

ALLEGATO 7

AGGIORNAMENTO STUDIO DI RICADUTA EMISSIONI IN ATMOSFERA

Per Elettrogorizia:

Ing. Giuseppe Fiannacca

Regione Friuli Venezia Giulia – Provincia di Gorizia – Comune di Gorizia

Committente:

Elettrogorizia S.p.A.

Via Maestri del Lavoro, 8

I – 34123 Trieste (TS)

Progetto:

“POTENZIAMENTO IMPIANTO DI GENERAZIONE ENERGIA ELETTRICA”

Descrizione:

STUDIO DI RICADUTA EMISSIONI IN ATMOSFERA - AGGIORNAMENTO

Giugno 2007

<i>Il tecnico incaricato</i>	<i>Il Proponente l'iniziativa</i>
Ing. Cristina Cecotti

1. Premesse

Lo scopo di questo studio è di determinare gli impatti derivanti dalle emissioni in atmosfera dovuti al potenziamento dell'impianto di produzione energia elettrica di Via Gregorcic, 24 in località S. Andrea a Gorizia estendendo l'analisi già effettuata in precedenza ad un'area vasta di dimensioni doppie rispetto alla precedente e che consideri anche l'orografia del terreno.

Per maggiore chiarezza è stata anche effettuata la ricerca del massimo a breve termine, nonostante le condizioni di massima emissioni siano invariate tra la condizione ante e post operam, in quanto associate alla massima produttività dell'impianto turbogas, che si ha a temperature inferiori allo zero ovvero quanto il dispositivo Sprint di potenziamento dell'impianto è disattivo. Anche in questo caso l'area vasta analizzata è estesa rispetto al precedente studio e fornita di orografia.

2. Parametri meteorologici

2.1 Simulazioni short term

Le simulazioni di breve periodo si utilizzano per ricercare i massimi di ricaduta in funzione delle diverse condizioni meteorologiche.

Nella computazione sono state utilizzate tutte le situazioni meteorologiche ipotizzate dall'Environmental Protection Agency (EPA) statunitense nelle sue Linee Guida¹ e presentate sinteticamente nella tabella seguente:

Classe di stabilità	H _{inversione} (m)	Velocità del vento (m/s)						
		1.5	2.5	4.5	7	9.5	12.5	15
A	1500	X	X					
B	1500	X	X	X				
C	1000	X	X	X	X	X		
D	500	X	X	X	X	X	X	X
E	10000	X	X	X				
F+G	10000	X	X					

Oltre alle situazioni meteorologiche indicate dall'US EPA, data la capacità del modello di simulare anche le situazioni di calma di vento e di inversione termica, sono state considerate anche queste due situazioni, nelle condizioni più gravose ovvero:

- vento di brezza ($v=1$ m/s a quota 10m) per tutte le classi di stabilità, con inversione termica alla quota più critica (800m)
- vento molto debole (0,1 m/s) per le classi più critiche (F+G e D), con inversione a bassa quota.

È importante sottolineare che, rispetto all'utilizzo di un modello climatologico, i calcoli di tipo "Short Term" consentono di effettuare delle simulazioni cautelative, dato che l'eventuale modellizzazione climatologica andrebbe a ridurre l'impatto degli inquinanti, diluendoli nello

¹ Si veda: U.S. Environmental Protection Agency (1992) – *Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources*.

spazio per l'azione del vento ed attenuandoli per effetto delle differenti situazioni di stabilità atmosferica che si possono presentare nell'arco dell'anno.

2.2 Simulazioni long term / climatologiche

Per rappresentare nel modo più veritiero possibile le condizioni meteorologiche presso la sorgente emissiva in tutte le situazioni meteorologiche che si verificano durante l'anno, sono state ricercate le stazioni meteorologiche più vicine all'impianto, che avessero a disposizione i dati rielaborati a formare le frequenze annuali delle velocità del vento per ciascuna classe di stabilità (joint frequency functions o jff).

Il set di dati meteorologici rappresentativi dell'area in oggetto è ricavato dai dati rilevati presso l'area dell'Aeroporto "A. Duca d'Aosta" di Gorizia, nei periodi 1951-1966 e 1998-2003. Viene quindi utilizzato lo stesso set di dati già inserito nel precedente studio di ricaduta climatologico, eseguito in marzo 2007 ed allegato al VIA.

Si rimanda quindi a tale documento per la descrizione dettagliata della situazione meteorologica locale e dei dati usati.

3. Il modello di simulazione utilizzato

Al fine di valutare le ricadute emissive connesse all'attività di cui al presente progetto, si è proceduto all'esecuzione di alcune simulazioni utilizzando il modello DIMULA dell'ENEA (Cirillo e Cagnetti, 1982) nella sua versione più recente (WINDIMULA 2). Tale modello è inserito nei rapporti ISTISAN 90/32 ("Modelli per la progettazione e valutazione di una rete di rilevamento per il controllo della qualità dell'aria") e ISTISAN 93/36 ("Modelli ad integrazione delle reti per la gestione della qualità dell'aria"), in quanto corrispondente ai requisiti qualitativi per la valutazione delle dispersioni di inquinanti in atmosfera in regioni limitate (caratterizzate da scale spaziali dell'ordine di alcune decine di chilometri) ed in condizioni atmosferiche sufficientemente omogenee e stazionarie. Il modello DIMULA è stato rivisto nel 2000 in un progetto congiunto ENEA – Dipartimento Ambiente e MAIND – Modellistica Ambientale.

Il modello è esattamente lo stesso già utilizzato per il precedente studio di ricaduta. Si rimanda pertanto al precedente documento per la sua descrizione dettagliata.

4. Definizione delle sorgenti

4.1 Valutazione quali-quantitativa delle fonti di emissione dell'impianto

Sono state esaminate la situazione ex ante e quella ex post.

In entrambi i casi l'unica fonte significativa di emissioni in atmosfera della centrale termica considerata è il camino di scarico dei fumi di combustione, in quanto unica emissione significativa dell'impianto.

Le condizioni di massima emissione di effluenti gassosi e di produzione di inquinanti sono, ovviamente, quelle relative al funzionamento della centrale a ciclo combinato alle condizioni di esercizio nominali, con l'unità turbogas in funzione al carico nominale.

Le emissioni previste con centrale a ciclo combinato in esercizio a piena potenza sono pari ad un massimo di 50 mg/Nm³ per gli NOx e 100 mg/Nm³ per il CO, nei fumi secchi al 15% di ossigeno.

Le emissioni precedentemente riportate sono quelle previste in fase di esercizio con la Centrale a piena potenza. I flussi di massima indicati in tabella sono quindi quelli massimi che si potranno verificare in fase di esercizio, che corrispondono alle minime temperature ambiente possibili e al sistema di potenziamento Sprint non inserito.

Dato che il modello è tale per cui la concentrazione al suolo è proporzionale al flusso di massa emesso, questo significa che le massime ricadute orarie saranno le medesime ante e post operam. Per tale ragione lo studio di ricaduta precedente non comprendeva la valutazione dei massimi a breve periodo.

Diversa invece la situazione sul lungo periodo, in quanto l'analisi dell'andamento della temperatura durante l'anno porta a stimare un utilizzo del sistema Sprint per circa il 70% del tempo di marcia annuale dell'impianto e potenzialmente anche per il 100%, in funzione ovviamente alle ore complessive di marcia e soprattutto della temperatura ambiente. Considerato che la temperatura media annuale è prossima a 13°C, cui corrisponde circa il massimo uso dello Sprint, la valutazione sul lungo periodo era stata eseguita alle condizioni nominali (15°C).

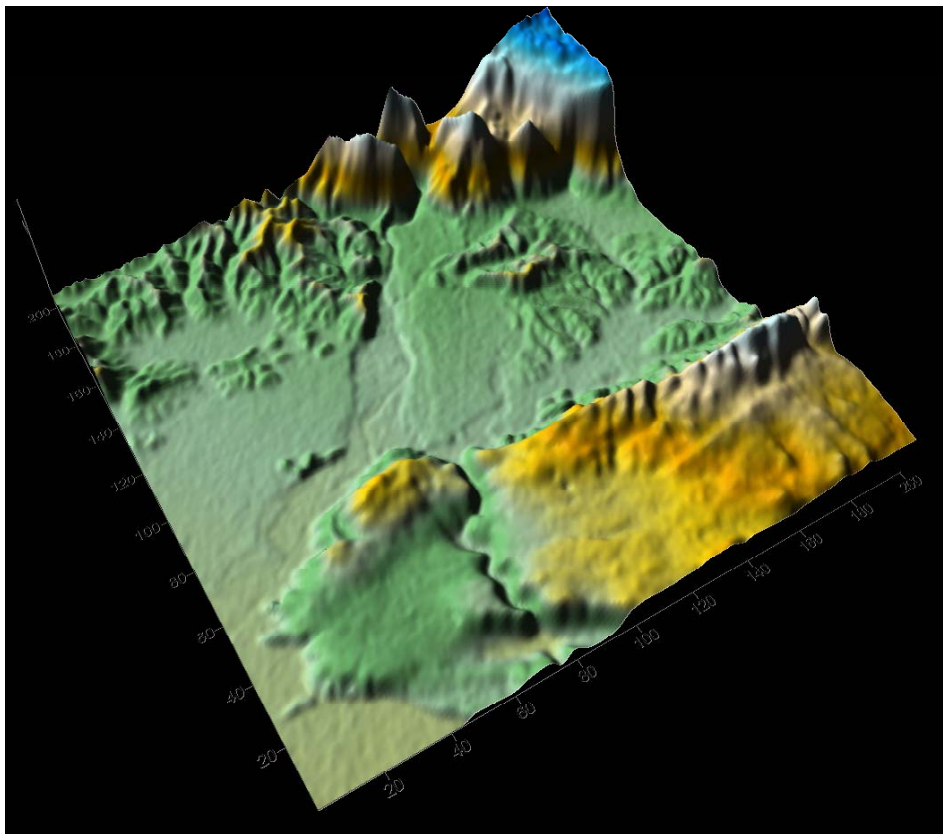
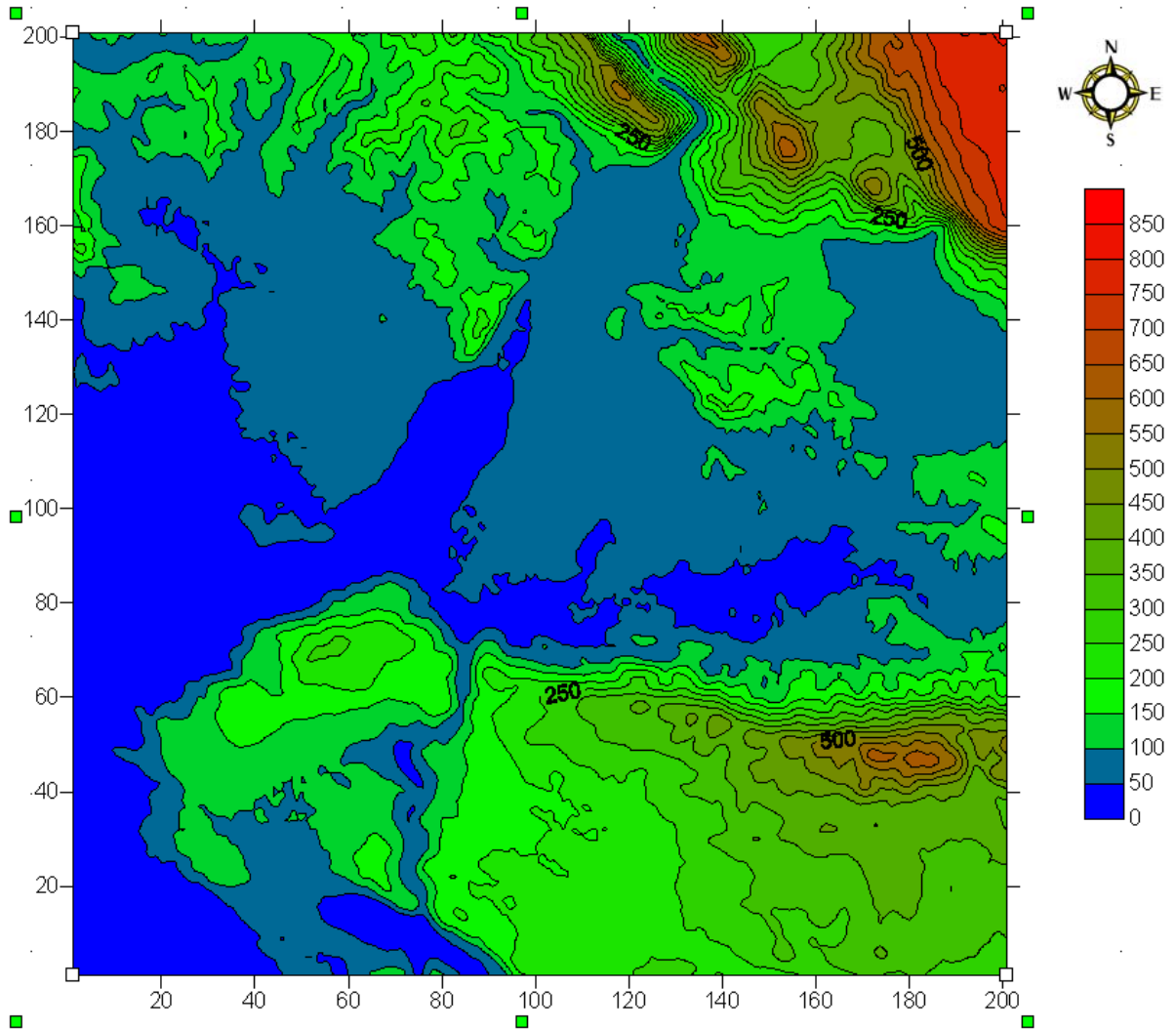
Per maggiore chiarezza, tuttavia, si è preferito eseguire comunque la valutazione delle ricadute nel breve periodo, ante e post operam, considerando appunto come riferimento le condizioni ISO cui ci si riferisce per definire la potenza nominale della turbina, ovvero una temperatura ambiente di 15°C.

4.2 Dati utilizzati nelle simulazioni

Le caratteristiche geometriche ed impiantistiche dei punti di emissione utilizzate nel programma di simulazione sono le seguenti:

		Camino principale
coordinata X	x (m)	857.415
coordinata Y	y (m)	5.095.267
H del camino	z (m)	30

POTENZIAMENTO IMPIANTO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA
Studio di ricaduta delle emissioni in atmosfera - integrazione
ELETTRGORIZIA SpA



5. Calcolo delle ricadute

5.1 Ricerca del massimo delle concentrazioni al suolo

Le simulazioni Short Term sono state eseguite considerando tutte le direzioni del vento (36 settori di 10° di ampiezza), in modo da tenere in considerazione l'orografia caratteristica del territorio.

I risultati ottenuti sono esattamente correlati a tempi di osservazione di 10 minuti, in cui è plausibile che non ci siano variazioni né nella direzione né nell'intensità del vento. Considerato che per confrontare i risultati delle osservazioni short term con valori di riferimento per la qualità dell'aria, l'intervallo di tempo minimo è di almeno un'ora, è più corretto applicare alla funzione di dispersione σ_y un fattore correttivo di tipo:

$$f = (\Delta T/10)^q$$

con $q=0,2 \div 0,3$ a seconda del valore di ΔT .

Nel caso in oggetto, $\Delta T = 60$ minuti e $q=0,232$.

Riportando tale considerazione alla concentrazione finale al suolo, questo significa applicare la seguente formula:

$$C_{1h} = C_{calc} * (10/60)^{0,232}$$

I valori massimi assoluti per gli inquinanti tra tutte le situazioni indicate dallo screening model vengono di seguito riportati, in originale e corretti per le fluttuazioni, con indicata la relativa distanza dalla sorgente.

Si ricorda che gli inquinanti sono supposti cautelativamente come inerti, per cui la loro concentrazione in aria non viene decurtata di alcun termine di deposizione (secca o umida) né di trasformazione chimica.

NOx (espresso come NO₂)	Concentrazione massima di breve periodo (µg/m³)	Concentrazione massima, corretta (µg/m³)	Distanza dal punto di emissione (m)
ante operam	17,5	11,5	circa 3100
post operam	18,9	12,5	circa 3100

Il massimo è dovuto alla presenza di orografia, infatti corrisponde alla cima del rilievo più prossimo (colline di Capriva).

Si riportano in allegato, per maggiore chiarezza, i grafici dei risultati ottenuti durante la ricerca del massimo, per i 30 casi precedentemente elencati e, come già detto, per tutte le direzioni del vento.

5.2 Calcolo climatologico delle concentrazioni al suolo

Utilizzando i set di dati descritti nel capitolo dedicato alla climatologia a lungo termine ed i dati relativi alla sorgente emissiva, considerando sia l'effetto edificio che la presenza di orografia, sono state simulate le ricadute medie annuali dovute alla centrale a ciclo combinato in studio.

Il valori massimi, assoluti e secondari, delle concentrazioni medie annuali sono i seguenti:

Inquinante	Concentrazione max ex ante	Concentrazione max ex post	Direzione / distanza da emissione (m)
NOx	0,85 µg/m ³	0,85 µg/m ³	W 600

Si riportano in allegato le elaborazioni cartografiche dei risultati ottenuti per gli ossidi di azoto.

Le figure indicano una distribuzione degli inquinanti principalmente in direzione W-SW e S-SW ed in misura minore in direzione NE. Questo effetto è dovuto chiaramente alla prevalenza delle direzioni dei venti in queste direzioni.

I valori sono ovunque molto limitati e praticamente immutati (differenza al terzo decimale) ante e post intervento in quanto, nonostante si abbia un flusso di inquinanti più elevato nel secondo caso, la maggiore velocità di espulsione fumi, dovuta alla maggiore portata generata, lo compensa aiutando la dispersione degli inquinanti.

6. Conclusioni

Il modello climatologico permette di mediare i diversi fenomeni climatici che possono verificarsi in un anno tipico o medio dell'area indagata, mentre quello short term permette di trovare le condizioni orarie peggiori.

Il risultato climatologico rappresenta quindi la media delle concentrazioni in aria che ci si attenderà nella zona, nell'arco dell'anno, attribuibili esclusivamente alle emissioni della centrale termica. Analogamente il risultato a breve rappresenta il massimo contributo orario proveniente dall'impianto, in qualsiasi condizione meteorologica e con venti che soffiano da qualunque direzione.

Dal confronto tra situazione ex ante ed ex post si può dedurre come il potenziamento comporti un peggioramento non apprezzabile nella qualità dell'aria ambiente rispetto alla situazione attuale e che l'orografia non influisce sensibilmente su tali valori, in quanto le aree di massima ricaduta sono pianeggianti.

L'incremento complessivo all'inquinamento preesistente è molto modesto, sia in riferimento ai valori di fondo che ai limiti di riferimento.

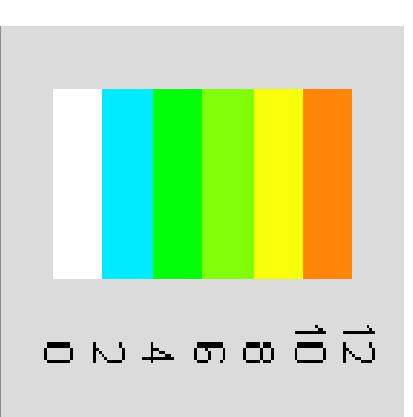
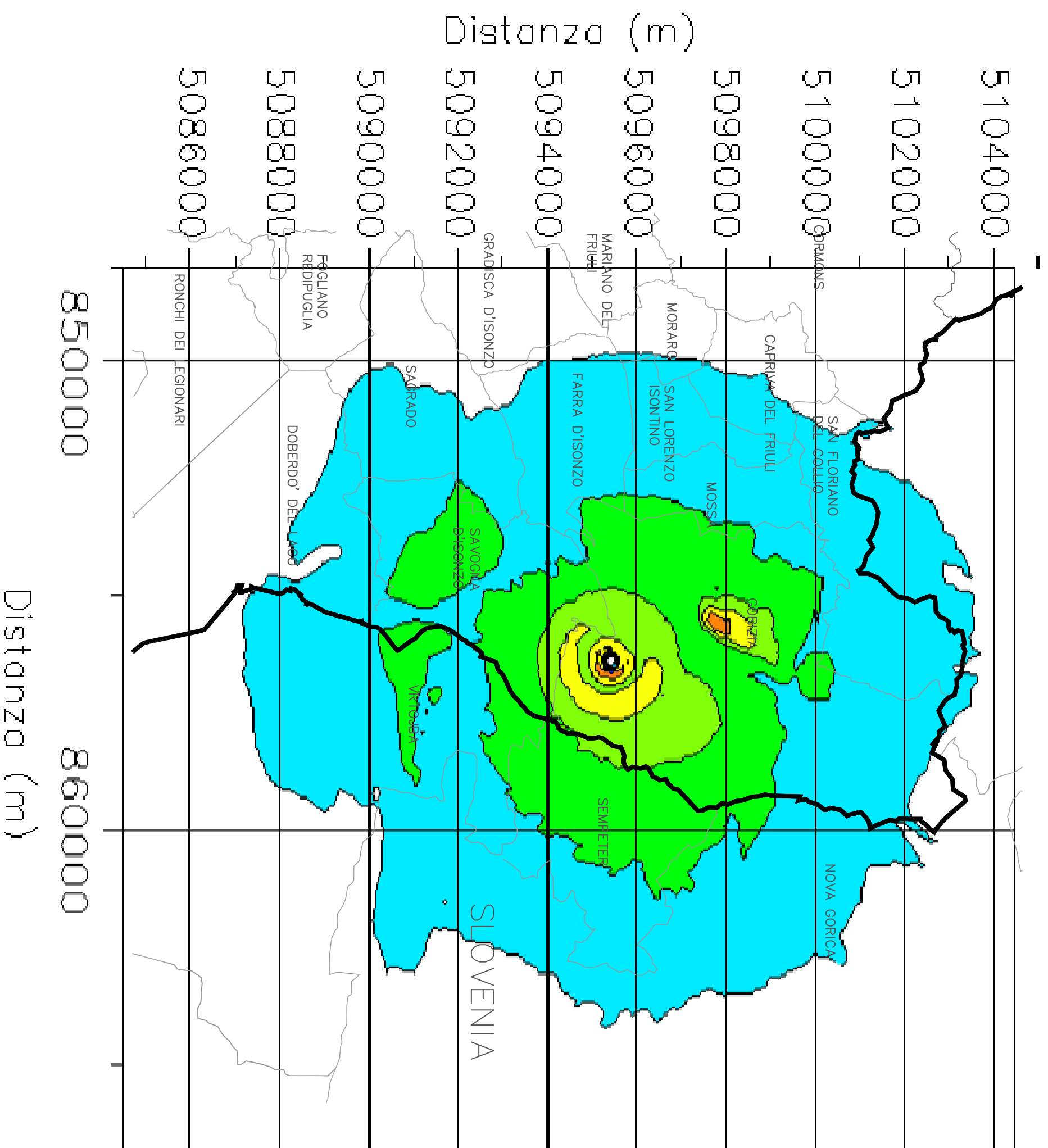
ALLEGATI:

1. tavola ricadute short term ante operam
2. tavola ricadute short term post operam
3. tavola ricadute climatologiche ante operam
4. tavola ricadute climatologiche ante operam

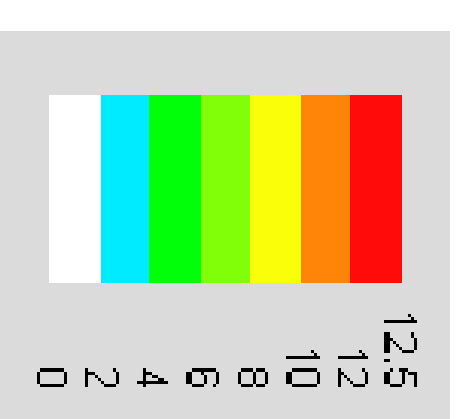
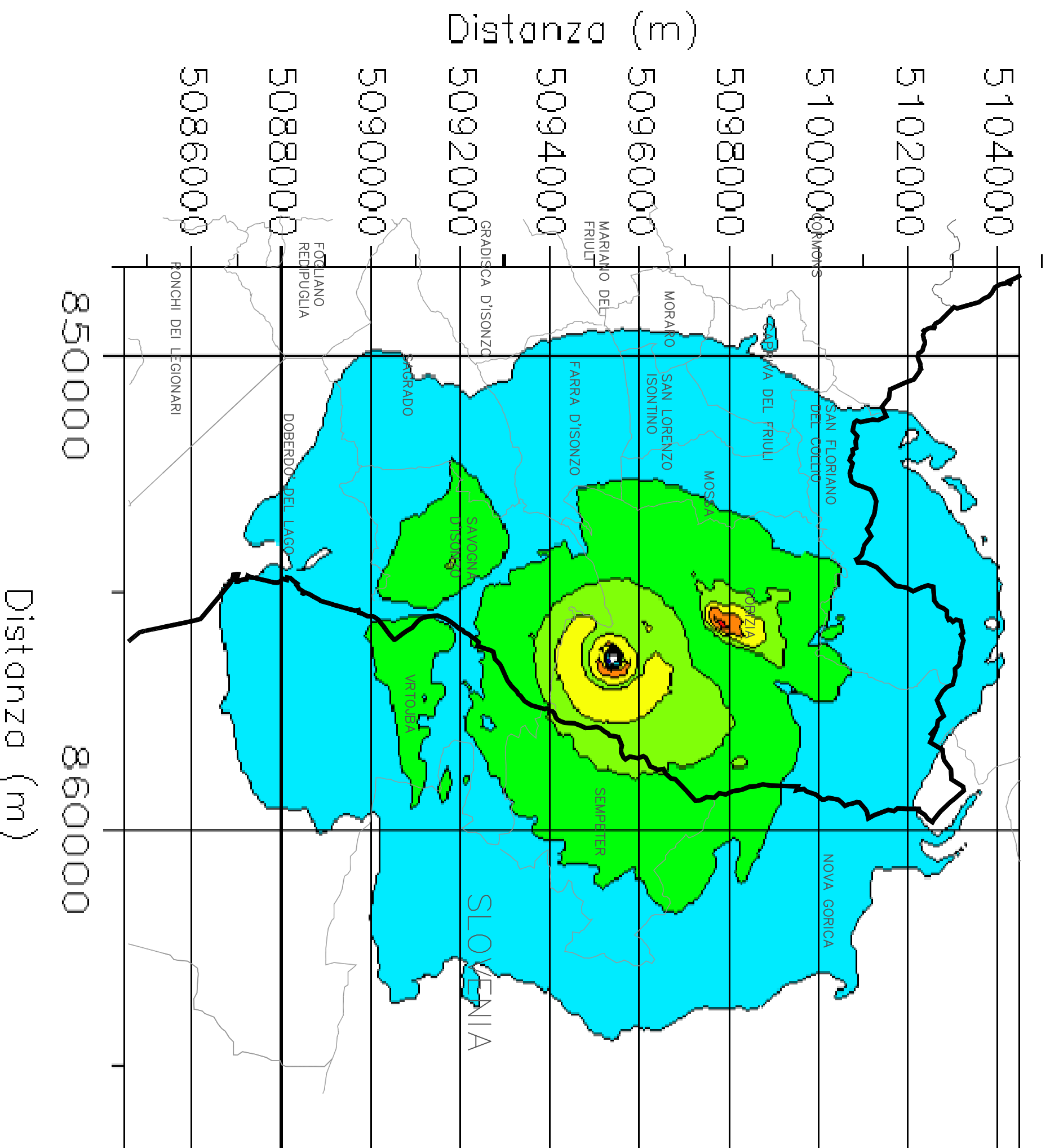
POTENZIAMENTO IMPIANTO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA
Studio di ricaduta delle emissioni in atmosfera - integrazione
ELETTROGORIZIA SpA

1. PREMESSE.....	1
2. PARAMETRI METEOROLOGICI	1
2.1 SIMULAZIONI SHORT TERM	1
2.2 SIMULAZIONI LONG TERM / CLIMATOLOGICHE.....	2
3. IL MODELLO DI SIMULAZIONE UTILIZZATO	3
4. DEFINIZIONE DELLE SORGENTI	4
4.1 VALUTAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DELLE FONTI DI EMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	4
4.2 DATI UTILIZZATI NELLE SIMULAZIONI	4
4.3 OROGRAFIA	5
5. CALCOLO DELLE RICADUTE.....	7
5.1 RICERCA DEL MASSIMO DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO	7
5.2 CALCOLO CLIMATOLOGICO DELLE CONCENTRAZIONI AL SUOLO	8
6. CONCLUSIONI.....	9

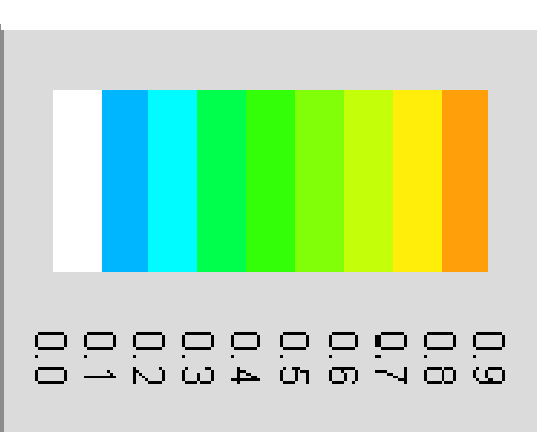
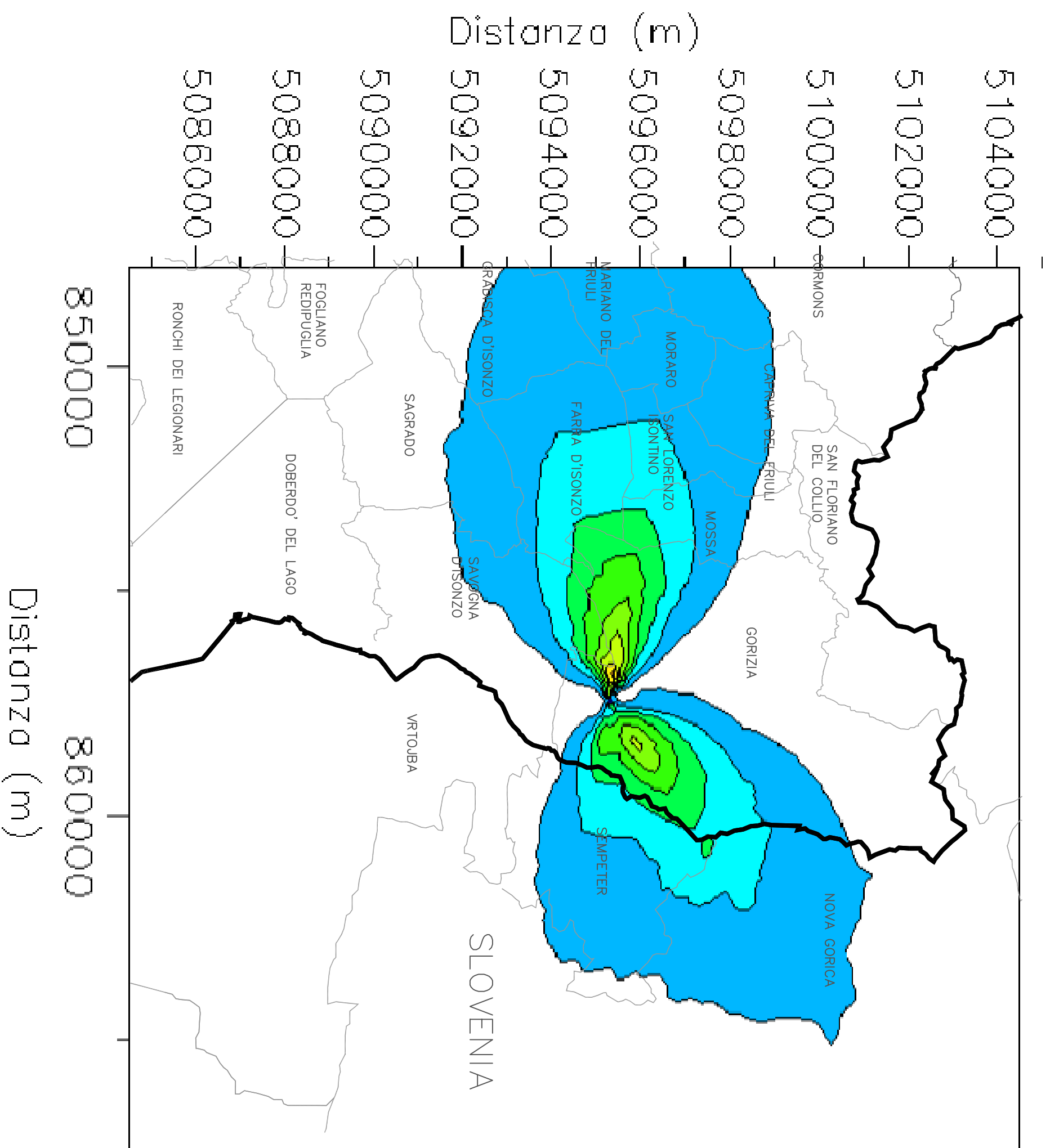
Concentrazione massima oraria NOx (ug/m³) Impianto ex ante (con orografia)



Concentrazione massima oraria NO_x (ug/m³) Impianto ex post (con orografia)



Concentrazione media annuale NOx (ug/m³) Impianto ante operam (con orografia)



Concentrazione media annuale NOx (ug/m³) Impianto ex post (con orografia)

