	4.6E-01	4.6E-01	3.4E-01	2.4E-01	2.1E-01	2.0E-01	3.6E-01	1.7E-01	1.3E-01	2.0E-01	1.1E-01	1.1E-01
Punto 20	1.4E+00	1.4E+00	1.0E+00	7.3E-01	6.2E-01	5.9E-01	1.1E+00	5.2E-01	4.0E-01	6.1E-01	3.3E-01	3.4E-01
Punto 21	1.8E-03	1.3E-03	1.9E-03	2.4E-03	2.5E-03	5.7E-04	1.8E-03	1.9E-03	1.5E-03	2.4E-03	2.3E-03	2.7E-03
Punto 22	9.2E-04	8.6E-04	8.7E-04	9.8E-04	9.8E-04	9.9E-04	8.1E-04	9.1E-04	1.0E-03	1.1E-03	1.1E-03	1.1E-03
Punto 23	1.3E-01	9.9E-02	1.2E-01	1.2E-01	1.0E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01
Punto 24	1.3E-03	1.9E-03	3.8E-05	5.0E-04	8.7E-04	5.0E-04	1.3E-03	7.1E-04	6.5E-04	8.4E-04	1.1E-03	1.2E-03
Punto 25	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01	2.0E-01



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Benzene (g/s)	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
Punto 1	1.1E-02	1.1E-02	1.1E-02	1.1E-02	1.0E-02	9.4E-03	9.4E-03	9.3E-03	9.0E-03	9.7E-03	1.1E-02	1.1E-02
Punto 2	7.2E-03	1.6E-03	1.8E-03	5.4E-03	5.8E-03	5.0E-03	5.4E-03	4.9E-03	4.7E-03	5.4E-03	5.1E-03	5.0E-03
Punto 3	2.1E-03	1.0E-03	1.8E-03	1.8E-03	2.2E-03	1.9E-03	2.2E-03	1.9E-03	1.9E-03	2.2E-03	2.3E-03	2.3E-03
Punto 4	2.1E-03	1.0E-03	1.8E-03	1.8E-03	2.2E-03	1.9E-03	2.2E-03	1.9E-03	1.9E-03	2.2E-03	2.3E-03	2.3E-03
Punto 5	2.6E-03	2.3E-03	1.4E-03	2.9E-03	2.7E-03	2.7E-03	2.6E-03	2.6E-03	2.6E-03	2.7E-03	2.8E-03	2.8E-03
Punto 6	1.2E-02	9.5E-03	1.0E-02	1.1E-02	1.1E-02	1.1E-02	1.0E-02	1.1E-02	1.1E-02	1.2E-02	1.2E-02	1.2E-02
Punto 7	1.8E-03	1.3E-03	1.9E-03	1.8E-03	1.8E-03	1.8E-03	1.6E-03	1.8E-03	1.8E-03	1.8E-03	1.9E-03	2.0E-03
Punto 8	2.9E-04	2.4E-04	1.0E-04	1.4E-04	1.7E-04	6.9E-05	1.7E-04	1.9E-04	2.7E-04	3.0E-04	4.1E-04	4.2E-04
Punto 9	4.1E-04	8.3E-05	1.7E-04	1.7E-04	1.6E-04	1.6E-04	2.4E-04	4.2E-05	1.2E-06	2.7E-04	2.8E-04	2.8E-04
Punto 10	6.1E-03	8.3E-03	5.9E-03	4.1E-03	4.3E-03	3.1E-03	3.6E-03	2.9E-03	3.0E-03	3.2E-03	3.8E-03	4.3E-03
Punto 11	6.1E-03	8.3E-03	5.9E-03	4.1E-03	4.3E-03	3.1E-03	3.6E-03	2.9E-03	3.0E-03	3.2E-03	3.8E-03	4.3E-03
Punto 12	6.1E-03	8.3E-03	5.9E-03	4.1E-03	4.3E-03	3.1E-03	3.6E-03	2.9E-03	3.0E-03	3.2E-03	3.8E-03	4.3E-03
Punto 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Punto 16	2.1E-04	1.6E-04	1.9E-04	2.1E-04	2.4E-04	2.0E-04	2.4E-04	1.7E-04	1.8E-04	1.9E-04	2.1E-04	2.1E-04
Punto 19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Punto 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Punto 21	2.6E-04	1.8E-04	2.7E-04	3.4E-04	3.5E-04	7.9E-05	2.5E-04	2.6E-04	2.1E-04	3.3E-04	3.3E-04	3.7E-04
Punto 22	2.3E-04	2.1E-04	2.2E-04	2.5E-04	2.4E-04	2.5E-04	2.0E-04	2.3E-04	2.6E-04	2.7E-04	2.7E-04	2.8E-04
Punto 23	3.2E-02	2.5E-02	2.9E-02	3.0E-02	2.6E-02	2.9E-02	2.9E-02	2.9E-02	3.0E-02	3.0E-02	3.0E-02	3.1E-02
Punto 24	5.3E-04	7.9E-04	1.6E-05	2.1E-04	3.6E-04	2.1E-04	5.4E-04	3.0E-04	2.7E-04	3.5E-04	4.7E-04	5.1E-04
Punto 25	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03	1.4E-03

Di seguito si riporta il foglio di calcolo annuale delle portate e dei flussi di massa calcolati per ogni inquinante.



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

EMISSIONI :

MAX.CAPACITA'

inizio

fine

ore anno

8760

IMPIANTI	POTENZA TERMICA KW	FUEL GAS al netto INERTI	C3	C4	KERO	OLIO COMB.	DISTILLATI DI VUOTO	COKE
SCANFINER	3000	2 085 065	0	36 876	0	0	0	0
ISOM	68500	339 244	0	8 099	0	0	0	0
APS-2		40 161 122	0	1 373 787	0	0	0	0
APS-3	139500	43 611 499	0	972 645	0	50 000 000	0	0
VACUUM	21700	15 349 714	0	280 307	0	0	0	0
NHF/2	13400	3 150 922	0	186 369	0	0	0	0
PWF/SR	65800	33 902 855	0	870 224	0	0	0	0
PWF/CY	45800	21 897 275	0	582 273	0	0	0	0
F-307 (RIGENERATORE)		1 039 322	0	50 901	0	0	0	0
GHF	8400	1 414 597	0	93 185	0	0	0	0
LSADO	6300	2 310 734	0	39 454	0	0	0	0
FCCU	61500	8 677 877	0	193 928	0	0	0	109 500 000
ZOLFO 1		1 059 797	0	0	0	0	0	0
ZOLFO 2	6800	1 417 308	0	0	0	0	0	0
TGCU		490 499	0	8 409	0	0	0	0
BITUMI	1500	2 001 103	0	14 452	0	0	0	0
TURBINA GTG2001	-	0	0	0	0	0	0	0
TURBINA GTG2050	143000	88 575 997	0	0	749 277	0	0	0
CENTRALE	184500	114 460 289	0	579 994	143 849	0	0	0
TURBINA GT-301	-	0	0	0	0	0	0	0
TORCE	-	6 381 472	0	0	0	0	0	0
TOTALI (kg)		388 326 691	0	5 290 903	893 126	50 000 000	0	109 500 000

Volume flue gas, Nm3/h

1129455

Flue gas factors (Nm3 flue gas/kg comb)

Fuel gas BP	14.41
Fuel gas Cogen	41.44
Fuel oil	12.74
Kero	12.81
Coke	11.63
C4	13.24
Torcia	0.59

Potere calorifico inferiore (kcal/kg comb)

Fuel gas BP	12480
Fuel gas Cogen	11370
Fuel oil	9690
Kero	10323

VARIABILI	VALORE	UN. MISURA
S IN GAS	0.009	%p
S IN OFFGAS	0.004	%p
S IN KERO	0.065	%p
S IN O.C.	1.134	%p
S IN COKE	1.27	%p
NOx DA TORCE	1.34	g/kg
NOx DA GAS GTG2050	2.68	g/kg
NOx DA GAS	4.00	g/kg
NOx DA KERO	2.50	g/kg
NOx DA O.C.	9.33	g/kg
NOx DA COKE	7.47	g/kg
NOx DA GAS (SCANFINER)	1.44	g/kg
NOx DA GAS (LSADO/GHF)	1.66	g/kg
NOx DA GAS (NHF2)	0.72	g/kg
POLVERI DA GAS	0.01	g/kg
POLVERI DA KERO	0.00	g/kg
POLVERI DA O.C.	0.56	g/kg
S IN DIST.VUOTO	1.00	%p
POLVERI DA SWS	0.00	kg/h
SO2 DA VPS	30.0	kg/h
CONV. ZOLFO	99.90	%
POLVERI DA FCCU	0.05	g/kg
LAVORATO FCCU		Kg
S SU COKE		tons
ZOLFO REC.	40 880 000	Kg
ORE MARCIA VPS	8760	h
ORE MARCIA SWS	8760	h
ORE INVIO SWS GAS A SRU	8760	h
ORE MARCIA FCCU	8760	h
SO2 DA SWS	187.60	kg/h
NOx DA SWS	32.86	kg/h
GREZZO LAVORATO		kg

IMPIANTI	SO2 (t/anno)	NOx (t/anno)	POLVERI (t/anno)	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	POLVERI (g/s)	CO (mg/Nm3)	COV (mg/Nm3)	BENZENE (mg/Nm3)	CO (g/s)	COV (g/s)	BENZENE (g/s)
FORNI PROCESSO	1429.32	1163.91	29.97	45.32	36.91	9.50E-01						
F3101 - Camino 1	1142.03	645.08	28.48	36.21	20.46	9.03E-01	7	1.00	0.25	0.28	4.1E-02	1.0E-02
F101 - Camino 2	7.54	167.53	0.46	0.55	5.31	1.86E-02	3	1.00	0.25	0.06	1.9E-02	4.8E-03
F301/2/3 sud - Camino 3	3.13	69.55	0.19	0.10	2.21	6.06E-03	6	1.00	0.25	0.05	7.9E-03	2.0E-03
F301/2/3 nord - Camino 4	3.13	69.55	0.19	0.10	2.21	6.06E-03	4	1.00	0.25	0.03	7.9E-03	2.0E-03
F304/5/6 - Camino 5	4.05	89.92	0.25	0.13	2.85	7.84E-03	6	1.00	0.25	0.06	1.0E-02	2.6E-03
F660 - Camino 7	265.61	62.52	0.17	8.42	1.98	5.45E-03	4	1.00	0.25	0.03	7.1E-03	1.8E-03
F801 - Camino 8	0.36	8.06	0.02	0.01	0.26	7.03E-04	27	1.40	0.25	0.02	1.3E-03	2.3E-04
F901 - Camino 9	0.27	2.50	0.02	0.01	0.09	5.76E-04	7	1.00	0.25	0.005	7.5E-04	1.9E-04
F307 - Camino 13	0.20	4.36	0.01	0.006	0.14	3.80E-04	6	-	-	0.003	-	-
F5501 - Camino 21	0.42	3.90	0.03	0.01	0.12	8.20E-04	6	1.80	0.25	0.01	1.9E-03	2.7E-04
F7001 - Camino 22	0.38	3.06	0.02	0.01	0.10	7.40E-04	4	1.00	0.25	0.004	9.7E-04	2.4E-04
F3201 - Camino 24	0.60	2.40	0.04	0.02	0.08	1.16E-03	56	0.60	0.25	0.09	9.1E-04	3.6E-04
CENTRALE - Camini 10, 11, 12	20.89	460.52	1.27	0.66	14.60	4.01E-02	5	1.00	0.25	0.26	5.3E-02	1.3E-02
TURBINA - Camino 23	7.09	239.26	0.97	0.22	7.59	3.09E-02	4	1.00	0.25	0.47	1.2E-01	2.9E-02
FCCU - Camino 6	2776.33	853.52	5.15	88.04	27.06	1.63E-01	6	1.00	0.25	0.27	4.4E-02	1.1E-02
SRU / TGCU (firing)	0.54	11.90	0.01	0.02	0.38	1.74E-04						
SRU / TGCU (incinerators)	81.84			2.60	0.00	0.00E+00						
F3802 - Camino 16	82.19	7.66	0.02	1.94	0.22	5.94E-04	56	1.00	0.25	0.05	8.0E-04	2.0E-04
TORCE - Camini 19, 20	1.15	8.55	0.07	4.31	0.87	2.23E-03				1.01	1.0E+00	
VRU - Camino 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0E-01	1.4E-03
TOTALI	4315.36	2697.93	37.36	141	86	1.2				2.7	1.51	0.08

PORTATA MEDIA FUMI (Nm3/h)

145 959
68 718
28 546
28 546
36 905
25 677
3 314
2 687
1 787
3 861
3 486
5 465
189 394
420 081
159 923
2 896
430
975



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

5.2.1.1.3 Confronto tra scenario attuale e scenario alla massima capacità produttiva

Di seguito si riporta una tabella comparativa dei flussi di massa per i due scenari considerati.

Nel caso in cui il flusso di massa per un certo inquinante nello scenario alla massima capacità produttiva è risultato inferiore del flusso di massa per lo stesso inquinante nello scenario attuale, il flusso di massa è stato aumentato e posto pari al flusso nello scenario attuale (in verde nella tabella seguente).

Tabella 16: Schema riepilogativo dei flussi di massa nei due scenari considerati

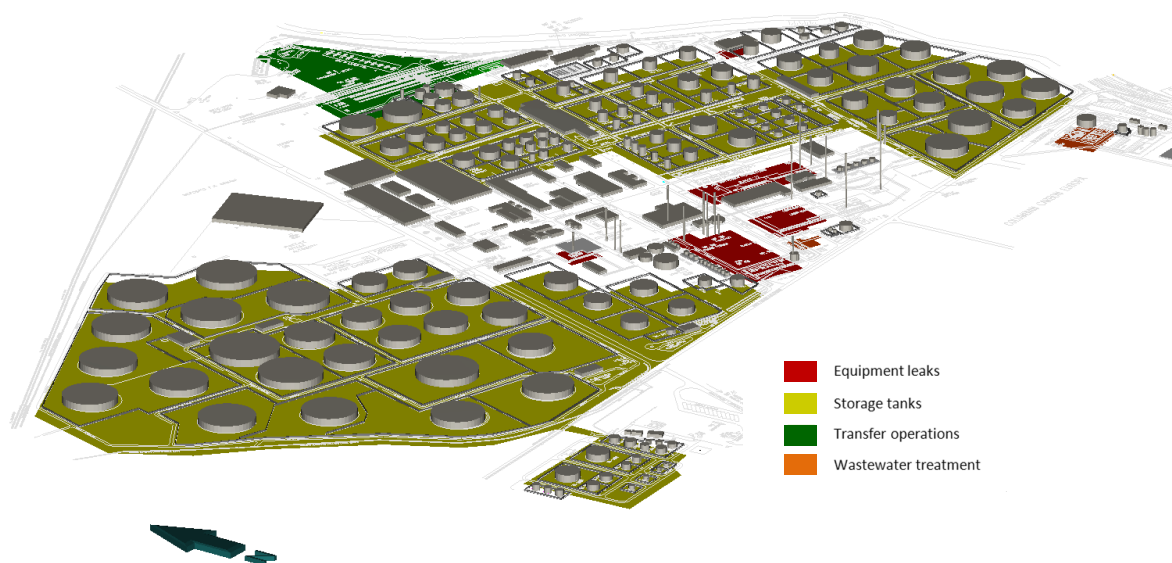
ATTUALE							MAX.CAPACITA'						
Camino	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)	Polveri (g/s)	CO (g/s)	Benzene (g/s)	COV (g/s)	Camino	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)	Polveri (g/s)	CO (g/s)	Benzene (g/s)	COV (g/s)
Punto 1	33.54	16.91	0.8368	0.210	7.5E-03	3.0E-02	Punto 1	36.21	20.46	0.9030	0.284	1.0E-02	4.1E-02
Punto 2	0.55	3.24	0.0186	0.034	2.8E-03	1.1E-02	Punto 2	0.55	5.31	0.0186	0.057	4.8E-03	1.9E-02
Punto 3	0.07	1.63	0.0045	0.035	1.5E-03	5.9E-03	Punto 3	0.10	2.21	0.0061	0.048	2.0E-03	7.9E-03
Punto 4	0.07	1.63	0.0045	0.023	1.5E-03	5.9E-03	Punto 4	0.10	2.21	0.0061	0.032	2.0E-03	7.9E-03
Punto 5	0.09	1.98	0.0054	0.043	1.8E-03	7.1E-03	Punto 5	0.13	2.85	0.0078	0.062	2.6E-03	1.0E-02
Punto 6	82.69	25.24	0.1530	0.247	1.0E-02	4.1E-02	Punto 6	88.06	27.06	0.1635	0.267	1.1E-02	4.4E-02
Punto 7	8.22	1.52	0.0042	0.022	1.4E-03	5.5E-03	Punto 7	8.42	1.98	0.0055	0.029	1.8E-03	7.1E-03
Punto 8	0.002	0.06	0.0002	0.006	5.6E-05	3.1E-04	Punto 8	0.011	0.26	0.0007	0.025	2.3E-04	1.3E-03
Punto 9	0.01	0.09	0.00057	0.005	1.9E-04	7.5E-04	Punto 9	0.01	0.09	0.00057	0.005	1.9E-04	7.5E-04
Punto 10	0.05	0.99	0.0027	0.018	9.0E-04	3.6E-03	Punto 10	0.22	4.87	0.0134	0.088	4.4E-03	1.8E-02
Punto 11	0.05	0.99	0.0027	0.018	9.0E-04	3.6E-03	Punto 11	0.22	4.87	0.0134	0.088	4.4E-03	1.8E-02
Punto 12	0.05	0.99	0.0027	0.018	9.0E-04	3.6E-03	Punto 12	0.22	4.87	0.0134	0.088	4.4E-03	1.8E-02
Punto 13	0.003	0.06	0.0002	0.001	-	-	Punto 13	0.006	0.14	0.0004	0.003	-	-
Punto 16	1.94	0.22	0.0001	0.045	2.0E-04	8.1E-04	Punto 16	1.94	0.22	0.0006	0.045	2.0E-04	8.0E-04
Punto 19	0.33	0.07	0.0011	0.25	-	2.5E-01	Punto 19	0.330	0.07	0.0011	0.250	-	2.5E-01
Punto 20	3.98	0.80	0.0011	0.76	-	7.5E-01	Punto 20	3.980	0.80	0.0011	0.760	-	7.5E-01
Punto 21	0.01	0.12	0.0008	0.006	2.6E-04	1.8E-03	Punto 21	0.01	0.12	0.0008	0.006	2.7E-04	1.9E-03
Punto 22	0.01	0.07	0.0005	0.003	1.7E-04	6.8E-04	Punto 22	0.01	0.10	0.0007	0.004	2.4E-04	9.7E-04
Punto 23	0.19	6.42	0.0263	0.397	2.5E-02	9.9E-02	Punto 23	0.23	7.58	0.0309	0.467	2.9E-02	1.2E-01
Punto 24	0.01	0.04	0.0006	0.044	2.0E-04	4.7E-04	Punto 24	0.02	0.08	0.0012	0.085	3.8E-04	9.1E-04
Punto 25	-	-	-	-	1.9E-05	2.9E-03	Punto 25	-	-	-	-	1.4E-03	2.0E-01
TOT	132	63	1.1	2.2	0.06	1.22	TOT	141	86	1.2	2.7	0.08	1.51



5.2.2 Sorgenti diffuse

Per le emissioni diffuse di COV e benzene, sono state individuate 4 potenziali zone sorgenti:

- Equipment leaks (EQL) = perdite dalle apparecchiature di processo;
- Storage tanks (STO) = emissioni derivanti dai serbatoi di stoccaggio;
- Transfer operations (TRO) = emissioni derivanti dalle operazioni di trasferimento prodotti;
- Wastewater treatment (WAS) = emissioni derivanti dagli impianti di trattamento acque.



Dal momento che le sorgenti areali all'interno del modello di calcolo possono essere definite al massimo da 4 vertici, per meglio rappresentare la geometria delle sorgenti stesse le suddette zone sono state suddivise in più sorgenti areali la cui estensione è riportata nella figura seguente.

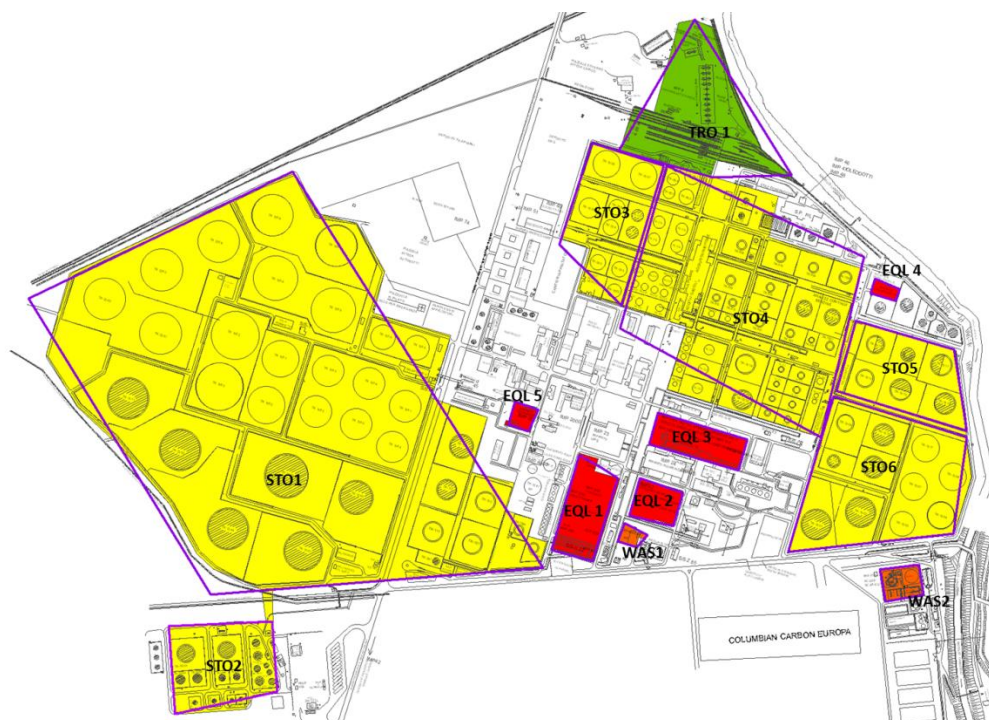


Figura 13: Ubicazione delle sorgenti diffuse



5.2.2.1 *Calcolo dei flussi di massa*

La valutazione delle emissioni di COV e benzene della raffineria SARPOM è stata condotta secondo le metodologie descritte nel rapporto tecnico US Environmental Protection Agency (EPA Document Number: 454/R-98-011 - Section 6.0) e dal manuale tecnico Emission Estimating Guide redatto da ExxonMobil Research and Engineering.

Di seguito una breve descrizione della metodologia di calcolo adottata per ciascuna sorgente.

Perdite dalle apparecchiature di processo

Le perdite sono state individuate tramite l'attività LDAR (Leak Detaction and Repair) svolta periodicamente dalla Raffineria. L'ispezione LDAR, effettuata da società specializzata, prevede l'impiego di una videocamera ad infrarossi per l'individuazione dei punti d'emissione e l'utilizzo di un rilevatore a ionizzazione di fiamma (FID) per determinare la concentrazione di composti organici volatili nelle immediate vicinanze della perdita. La concentrazione misurata viene convertita in portata massica attraverso equazioni di correlazione. L'intera attività è stata condotta in conformità alla metodologia UNI EN15446:2008.

Per ciascuna area d'impianto viene così determinato il quantitativo di composti organici volatili e successivamente dedotta l'emissione di benzene associando a ogni area un contenuto tipico di benzene tratto da fonte US EPA o da dati di processo.

Emissioni derivanti dai serbatoi di stoccaggio

Le emissioni dai serbatoi di stoccaggio sono calcolate mediante il software Tanks 4.0.9d. Per ciascun serbatoio è stata determinata l'emissione di composti organici volatili e successivamente quella di benzene associando ad ogni tipologia di prodotto stoccato il tenore di quest'ultimo. Anche in questo caso le informazioni necessarie per il calcolo sono state tratte da fonte US EPA o da dati di processo.

A validazione della metodologia impiegata, che presuppone la perfetta integrità dei sistemi di tenuta dei serbatoi, è stata commissionata ad una società specializzata l'ispezione con videocamera ad infrarossi dei serbatoi di stoccaggio per i prodotti ad alto contenuto di benzene. L'ispezione ha confermato l'idoneità dei serbatoi.

Emissioni derivanti dalle operazioni di trasferimento prodotti

Le emissioni derivanti dalle operazioni di trasferimento sono calcolate sulla base dei quantitativi di prodotti finiti spediti via autobotte e carrocisterna. Tali quantitativi, unitamente alle caratteristiche chimico fisiche dei prodotti petroliferi movimentati, costituiscono i dati di input per l'equazione di calcolo (fonte API Publication 1673 (2009), Section 3.1.3.3, Table 4, Table 5) utilizzata per la quantificazione delle emissioni di composti organici volatili. L'emissione di benzene è stata ricavata associando a ciascuna tipologia di prodotto movimentato in contenuto tipico di benzene (fonte US EPA).

Emissioni derivanti dall'impianto di trattamento acque reflue

Le emissioni di COV e benzene dall'impianto di trattamento acque reflue sono calcolate utilizzando fattori di emissione (fonte US EPA) specifici per ciascuna delle sezioni d'impianto (vasche API, unità di flottazione con aria, torri di raffreddamento) e le relative portate di acqua di processo trattata alle unità.



NUOVO MODELLO DI DISPERSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

Le potenziali sorgenti diffuse di COV e benzene sono contraddistinte dai seguenti flussi di massa:

Tabella 17: Flussi di massa delle sorgenti diffuse

Sorgenti	Altezza rilascio (m da p.c.)	Area (m ²)	Emissioni COV (g/s)	Emissioni Benzene (g/s)	Emissioni COV (g/m ² /s)	Emissioni Benzene (g/m ² /s)
Equipment leaks 1	3	13512	0.64	0.0362	4.71E-05	2.68E-06
Equipment leaks 2	3	5448	1.04	0.0096	1.92E-04	1.76E-06
Equipment leaks 3	3	9599	1.35	0.0136	1.41E-04	1.41E-06
Equipment leaks 4	3	1182	1.53	-	1.29E-03	-
Equipment leaks 5	3	1910	0.16	-	8.14E-05	-
Wastewater collection and treatment 1	0,5	1180	0.0202	0.0091	1.71E-05	7.72E-06
Wastewater collection and treatment 2	0,5	3887	0.0605	0.0273	1.56E-05	7.03E-06
Transfer operations	3	42731	0.81	0.0054	1.90E-05	1.26E-07
Storage tanks 1	12	374759	3.00	0.0029	8.01E-06	7.87E-09
Storage tanks 2	12	26029	0.15	0.0019	5.85E-06	7.26E-08
Storage tanks 3	12	31001	0.43	0.0126	1.39E-05	4.05E-07
Storage tanks 4	12	124892	1.14	0.0081	9.10E-06	6.45E-08
Storage tanks 5	12	28269	0.59	0.0143	2.07E-05	5.07E-07
Storage tanks 6	12	61487	0.61	0.0023	9.96E-06	3.70E-08
TOT (g/s)			11.53	0.14		
TOT (t/anno)			363	4.5		

L'emissione di COV e Benzene dalle suddette sorgenti è mantenuta costante per entrambi gli scenari considerati.



5.3 CALPOST

Calpost elabora l'output primario di Calpuff in modo da estrarre i risultati desiderati in un formato idoneo per essere gestiti e visualizzati in maniera agevole. Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle simulazioni e le mappe elaborate per gli inquinanti e gli scenari considerati, in termini medie percentili di concentrazione con l'indicazione dei valori limite di qualità dell'aria, ove presenti.

Tabella 18: Risultati ottenuti dalle simulazioni

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Scenario attuale		Scenario futuro	
			Max. Conc. Interna Sito	Max. Conc. Esterna Sito	Max. Conc. Interna Sito	Max. Conc. Esterna Sito
CO	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	3,1E-02	1,9E-02	3,2E-02	2,0E-02
NO ₂	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	137,47*	107,67	193,56*	129,45
	Anno civile	40 µg/m ³	9,40	7,70	10,26	9,59
NO _x	Anno civile	30 µg/m ³	9,40	7,70	10,26	9,59
SO ₂	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	321,9	299,9	306,3	290,6
	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	74,8	58,6	74,4	56,8
	Anno civile	20 µg/m ³	14,17	13,26	12,99	12,64
	Stagione invernale (1°Ott – 31Mar)	20 µg/m ³	10,34	9,42	9,45	9,22
PM ₁₀	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	0,263		0,256	
	Anno civile	40 µg/m ³	0,101	0,104	0,096	0,100
Benzene	Anno civile	5 µg/m ³	10,63	3,72	10,64	3,73
COV	-	-	382,7	178,6	383,7	179,0

* NOTA = Concentrazioni di NO₂ calcolate in fase di post-processamento dei dati a partire dalle concentrazioni di NO_x calcolate dal modello. Si rimanda al paragrafo 5.3.2 per una descrizione dettagliata della metodologia di calcolo adottata.

Nei paragrafi successivi si analizzano nel dettaglio i valori ottenuti per ciascun inquinante considerato.



5.3.1 Monossido di carbonio

In **Figura 14** e in **Figura 15** si riporta la distribuzione delle concentrazioni medie massime giornaliere su 8 ore di CO rispettivamente per lo scenario attuale e alla massima capacità produttiva. La massima concentrazione media calcolata è pari a circa $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per lo scenario attuale e $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per lo scenario alla massima capacità produttiva, valori inferiori in entrambi i casi al valore limite di $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La mappa evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo in prossimità delle sorgenti convogliate considerate all'interno dello stabilimento.

Relativamente all'anno 2011 non sono disponibili i dati di monossido di carbonio presso le centraline di monitoraggio di Trecate e Cerano. Per quanto riguarda il periodo 2006-2008 presso la centralina di Trecate, in media, si è registrata una concentrazione massima media su 8 ore pari a $3.300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Considerando che la massima concentrazione media calcolata è di due ordini di grandezza inferiore alla concentrazione media misurata alla centralina di Trecate e al limite normativo, si può sostenere che l'impatto delle emissioni di monossido di carbonio dalla Raffineria è trascurabile.

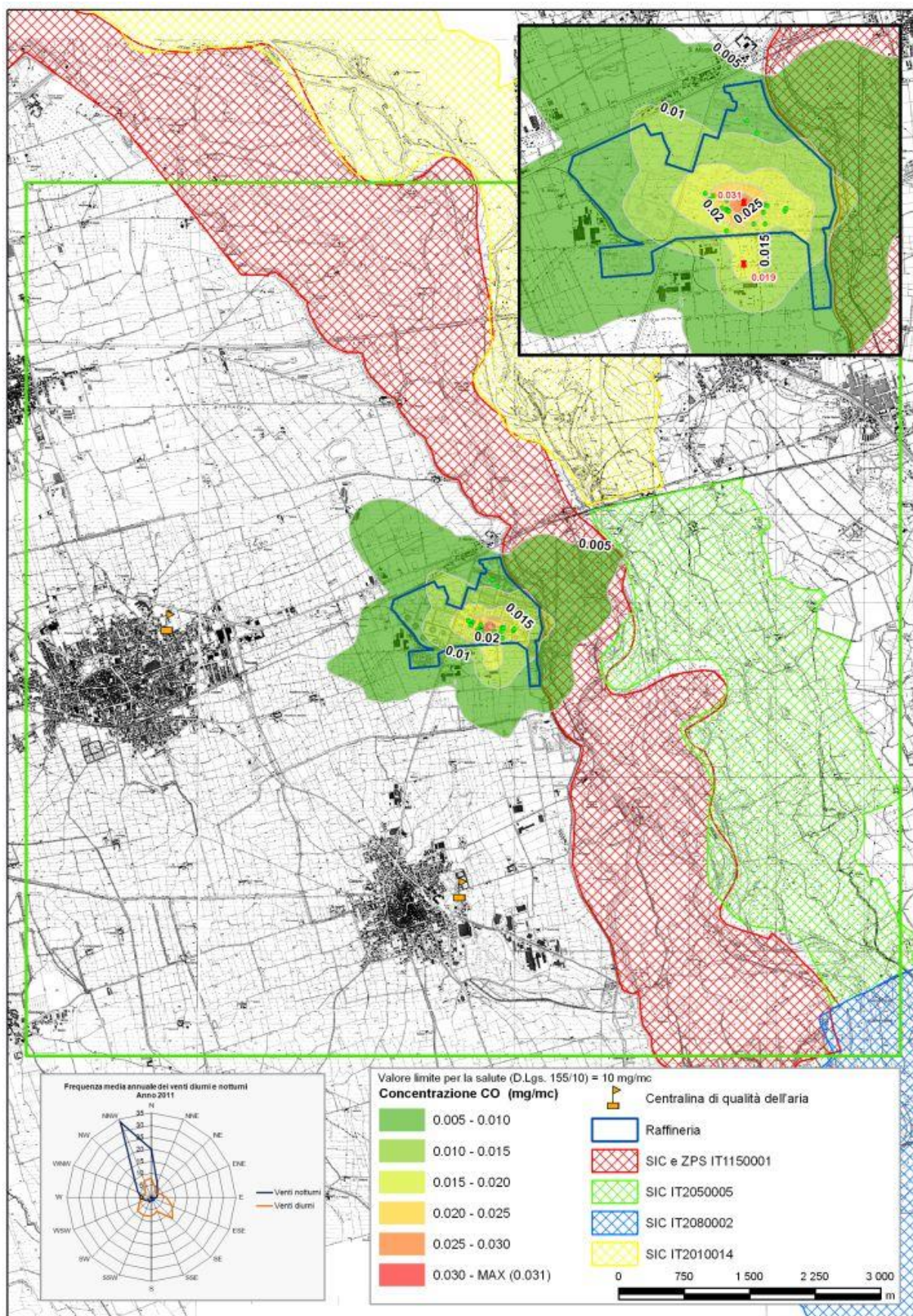


Figura 14: Monossido di carbonio (CO) - Mappa delle conc. medie massime sulle 8 ore – ATTUALE

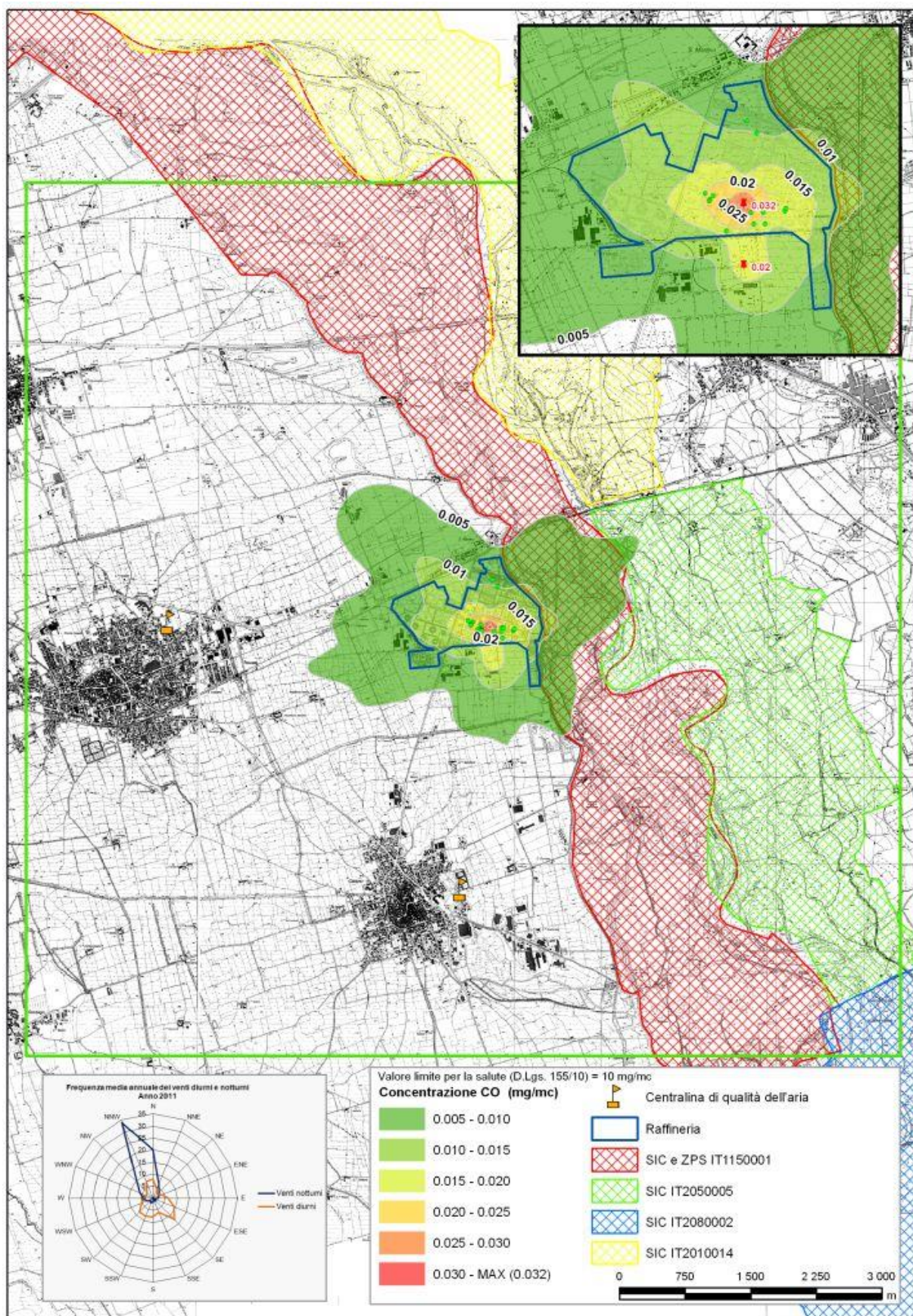


Figura 15: Monossido di carbonio (CO) - Mappa delle conc.medie massime sulle 8 ore – MAX.CAPACITA'



5.3.2 Ossidi di azoto

Per la classe degli NO_x , composta da ossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO_2), generalmente presenti nei rapporti percentuali 90-95 % e 5-10%, la normativa definisce valori limite per la protezione della salute umana solo per l' NO_2 , in quanto tra le due sostanze chimiche l' NO_2 rappresenta un rischio superiore a quello del NO .

Pertanto si è considerato in prima analisi che tutti gli NO_x emessi siano costituiti da NO_2 per quanto riguarda lo studio dell'impatto sulla salute umana. Tale approccio fornisce una stima di NO_2 estremamente conservativa e nel caso in esame ha condotto a superamenti dei valori limite indicati dalla normativa per le concentrazioni medie orarie.

Di seguito si riporta la tabella con i risultati ottenuti considerando la totale conversione di NO_x in NO_2 .

Tabella 19: Risultati del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie (Metodo $\text{NO}_x=\text{NO}_2$)

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Valore max calcolato (Scenario attuale)	Valore max calcolato (Scenario max.capacità)
$\text{NO}_x=\text{NO}_2$	1 ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile	250	322

Alla luce dei risultati ottenuti per le sole concentrazioni orarie si è proceduto alla stima della concentrazione di NO_2 utilizzando un diverso approccio metodologico. Poiché il tempo di scala caratteristico delle reazioni chimiche di nostro interesse è dell'ordine di 1 minuto (Seinfeld, 1986)¹⁰ e pertanto molto inferiore ai tempi caratteristici del trasporto convettivo di inquinanti su distanze di qualche km e per venti di intensità compresa tra 1 -5 m/s, si può ragionevolmente considerare che gli inquinati, una volta giunti ai ricettori, abbiano raggiunto una condizione di fotostazionarietà¹¹ da cui:

$$\frac{[\text{NO}_x - \text{NO}_2][\text{O}_3]}{[\text{NO}_2]} = \frac{K_1}{K_3}$$

Tale equazione permette quindi di calcolare le concentrazioni di NO_2 , in fase di post-processamento dei dati, a partire dalle concentrazioni al suolo di NO_x calcolate dal modello.

Secondo Seinfeld, un valore realistico del rapporto tra K_1/K_3 è pari a 0,01 ppm.

Generalmente, l'assunzione di un rapporto costante non è verificata. La costante K_1 (tasso di fotolisi di NO_2) dipende dall'intensità della radiazione solare mentre K_3 dipende dalla temperatura dell'aria. Queste legami possono essere modellati secondo le seguenti relazioni:

$$\left\{ \begin{array}{l} k_1 = \left(0,5699 - \left[9,056 \cdot 10^{-3} (90 - \phi) \right]^{2,546} \right) \left(1 - 0,75 \left[\frac{\text{Cld}}{8} \right]^{3,4} \right) \text{ (min}^{-1}\text{)} \\ \text{(UAM-V, 2002 and Kasten and Czeplak, 1980)} \\ k_3 = 2,2 \cdot 10^{-12} \exp \left(-\frac{1430}{T} \right) \text{ cm}^3 \cdot \text{molecule}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \text{ (Seinfeld, 1986)} \end{array} \right.$$

dove:

¹⁰ SEINFELD J.H., ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS OF AIR POLLUTION - JOHN WILEY & SONS (1986)

¹¹ Per osservare effetti dovuti alla non stazionarietà delle reazioni chimiche in questione, è stato mostrato che bisogna essere in prossimità di un asse stradale o all'interno di un canyon urban ((Baker, J and Thompson, HL and Cai, X (2004) A study of the dispersion and transport of reactive pollutants in and above street canyons - a large eddy simulation. Atmospheric Environment, 38 . pp. 6883-6892. ISSN 1352-2310).



- φ = elevazione solare;
- T = temperatura;
- Cld = copertura nuvolosa.

Per ogni ora dell'anno è stato quindi calcolato il rapporto K_1/K_3 . Per quanto riguarda l'ozono è stata considerata in prima analisi una concentrazione media pari a $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tale dato è stato reperito dalla relazione tecnica sui dati raccolti durante la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria eseguita nel periodo 13 ottobre – 18 dicembre 2011 sul territorio del comune di Cerano da Arpa Dipartimento Provinciale di Novara con il Laboratorio Mobile della Qualità dell'Aria, con l'ausilio di 2 "deposimetri" per la raccolta delle ricadute totali.

Inoltre si è proceduto anche al calcolo di NO_2 considerando le concentrazioni orarie di ozono registrate presso le stazioni di Novara-Biandrate e Novara-Verdi nell'anno 2011.

I risultati più cautelativi si ottengono considerando una concentrazione media di ozono. Di seguito si riporta la tabella con i risultati ottenuti considerando l'approccio fotostazionario per il calcolo di NO_2 .

Tabella 20: Risultati del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie (Condizioni fotostazionarie)

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Ozono	Valore max calcolato	Valore max calcolato
				(Scenario attuale)	(Scenario max.capacità)
NO_2	1 ora	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile	Valor medio Lab. mobile	137,47	193,56
			Staz.Biandrate	108,6	146,3
			Staz.Verdi	97,8	122,1

In **Figura 16** e **Figura 17** si riportano i valori del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie per i due scenari valutati considerando l'approccio fotostazionario ed una concentrazione media di ozono. I valori massimi sono elevati e per lo scenario alla massima capacità produttiva il valore è prossimo al limite normativo di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La zona di massima ricaduta in entrambi gli scenari è individuata in prossimità delle sorgenti convogliate considerate.

I valori del 99,8° percentile ottenuti dalle simulazioni in corrispondenza delle centraline di monitoraggio sono pari a $32,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Trecate) e $44,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Cerano) per lo scenario attuale e pari a $49,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Trecate) e $62,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Cerano) per lo scenario alla massima capacità produttiva.

I valori del 99,8° percentile delle concentrazioni orarie misurate nel 2011 presso le centraline di Trecate e Cerano sono pari rispettivamente a $139 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $119 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 21: Valori del 99,8° percentile calcolati presso le centraline di qualità dell'aria

Inquinante	Centralina	99,8° percentile conc. misurate	Valore calcolato (Scenario attuale)	Valore calcolato (Scenario max.capacità)
NO_2	Trecate	$139 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$32,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$49,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Cerano	$119 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$44,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$62,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$

In **Figura 18** e **Figura 19** si riporta la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di NO_2 . La concentrazione media annuale massima è pari a $9,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per lo scenario attuale e $10,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per lo scenario alla massima capacità produttiva, entrambe inferiori al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO_2).

La mappa delle concentrazioni medie annuali è funzione delle caratteristiche meteorologiche del sito riferite all'anno in esame (velocità e direzione di provenienza dei venti, temperature, classi di stabilità atmosferica, etc.). La direzione di



provenienza prevalente dei venti diurni dai settori sud-orientali e anche il notevole contributo dei venti notturni provenienti da NNW-N, condiziona effettivamente la dispersione degli inquinanti emessi dai camini. Le mappe evidenziano infatti un pennacchio di ricaduta che si allarga verso N-NNW, coerentemente non solo con i venti diurni provenienti da SE ma in generale da tutti i settori meridionali ed uno più allungato in direzione SSE.

In particolare la distribuzione delle concentrazioni medie annuali evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo in direzione NW ad una distanza media di circa 450 m dal gruppo di sorgenti convogliate poste nel settore centrale e orientale della Raffineria.

In riferimento all'inquinamento da NO₂, nel 2011 nelle stazioni di monitoraggio di Trecate e Cerano è stato misurato un valore medio rispettivamente pari a 44,7 e 36,8 µg/m³. Presso la centralina di Trecate si è dunque superato il valor limite di 40 µg/m³.

Per lo scenario attuale i valori medi di NO₂ ottenuti dalle simulazioni in corrispondenza delle centraline di Trecate e Cerano sono pari a 0,88 e 1,38 µg/m³ mentre nello scenario alla massima capacità produttiva i valori di NO₂ ottenuti dalle simulazioni in corrispondenza delle centraline di monitoraggio sono pari a 1,23 µg/m³ (Trecate) e 1,89 µg/m³ (Cerano).

Tabella 22: Concentrazioni medie di NO₂ calcolate presso le centraline di qualità dell'aria

Inquinante	Centralina	Valore medio misurato	Valore calcolato (Scenario attuale)	Valore calcolato (Scenario max.capacità)
NO ₂	Trecate	44,7 µg/m ³	0,88 µg/m ³	1,23 µg/m ³
	Cerano	36,8 µg/m ³	1,38 µg/m ³	1,89 µg/m ³

Riguardo le concentrazioni medie, le zone di massima ricaduta non interessano alcuna zona dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (comprensiva del Parco del Ticino). Nelle zone dei siti Natura 2000 le concentrazioni medie annuali risultano al massimo comprese tra 4-6 µg/m³ per una zona molto limitata direttamente adiacente al confine E della Raffineria. Le concentrazioni sono inferiori rispetto al limite di legge per la protezione della vegetazione pari a 30 µg/m³.

In **Figura 20** (concentrazioni medie) e **Figura 21** (99,8° percentile) si riporta la differenza, per ogni nodo della griglia di calcolo, della concentrazione calcolata tra i due scenari considerati. Il delta di concentrazione è calcolato sottraendo alla concentrazione calcolata per lo scenario alla massima capacità produttiva, il valore di concentrazione calcolato nello stesso punto per lo scenario attuale. Un valore positivo indica quindi che la concentrazione calcolata nello scenario alla massima capacità produttiva è maggiore di quella calcolata per lo scenario attuale. Un valore negativo invece indica il contrario.

In **Figura 22** (concentrazioni medie) e **Figura 23** (99,8° percentile) si riporta la concentrazione cumulata, calcolata come la somma tra la concentrazione di fondo, determinata assumendo la concentrazione maggiore (in termini medi e di 99,8° percentile) tra le due registrate presso le centraline di qualità dell'aria di Trecate e Cerano, e il delta di concentrazione così come definito nel precedente capoverso.

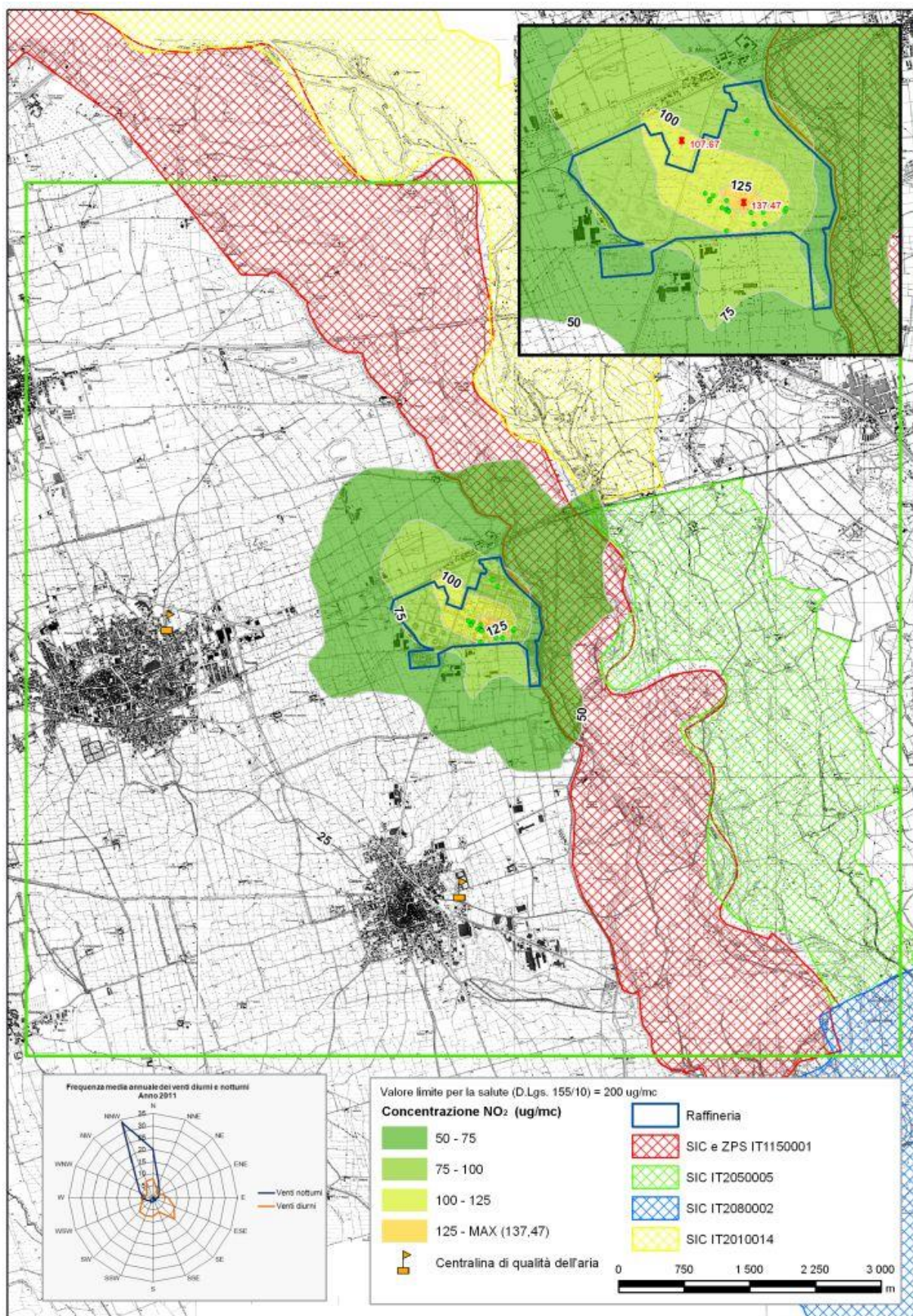


Figura 16: Biossido di azoto (NO₂) - Mappa del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie – ATTUALE

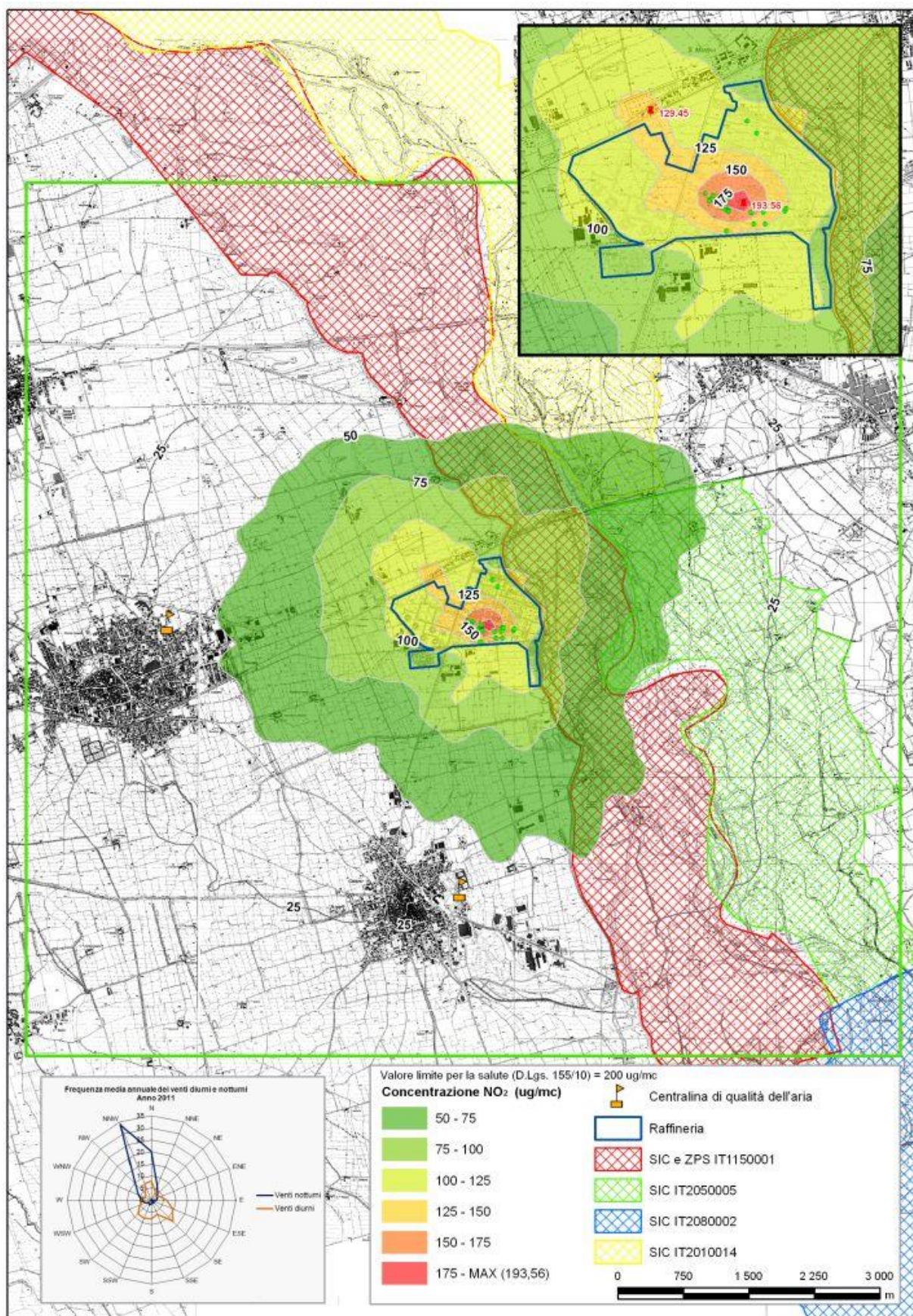


Figura 17: Biossido di azoto (NO₂) - Mappa del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie – MAX.CAPACITA'

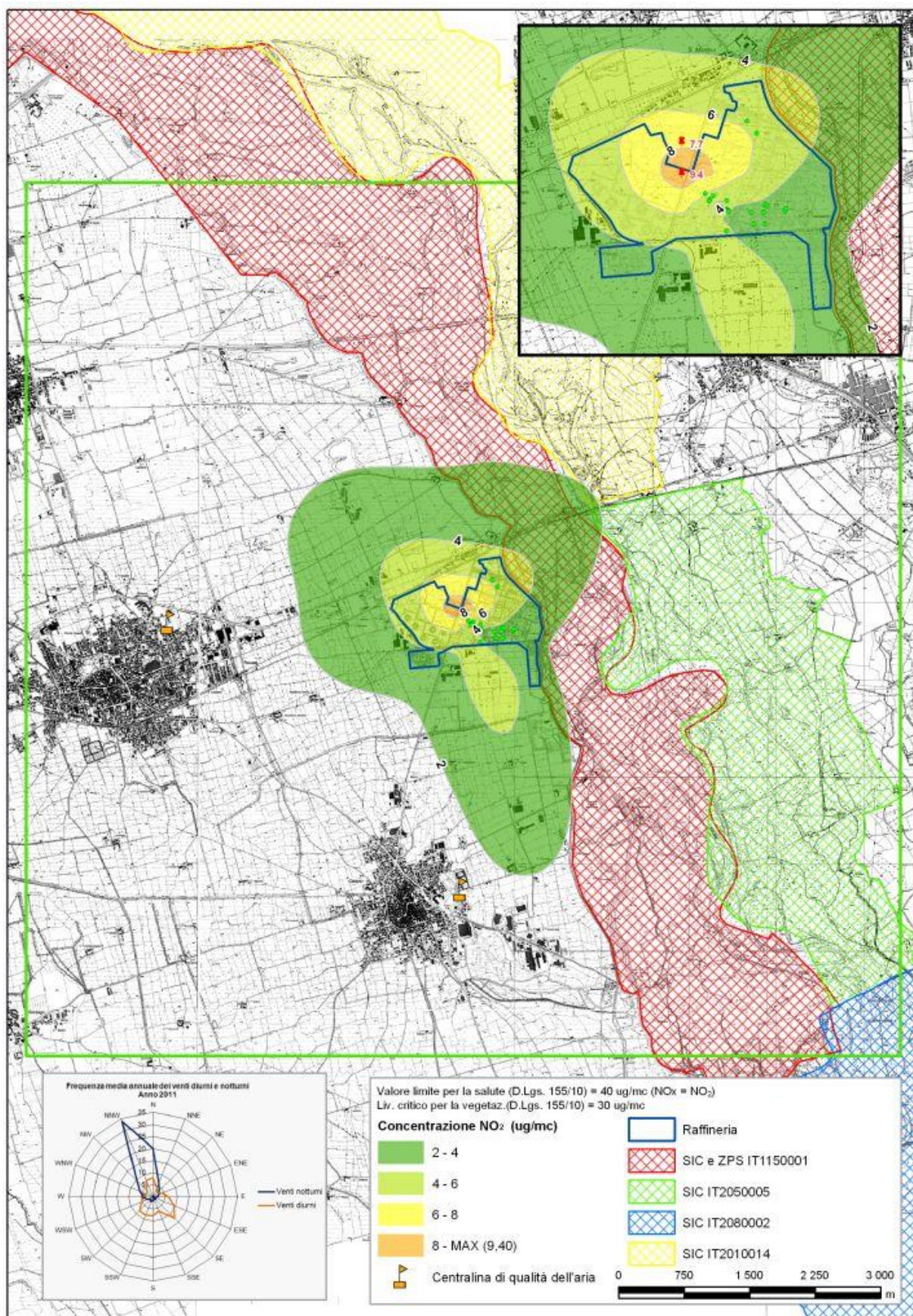


Figura 18: Biossido di azoto (NO₂) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – ATTUALE

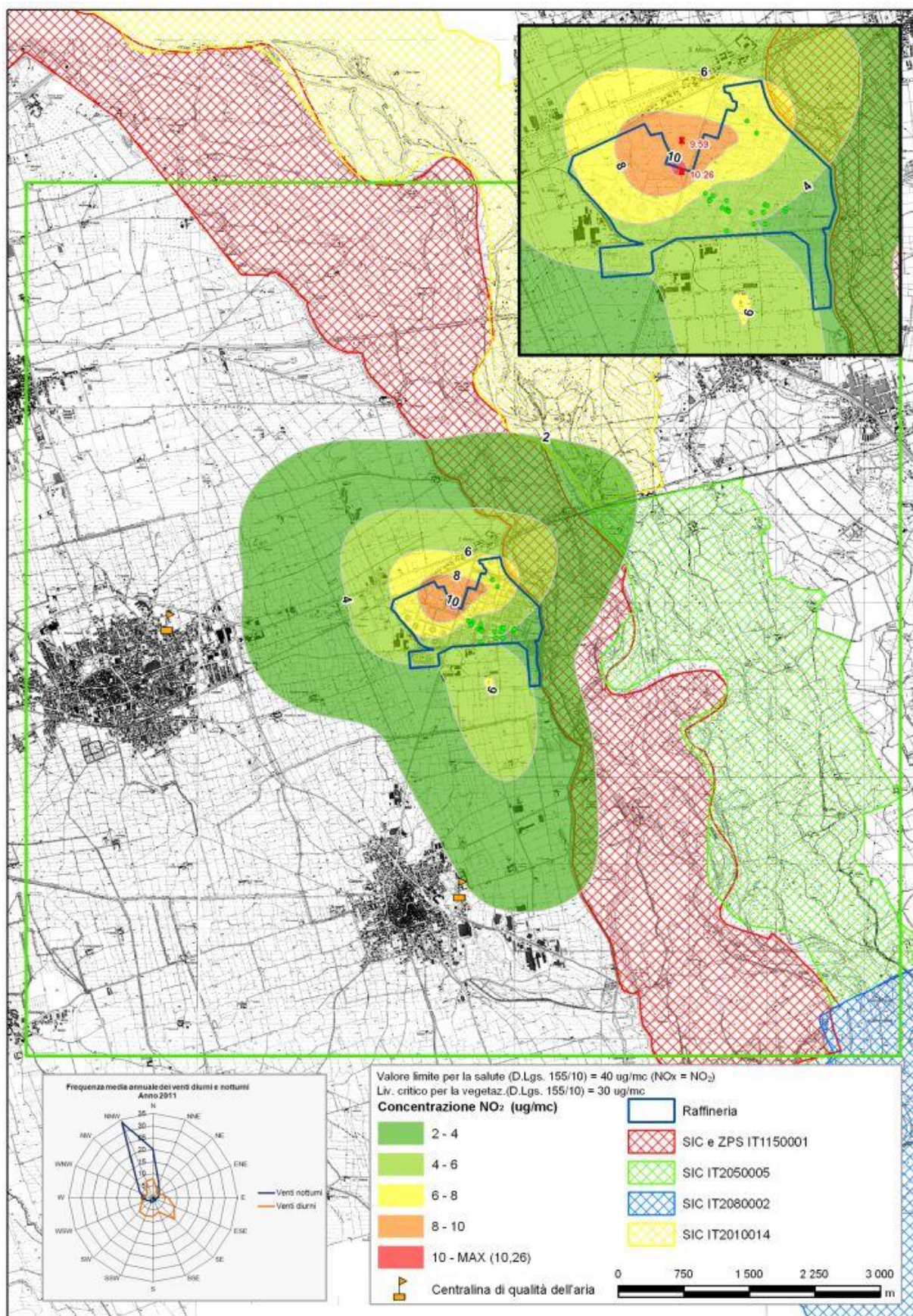


Figura 19: Biossido di azoto (NO_2) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'

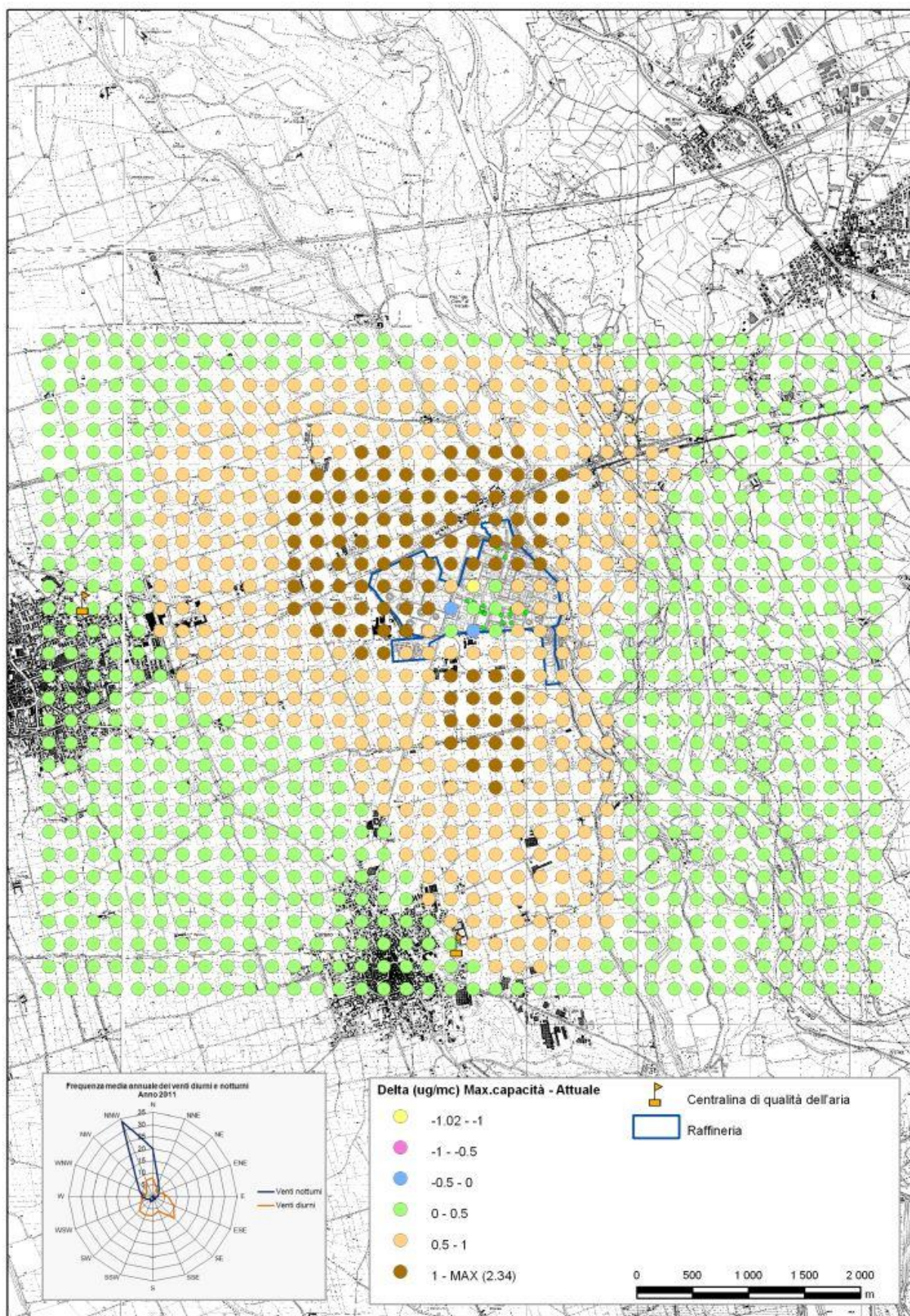
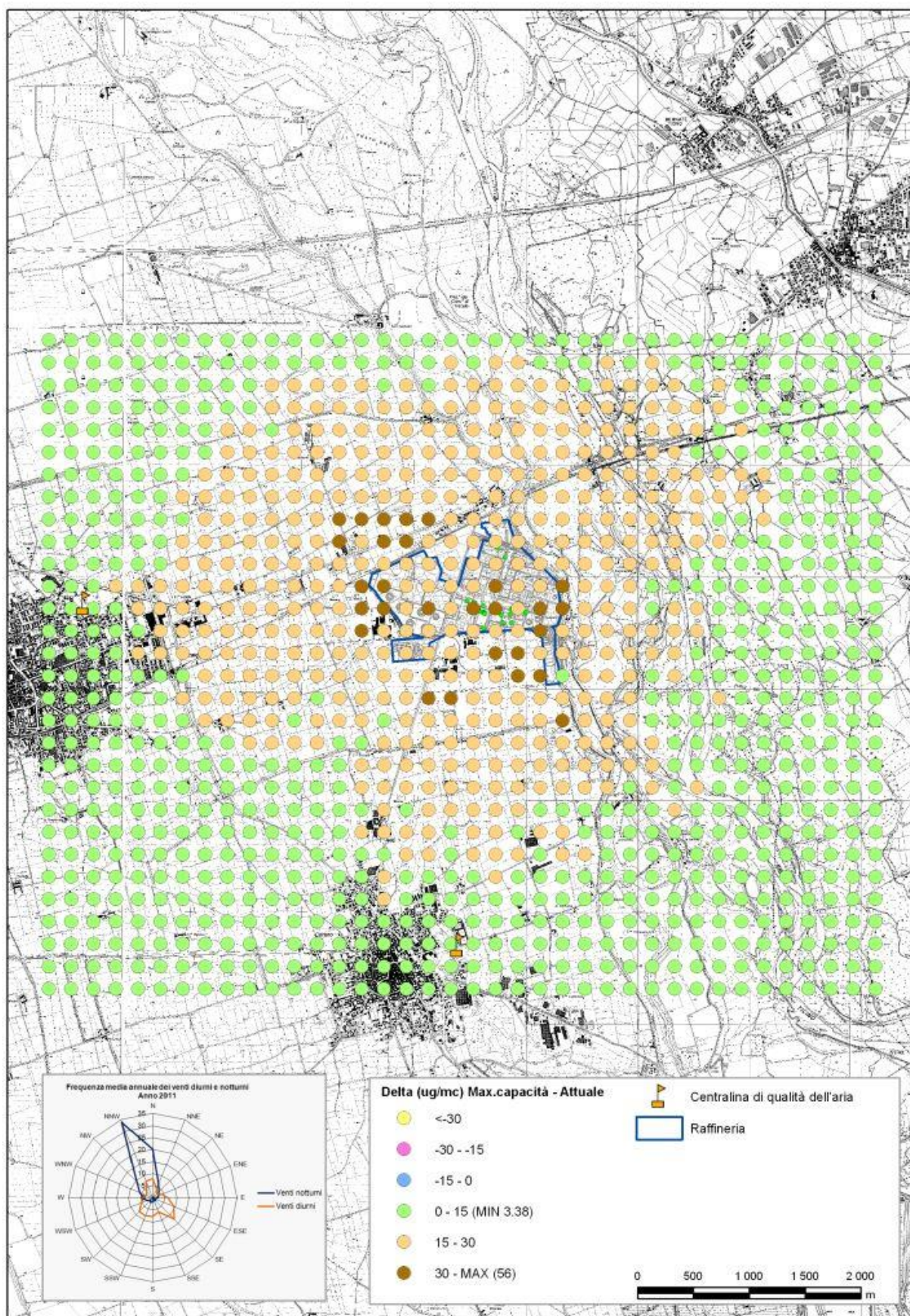


Figura 20: Biossido di azoto (NO_2) – Delta di concentrazione tra scenario attuale e alla max.capacità (media annuale)



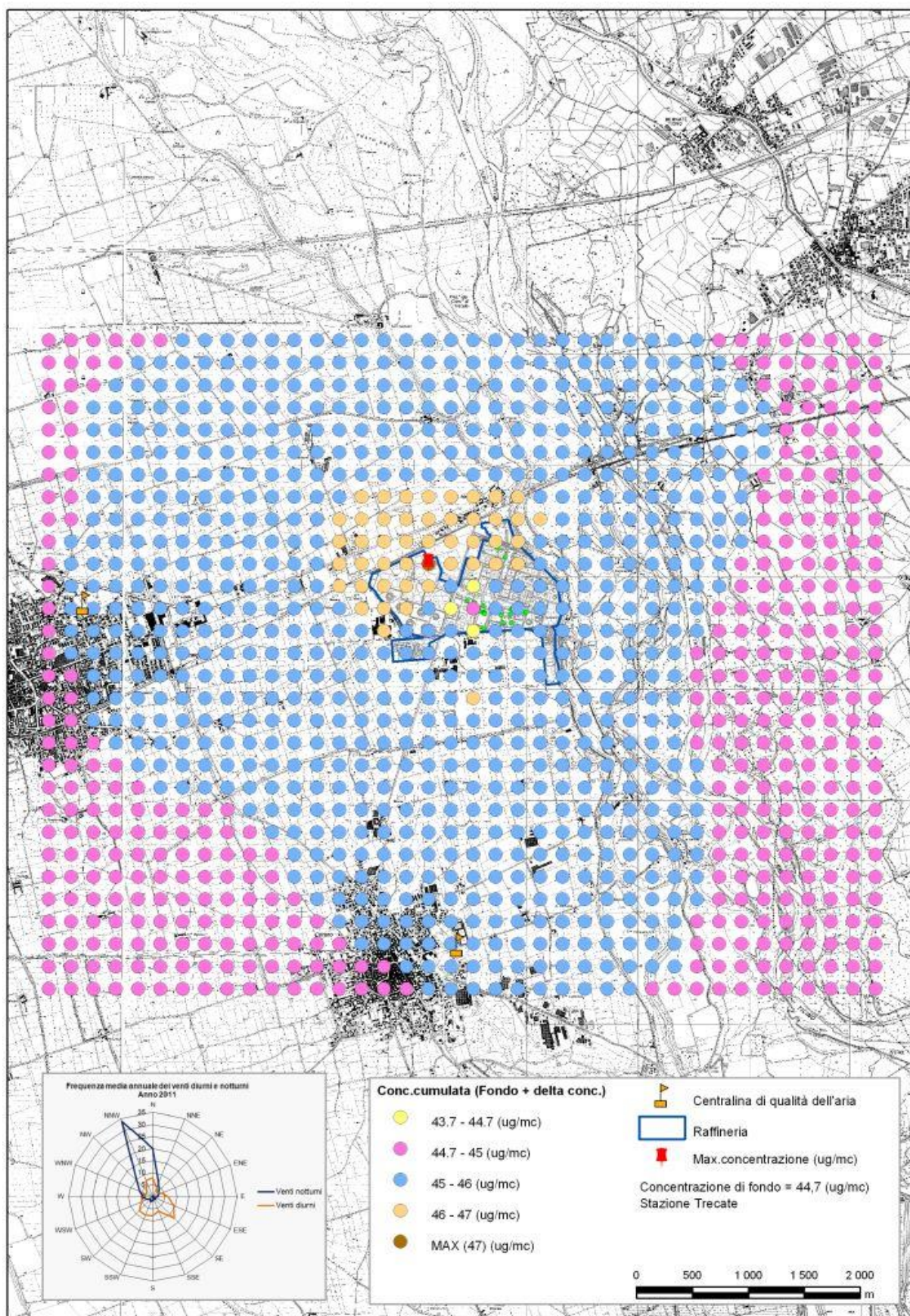


Figura 22: Biossido di azoto (NO_2) – Concentrazione cumulata (media annuale)

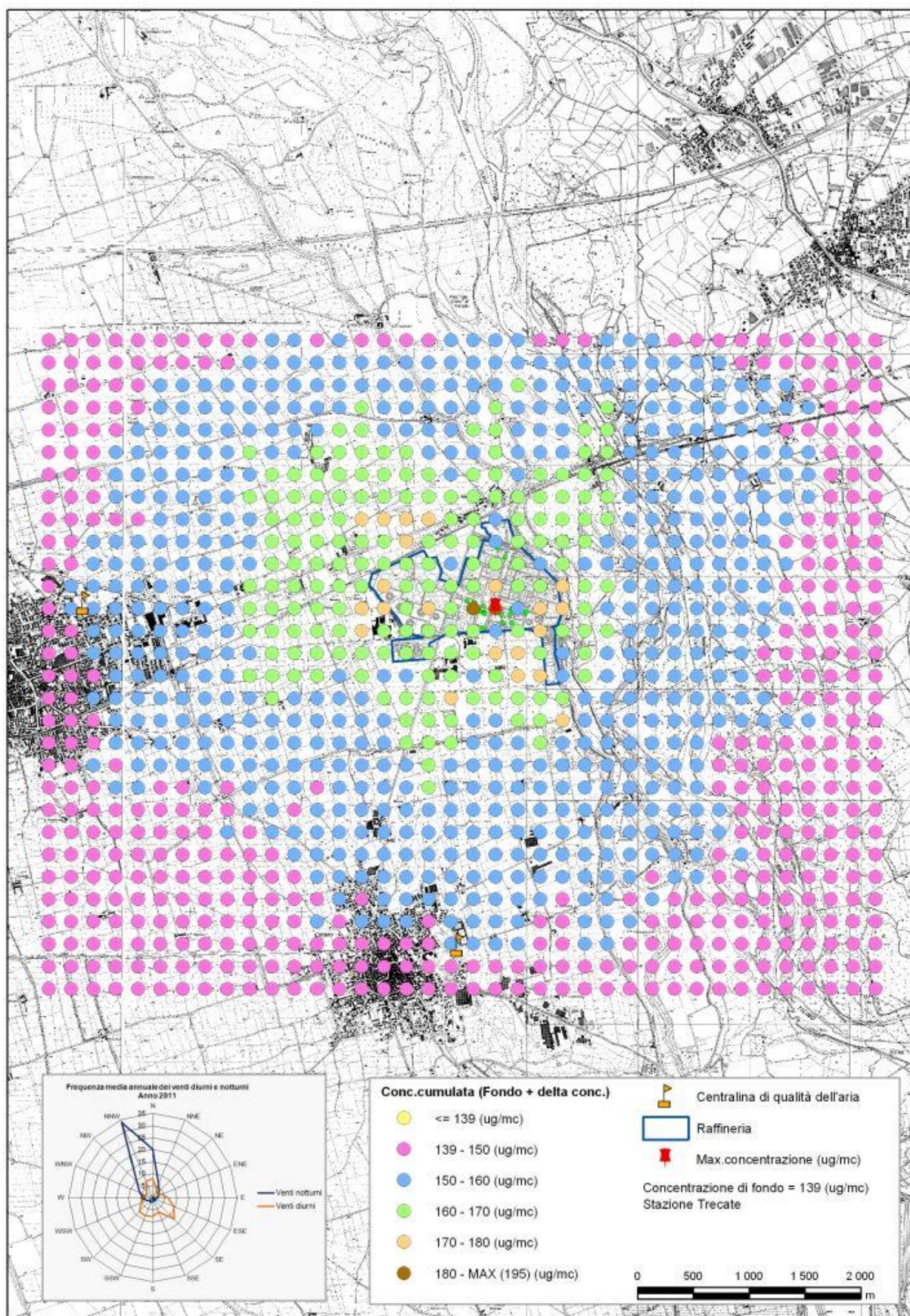


Figura 23: Biossido di azoto (NO_2) – Concentrazione cumulata (99,8° percentile)



5.3.3 Biossido di zolfo

In **Figura 24** e in **Figura 25** si riporta la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di SO₂ rispettivamente per lo scenario attuale e alla massima capacità produttiva.

Le concentrazioni medie annuali calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari rispettivamente a 14,17 e 12,99 µg/m³, inferiori al livello critico per la protezione della vegetazione di 20 µg/m³.

Nelle zone dei siti Natura 2000 interessate da fenomeni di ricaduta degli SO₂, le concentrazioni medie annuali risultano al massimo comprese tra 7,5-10 µg/m³ per una zona molto limitata direttamente adiacente al confine E di Raffineria.

In riferimento all'inquinamento da SO₂, nel 2011 nelle stazioni di monitoraggio di Trecate e Cerano è stato misurato un valore medio pari a circa 9,1 µg/m³ in entrambe le stazioni.

I valori delle concentrazioni medie ottenuti dalle simulazioni in corrispondenza delle centraline di monitoraggio sono pari a 1,74 µg/m³ (Trecate) e 2,56 µg/m³ (Cerano) per lo scenario attuale e pari a 1,75 µg/m³ (Trecate) e 2,47 µg/m³ (Cerano) per lo scenario alla massima capacità produttiva.

Tabella 23: Concentrazioni medie di SO₂ calcolate presso le centraline di qualità dell'aria

Inquinante	Centralina	Valore medio misurato	Valore calcolato (Scenario attuale)	Valore calcolato (Scenario max.capacità)
SO ₂	Trecate	9,1 µg/m ³	1,74 µg/m ³	1,75 µg/m ³
	Cerano	9,1 µg/m ³	2,56 µg/m ³	2,47 µg/m ³

In **Figura 26** e in **Figura 27** si riporta inoltre la distribuzione delle concentrazioni medie invernali di SO₂ rispettivamente per lo scenario attuale e alla massima capacità produttiva.

In **Figura 28** e in **Figura 29** si riporta la distribuzione del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂ per i due scenari considerati.

I valori sono inferiori al valore limite di 350 µg/m³ presso tutti i punti della griglia di calcolo. Il valore massimo è pari a 321,8 per lo scenario attuale e 306,2 µg/m³ per lo scenario alla massima capacità produttiva.

Le mappe evidenziano per lo scenario attuale una zona di massima ricaduta in prossimità delle sorgenti convogliate considerate, mentre nello scenario alla massima capacità produttiva, coerentemente con una portata di fumi e quindi con una velocità d'uscita dei fumi maggiore, si denota un pennacchio individuato lungo una direttrice di dispersione orientata verso NW a circa 400 m dal gruppo di sorgenti convogliate poste nel settore centrale e orientale della Raffineria.

In **Figura 30** e in **Figura 31** si riporta la distribuzione del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂.

I valori sono inferiori al valore limite di 125 µg/m³ presso tutti i punti della griglia di calcolo. Il valore massimo è pari a 74,8 µg/m³ per lo scenario attuale e 74,40 µg/m³ per lo scenario alla massima capacità produttiva.

I valori del 99,7° percentile ottenuti dalle simulazioni in corrispondenza delle centraline di monitoraggio sono pari a 59 µg/m³ (Trecate) e 87,8 µg/m³ (Cerano) per lo scenario attuale e pari a 58 µg/m³ (Trecate) e 81,9 µg/m³ (Cerano) per lo scenario alla massima capacità produttiva.

Tabella 24: Valori del 99,7° percentile calcolati presso le centraline di qualità dell'aria

Inquinante	Centralina	99,7° percentile conc. misurate	Valore calcolato (Scenario attuale)	Valore calcolato (Scenario max.capacità)
SO ₂	Trecate	65 µg/m ³	59,0 µg/m ³	58,0 µg/m ³
	Cerano	94 µg/m ³	87,8 µg/m ³	81,9 µg/m ³



I valori del 99,2° percentile ottenuti dalle simulazioni in corrispondenza delle centraline di monitoraggio sono pari a 16,95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Trecate) e 18,99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Cerano) per lo scenario attuale e pari a 15,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Trecate) e 19,96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Cerano) per lo scenario alla massima capacità produttiva.

Tabella 25: Valori del 99,2° percentile calcolati presso le centraline di qualità dell'aria

Inquinante	Centralina	99,2° percentile conc. misurate	Valore calcolato (Scenario attuale)	Valore calcolato (Scenario max.capacità)
SO ₂	Trecate	27,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16,95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Cerano	36,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18,99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19,96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

In **Figura 32** (concentrazioni medie), **Figura 33** (99,7° percentile) e **Figura 34** (99,2° percentile) si riporta la differenza, per ogni nodo della griglia di calcolo, della concentrazione calcolata tra i due scenari considerati. Il delta di concentrazione è calcolato sottraendo alla concentrazione calcolata per lo scenario alla massima capacità produttiva, il valore di concentrazione calcolato nello stesso punto per lo scenario attuale. Un valore positivo indica quindi che la concentrazione calcolata nello scenario alla massima capacità produttiva è maggiore di quella calcolata per lo scenario attuale. Un valore negativo invece indica il contrario.

In **Figura 35** (concentrazioni medie), **Figura 36** (99,7° percentile) e **Figura 37** (99,2° percentile) si riporta la concentrazione cumulata, calcolata come la somma tra la concentrazione di fondo, determinata assumendo la concentrazione maggiore (in termini medi e di 99,7° o 99,2° percentile) tra le due registrate presso le centraline di qualità dell'aria di Trecate e Cerano, e il delta di concentrazione così come definito nel precedente capoverso.

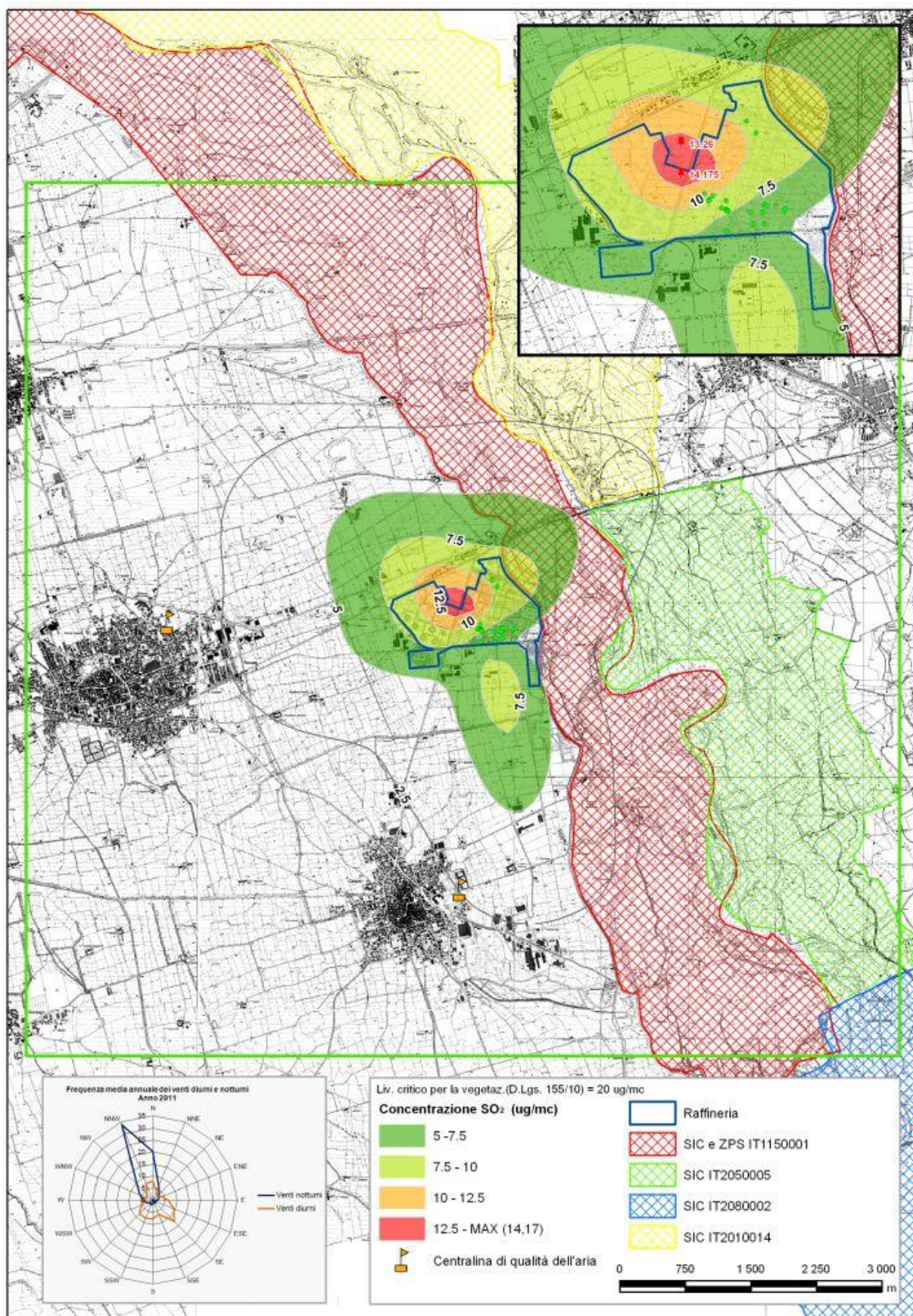


Figura 24: Biossido di zolfo (SO_2) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – ATTUALE

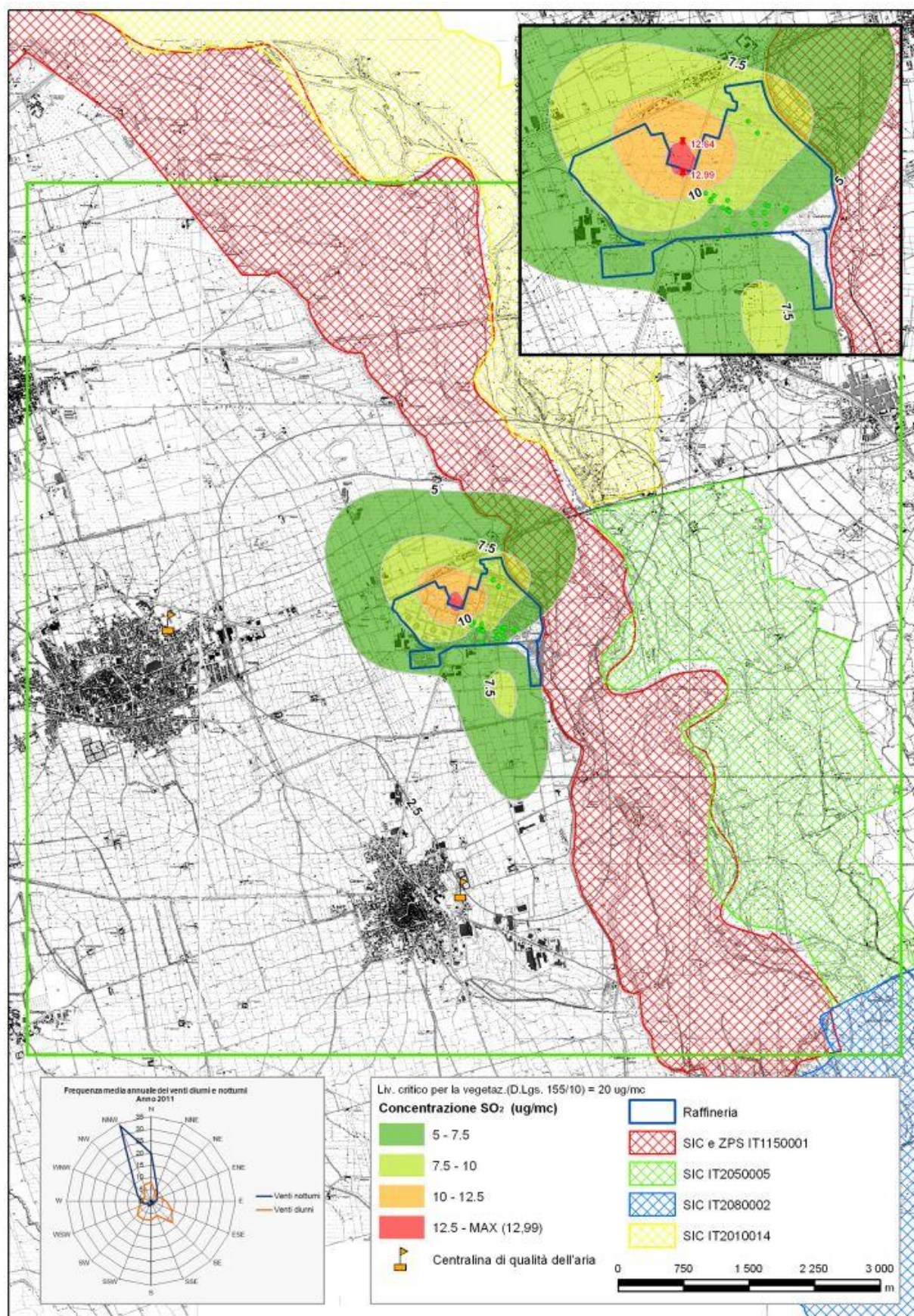


Figura 25: Biossido di zolfo (SO₂) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'

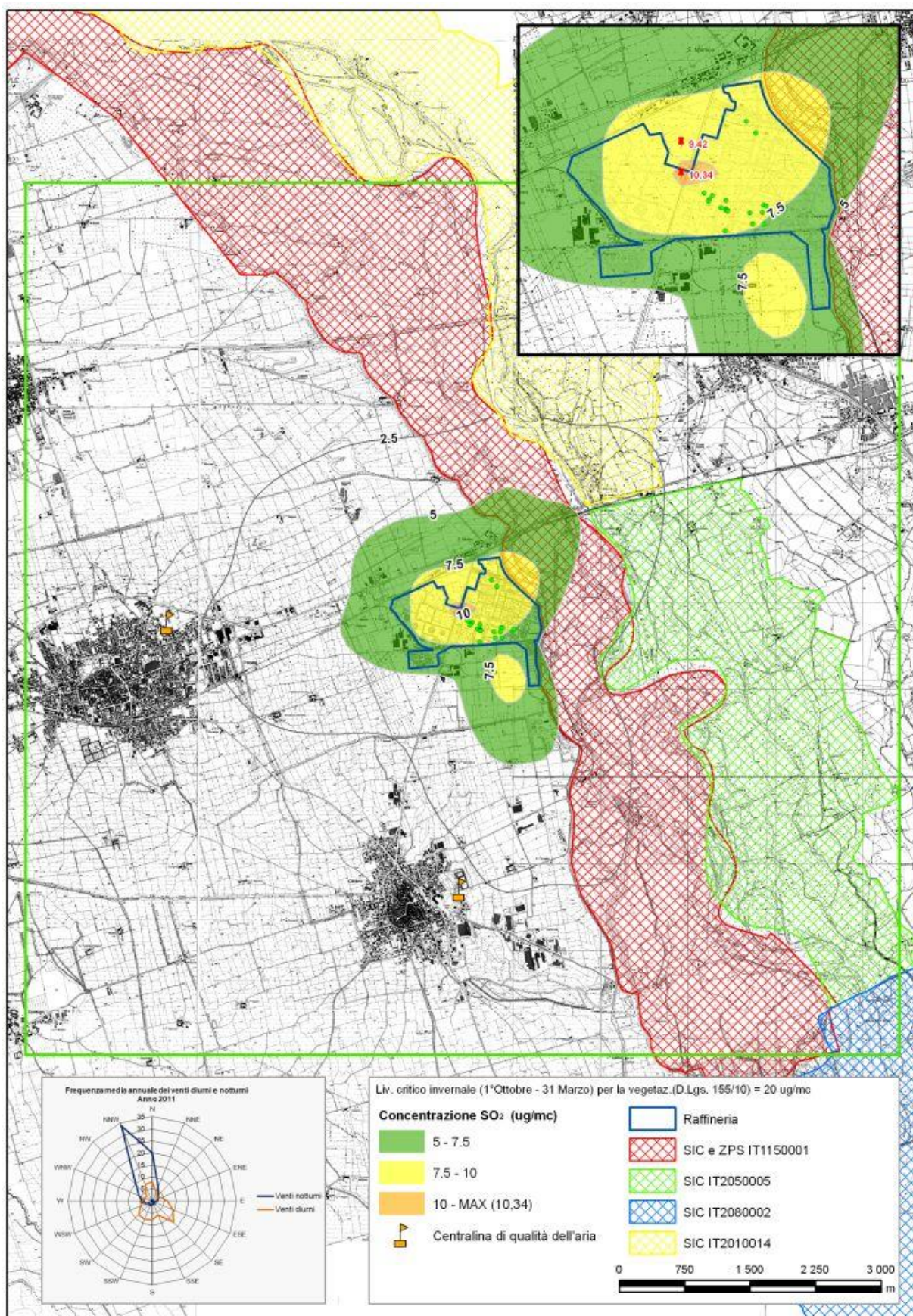


Figura 26: Biossido di zolfo (SO₂) - Mappa delle concentrazioni medie invernali – ATTUALE

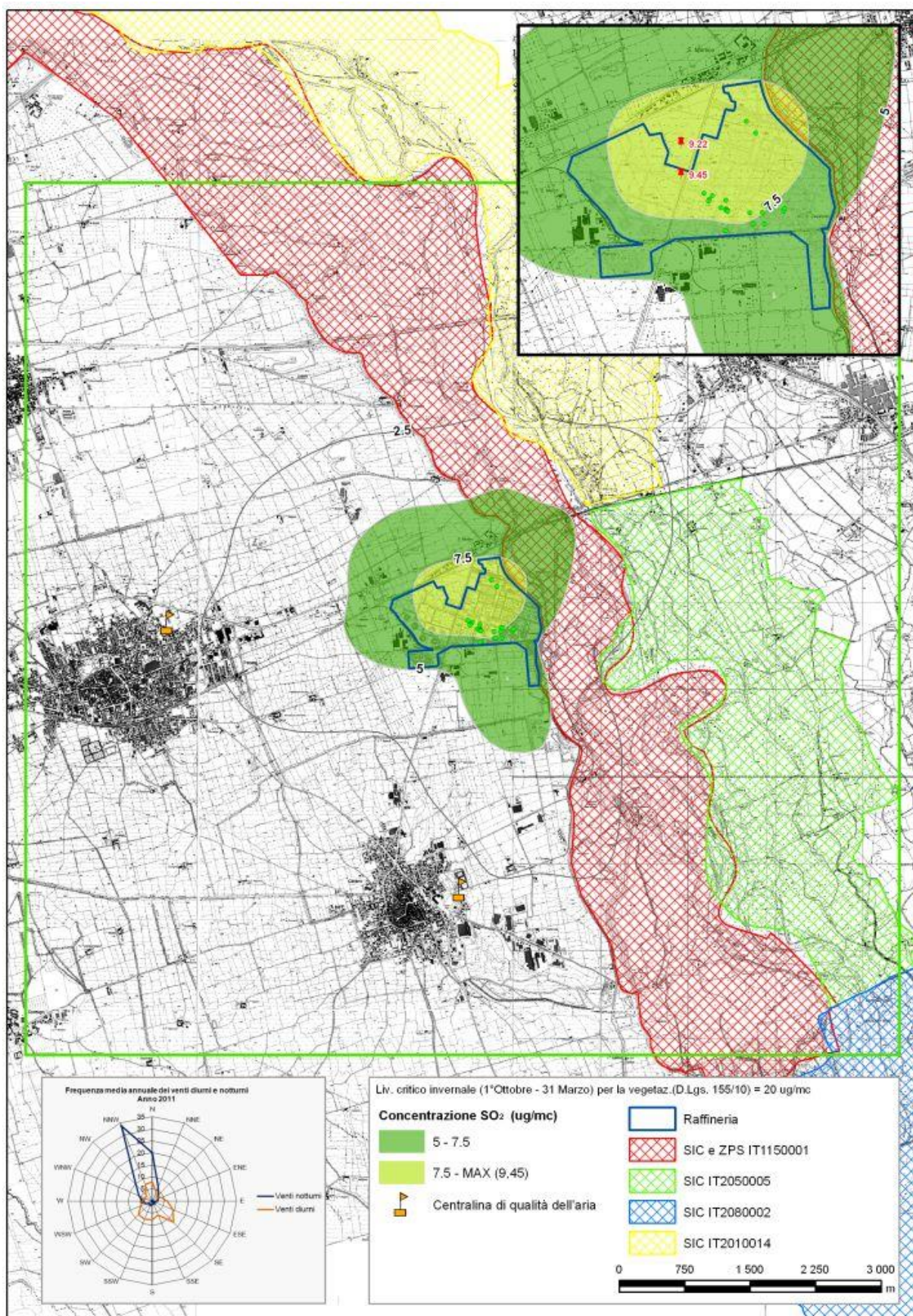


Figura 27: Biossido di zolfo (SO₂) - Mappa delle concentrazioni medie invernali – MAX.CAPACITA'

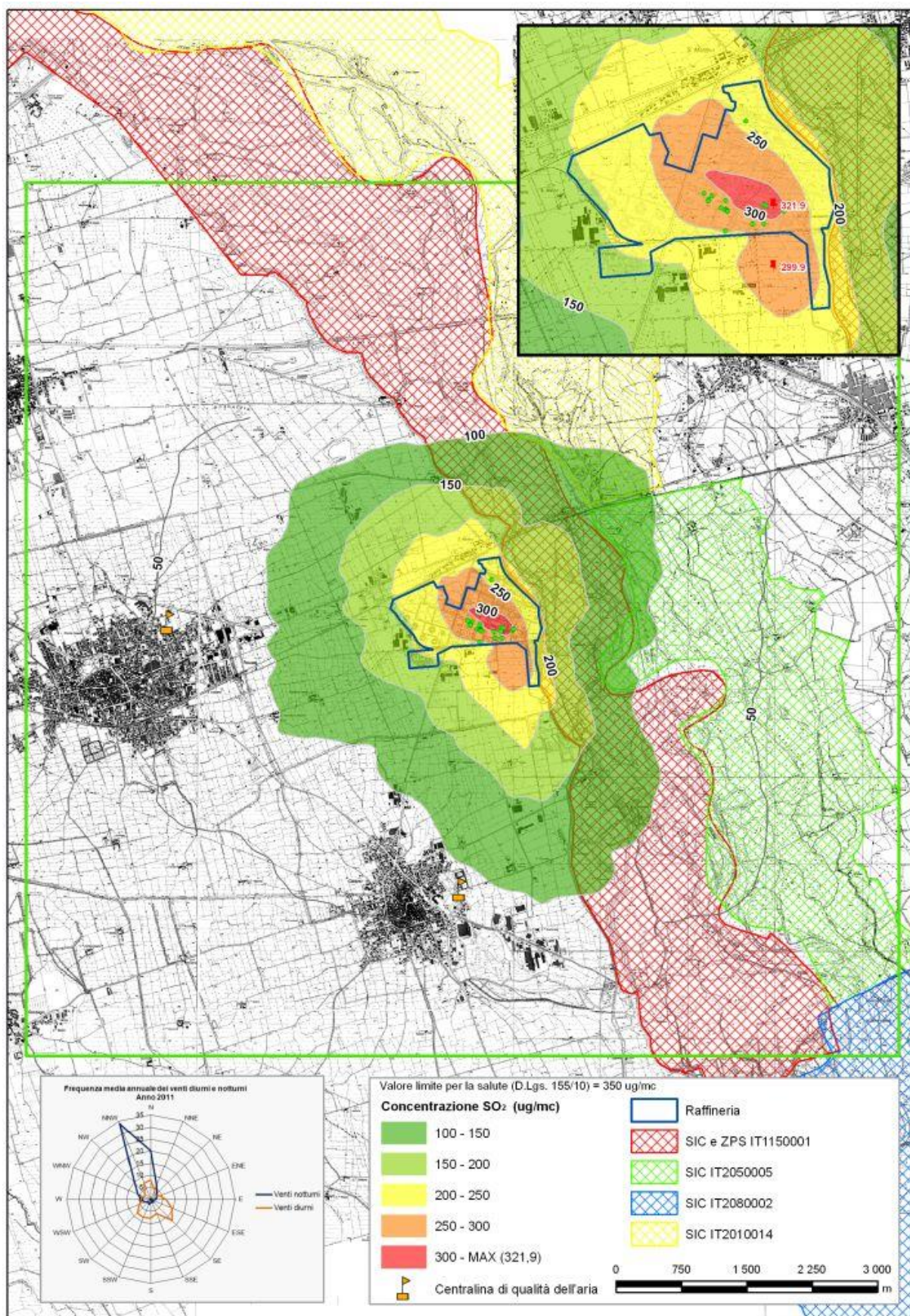


Figura 28: Biossido di zolfo (SO₂) - Mappa del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie - ATTUALE

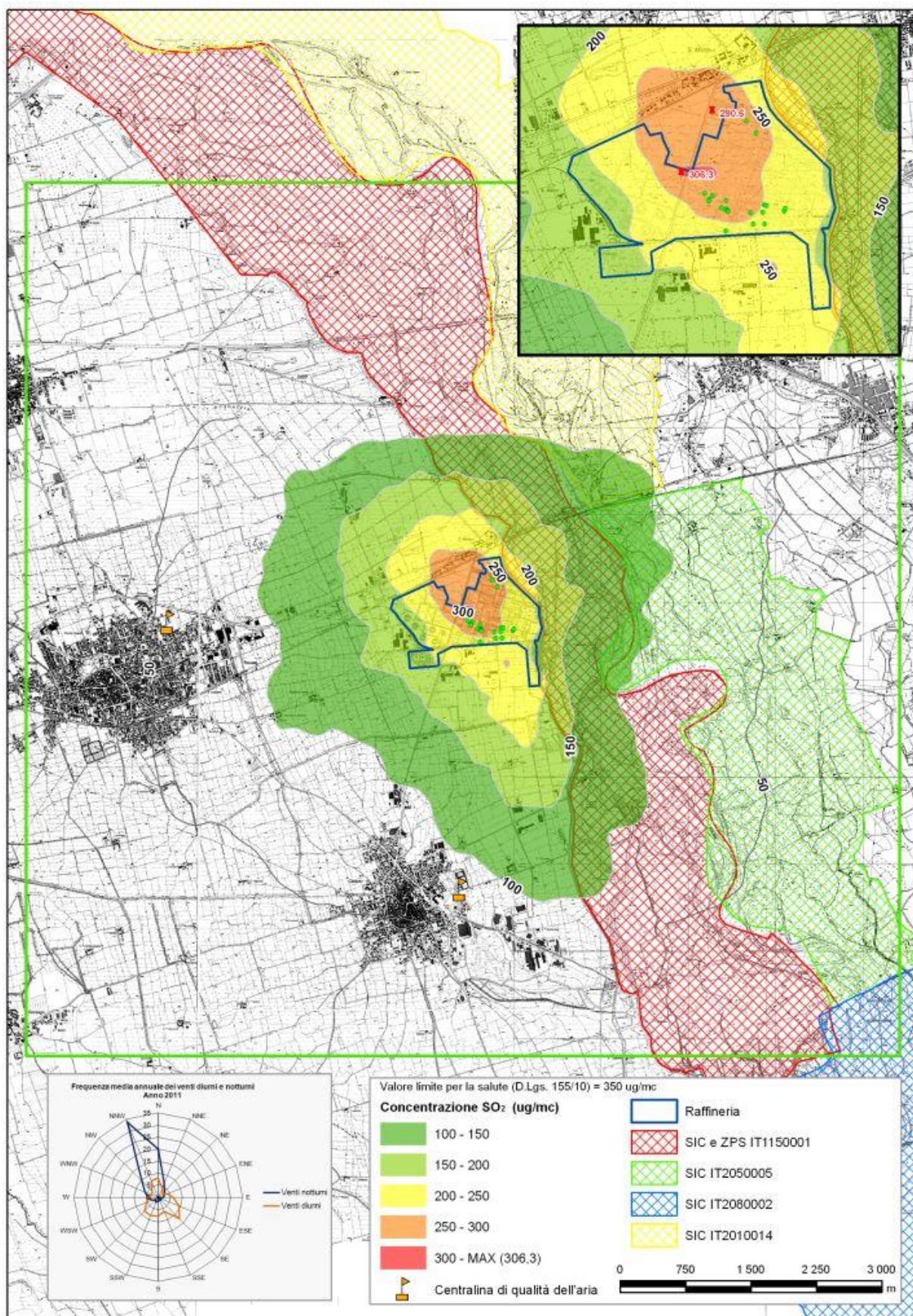


Figura 29: Biossido di zolfo (SO₂) - Mappa del 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie – MAX.CAPACITA'

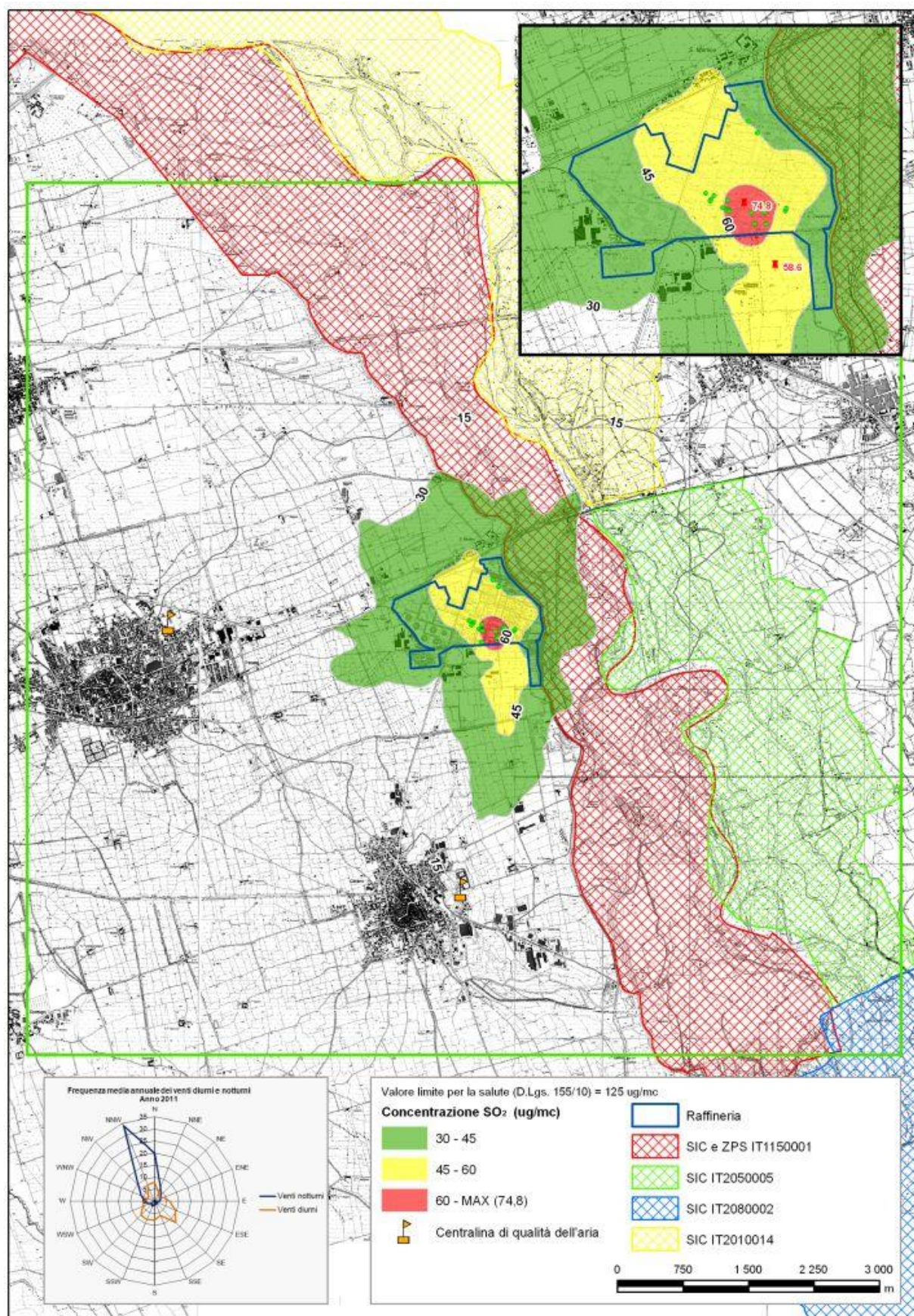


Figura 30: Biossido di zolfo (SO₂) - Mappa del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere - ATTUALE

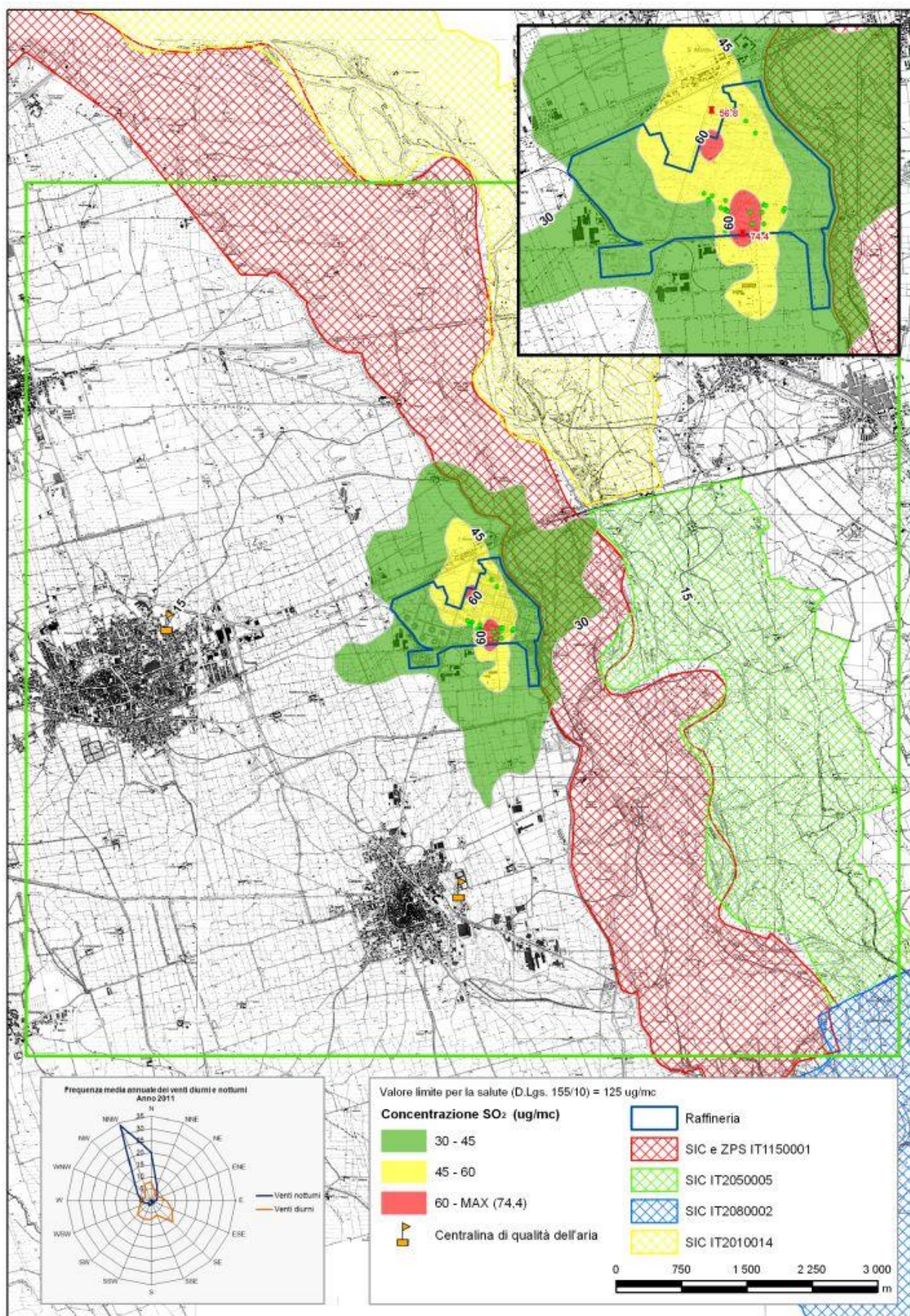


Figura 31: Biossido di zolfo (SO₂) - Mappa del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere – MAX.CAPACITA'

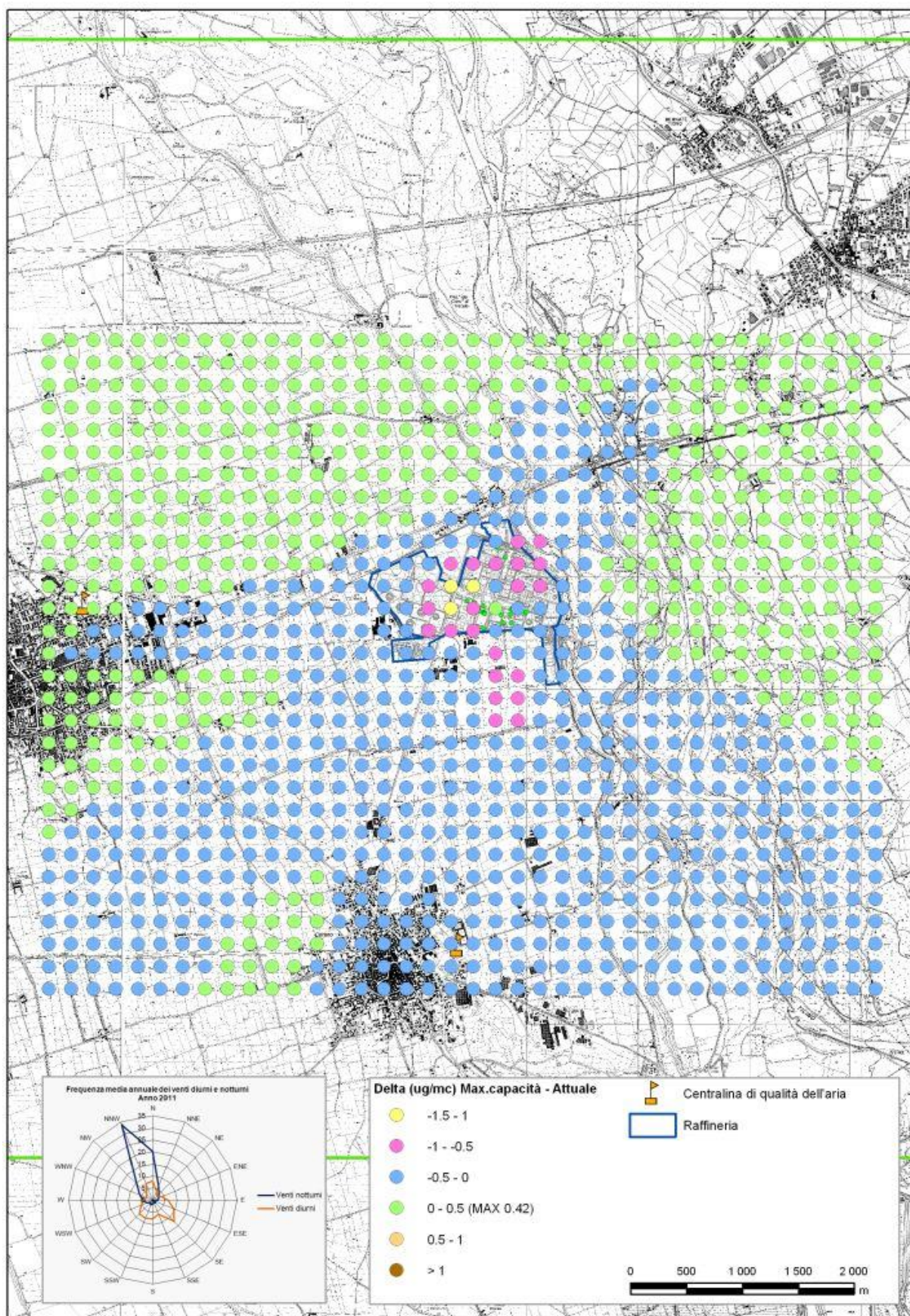


Figura 32: Biossido di zolfo (SO_2) – Delta di concentrazione tra scenario attuale e alla max.capacità (media annuale)

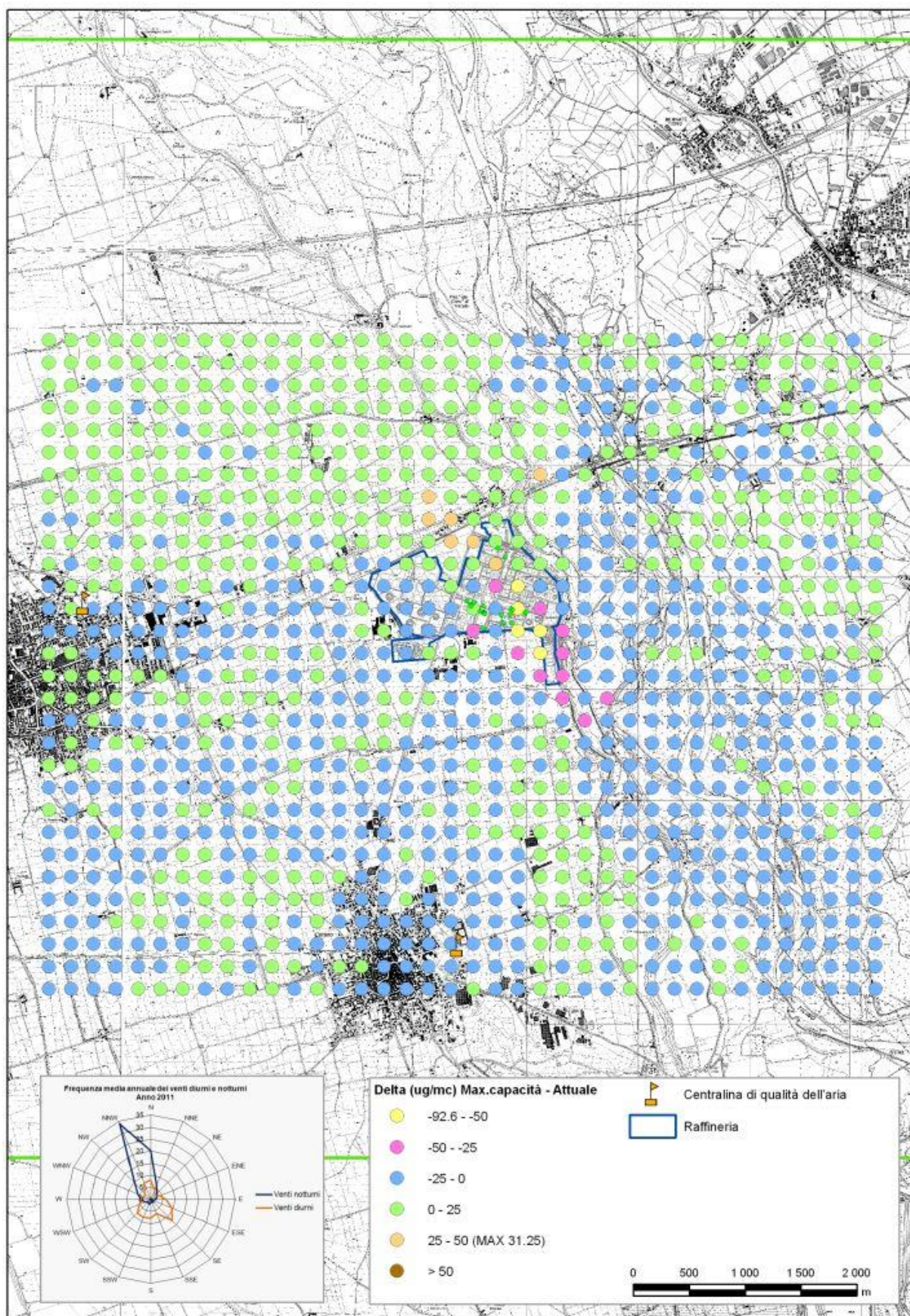


Figura 33: Biossido di zolfo (SO₂) – Delta di concentrazione tra scenario attuale e alla max.capacità (99,7° percentile)

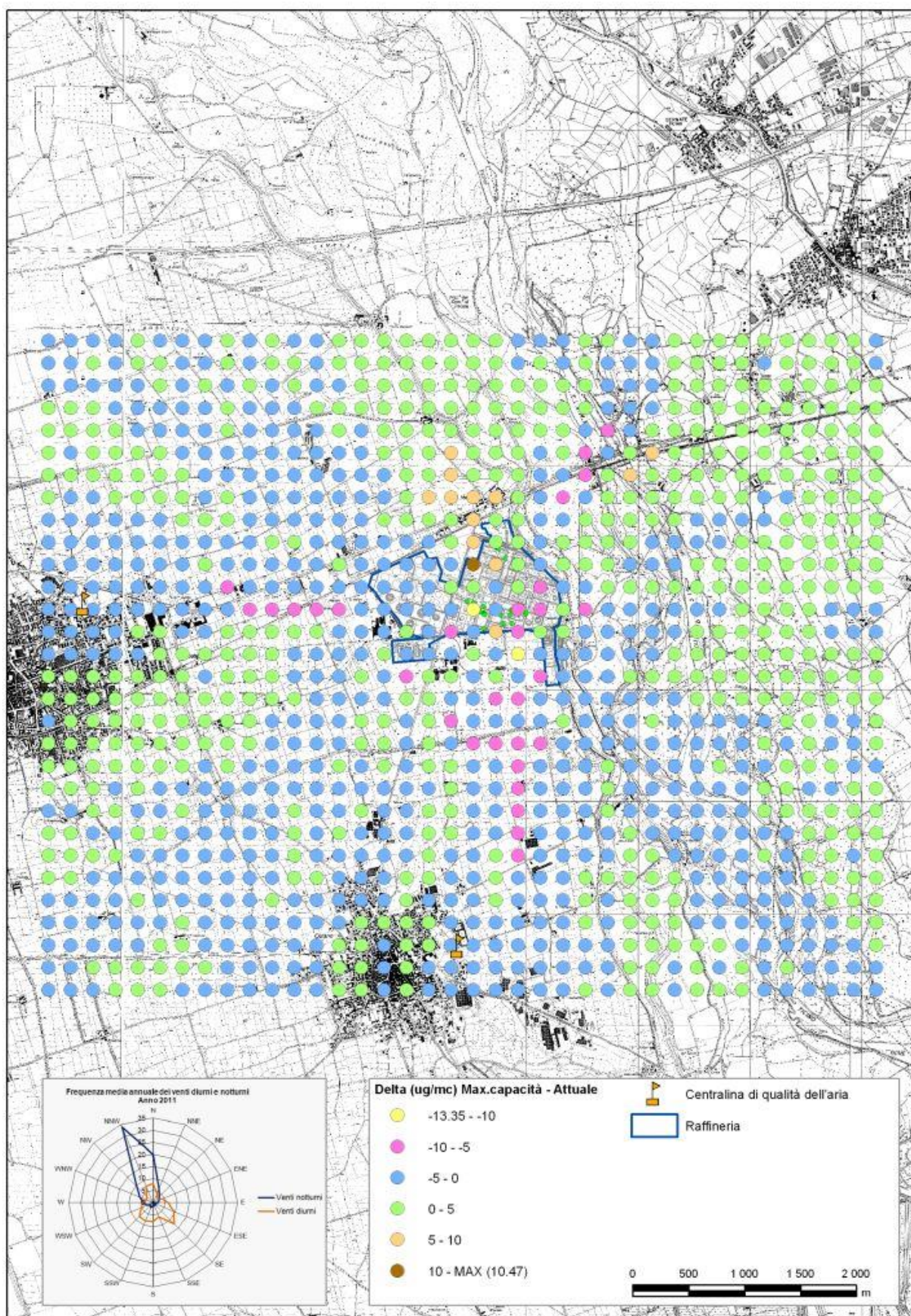


Figura 34: Biossido di zolfo (SO_2) – Delta di concentrazione tra scenario attuale e alla max.capacità (99,2° percentile)

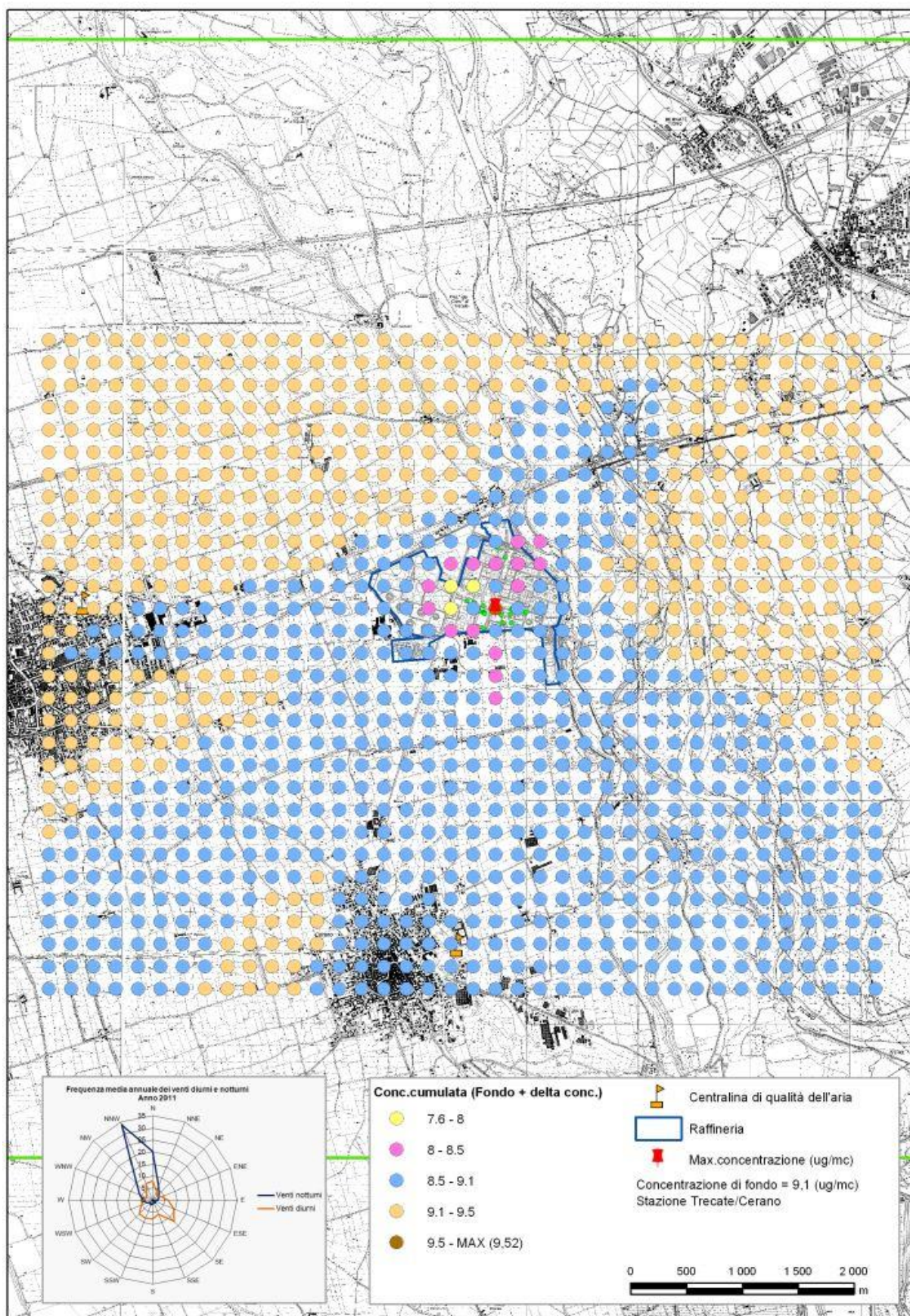
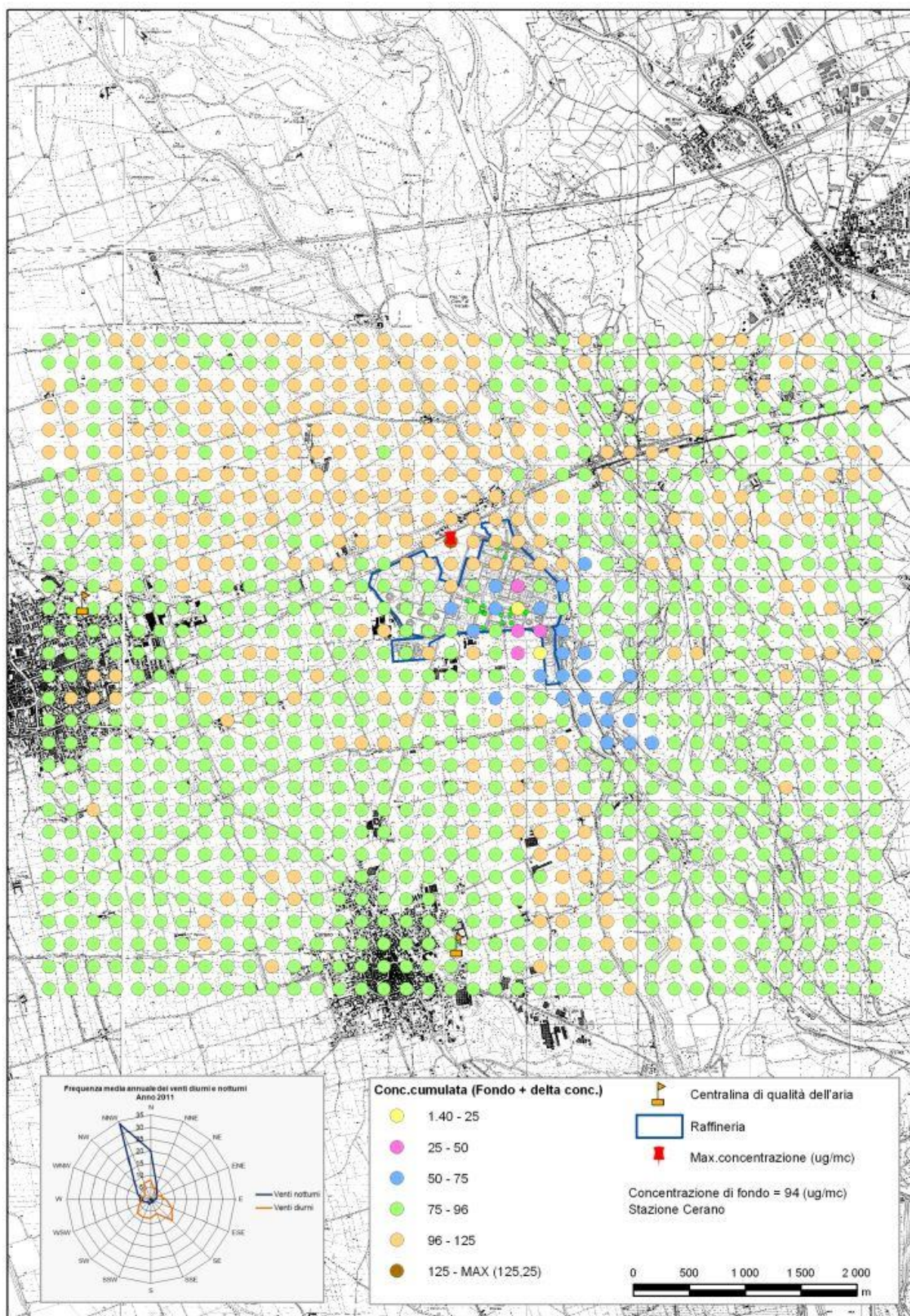


Figura 35: Biossido di zolfo (SO_2) – Concentrazione cumulata (media annuale)



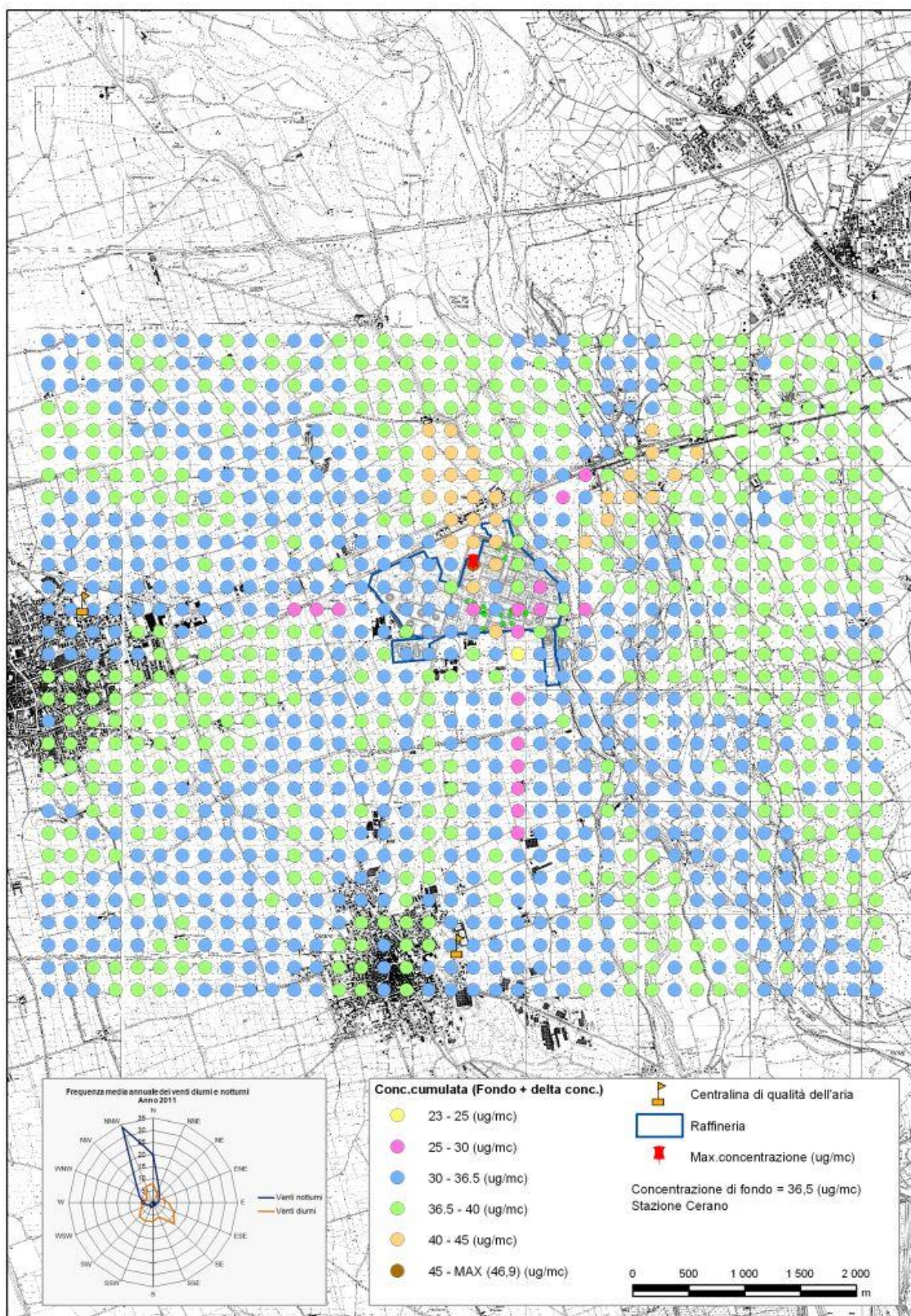


Figura 37: Biossido di zolfo (SO_2) – Concentrazione cumulata (99,2° percentile)



5.3.4 Polveri sottili (PM₁₀)

In **Figura 38** e **Figura 39** si riporta la distribuzione delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀.

Così come per gli NO₂ e SO₂ la mappa evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo a circa 450 m dalle sorgenti convogliate considerate, in direzione NW. La direzione di provenienza prevalente dei venti diurna dai settori sud-orientali condiziona effettivamente la dispersione degli inquinanti emessi dalla Raffineria.

Le concentrazioni medie annuali calcolate presso l'area di massima ricaduta al suolo sono pari a 0,104 e 0,100 µg/m³, rispettivamente per lo scenario attuale e alla massima capacità produttiva, e inferiori al valore limite annuale di 40 µg/m³.

In riferimento all'inquinamento da PM₁₀, nel 2011 nella stazione di monitoraggio di Cerano è stato misurato un valore medio pari a 35,4 µg/m³. Per la centralina di Trecate invece non sono disponibili i dati rilevati.

I valori delle concentrazioni medie ottenuti dalle simulazioni in corrispondenza delle centraline di monitoraggio sono pari a 0,015 µg/m³ (Trecate) e 0,020 µg/m³ (Cerano) per entrambi gli scenari considerati.

Tabella 26: Concentrazioni medie di PM₁₀ calcolate presso le centraline di qualità dell'aria

Inquinante	Centralina	Valore medio misurato	Valore calcolato (Scenario attuale)	Valore calcolato (Scenario max.capacità)
PM ₁₀	Trecate	-	0,015 µg/m ³	0,020 µg/m ³
	Cerano	35,4 µg/m ³	0,015 µg/m ³	0,020 µg/m ³

I valori del 90,4° percentile sono inferiori al valore limite di 50 µg/m³ presso tutti i punti della griglia di calcolo. Il valore massimo è pari a 0,262 per lo scenario attuale e 0,256 µg/m³ per lo scenario alla massima capacità produttiva, individuato lungo una direttrice di dispersione orientata verso NW, a circa 500 m dalle sorgenti convogliate considerate (**Figura 40** e **Figura 41**).

I valori del 90,4° percentile ottenuti dalle simulazioni in corrispondenza delle centraline di monitoraggio sono pari a 0,033 µg/m³ (Trecate) e 0,049 µg/m³ (Cerano) per lo scenario attuale e pari a 0,037 µg/m³ (Trecate) e 0,051 µg/m³ (Cerano) per lo scenario alla massima capacità produttiva.

Tabella 27: Valori del 90,4° percentile calcolati presso le centraline di qualità dell'aria

Inquinante	Centralina	90,4° percentile conc. misurate	Valore calcolato (Scenario attuale)	Valore calcolato (Scenario max.capacità)
PM ₁₀	Trecate	-	0,033 µg/m ³	0,037 µg/m ³
	Cerano	71,1 µg/m ³	0,049 µg/m ³	0,051 µg/m ³

Alla luce dei risultati ottenuti si può sostenere che il contributo delle emissioni di PM₁₀ dalla Raffineria sulla qualità dell'aria è trascurabile.

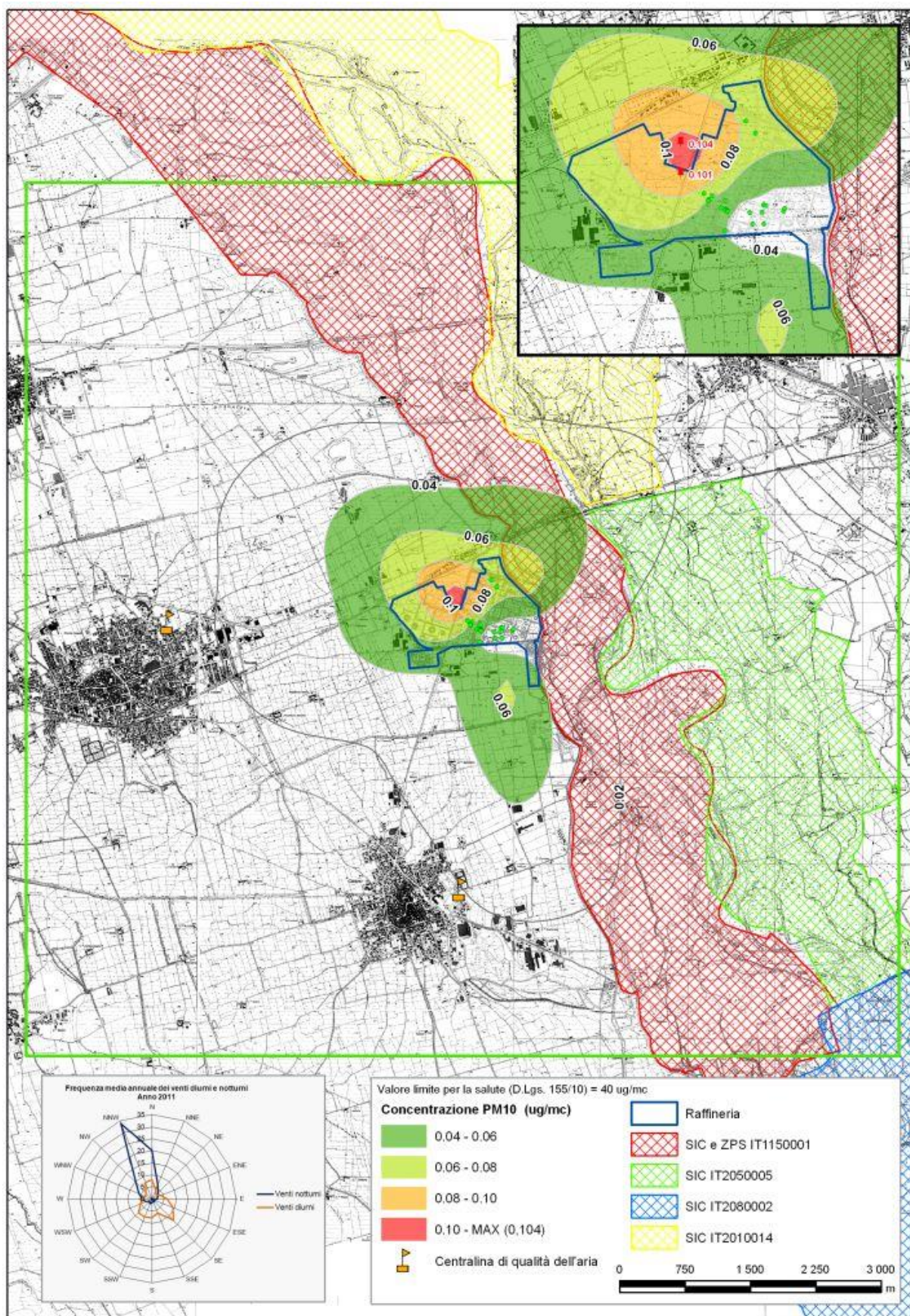


Figura 38: Polveri sottili (PM₁₀) - Mappa delle concentrazioni medie annuali - ATTUALE

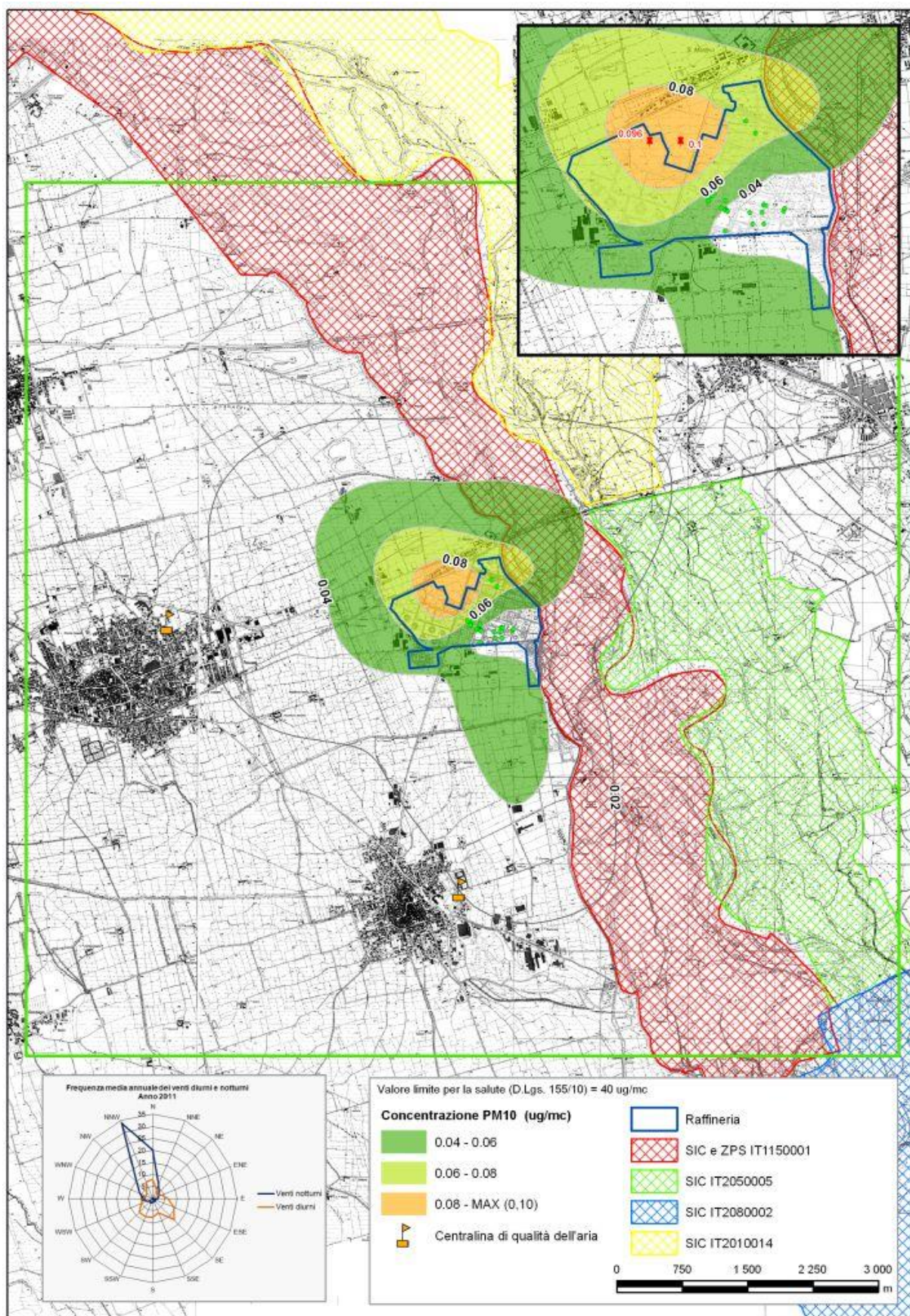


Figura 39: Polveri sottili (PM₁₀) - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'

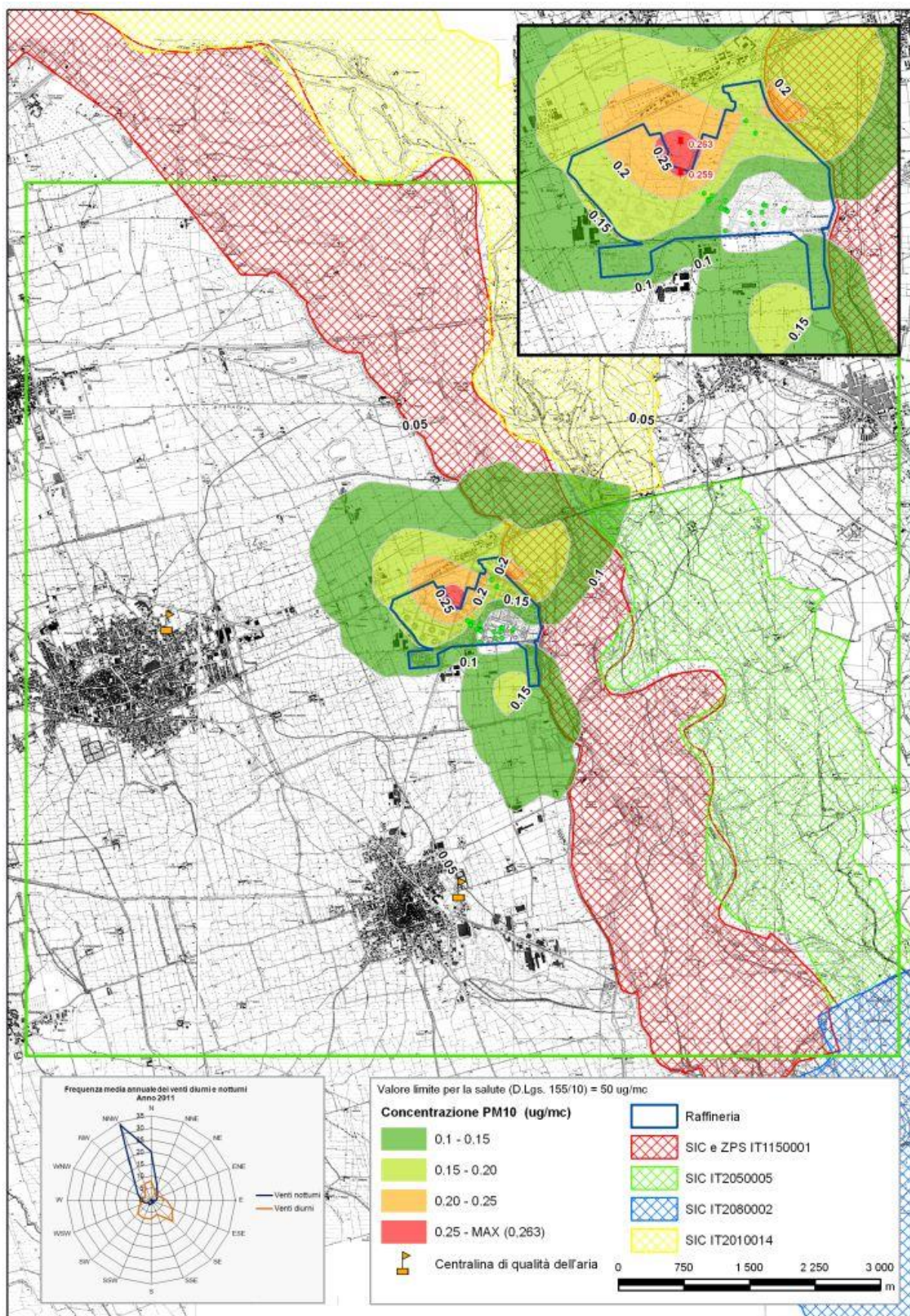


Figura 40: Polveri sottili (PM₁₀) - Mappa del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere – ATTUALE

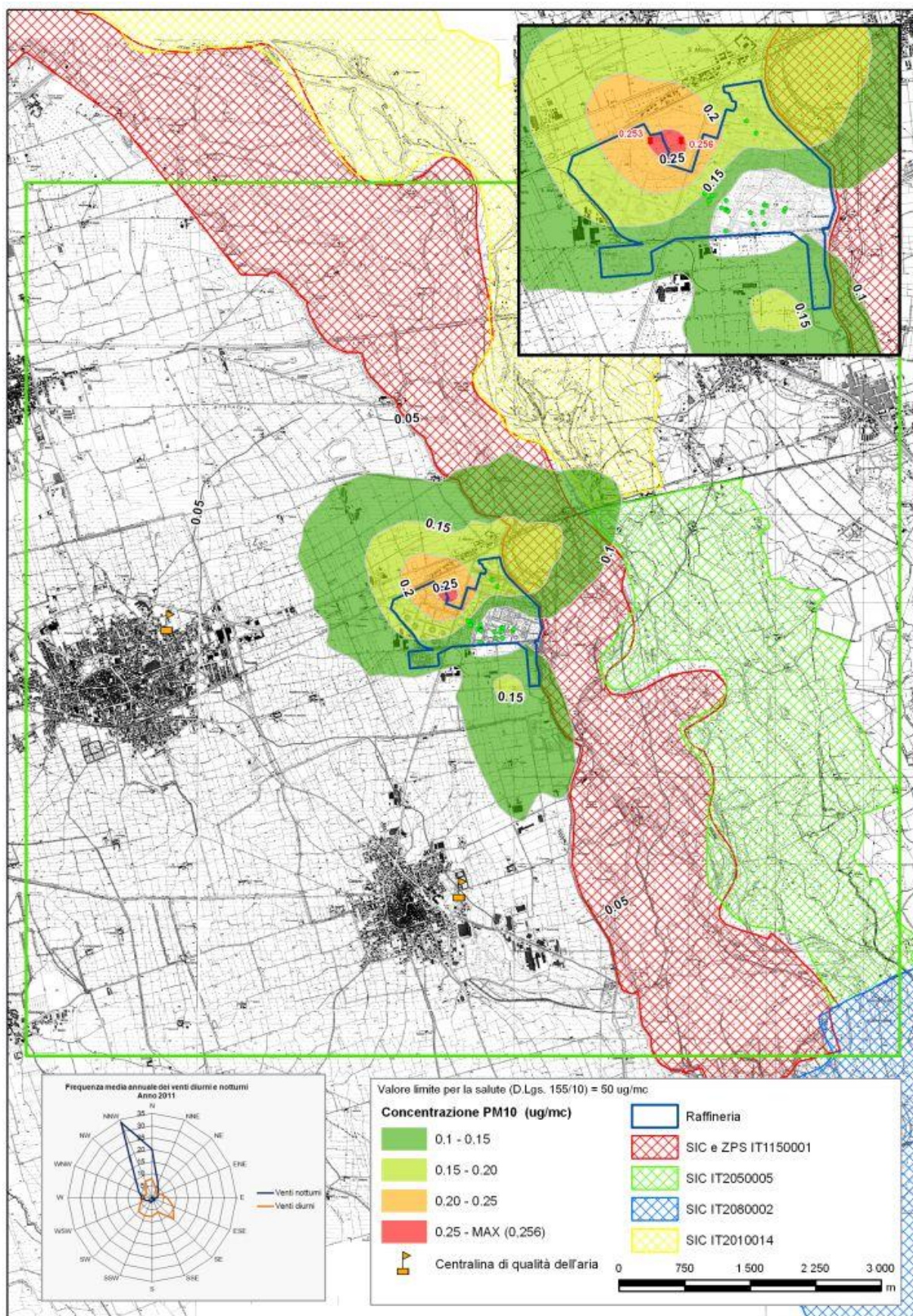


Figura 41: Polveri sottili (PM₁₀) - Mappa del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere – MAX.CAPACITA'



5.3.5 COV e Benzene

Le emissioni di COV e Benzene sono legate essenzialmente alle sorgenti diffuse ed in maniera minore alle sorgenti convogliate.

Per le sorgenti diffuse le emissioni di COV e benzene sono state mantenute costanti in entrambi gli scenari considerati.

Per i COV, per i quali il DLgs 155/10 non stabilisce un valore limite orario o annuale né per la protezione della salute umana né per la protezione delle vegetazione, si riporta, in **Figura 42** e **Figura 43**, la distribuzione delle concentrazioni medie annuali, rispettivamente per lo scenario attuale e alla massima capacità produttiva. La concentrazione media annuale massima è rispettivamente pari a 382,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 383,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La distribuzione delle concentrazioni medie annuali evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo in prossimità dell'area occupata dalle apparecchiature di processo e dall'impianto di trattamento acque "separatore API".

Per il Benzene si riporta, in **Figura 44** e **Figura 45**, la distribuzione delle concentrazioni medie annuali, rispettivamente per lo scenario attuale e alla massima capacità produttiva. La concentrazione media annuale massima è rispettivamente pari a 10,63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 10,64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La distribuzione delle concentrazioni medie annuali evidenzia la zona di massima ricaduta al suolo in prossimità dell'area occupata dagli impianti di trattamento acque "separatore API" e impianto "DAF".

Si riscontrano dunque per zone limitatamente poco estese concentrazioni superiori al valor limite di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per entrambi gli scenari.

In riferimento all'inquinamento da benzene, nel 2011 nelle stazioni di monitoraggio di Trecate e Cerano è stato misurato un valore medio pari rispettivamente a circa 1,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 2,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I valori delle concentrazioni medie ottenuti dalle simulazioni in corrispondenza delle centraline di monitoraggio sono pari a 0,016 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Trecate) e 0,117 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Cerano) per lo scenario attuale e pari a 0,017 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Trecate) e 0,118 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Cerano) per lo scenario alla massima capacità produttiva.

Tabella 28: Concentrazioni medie di benzene calcolate presso le centraline di qualità dell'aria

Inquinante	Centralina	Valore medio misurato	Valore calcolato (Scenario attuale)	Valore calcolato (Scenario max.capacità)
Benzene	Trecate	1,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,016 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,017 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Cerano	2,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,117 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,118 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

In considerazione dei valori di ricaduta del benzene forniti dalla modellazione per l'area posta a SSE esterna alla Raffineria, nella quale si riscontrano valori medi prossimi al limite in aree non abitate e caratterizzate da un altro insediamento industriale, la SARPOM ha preso contatti con la vicina azienda potenzialmente interessata (Aditya Birla – ex Columbian Carbon) per riscontrare l'effettivo livello delle ricadute al suolo presso il loro impianto e quindi validare o meno i dati modellati.

Nel contempo si fa rilevare che le campagne in corso per identificare gli scarichi e ridurre l'invio degli idrocarburi all'impianto di trattamento, nonché le campagne di monitoraggio delle emissioni di COV contribuiranno in maniera significativa alla riduzione dei COV emessi in atmosfera.

Tali attività sono anche utili alla riduzione dei livelli di benzene all'interno dello stabilimento, che in ogni caso risulta no ampiamente al di sotto dei livelli di esposizione professionale previsti dalla normativa.

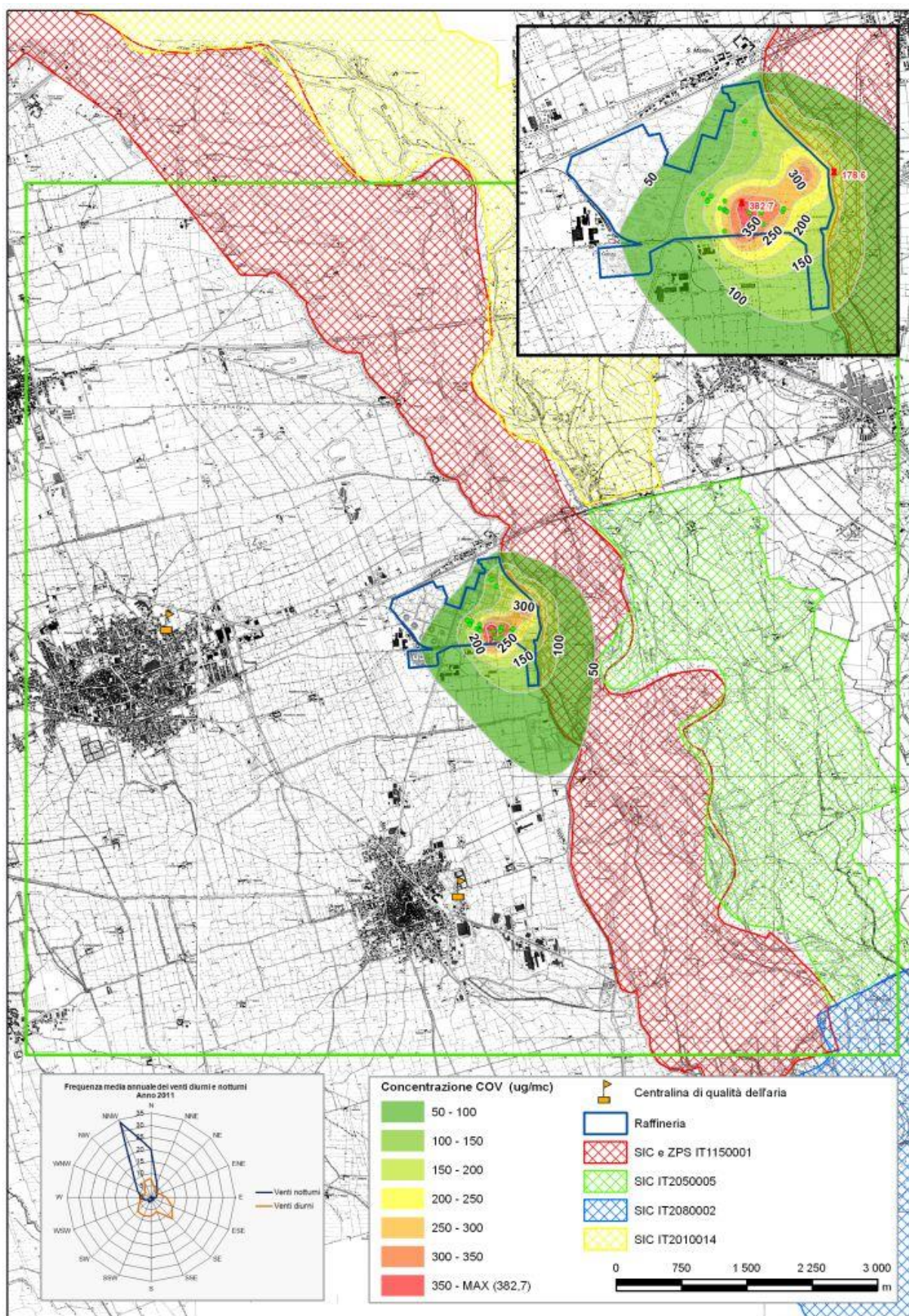


Figura 42:COV - Mappa delle concentrazioni medie annuali - ATTUALE

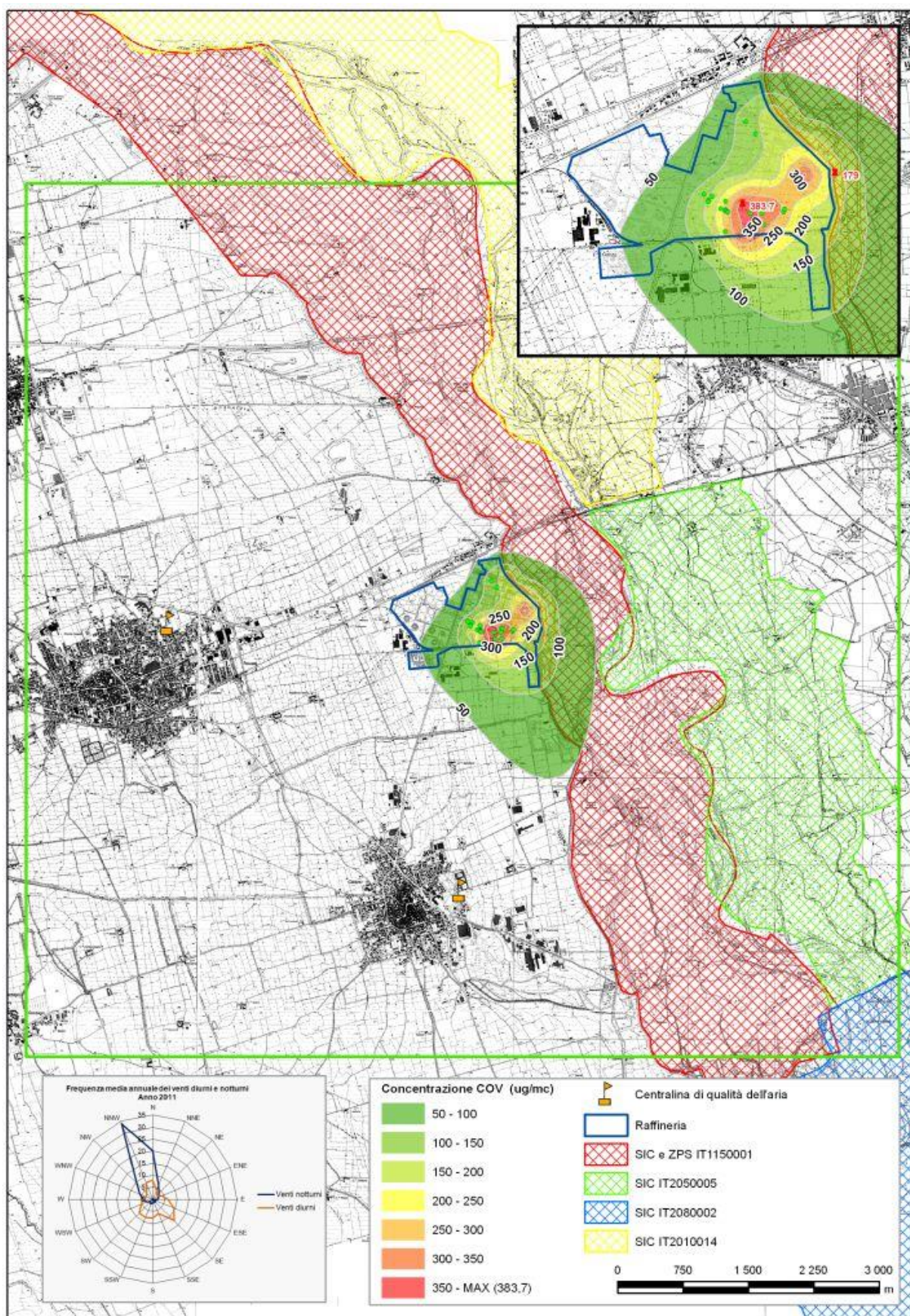


Figura 43:COV - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'

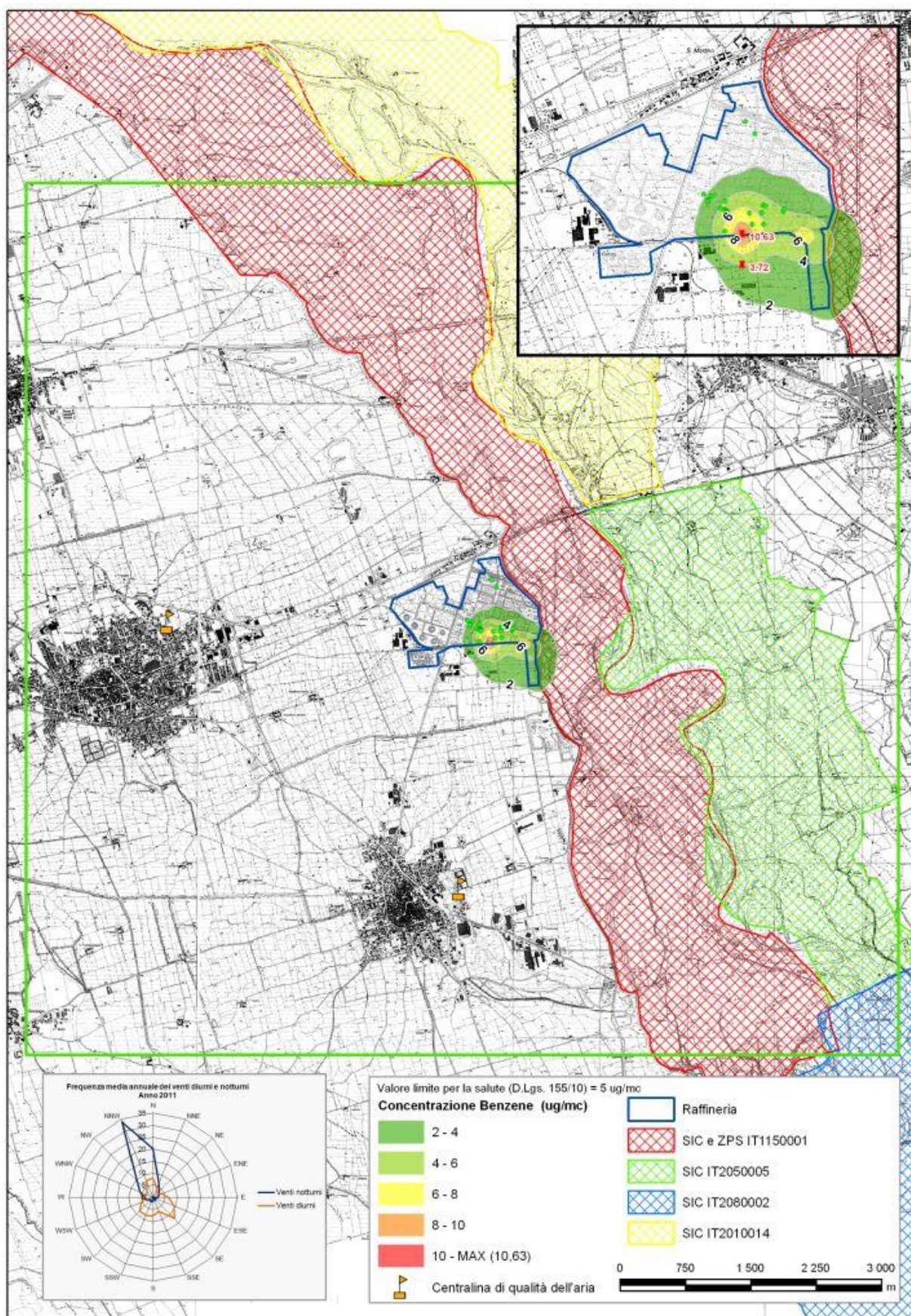


Figura 44: Benzene - Mappa delle concentrazioni medie annuali – ATTUALE

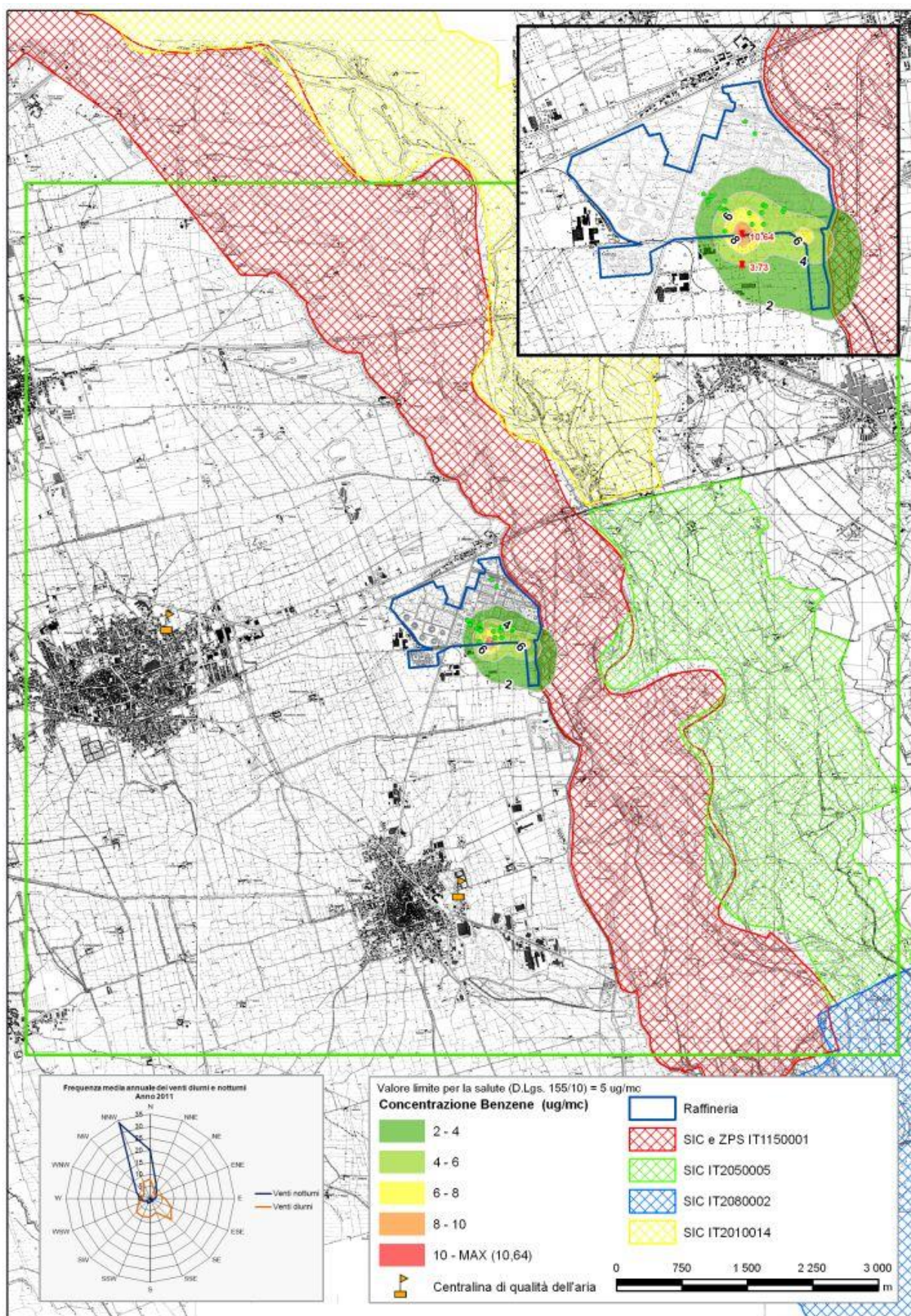


Figura 45: Benzene - Mappa delle concentrazioni medie annuali – MAX.CAPACITA'



6.0 CONCLUSIONI

Golder ha redatto il presente documento tecnico che riporta i risultati del nuovo studio di dispersione di inquinanti in atmosfera emessi dalla Raffineria Sarpom di S.Martino di Trecate (NO).

Lo studio è stato condotto per gli inquinanti CO, NO_x, SO₂, PM₁₀, COV e C₆H₆.

Lo studio ha previsto due differenti scenari emissivi:

- **scenario attuale** (condizioni di marcia 2011): le portate di fumi alle normali condizioni di marcia sono state calcolate in base al consumo di combustibili dell'anno 2011
- **scenario alla massima capacità produttiva**: le portate di fumi alla massima capacità produttiva sono state calcolate in base al consumo di combustibili ipotizzabile in quelle condizioni d'esercizio. Tali consumi sono stati ricavati moltiplicando i consumi specifici attuali di ciascun impianto per le lavorazioni previste esercendo ciascuna unità alla massima capacità produttiva.

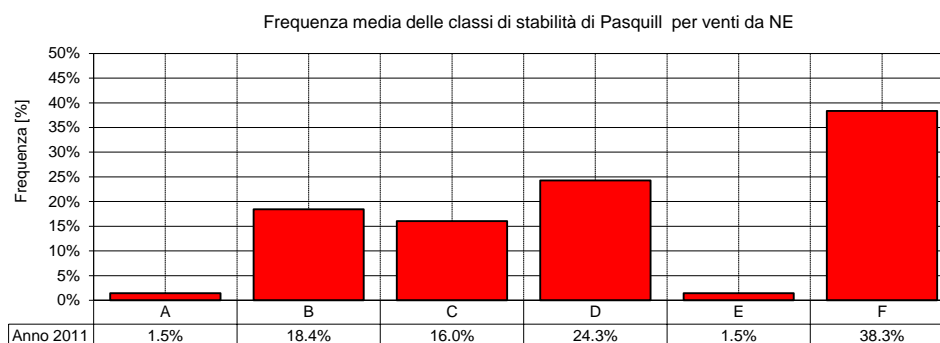
Lo studio di dispersione è stato condotto utilizzando come strumento di calcolo il software Calpuff. Le simulazioni con Calpuff sono state eseguite una volta definito il campo meteorologico attraverso l'ausilio del modello Calmet, mentre l'output di Calpuff è stato trattato con il software di postprocessamento Calpost.

Per ciascun inquinante sono stati calcolati i valori di concentrazione al livello del suolo negli opportuni termini medi e/o percentili necessari per effettuare i confronti con gli standard di qualità dell'aria ove previsti.

Il calcolo dei valori di concentrazione al suolo degli inquinanti emessi dalla Raffineria Sarpom di Trecate ha evidenziato il rispetto della legislazione vigente per tutti gli inquinanti considerati presso tutti i punti della griglia di calcolo, ad eccezione del Benzene per il quale si riscontra un superamento del limite medio annuale di 5 µg/m³ in due aree in prossimità degli impianti di trattamento acque.

Le previsioni dei valori di concentrazione media al suolo degli inquinanti emessi hanno evidenziato una direttrice di dispersione orientata verso N-NNW e verso SE, coerentemente con le caratteristiche meteorologiche del sito riferite all'anno in esame che evidenziano, quali direzioni principali di provenienza dei venti diurni, i settori meridionali, in particolare SE, e quali direzioni principali dei venti notturni i settori NNW-N.

Le mappe dei percentili delle concentrazioni medie orarie mostrano un'area di massima ricaduta in prossimità delle sorgenti convogliate considerate. Tale distribuzione delle concentrazioni può essere correlabile a situazioni di instabilità atmosferica in presenza di venti provenienti dai settori sud-orientali e di bassa intensità (< 2m/s) (**Figura 46**).



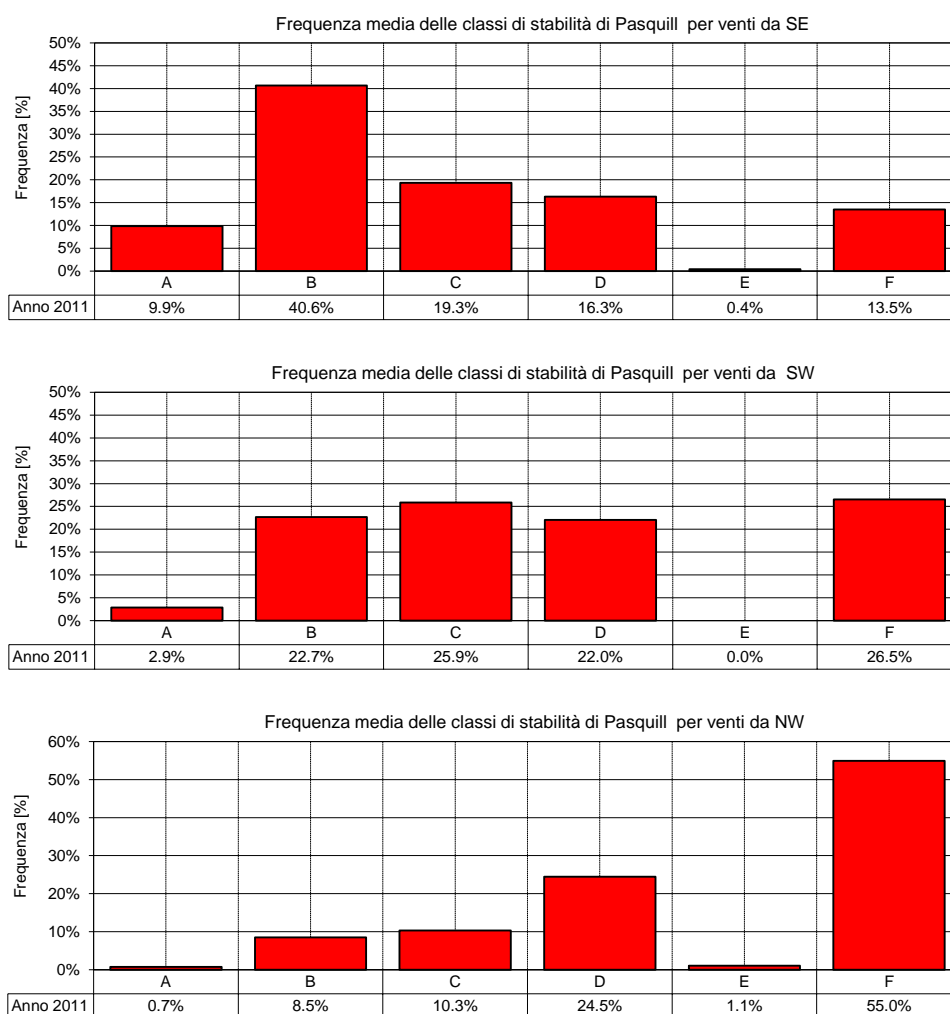


Figura 46: Analisi di sensitività sulla distribuzione dei percentili delle concentrazioni medie orarie

I venti provenienti da SE sono effettivamente caratterizzati più frequentemente da situazioni di instabilità atmosferica (A+B nel 50% dei casi). In queste situazioni la dinamica del pennacchio è dominata da grandi strutture riciclonanti innescate dall'ascesa di masse d'aria calda che sovente trascinano l'inquinante al suolo a breve distanza dalla sorgente convogliata.

Lo studio di dispersione degli inquinanti emessi dalla Raffineria ha mostrato come le emissioni di biossido di azoto e di biossido di zolfo siano significative seppur al di sotto dei limiti normativi. Differentemente risulta trascurabile il contributo della Raffineria sulle concentrazioni di polveri inalabili e di monossido di carbonio.

In considerazione dei valori di ricaduta del Benzene forniti dalla modellazione per l'area esterna alla Raffineria posta a SSE, nella quale si riscontrano valori medi prossimi al limite in aree non abitate e caratterizzate da un altro insediamento industriale, verranno adottate le misure necessarie per riscontrare l'effettivo livello delle ricadute al suolo e quindi validare o meno i dati modellati. Si sottolinea inoltre che ad oggi sono in corso campagne per identificare gli scarichi e ridurre l'invio degli idrocarburi all'impianto di trattamento, e che le campagne di monitoraggio delle emissioni di COV contribuiranno in maniera significativa alla riduzione dei COV emessi in atmosfera.



Firme della Relazione



Dott.ssa Livia Manzone
Project Manager



Ing. Mario Vaccarone
Project Director

VAT No.: 03674811009 Registro Imprese Torino
società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. Ex art. 2497 c.c.

Golder Associates è una società internazionale che offre servizi di consulenza, progettazione e realizzazione nel campo delle scienze ambientali, dell'ingegneria geotecnica e dell'energia. La nostra mission "Engineering Earth's Development, Preserving Earth's Integrity" sottolinea il nostro costante impegno verso l'eccellenza – sia in campo tecnico, sia nella cura del servizio al cliente – e verso la sostenibilità. Da oltre 50 anni la nostra principale caratteristica è la profonda comprensione delle esigenze dei nostri clienti e degli ambiti in cui essi operano. Per questo motivo siamo in grado di offrire loro un supporto concreto perché possano raggiungere i loro obiettivi finanziari, sociali e ambientali, nel breve e nel lungo periodo. Fare la differenza in un mondo in continuo mutamento: questo è l'impegno che ci prendiamo nei confronti dei nostri clienti e delle loro comunità di riferimento.

Africa	+ 27 11 254 4800
Asia	+ 86 21 6258 5522
Oceania	+ 61 3 8862 3500
Europa	+ 356 21 42 30 20
America del Nord	+ 1 800 275 3281
America del Sud	+ 55 21 3095 9500

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates S.r.l.
Banfo43 Centre
Via Antonio Banfo 43
10155 Torino
Italia
T: +39 011 23 44 211

