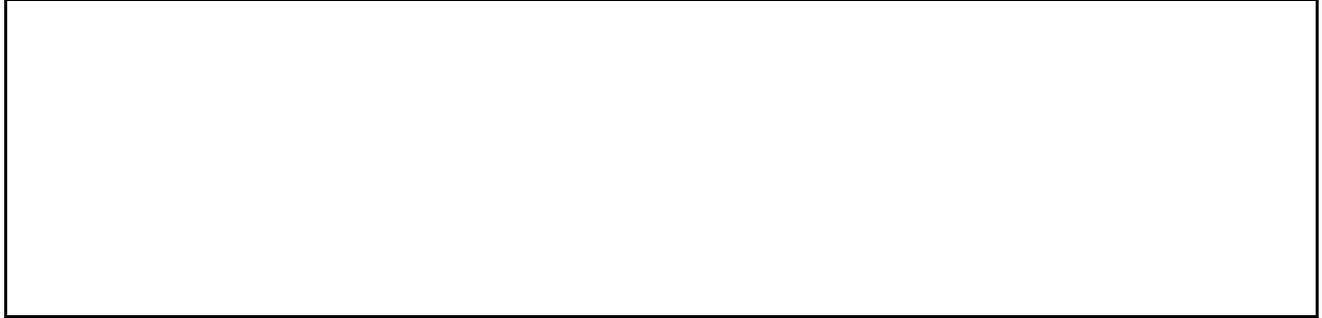


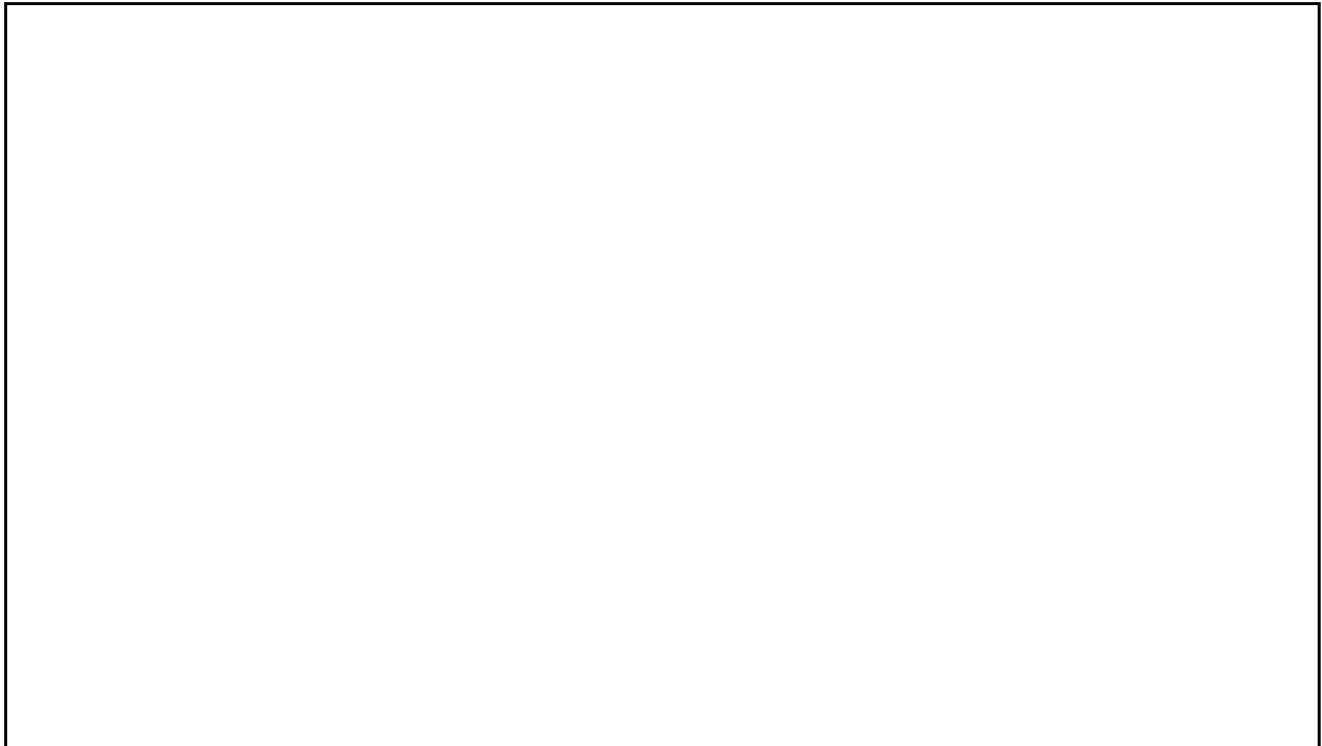
Società di consulenza:  ECO CHIMICA ROMANA S.r.l.	Proponente/Progetto: <div style="text-align: center;">  LUCCHINI ENERGIA s.r.l. CCGT 400 MWe nel Porto Industriale di Trieste </div>				Cliente:  MEDEA DEVELOPMENT S.A.
	Rev.:	00			
prot. n. 099e/09/FC	Foglio 1 di 62	Data 08/04/2009	Classificazione per istruttoria	Codice di progetto no.: 08110	



**Centrale a ciclo combinato, alimentata
 a gas naturale, nel porto industriale di
 Trieste**

**STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN
 ATMOSFERA**

ALLEGATO ALLA RELAZIONE



00	08/04/09	Emesso per istruttoria	Fornari	Conti	Pastorelli
REV	DATA	TITOLO DELLA REVISIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 2 di 62	Rev.: 00	Codice di progetto no : 08110
---	-------------------	-------------	----------------------------------

INDICE

1. ASPETTI TEORICI DEL MODELLO DI DISPERSIONE E IPOTESI ASSUNTE PER IL CASO SPECIFICO	3
1.1. CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE.....	3
1.2. CALCOLO DELL'ALTEZZA EFFICACE DEL PENNACCHIO	6
1.3. CALCOLO DELLA VELOCITÀ DEL VENTO ALLA QUOTA H.....	9
1.4. TRATTAMENTO DELLE CONDIZIONI DI CALMA DI VENTO	10
1.5. CALCOLO DELLE CONCENTRAZIONI ("SHORT TERM")	12
1.6. CALCOLO DELLE CONCENTRAZIONI (CLIMATOLOGICO)	14
2. ANALISI DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO DELLE SITUAZIONI METEOROLOGICHE	16
3. RISULTATI DELLE ELABORAZIONI	23
3.1 CASI DI CALMA DI VENTO	46
4. FIGURE	53
4.1 MASSIME CONCENTRAZIONI DI RICADUTA NEI CASI DI CALME DI VENTO	54
4.2 MASSIMI DI RICADUTA E MASSIMI DI DISPERSIONE	55
4.3 SITUAZIONI PIÙ FREQUENTI	58
Caso 1	58
Caso 2	59
Caso 3	60
Caso 4	61
4.4 ANALISI CLIMATOLOGICA	62

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 3 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

1. ASPETTI TEORICI DEL MODELLO DI DISPERSIONE E IPOTESI ASSUNTE PER IL CASO SPECIFICO

Il codice WinDIMULA3 utilizza un modello di dispersione gaussiana degli inquinanti.

I modelli gaussiani si basano su una soluzione analitica esatta dell'equazione di trasporto e diffusione in atmosfera ricavata sotto particolari ipotesi semplificative. La forma della soluzione è di tipo gaussiano, ed è controllata da una serie di parametri che riguardano sia l'altezza effettiva del rilascio per sorgenti calde, calcolata come somma dell'altezza del camino più il sovrizzo termico dei fumi, che la dispersione laterale e verticale del pennacchio calcolata utilizzando formulazioni che variano al variare della stabilità atmosferica, descritta utilizzando le sei classi di stabilità introdotte da Pasquill-Turner.

Le equazioni che rappresentano i profili di concentrazioni sono diverse a seconda che si utilizzi il modulo "short-term", il modulo "climatologico" o semplicemente si effettui una ricerca del massimo di concentrazione.

Si riportano di seguito le procedure di calcolo utilizzate per la determinazione dei profili di concentrazione (considerando le opportune differenze nell'utilizzo del software nelle due versioni "short term" e "climatologica").

1.1.CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE

Il modello permette di calcolare i coefficienti di dispersione spaziale degli inquinanti laterale e verticale, sulla base di tre diversi scenari, uno rappresentante le condizioni di campo aperto, uno per aree urbane e uno che tiene conto della rugosità del terreno. Le equazioni utilizzate si basano sulle formule di Briggs, che consentono di utilizzare diversi parametri a seconda dello scenario considerare:

Le formule di Briggs sono le seguenti:

$$\sigma_y = ax^e(b + cx^f)^d \quad (1)$$

dove:

CLASSE DI STABILITÀ	In campo aperto		In aree urbane	
	a	c	a	c
A	0,22	0,0001	0,32	0,0004
B	0,16	0,0001	0,32	0,0004
C	0,11	0,0001	0,22	0,0004
D	0,08	0,0001	0,16	0,0004
E	0,06	0,0001	0,11	0,0004
F+G	0,04	0,0001	0,11	0,0004

Parametri fissi: b=1; d=-0,5; e=1; f=1

Tabella 1.1 Parametri di Briggs in aree urbane per σ_y

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE							
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA							
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:				Codice di progetto no : 08110
	4	di 62	00				

$$\sigma_z = ax^e (b + cx^f)^d \quad (2)$$

dove:

CLASSE DI STABILITÀ	In campo aperto			In aree urbane		
	a	c	d	a	c	d
A	0,2	0	1	0,24	0,001	0,5
B	0,12	0	1	0,24	0,001	0,5
C	0,08	0,0002	-0,5	0,2	0	1
D	0,06	0,0015	-0,5	0,14	0,0003	-0,5
E	0,03	0,0003	-1	0,08	0,0015	-0,5
F+G	0,016	0,0003	-1	0,08	0,0015	-0,5

Parametri fissi: b=1; e=1; f=1

Tabella 1.2 Parametri di Briggs in aree urbane per σ_z

Inoltre, il modello contiene un modulo per il calcolo delle formule di dispersione basate sulla rugosità superficiale quando viene fornito al modello un campo xy di rugosità superficiale.

$$\sigma' = ax^b (\alpha z_0)^{\beta \cdot x^\gamma}$$

dove:

CLASSE DI STABILITÀ	σ_y		σ_z	
	a	b	a	b
A	0,29	0,9	0,28	0,9
B	0,24	0,85	0,23	0,85
C	0,26	0,8	0,23	0,8
D	0,23	0,76	0,2	0,76
E	0,18	0,73	0,15	0,73
F+G	0,15	0,67	0,12	0,67

Parametri fissi: $\alpha=10$; $\beta=0,53$; $\gamma=0,22$

Una volta effettuato il calcolo dei coefficienti di dispersione questi vengono corretti per tener conto della dispersione dei fumi causata dalla turbolenza dei fumi e dalla turbolenza dell'aria. Il metodo adottato si basa sulla formula di Pasquill e fa parte delle opzioni regolatorie suggerite dalle linee guida EPA:

$$\sigma' = \left(\sigma^2 + \left(\frac{dH}{3,5} \right)^2 \right)^{1/2}$$

dove:

dH = sovrizzo dei fumi

Nel calcolo di dH si tenga conto che se è stata applicata la correzione per tener conto dell'effetto scia del

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no : 08110
	5	di	62	00						

camino il sovrizzo va calcolato non in relazione all'altezza fisica del camino ma all'altezza ridotta modificata dall'effetto scia.

Il modello consente, inoltre, di considerare eventuali strutture (edifici) sufficientemente vicina ad un camino per causare effetti di scia quando valgono le relazioni seguenti (*building downwash*):

$$h_s < B_H + 1,5 \min(B_H, B_W)$$

dove h_s rappresenta l'altezza del camino e B_H, B_W rappresentano rispettivamente la dimensione verticale e orizzontale (perpendicolare alla direzione del vento) degli edifici in esame sottovento alla sorgente e

$$h_M(2B_H) \leq B_H + 1,5 \min(B_H, B_W)$$

dove h_M rappresenta l'altezza di risalita del plume calcolata ad una distanza pari a $2B_H$ dalla sorgente.

In genere gli effetti scia causati dagli edifici vengono inclusi nei modelli gaussiani modificando sia il calcolo del plume rise che il calcolo delle sigma di dispersione.

La considerazione degli effetti di scia degli edifici riveste una certa importanza nelle applicazioni dei modelli per le valutazioni di impatto ambientale. Camini troppo bassi rispetto agli edifici vicini possono risultare in elevate concentrazioni al suolo se i pennacchi vengono intrappolati dalla turbolenza generata dagli edifici stessi. Il modello tratta il fenomeno del *building downwash* adottando sue modelli opzionali:

- Il modello di HuberSnyder (adottato anche da ISC e CALPUFF)
- Il modello semplificato di Briggs.

Nel presente studio si è considerato nel caso generale lo scenario relativo alla dispersione in aree urbane, dato che l'impianto è posizionato nel porto industriale di Trieste, in prossimità dell'esistente termovalorizzatore, in alcune situazioni caratterizzate da una dispersione degli inquinanti verso il mare (in direzione opposta a quella della città), lo scenario relativo alla dispersione in campo aperto. che differiscono per la natura della zona interessata.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 6 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

1.2.CALCOLO DELL'ALTEZZA EFFICACE DEL PENNACCHIO

Le caratteristiche emissive della sorgente implicano una variazione dell'altezza reale del camino (altezza efficace o effetto di 'down-wash'). L'altezza efficace del pennacchio dipende dalle condizioni di stabilità dell'atmosfera, dalle caratteristiche strutturali del camino e dalla spinta termodinamica. In questo paragrafo sono elencate schematicamente le formule che vengono applicate nelle diverse situazioni meteorologiche.

I parametri considerati nel calcolo del coefficiente di dispersione sono:

Flusso di galleggiamento:
$$F_B = g \frac{(T_S - T_A)}{T_S} v_S r_S^2$$

Flusso del momento:
$$F_M = v_S^2 d_S^2 \frac{T_A}{4T_S}$$

Parametro di stabilità:
$$S = g \frac{\partial \vartheta / \partial z}{T_A}$$

Dove:

v_S = velocità di efflusso dei fumi;

r_S = raggio interno del camino;

d_S = diametro del camino;

T_A = temperatura dell'aria;

T_S = temperatura dei fumi;

$\partial \vartheta / \partial z$ = gradiente verticale della temperatura potenziale;

g = accelerazione di gravità.

Calcolo del sovrizzo dei fumi per atmosfera instabile o neutra (Classi di Pasquill A,B,C,D)

Il calcolo della differenza di temperatura è necessario per determinare se il sovrizzo è guidato dal flusso di momento

Per $F_B < 55$
$$(\Delta T)_c = 0,0297 T_s \frac{v_s^{1/3}}{d_s^{2/3}} \quad (3)$$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	7	di 62	00							

per $F_B \geq 55$ $(\Delta T)_c = 0,00575T_s \frac{v_s^{2/3}}{d_s^{1/3}}$ (4)

- se il sovrizzo è dominato dal flusso di galleggiamento: $(T_s - T_A) \geq (\Delta T)_c$

si ha:

$$F_B < 55 \quad \left\{ \begin{array}{l} dH = 21,425 \frac{F_B^{3/4}}{u} \\ x_f = 49F_B^{5/8} \\ x_f = \frac{4d_s(v_s + 3u_s)^2}{v_s \cdot u_s} \text{ se } (F_B = 0) \end{array} \right.$$

$$F_B \geq 55 \quad \left\{ \begin{array}{l} dH = 38,71 \frac{F_B^{3/5}}{u} \\ x_f = 119F_B^{2/5} \end{array} \right.$$

- se il sovrizzo dominati dal flusso di momento: $(T_s - T_A) < (\Delta T)_c$ o $T_s \leq T_A$

si ha:

$$\left\{ \begin{array}{l} dH = 3d_s \frac{v_s}{u} \\ x_f = \frac{4d_s(v_s + 3u_s)^2}{u_s v_s} \end{array} \right. \quad (5)$$

Nel caso di calma di vento: non c'è alcuna trattazione specifica e si pone $u = u_{\min}$

Calcolo del sovrizzo dei fumi per atmosfera stabile (Classi di Pasquill E,F,G)

Si calcola la "crossover temperature" che serve per determinare se il sovrizzo è prevalentemente guidato dal sovrizzo termico o dal flusso di momento

$$(\Delta T)_c = 0,019582 \cdot T_s v_s \sqrt{S}$$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 8 di 62	Rev.: 00	Codice di progetto no : 08110
---	-------------------	-------------	----------------------------------

- se il sovrizzo è dominato dal flusso di galleggiamento: $(T_S - T_A) \geq (\Delta T)_C$

si ha:

$$\begin{cases} dH = 2,6 \cdot \left(\frac{F_B}{uS} \right)^{1/3} \\ x_f = 2,0715 \frac{u}{\sqrt{S}} \end{cases}$$

- se il sovrizzo è dominato dal flusso di momento: $(T_S - T_A) < (\Delta T)_c$ o $T_S \leq T_A$

si ha:

$$\begin{cases} dH = 1,5 \left(\frac{F_M}{u\sqrt{S}} \right)^{1/3} \\ x_f = 0,5\pi \frac{u}{\sqrt{S}} \end{cases} \quad (6)$$

Se il sovrizzo è dominato dal flusso di momento oltre al valore riportato nell'equazione (6) viene calcolato anche il valore riportato nell'equazione (5) in quanto il sovrizzo dominato dal momento in caso di atmosfera stabile non può comunque superare quello calcolato in atmosfera instabile o neutra.

$$dH = 5,3F_B^{1/4} S^{-3/8} - 3d_s$$

a causa del termine negativo $-3d_s$ si impone che comunque il sovrizzo non sia negativo

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	9	di 62	00							

1.3.CALCOLO DELLA VELOCITÀ DEL VENTO ALLA QUOTA H

Il profilo verticale della velocità del vento segue una legge esponenziale espressa dalla relazione:

$$u(H) = u_1 \left(\frac{H - z_0}{z_1} \right)^\gamma \quad (10)$$

dove:

- z_0 è la rugosità del terreno (m)
- u_1 è la velocità del vento alla quota z_1 (m/s)
- $u(H)$ è la velocità del vento alla quota H (m/s)
- γ Questo esponente viene calcolato se si dispone dei dati di velocità di due stazioni meteorologiche a quote diverse mediante la relazione:

$$\gamma = \frac{\log\left(\frac{u_1}{u_2}\right)}{\frac{z_2 - z_0}{z_1}} \quad (11)$$

se invece si dispone di un solo dato di velocità allora l'esponente viene assegnato in funzione della classe di stabilità nei parametri generali di input; i valori consigliati sono riportati nella tabella seguente:

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	10	di 62	00							

CLASSE DI STABILITÀ	a
A	0,1
B	0,1
C	0,16
D	0,16
E	0,3
F+ G	0,3

Tabella 1.3 Valori consigliati per l'esponente γ

Il limite inferiore per la velocità del vento a quota H è dato da u_{min} assegnato come parametro generale di input

Detto H_{min} il limite inferiore per la quota nel calcolo del profilo verticale del vento, se $H < H_{min}$ (camino molto basso) e la stazione meteorologica più vicina al suolo è anch'essa a quota inferiore di H_{min} allora la velocità viene posta uguale al minimo tra la velocità del vento misurata dalla stazione meteo e u_{min} .

1.4. TRATTAMENTO DELLE CONDIZIONI DI CALMA DI VENTO

Ai fini delle misure strumentali, le calme di vento sono tutte quelle situazioni meteorologiche nelle quali gli strumenti di misura non riescono a definire una direzione e un'intensità del vento.

A questa situazione strumentale (assenza del dato) corrispondono in realtà moltissime e diverse situazioni meteorologiche. I modelli gaussiani non sono in grado di gestire le calme di vento, sia per ragioni fisiche, in quanto contrastano con le ipotesi di derivazione della formula gaussiana, sia per ragioni matematiche in quanto la velocità del vento è presente a denominatore.

Generalmente si considerano situazioni di calma quelle in cui la velocità del vento è inferiore a 1,5 m/s. Il modello gaussiano Windimula 3 consente di simulare le situazioni di calma. Fino a velocità superiori a 1 m/s può essere utilizzato il metodo gaussiano; per velocità comprese tra 0,5 e 1 m/s è stato invece introdotto il metodo di Cirillo-Poli, illustrato di seguito; in entrambi questi casi, nel caso della simulazione short-term, è comunque necessario inserire in input al modello una direzione e una intensità del vento, e il modello restituisce una rappresentazione numerica e grafica associata a tali valori in input. Infine, in assenza di dati o per velocità pari a zero, è utilizzato il modello di Cirillo-Poli ridotto.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	11	di 62	00							

Il modello Cirillo-Poli

Il modello Cirillo-Poli è basato sull'integrazione temporale dell'equazione gaussiana a puff. L'equazione per il calcolo della concentrazione è la seguente:

$$C(x, y, z) = \sum_{i=1,2} \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \alpha \beta \gamma \cdot T_i^2} \exp\left(\frac{-u^2}{2\alpha^2}\right) \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\pi}{2}} \frac{ux}{\alpha^2 T_i} \exp\left(\frac{u^2 x^2}{2\alpha^4 T_i^2}\right) \operatorname{erfc}\left(\frac{-ux}{\sqrt{2}\alpha^2 T_i}\right) \right\}$$

$$T_i^2 = \frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} + \frac{(z+H)^2}{\gamma^2}$$

$$T_i^2 = \frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} + \frac{(z-H)^2}{\gamma^2}$$

dove α , β e γ sono legati ai coefficienti di diffusione turbolenta della relazione:

$$\alpha = \sigma_u$$

$$\beta = \sigma_v$$

$$\gamma = \frac{1}{t} \sigma_z(t)$$

Il modello Cirillo-Poli, a differenza del modello utilizzato dalla precedente versione di windimla (modello di Cagnetti-Ferrara) non presenta il problema della divergenza nell'origine ma richiede comunque l'indicazione di:

- direzione prevalente del vento
- intensità prevalente
- deviazione standard orizzontale del vento

Non si tratta quindi di un modello propriamente sviluppato per condizioni di assenza di dati, ma di un modello da utilizzare in condizioni di vento debole.

Il modello Cirillo-Poli si applica solo alle sorgenti puntiformi e, come si può vedere esaminando le equazioni, pur presentando una soluzione che ricorda la gaussiana presenta valori diversi da zero anche sopravento alla sorgente.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	12	di 62	00							

Modello Cirillo-Poli ridotto

Si basa sulle seguenti assunzioni: α e β sono costanti e assumono il valore più basso e l'equazione si ottiene facendo il limite per $u \rightarrow 0$:

$$C(x, y, z) = \sum_{i=1,2} \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \alpha \beta \gamma \cdot T_i^2}$$

$$T_i^2 = \frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} + \frac{(z+H)^2}{\gamma^2}$$

$$T_i^2 = \frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} + \frac{(z-H)^2}{\gamma^2}$$

dove α e β sono legati ai coefficienti di diffusione turbolenta dalla relazione:

$$\alpha = \sigma_u = \sigma_{\min} \quad \alpha = \sigma_v = \sigma_{\min} \quad \gamma = \frac{1}{t} \sigma(t)$$

1.5.CALCOLO DELLE CONCENTRAZIONI ("SHORT TERM")

Nel modulo "short term" il calcolo delle concentrazioni è diversificato in funzione della presenza/assenza di vento e delle presenza/assenza di inversione termica. Segue ora la descrizione delle relazioni utilizzati nelle diverse condizioni climatologiche.

a) Vento senza inversione

$$C(x, y, 0) = \frac{\delta \cdot Q}{\pi \cdot U \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot e^{-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}} \cdot e^{-\frac{\left(H_{\text{eff}} - \frac{v_d \cdot x}{U}\right)^2}{2\sigma_z^2}} \quad (12)$$

dove

- Q è l'emissione espressa in quantità per unità di tempo

- v_d è la velocità di deposizione tipica dell'inquinante (posta uguale a zero per inquinanti gassosi)

$$\delta = 1 \quad \text{se } v_d = 0$$

$$\delta = 0,5 \quad \text{se } v_d \neq 0$$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 13 di 62	Rev.: 00	Codice di progetto no : 08110
---	--------------------	-------------	----------------------------------

b) Vento con inversione

$$C(x, y, 0) = \frac{\delta \cdot Q}{\pi U \sigma_y \sigma_z} \cdot e^{-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}} \left[e^{-\frac{\left(H_{eff} + \frac{v_s x}{U}\right)^2}{2\sigma_z^2}} + \sum_{i=1}^{nrifl} e^{-\frac{\left(H_{eff} + \frac{v_s x}{U} - 2iH_{fog}\right)^2}{2\sigma_z^2}} + e^{-\frac{\left(H_{eff} - \frac{v_s x}{U} - 2iH_{fog}\right)^2}{2\sigma_z^2}} \right] \quad (13)$$

dove:

- $nrifl$ è il numero di riflessioni in caso di inversione
- H_{fog} è la quota corrispondente alla inversione termica

$$\delta = 1 \quad \text{se } v_d = 0$$

$$\delta = 0,5 \quad \text{se } v_d \neq 0$$

c) Calma del vento

Nei casi di calma di vento, la gestione del calcolo in base ai dati di ogni singolo record orario per sorgenti puntiformi segue lo schema seguente:

u(m/s)	direzione provenienza	dev. standard	modello utilizzato
u>=1m/s	0<=dir<=360	---	Gaussiano
0<u<1	0<=dir<=360	0<dev<=100	Cirillo-Poli
0<u<1	0<=dir<=360	---	Cirillo-Poli con dev. Standard assegnata in base ai valori di default usati nel climatologico per ogni classe di stabilità
Dato mancante o u=0	Dato mancante	Dato mancante	Cirillo-Poli ridotto

La gestione del calcolo in base ai dati di ogni singolo record orario per le sorgenti areali segue il seguente schema:

u(m/s)	direzione provenienza	dev. standard	modello utilizzato
u>=1m/s	0<=dir<=360	---	Gaussiano
0<u<1	0<=dir<=360	0<dev<=100	Gaussiano
Dato mancante o u=0	Dato mancante	Dato mancante	Gaussiano ridotto con split sigma

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	14	di 62	00							

1.6.CALCOLO DELLE CONCENTRAZIONI (CLIMATOLOGICO)

Nel modulo "climatologico" in caso di vento, è identificata una zona di influenza sottovento alla sorgente emissiva in cui si calcolano i valori di concentrazione. La concentrazione nei punti esterni al cono di influenza è posta pari a 0, mentre nei punti interni dipende soltanto dalla distanza sottovento x e dalla quota z. Segue ora la descrizione delle relazioni utilizzati nelle diverse condizioni climatologiche.

a) Vento senza inversione

$$C(x, z) = \frac{n_{sett} Q}{15,75 U x \sigma_z} \left(e^{-\frac{\left(z - H_{eff} + \frac{v_d x}{u}\right)^2}{2\sigma_z^2}} + \delta \right) \quad (16)$$

dove

- n_{sett} è il numero dei settori di direzioni del vento considerati

$$\delta = e^{-\frac{(z + H_{eff})^2}{2\sigma_z^2}} \quad se \quad v_d = 0$$

$$\delta = 0 \quad se \quad v_d \neq 0$$

b) Vento con inversione

$$C(x, z) = \frac{n_{sett} Q}{15,75 u x \sigma_z} \left[e^{-\frac{\left(z - H_{eff} + \frac{v_d x}{u}\right)^2}{2\sigma_z^2}} + \delta_1 + \sum_{i=1}^{nrifl} \left(e^{-\frac{\left(z - H_{eff} + \frac{v_d x}{u} - 2iH_{fog}\right)^2}{2\sigma_z^2}} + \delta_2 + e^{-\frac{\left(z - H_{eff} + \frac{v_d x}{u} + 2iH_{fog}\right)^2}{2\sigma_z^2}} + \delta_3 \right) \right] \quad (17)$$

dove:

- $nrifl$ è il numero di riflessioni in caso di inversione

- H_{fog} è la quota corrispondente alla inversione termica

$$\delta_1 = e^{-\frac{(z + H_{eff})^2}{2\sigma_z^2}} \quad se \quad v_d = 0$$

$$\delta_2 = e^{-\frac{(z + H_{eff} - 2iH_{fog})^2}{2\sigma_z^2}} \quad se \quad v_d = 0$$

$$\delta_3 = e^{-\frac{(z + H_{eff} + 2iH_{fog})^2}{2\sigma_z^2}} \quad se \quad v_s = 0$$

$$\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = 0 \quad se \quad v_s \neq 0$$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 15 di 62		Rev.:						Codice di progetto no : 08110
			00						

Il modello considera le situazioni di calma di vento, seppure in forma semplificata: le situazioni di calma e di variabilità comprese nei dati nel formato JFF (Joint Frequency Functions) vengono “spalmate” lungo tutte le direzioni della prima classe di velocità; la velocità del vento viene assunta comunque pari a 1 m/s (limite inferiore per l'utilizzo del modello gaussiano). Per ottenere simulazioni più affidabili nei casi di calma è possibile utilizzare il modello Cirillo-Poli, per il quale il limite inferiore di velocità del vento è comunque pari a 0,5 m/s (cfr. § 1.4). Anche in questo caso le situazioni di calma e di variabilità vengono “spalmate” lungo tutte le direzioni della prima classe di velocità, ma possono essere inserite velocità inferiori ad 1m/s, a cui sono associate deviazioni standard delle direzioni del vento per ogni classe di stabilità. Tali dati sono generalmente non disponibili, e pertanto vengono suggeriti dal modello:

Stabilità	A	B	C	D	E	F+G
u (m/s)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
σ_{θ} (gradi)	50	30	20	20	15	15

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	16	di 62	00							

2. ANALISI DELLA FREQUENZA DI ACCADIMENTO DELLE SITUAZIONI METEOROLOGICHE

Come già accennato, i dati meteorologici utilizzati come input al modello, oltre a quelli già descritti nella relazione tecnica, sono stati posti in forma disaggregata come Joint Frequency Functions.

I dati meteorologici acquisiti come Joint Frequency Functions permettono di dare una visione immediata delle diverse situazioni meteo che sono state considerate.

Il dettaglio dei dati, di seguito riportato, prevede per ogni classe di stabilità una doppia rappresentazione, la prima normalizzata a 1000 casi sulla singola classe di stabilità (incidenza dei singoli contributi sul totale della relativa classe di stabilità), la seconda normalizzata a 1000 casi sul totale delle rilevazioni effettuate (incidenza dei singoli contributi sul totale dei dati rilevati). In questa seconda rappresentazione sono evidenziati gli eventi che corrispondono alle situazioni meteo più frequenti, e in particolare, in azzurro quelle con frequenze maggiori dell'1% e in blu quelle con frequenze maggiori del 10 %.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE								
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA								
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:					Codice di progetto no : 08110
	17	di 62	00					

Tabella 2.1.1 - JFF Classe A – Frequenze normalizzate a 1000 casi sulla classe di stabilità

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	2,04	0,14	0	0	0	2,18
2	0	4,75	2,99	0	0	0	7,74
3	0	8,01	3,26	0	0	0	11,27
4	0	6,11	2,58	0	0	0	8,69
5	0	3,87	1,36	0	0	0	5,23
6	0	5,36	0,95	0	0	0	6,31
7	0	3,46	1,09	0	0	0	4,55
8	0	4,28	0,27	0	0	0	4,55
9	0	5,02	0,54	0	0	0	5,56
10	0	12,49	2,99	0	0	0	15,48
11	0	22,26	5,16	0	0	0	27,42
12	0	56,60	11,54	0	0	0	68,14
13	0	78,79	11,40	0	0	0	90,19
14	0	60,60	9,64	0	0	0	70,24
15	0	30,88	4,82	0	0	0	35,7
16	0	8,48	0,75	0	0	0	9,23
variabile	0	0,54	0,27	0	0	0	0,81
calma	626,76	0	0	0	0	0	626,76
Totale	626,76	313,54	59,75	0	0	0	1000,05

Tabella 2.1.2 - JFF Classe A - Frequenze normalizzate a 1000 casi sul totale delle misure

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	0,11	0,01	0	0	0	0,12
2	0	0,25	0,16	0	0	0	0,41
3	0	0,43	0,17	0	0	0	0,60
4	0	0,32	0,14	0	0	0	0,46
5	0	0,21	0,07	0	0	0	0,28
6	0	0,28	0,05	0	0	0	0,33
7	0	0,18	0,06	0	0	0	0,24
8	0	0,23	0,01	0	0	0	0,24
9	0	0,27	0,03	0	0	0	0,30
10	0	0,66	0,16	0	0	0	0,82
11	0	1,18	0,27	0	0	0	1,45
12	0	3,00	0,61	0	0	0	3,62
13	0	4,18	0,60	0	0	0	4,79
14	0	3,22	0,51	0	0	0	3,73
15	0	1,64	0,26	0	0	0	1,89
16	0	0,45	0,04	0	0	0	0,49
variabile	0	0,03	0,01	0	0	0	0,04
calma	33,26	0	0	0	0	0	33,26
Totale	33,26	16,64	3,17	0	0	0	53,06

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	18	di 62	00							

Tabella 2.2.1 - JFF Classe B – Frequenze normalizzate a 1000 casi sulla classe di stabilità

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	4,86	1,50	0,66	0	0	7,02
2	0	14,51	12,75	2,78	0	0	30,04
3	0	20,06	24,34	5,59	0	0	49,99
4	0	24,59	18,71	4,20	0	0	47,5
5	0	27,37	5,70	0,69	0	0	33,76
6	0	23,86	1,39	0,48	0	0	25,73
7	0	10,71	1,06	0,15	0	0	11,92
8	0	9,10	0,99	0,07	0	0	10,16
9	0	10,31	2,74	0,07	0	0	13,12
10	0	21,63	8,51	1,17	0	0	31,31
11	0	31,94	14,80	2,63	0	0	49,37
12	0	56,72	19,62	4,82	0	0	81,16
13	0	68,45	17,50	3,58	0	0	89,53
14	0	50,91	13,41	1,39	0	0	65,71
15	0	30,77	12,43	1,28	0	0	44,48
16	0	13,01	3,00	0,40	0	0	16,41
variabile	0	0,15	0	0	0	0	0,15
calma	392,63	0	0	0	0	0	392,63
Totale	392,63	418,95	158,45	29,96	0	0	999,99

Tabella 2.2.2 - JFF Classe B - Frequenze normalizzate a 1000 casi sul totale delle misure

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	0,48	0,15	0,07	0	0	0,69
2	0	1,43	1,26	0,27	0	0	2,96
3	0	1,98	2,40	0,55	0	0	4,93
4	0	2,42	1,84	0,41	0	0	4,68
5	0	2,70	0,56	0,07	0	0	3,33
6	0	2,35	0,14	0,05	0	0	2,54
7	0	1,06	0,10	0,01	0	0	1,17
8	0	0,90	0,10	0,01	0	0	1,00
9	0	1,02	0,27	0,01	0	0	1,29
10	0	2,13	0,84	0,12	0	0	3,09
11	0	3,15	1,46	0,26	0	0	4,86
12	0	5,59	1,93	0,47	0	0	8,00
13	0	6,75	1,72	0,35	0	0	8,82
14	0	5,02	1,32	0,14	0	0	6,48
15	0	3,03	1,22	0,13	0	0	4,38
16	0	1,28	0,30	0,04	0	0	1,62
variabile	0	0,01	0,00	0,00	0	0	0,01
calma	38,69	0	0	0	0	0	38,69
Totale	38,69	41,28	15,61	2,95	0	0	98,54

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no : 08110
	19	di	62	00						

Tabella 2.3.1 - JFF Classe C - Frequenze normalizzate a 1000 casi sulla classe di stabilità

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	2,01	6,57	4,99	0,26	0	13,83
2	0	10,25	29,87	39,86	3,59	0	83,57
3	0	16,91	64,82	122,63	11,65	0	216,01
4	0	18,31	56,06	114,05	14,80	0	203,22
5	0	17,26	26,98	27,07	0,53	0	71,84
6	0	13,40	12,61	7,10	0	0	33,11
7	0	5,87	4,56	2,19	0	0	12,62
8	0	2,54	5,26	3,59	0,53	0	11,92
9	0	4,29	5,78	8,58	0,44	0	19,09
10	0	10,07	12,79	19,62	1,49	0	43,97
11	0	13,05	28,73	23,39	2,89	0	68,06
12	0	24,96	29,08	22,16	0,26	0	76,46
13	0	21,02	24,44	16,03	0,35	0	61,84
14	0	16,99	17,96	10,25	0	0	45,2
15	0	9,64	12,09	4,91	0	0	26,64
16	0	2,63	7,88	1,75	0	0	12,26
variabile	0	0	0	0,35	0	0	0,35
calma	0	0	0	0	0	0	0
Totale	0	189,2	345,48	428,52	36,79	0	999,99

Tabella 2.3.2 - JFF Classe C - Frequenze normalizzate a 1000 casi sul totale delle misure

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	0,08	0,27	0,21	0,01	0,00	0,57
2	0	0,42	1,23	1,64	0,15	0	3,44
3	0	0,70	2,66	5,04	0,48	0,00	8,88
4	0	0,75	2,30	4,69	0,61	0	8,35
5	0	0,71	1,11	1,11	0,02	0	2,95
6	0	0,55	0,52	0,29	0,00	0	1,36
7	0	0,24	0,19	0,09	0,00	0	0,52
8	0	0,10	0,22	0,15	0,02	0,00	0,49
9	0	0,18	0,24	0,35	0,02	0,00	0,78
10	0	0,41	0,53	0,81	0,06	0,00	1,81
11	0	0,54	1,18	0,96	0,12	0,00	2,80
12	0	1,03	1,20	0,91	0,01	0,00	3,14
13	0	0,86	1,00	0,66	0,01	0,00	2,54
14	0	0,70	0,74	0,42	0,00	0,00	1,86
15	0	0,40	0,50	0,20	0,00	0,00	1,10
16	0	0,11	0,32	0,07	0,00	0	0,50
Variabile	0	0,00	0,00	0,01	0	0	0,01
Calma	0	0	0	0	0	0	0
Totale	0	7,78	14,20	17,62	1,51	0,00	41,11

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE								
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA								
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:					Codice di progetto no : 08110
	20	di 62	00					

Tabella 2.4.1 - JFF Classe D - Frequenze normalizzate a 1000 casi sulla classe di stabilità

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	2,49	1,48	1,23	1,48	0,42	7,1
2	0	7,08	6,45	16,53	17,95	4,86	52,87
3	0	14,44	15,52	51,24	58,96	10,98	151,14
4	0	24,27	17,14	58,74	74,79	17,20	192,14
5	0	32,94	12,38	14,73	5,17	0,14	65,36
6	0	32,15	11,13	8,76	1,68	0,03	53,75
7	0	12,08	5,38	3,67	0,67	0,01	21,81
8	0	6,60	3,21	3,73	1,12	0,08	14,74
9	0	6,34	3,53	3,99	2,34	0,11	16,31
10	0	6,84	3,58	4,20	1,56	0,04	16,22
11	0	5,49	2,64	2,88	1,17	0,05	12,23
12	0	7,10	2,57	1,90	0,49	0,06	12,12
13	0	8,16	2,03	1,54	0,45	0,02	12,2
14	0	6,75	2,45	1,42	0,72	0,06	11,4
15	0	5,66	2,40	1,40	0,50	0,04	10
16	0	3,46	1,35	0,90	0,56	0,10	6,37
variabile	0	0,09	0	0,06	0	0	0,15
calma	344,11	0	0	0	0	0	344,11
Totale	344,11	181,94	93,24	176,92	169,61	34,2	1000,02

Tabella 2.4.2 - JFF Classe D - Frequenze normalizzate a 1000 casi sul totale delle misure

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	1,20	0,71	0,59	0,71	0,20	3,43
2	0	3,42	3,11	7,98	8,67	2,35	25,53
3	0	6,97	7,49	24,74	28,47	5,30	72,98
4	0	11,72	8,28	28,36	36,11	8,31	92,78
5	0	15,91	5,98	7,11	2,50	0,07	31,56
6	0	15,52	5,37	4,23	0,81	0,01	25,95
7	0	5,83	2,60	1,77	0,32	0,00	10,53
8	0	3,19	1,55	1,80	0,54	0,04	7,12
9	0	3,06	1,70	1,93	1,13	0,05	7,88
10	0	3,30	1,73	2,03	0,75	0,02	7,83
11	0	2,65	1,27	1,39	0,56	0,02	5,91
12	0	3,43	1,24	0,92	0,24	0,03	5,85
13	0	3,94	0,98	0,74	0,22	0,01	5,89
14	0	3,26	1,18	0,69	0,35	0,03	5,50
15	0	2,73	1,16	0,68	0,24	0,02	4,83
16	0	1,67	0,65	0,43	0,27	0,05	3,08
variabile	0	0,04	0,00	0,03	0,00	0	0,07
calma	166,16	0	0	0	0	0	166,16
Totale	166,16	87,86	45,02	85,43	81,90	16,51	482,89

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE										
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA										
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio			Rev.:						Codice di progetto no : 08110
	21	di	62	00						

Tabella 2.5.1 - JFF Classe E - Frequenze normalizzate a 1000 casi sulla classe di stabilità

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	2,43	5,91	1,62	0	0	9,96
2	0	8,28	40,14	16,43	0	0	64,85
3	0	17,49	113,39	60,99	0	0	191,87
4	0	25,08	168,16	100,45	0	0	293,69
5	0	28,07	93,66	36,53	0	0	158,26
6	0	27,20	61,18	15,62	0	0	104
7	0	9,65	21,04	2,86	0	0	33,55
8	0	6,91	11,20	1,49	0	0	19,6
9	0	4,42	14,07	1,37	0	0	19,86
10	0	7,41	12,20	1,99	0	0	21,6
11	0	5,10	7,72	1,87	0	0	14,69
12	0	4,23	9,58	1,12	0	0	14,93
13	0	6,04	8,34	1,80	0	0	16,18
14	0	3,05	6,22	0,68	0	0	9,95
15	0	5,10	8,22	1,24	0	0	14,56
16	0	3,61	8,22	0,62	0	0	12,45
variabile	0	0	0	0	0	0	0
calma	0	0	0	0	0	0	0
Totale	0	164,07	589,25	246,68	0	0	1000

Tabella 2.5.2 - JFF Classe E - Frequenze normalizzate a 1000 casi sul totale delle misure

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	0,14	0,34	0,09	0	0	0,58
2	0	0,48	2,32	0,95	0	0	3,75
3	0	1,01	6,56	3,53	0	0	11,10
4	0	1,45	9,73	5,81	0	0	16,99
5	0	1,62	5,42	2,11	0	0	9,16
6	0	1,57	3,54	0,90	0	0	6,02
7	0	0,56	1,22	0,17	0	0	1,94
8	0	0,40	0,65	0,09	0	0	1,13
9	0	0,26	0,81	0,08	0	0	1,15
10	0	0,43	0,71	0,12	0	0	1,25
11	0	0,30	0,45	0,11	0	0	0,85
12	0	0,24	0,55	0,06	0	0	0,86
13	0	0,35	0,48	0,10	0	0	0,94
14	0	0,18	0,36	0,04	0	0	0,58
15	0	0,30	0,48	0,07	0	0	0,84
16	0	0,21	0,48	0,04	0	0	0,72
variabile	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00
calma	0,00	0	0	0	0	0	0,00
Totale	0,00	9,49	34,09	14,27	0	0	57,86

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE								
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA								
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:					Codice di progetto no :
	22	di 62	00				08110	

Tabella 2.6.1 - JFF Classe F+G - Frequenze normalizzate a 1000 casi sulla classe di stabilità

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	3,81	0,73	0	0	0	4,54
2	0	11,75	2,16	0	0	0	13,91
3	0	21,22	7,35	0	0	0	28,57
4	0	43,68	13,46	0	0	0	57,14
5	0	53,58	7,62	0	0	0	61,2
6	0	54,01	6,00	0	0	0	60,01
7	0	24,76	2,36	0	0	0	27,12
8	0	11,55	1,28	0	0	0	12,83
9	0	8,17	0,70	0	0	0	8,87
10	0	7,93	0,78	0	0	0	8,71
11	0	7,47	1,18	0	0	0	8,65
12	0	10,04	0,66	0	0	0	10,7
13	0	14,32	0,70	0	0	0	15,02
14	0	9,40	0,76	0	0	0	10,16
15	0	9,28	0,63	0	0	0	9,91
16	0	6,34	0,53	0	0	0	6,87
variabile	0	0,05	0,05	0	0	0	0,1
calma	655,68		0	0	0	0	655,68
Totale	655,68	297,36	46,95	0	0	0	999,99

Tabella 2.6.2 - JFF Classe F+G - Frequenze normalizzate a 1000 casi sul totale delle misure

Settore	Velocità del vento (m/s)						Totale
	1,5	1,56	3,12	5,2	9,36	32	
1	0	1,02	0,19	0	0	0	1,21
2	0	3,13	0,58	0	0	0	3,71
3	0	5,66	1,96	0	0	0	7,62
4	0	11,64	3,59	0	0	0	15,23
5	0	14,28	2,03	0	0	0	16,31
6	0	14,40	1,60	0	0	0	16,00
7	0	6,60	0,63	0	0	0	7,23
8	0	3,08	0,34	0	0	0	3,42
9	0	2,18	0,19	0	0	0	2,36
10	0	2,11	0,21	0	0	0	2,32
11	0	1,99	0,31	0	0	0	2,31
12	0	2,68	0,18	0	0	0	2,85
13	0	3,82	0,19	0	0	0	4,00
14	0	2,51	0,20	0	0	0	2,71
15	0	2,47	0,17	0	0	0	2,64
16	0	1,69	0,14	0	0	0	1,83
variabile	0	0,01	0,01	0	0	0	0,03
calma	174,78	0	0	0	0	0	174,78
Totale	174,78	79,26	12,51	0	0	0	266,56

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 23 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

3. RISULTATI DELLE ELABORAZIONI

Si riportano di seguito i risultati delle elaborazioni effettuate utilizzando il modulo "short term" in accordo con quanto proposto dall'EPA (EPA screening model).

Per chiarezza di esposizione si è omesso di riportare i profili di concentrazione totali per tutte le elaborazioni, riservando la trattazione completa solo ai casi più significativi e cioè a quelli riguardanti i valori massimi di ricaduta, i valori massimi di dispersione (in termini di distanza del massimo di ricaduta dalla sorgente) e le situazioni meteo più frequenti.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 24 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short - A - 1,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m a maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	A	
Velocità vento (m/s):	1,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	962	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 2200	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	3,92	$2,25 \times 10^{-1}$
CO	3,92	$2,25 \times 10^{-1}$
polveri	$1,31 \times 10^{-1}$	$7,51 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 25 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short - A - 2,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m aglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	A	
Velocità vento (m/s):	2,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	599	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0;1240	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	4,75	$1,68 \times 10^{-1}$
CO	4,75	$1,68 \times 10^{-1}$
polveri	$1,58 \times 10^{-1}$	$5,60 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 26 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short - B - 1,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m a maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	B	
Velocità vento (m/s):	1,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	962	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 2200	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	3,92	$2,25 \times 10^{-1}$
CO	3,92	$2,25 \times 10^{-1}$
polveri	$1,31 \times 10^{-1}$	$7,51 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 27 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short - B - 2,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	B	
Velocità vento (m/s):	2,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	599	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0;1240	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	4,75	$1,68 \times 10^{-1}$
CO	4,75	$1,68 \times 10^{-1}$
polveri	$1,58 \times 10^{-1}$	$5,60 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	28	di 62	00							

Nome configurazione:		Short - B - 4,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m a maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	B	
Velocità vento (m/s):	4,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	357	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 800	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	6,51	$1,21 \times 10^{-1}$
CO	6,51	$1,21 \times 10^{-1}$
polveri	$2,17 \times 10^{-1}$	$4,03 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 29 di 62		Rev.:						Codice di progetto no : 08110
			00						

Nome configurazione:		Short - C - 1,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	C	
Velocità vento (m/s):	1,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1000	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	874	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 3660	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	5,22	$2,16 \times 10^{-1}$
CO	5,22	$2,16 \times 10^{-1}$
polveri	$1,74 \times 10^{-1}$	$7,20 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 30 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short - C - 2,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	C	
Velocità vento (m/s):	2,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1000	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	547	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 2000	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	4,54	$1,74 \times 10^{-1}$
CO	4,54	$1,74 \times 10^{-1}$
polveri	$1,51 \times 10^{-1}$	$5,80 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 31 di 62		Rev.:								Codice di progetto no : 08110
			00								

Nome configurazione:		Short - C - 4,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m a maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	C	
Velocità vento (m/s):	4,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1000	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	328	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 1140	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	6,43	$1,42 \times 10^{-1}$
CO	6,43	$1,42 \times 10^{-1}$
polveri	$2,14 \times 10^{-1}$	$4,73 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 32 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short - C - 7
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	C	
Velocità vento (m/s):	7	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1000	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	231	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 800	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	8,04	$1,11 \times 10^{-1}$
CO	8,04	$1,11 \times 10^{-1}$
polveri	$2,68 \times 10^{-1}$	$3,60 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 33 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:	Short - C – 9,5	
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m a maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	C	
Velocità vento (m/s):	9,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1000	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	184	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 640	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	9,13	$9,55 \times 10^{-2}$
CO	9,13	$9,55 \times 10^{-2}$
polveri	$3,04 \times 10^{-1}$	$3,18 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 34 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short - D – 1,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	D	
Velocità vento (m/s):	1,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	874	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 3380	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	14,6	$4,45 \times 10^{-1}$
CO	14,6	$4,45 \times 10^{-1}$
polveri	$4,87 \times 10^{-1}$	$1,48 \times 10^{-2}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 35 di 62		Rev.:								Codice di progetto no : 08110
			00								

Nome configurazione:		Short - D - 2,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	D	
Velocità vento (m/s):	2,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	574	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 3380	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	8,77	$2,67 \times 10^{-1}$
CO	8,77	$2,67 \times 10^{-1}$
polveri	$2,92 \times 10^{-1}$	$8,9 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	36	di 62	00							

Nome configurazione:		Short - D – 4,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	D	
Velocità vento (m/s):	4,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	328	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 2300	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	5,87	$1,75 \times 10^{-1}$
CO	5,87	$1,75 \times 10^{-1}$
polveri	$1,96 \times 10^{-1}$	$5,83 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 37 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short - D - 7
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	D	
Velocità vento (m/s):	7	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	184	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 1320	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	7,14	$1,49 \times 10^{-1}$
CO	7,14	$1,49 \times 10^{-1}$
polveri	$2,38 \times 10^{-1}$	$4,97 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	38	di 62	00							

Nome configurazione:		Short - D – 9,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m a maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	D	
Velocità vento (m/s):	9,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	184	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 1020	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	8,22	1,30 x 10 ⁻¹
CO	8,22	1,30 x 10 ⁻¹
polveri	2,74 x 10 ⁻¹	4,33 x 10 ⁻³

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 39 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short - D – 12,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m aglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	D	
Velocità vento (m/s):	12,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	153	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 840	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	9,12	1,13x 10 ⁻¹
CO	9,12	1,13x 10 ⁻¹
polveri	3,04 x 10 ⁻¹	3,77 x 10 ⁻³

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 40 di 62		Rev.:								Codice di progetto no : 08110
			00								

Nome configurazione:		Short - D – 15
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m a maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	D	
Velocità vento (m/s):	15	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	134	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 720	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	9,98	$1,03 \times 10^{-1}$
CO	9,98	$1,03 \times 10^{-1}$
polveri	$3,33 \times 10^{-1}$	$3,43 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 41 di 62		Rev.:								Codice di progetto no : 08110
			00								

Nome configurazione:		Short - E - 1,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	20000 x 20000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m aglia 40 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	E	
Velocità vento (m/s):	15	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	-	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	288	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 5320	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	11,7	$1,94 \times 10^{-1}$
CO	11,7	$1,94 \times 10^{-1}$
polveri	$3,88 \times 10^{-1}$	$6,47 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 42 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short – E – 2,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m a maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	E	
Velocità vento (m/s):	2,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	-	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	201	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 4260	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	9,2	$1,78 \times 10^{-1}$
CO	9,2	$1,78 \times 10^{-1}$
polveri	$3,90 \times 10^{-1}$	$6,97 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 43 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:		Short – E – 4,5
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	E	
Velocità vento (m/s):	4,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	-	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	175	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 3380	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	7,06	$1,42 \times 10^{-1}$
CO	7,06	$1,42 \times 10^{-1}$
polveri	$2,35 \times 10^{-1}$	$4,73 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 44 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:	Short – F+G – 1,5	
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m aglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	F+G	
Velocità vento (m/s):	1,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	-	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	198	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 4180	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	15,7	$3,07 \times 10^{-1}$
CO	15,7	$3,07 \times 10^{-1}$
polveri	$5,25 \times 10^{-1}$	$1,02 \times 10^{-2}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 45 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

Nome configurazione:	Short – F+G – 2,5	
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N° maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo maglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	F+G	
Velocità vento (m/s):	2,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	-	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	176	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 3420	
Inquinante	Valore massimo ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
NO ₂	12,5	$2,52 \times 10^{-1}$
CO	12,5	$2,52 \times 10^{-1}$
polveri	$4,17 \times 10^{-1}$	$8,40 \times 10^{-3}$

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 46 di 62		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

3.1 CASI DI CALMA DI VENTO

L'EPA model screening non considera valori di velocità de vento inferiori a 1,5 m/s, che sono incluse nelle situazioni di calma di vento. Data la significativa frequenza di accadimento, in alcune classi di stabilità, delle situazioni di calma, è stato ritenuto opportuno estendere lo screening anche a tali situazioni, effettuando le simulazioni, per tutte le classi di stabilità, anche per velocità di 1 e 0,5 m/s. Nel caso delle simulazioni con velocità di 0,5 m/s sono stati utilizzati in input al modello i valori di deviazione standard delle direzioni di provenienza del vento suggeriti dal modello stesso (cfr. § 1.4).

Si riportano di seguito i risultati delle elaborazioni effettuate.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	47	di 62	00							

Nome configurazione:		Short – A– Calma (1 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N°maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m aglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	A	
Velocità vento (m/s):	1	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	1416	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 2660	
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	5,0	3,1 x 10 ⁻¹
CO	5,0	3,1 x 10 ⁻¹
polveri	1,7 x 10 ⁻¹	1,0 x 10 ⁻²

Nome configurazione:		Short – A– Calma (0,5 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N°maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m aglia 20 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	A	
Velocità vento (m/s):	0,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	1500	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	1669	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 2520	
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	1,9	1,2 x 10 ⁻¹
CO	1,9	1,2 x 10 ⁻¹
polveri	6,3 x 10 ⁻²	3,9 x 10 ⁻³

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	48	di 62	00							

Nome configurazione:		Short – B– Calma (1 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):		10000 x 10000
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):		0; 0
N°maglie reticolo elaborazione		500 x 500 (passo m aglia 20 m)
Coordinate sorgente (m; m):		0; 0
Classe di stabilità:		B
Velocità vento (m/s):		1
Temperatura aria (K):		288
Altezza di inversione termica (m):		1500
Altezza stazione di rilevamento (m):		10
Direzione di provenienza del vento		0°
Altezza efficace (m)		1416
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):		0; 2660
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	5,0	3,1 x 10 ⁻¹
CO	5,0	3,1 x 10 ⁻¹
polveri	1,7 x 10 ⁻¹	1,0 x 10 ⁻²

Nome configurazione:		Short – B– Calma (0,5 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):		10000 x 10000
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):		0; 0
N°maglie reticolo elaborazione		500 x 500 (passo m aglia 20 m)
Coordinate sorgente (m; m):		0; 0
Classe di stabilità:		B
Velocità vento (m/s):		0,5
Temperatura aria (K):		288
Altezza di inversione termica (m):		1500
Altezza stazione di rilevamento (m):		10
Direzione di provenienza del vento		0°
Altezza efficace (m)		1669
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):		0; 2520
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	1,9	1,2 x 10 ⁻¹
CO	1,9	1,2 x 10 ⁻¹
polveri	6,3 x 10 ⁻²	3,9 x 10 ⁻³

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	49	di 62	00							

Nome configurazione:		Short – C– Calma (1 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):		10000 x 10000
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):		0; 0
N°maglie reticolo elaborazione		500 x 500 (passo m aglia 20 m)
Coordinate sorgente (m; m):		0; 0
Classe di stabilità:		C
Velocità vento (m/s):		1
Temperatura aria (K):		288
Altezza di inversione termica (m):		1000
Altezza stazione di rilevamento (m):		10
Direzione di provenienza del vento		0°
Altezza efficace (m)		1284 (1000)
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):		0; 3720
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	7,6	3,3 x 10 ⁻¹
CO	7,6	3,3 x 10 ⁻¹
polveri	2,5 x 10 ⁻¹	1,1 x 10 ⁻²

Nome configurazione:		Short – C– Calma (0,5 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):		10000 x 10000
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):		0; 0
N°maglie reticolo elaborazione		500 x 500 (passo m aglia 20 m)
Coordinate sorgente (m; m):		0; 0
Classe di stabilità:		C
Velocità vento (m/s):		0,5
Temperatura aria (K):		288
Altezza di inversione termica (m):		1000
Altezza stazione di rilevamento (m):		10
Direzione di provenienza del vento		0°
Altezza efficace (m)		1669
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):		0; 2520
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	3,5	1,5 x 10 ⁻¹
CO	3,5	1,5 x 10 ⁻¹
polveri	1,2 x 10 ⁻¹	5,0 x 10 ⁻³

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:								Codice di progetto no : 08110
	50	di 62	00								

Nome configurazione:		Short – D– Calma (1 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):		10000 x 10000
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):		0; 0
N°maglie reticolo elaborazione		500 x 500 (passo m aglia 20 m)
Coordinate sorgente (m; m):		0; 0
Classe di stabilità:		D
Velocità vento (m/s):		1
Temperatura aria (K):		288
Altezza di inversione termica (m):		500
Altezza stazione di rilevamento (m):		10
Direzione di provenienza del vento		0°
Altezza efficace (m)		1284 (500)
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):		0; 3380
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	21,9	6,7 x 10 ⁻¹
CO	21,9	6,7 x 10 ⁻¹
polveri	7,3 x 10 ⁻¹	2,2 x 10 ⁻³

Nome configurazione:		Short – D– Calma (0,5 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):		10000 x 10000
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):		0; 0
N°maglie reticolo elaborazione		500 x 500 (passo m aglia 20 m)
Coordinate sorgente (m; m):		0; 0
Classe di stabilità:		D
Velocità vento (m/s):		0,5
Temperatura aria (K):		288
Altezza di inversione termica (m):		500
Altezza stazione di rilevamento (m):		10
Direzione di provenienza del vento		0°
Altezza efficace (m)		1669
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):		0; 2260
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	9,9	3,0 x 10 ⁻¹
CO	9,9	3,0 x 10 ⁻¹
polveri	3,3 x 10 ⁻¹	1,0 x 10 ⁻³

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:								Codice di progetto no : 08110
	51	di 62	00								

Nome configurazione:		Short – E– Calma (1 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	20000 x 20000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N°maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m aglia 40 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	E	
Velocità vento (m/s):	1	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	-	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	253	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 6400	
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	14,0	2,3 x 10 ⁻¹
CO	14,0	2,3 x 10 ⁻¹
polveri	4,6 x 10 ⁻¹	7,6 x 10 ⁻³

Nome configurazione:		Short – E– Calma (0,5 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):	10000 x 10000	
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):	0; 0	
N°maglie reticolo elaborazione	500 x 500 (passo m aglia 40 m)	
Coordinate sorgente (m; m):	0; 0	
Classe di stabilità:	E	
Velocità vento (m/s):	0,5	
Temperatura aria (K):	288	
Altezza di inversione termica (m):	-	
Altezza stazione di rilevamento (m):	10	
Direzione di provenienza del vento	0°	
Altezza efficace (m)	423	
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):	0; 3040	
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	10,7	1,8 x 10 ⁻¹
CO	10,7	1,8 x 10 ⁻¹
polveri	3,6 x 10 ⁻¹	5,8 x 10 ⁻³

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:							Codice di progetto no : 08110
	52	di 62	00							

Nome configurazione:		Short – F+G– Calma (1 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):		10000 x 10000
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):		0; 0
N°maglie reticolo elaborazione		500 x 500 (passo m aglia 20 m)
Coordinate sorgente (m; m):		0; 0
Classe di stabilità:		F+G
Velocità vento (m/s):		1
Temperatura aria (K):		288
Altezza di inversione termica (m):		-
Altezza stazione di rilevamento (m):		10
Direzione di provenienza del vento		0°
Altezza efficace (m)		176
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):		0; 4960
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	19	3,5x 10 ⁻¹
CO	19	3,5 x 10 ⁻¹
polveri	6,3 x 10 ⁻¹	1,2 x 10 ⁻²

Nome configurazione:		Short – F+G– Calma (0,5 m/s)
Dimensioni reticolo elaborazione (m x m):		10000 x 10000
Coordinate origine reticolo elaborazione (m; m):		0; 0
N°maglie reticolo elaborazione		500 x 500 (passo m aglia 20 m)
Coordinate sorgente (m; m):		0; 0
Classe di stabilità:		F+G
Velocità vento (m/s):		0,5
Temperatura aria (K):		288
Altezza di inversione termica (m):		-
Altezza stazione di rilevamento (m):		10
Direzione di provenienza del vento		0°
Altezza efficace (m)		350
Coordinate del massimo di concentrazione (m; m):		0; 2520
Inquinante	Valore massimo (µg/Nm³)	Valore medio (µg/Nm³)
NO ₂	15,6	2,9 x 10 ⁻¹
CO	15,6	2,9 x 10 ⁻¹
polveri	5,2 x 10 ⁻¹	9,5 x 10 ⁻³

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE												
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA												
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:									Codice di progetto no : 08110
	53	di 62	00									

4. FIGURE

Nelle pagine seguenti sono riportate le figure più rappresentative per i diversi casi studiati, e più in particolare:

- Rappresentazione delle massime concentrazioni di ricaduta nei casi di calme di vento per le diverse classi di stabilità;
- Zone interessate dai massimi assoluti di ricaduta;
- Zone interessate dai massimi di dispersione;
- Situazioni meteorologiche più frequenti.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE							
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA							
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio		Rev.:				Codice di progetto no : 08110
	54	di 62	00				

4.1 MASSIME CONCENTRAZIONI DI RICADUTA NEI CASI DI CALME DI VENTO

Si riporta di seguito la rappresentazione delle massime concentrazioni di ricaduta relative alle situazioni di calma del vento per ogni classe di stabilità ($V_{\text{vento}}=1$ m/s, cfr. § 3.1)

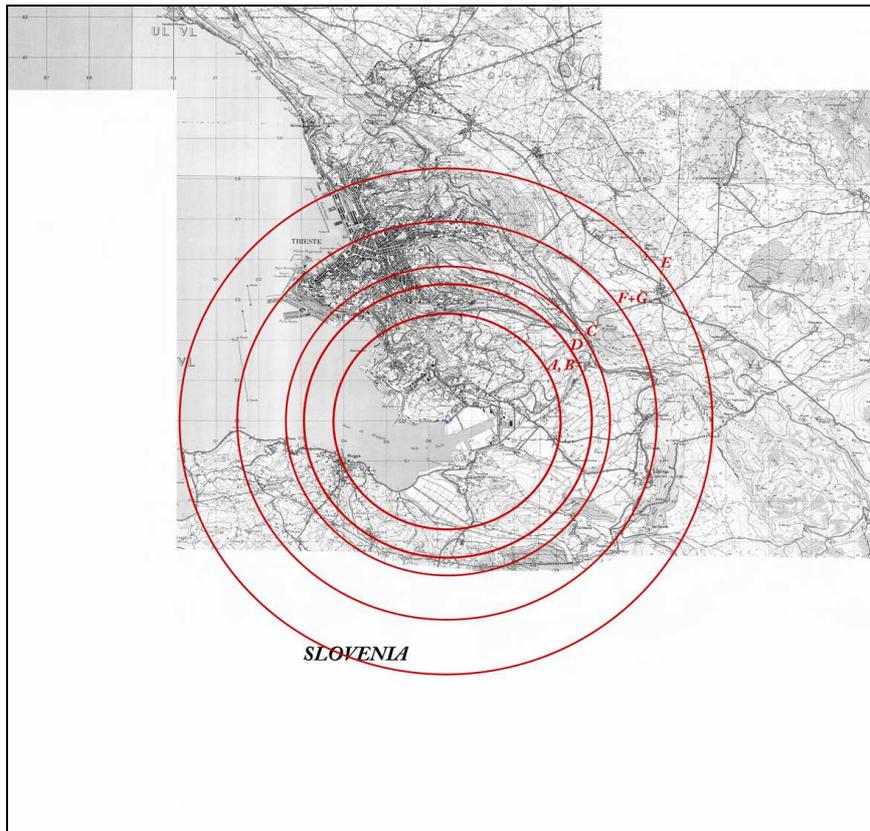


Figura 1. Rappresentazione delle ricadute nei casi di calma del vento

Classe	Frequenza di accadimento [%]*	Simulazione con velocità del vento $v=1$ m/s		
		Massimi di ricaduta [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Distanza del massimo di ricaduta [m]
		NOx, CO	Polveri	
A	33,26	5,0	$1,7 \times 10^{-1}$	2660
B	38,69	5,0	$1,7 \times 10^{-1}$	2660
C	0	7,6	$2,5 \times 10^{-1}$	3720
D	166,16	21,9	$7,3 \times 10^{-1}$	3380
E	0	14	$4,6 \times 10^{-1}$	6400
F+G	174,78	19	$6,3 \times 10^{-1}$	4960

*la frequenza è relativa alla situazione di calma nella classe considerata; l'elaborazione è invece stata effettuata con una velocità del vento pari a 1 m/s per la quale non si conosce la frequenza associata su tutte le direzioni di provenienza del vento.

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE				STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA				
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio			Rev.:				Codice di progetto no : 08110
	55	di	62	00				

4.2 MASSIMI DI RICADUTA E MASSIMI DI DISPERSIONE

Massima distanza di ricaduta

La massima distanza di ricaduta al suolo (dispersione) è stata riscontrata per basse velocità del vento (1,56 m/s) e a condizioni di stabilità atmosferica (classe E) (cfr. § 4.2.4 della Relazione).

Di seguito sono visualizzate, su un dominio di lato 20x20 km intorno allo stabilimento le concentrazioni di ricaduta relative al caso sopra descritto.

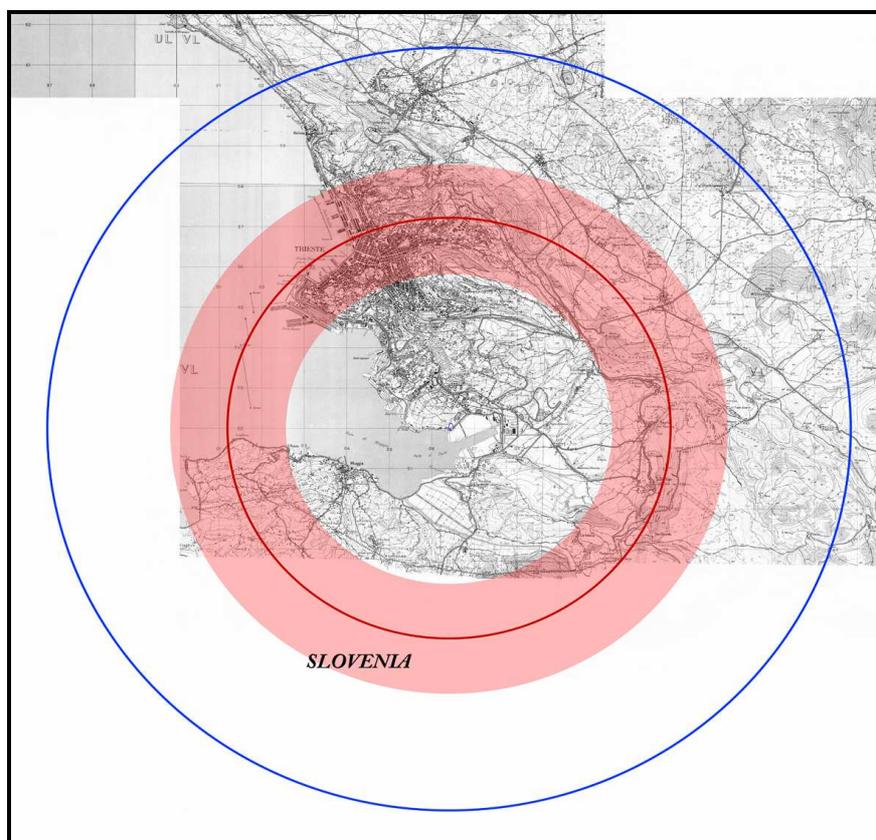


Figura 2. Rappresentazione delle ricadute nel caso in cui si verifica la massima distanza di ricaduta

Caso massima distanza di ricaduta: Classe di stabilità E; velocità del vento =1,56 m/s.			
Inquinante	Concentrazioni massime di ricaduta [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza di ricaduta dal camino della concentrazione massima[m]	Frequenza di accadimento su tutte le direzioni[%]
NO _x	11,5	5200 (fascia da 2700 a 7900)	9,49
CO	11,5		
Polveri (PM ₁₀)	$3,8 \times 10^{-1}$		

CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio 56 di 62		Rev.:						Codice di progetto no : 08110
			00						

Massime concentrazioni di ricaduta

Le massime concentrazioni di ricaduta sono state stimate includendo l'analisi dei casi di calma del vento (cfr. § 4.2.4 della Relazione). Dall'analisi effettuata, le maggiori concentrazioni di ricaduta si ottengono in condizioni di calma e per velocità del vento pari a 1,56 m/s, in atmosfera neutra (D) o fortemente stabile (classe F+G), come riassunto nella seguente tabella:

Situazione		Inquinante	Concentrazioni massime di ricaduta [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza di ricaduta dal camino della concentrazione massima [m]	Frequenza di accadimento su tutte le direzioni [%]
a	Classe D, calma di vento ($v_{\text{vento}}=1$ m/s)	NOx	21,9	3380 (fascia da 2400 a 5200)	166,16*
		CO	21,9		
		Polveri (PM ₁₀)	$7,3 \times 10^{-1}$		
b	Classe F+G, calma di vento ($v_{\text{vento}}=1$ m/s)	NOx	19,0	4960 (fascia da 3250 a 6670)	174,78*
		CO	19,0		
		Polveri (PM ₁₀)	$6,3 \times 10^{-1}$		
c	Classe F+G $v_{\text{vento}}=1,56$ m/s	NOx	15,5	4060 (fascia da 2700 a 5420)	79,26
		CO	15,5		
		Polveri (PM ₁₀)	$5,2 \times 10^{-1}$		
d	Classe D $v_{\text{vento}}=1,56$ m/s	NOx	14,1	3380 (fascia da 2400 a 5200)	87,86
		CO	14,1		
		Polveri (PM ₁₀)	$4,7 \times 10^{-1}$		

*la frequenza è relativa alla situazione di calma nella classe considerata; l'elaborazione è invece stata effettuata con una velocità del vento pari a 1 m/s per la quale non si conosce la frequenza associata su tutte le direzioni di provenienza del vento.

Nelle figure 3.a, 3.b, 3.c e 3.d sono riportate, su un dominio di lato 20x20 km intorno allo stabilimento, le rappresentazioni grafiche delle situazioni sopra descritte.

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

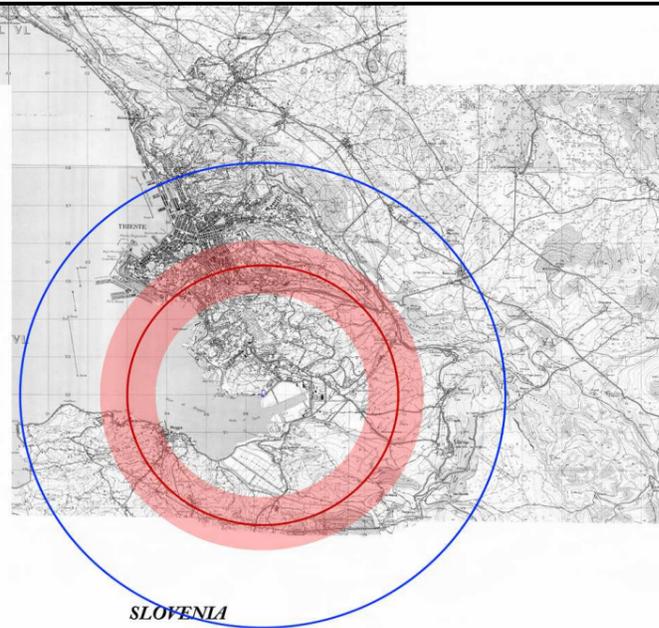
Documento Eco Chimica Romana
prot. n. 099e/09/FC

Foglio
di 57 di 62

Rev.:

00

Codice di progetto no :
08110



1° caso di massima distanza di ricaduta: Classe di stabilità D; calma di vento ($V_{vento} = 1$ m/s).

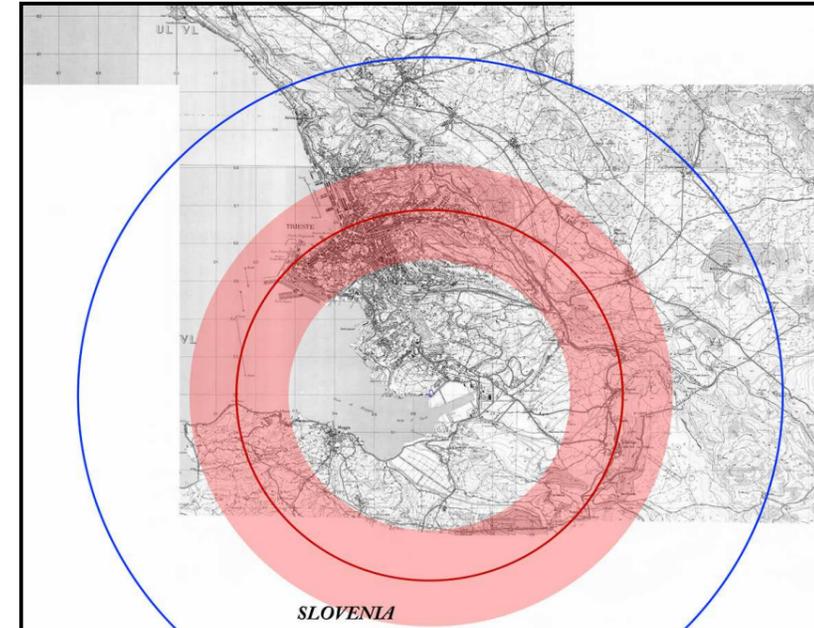
Inquinante	C_{max} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza di ricaduta C_{max} [m]	Distanza ricaduta di $C_{max} \cdot 10^{-1}$ [m] **	Freq.di accadim. su tutte le direz. [%]***
NO _x	21,9	3380	ca.6000	166,16
CO	21,9	(fascia da 2400 a 5200)*		
Polveri (PM ₁₀)	$7,3 \cdot 10^{-1}$			

*Nella fascia rossa ricadono concentrazioni comprese nell'intervallo (0,95C_{max} - C_{max})

**il cerchio azzurro rappresenta la distanza di ricaduta di concentrazioni di un ordine di grandezza più basse della C_{max}

*la frequenza è relativa alla situazione di calma nella classe considerata; l'elaborazione è invece stata effettuata con una velocità del vento pari a 1 m/s per la quale non si conosce la frequenza associata su tutte le direzioni di provenienza del vento.

Figura 3.a



3° caso di massima distanza di ricaduta: Classe di stabilità F+G; calma di vento ($V_{vento} = 1$ m/s).

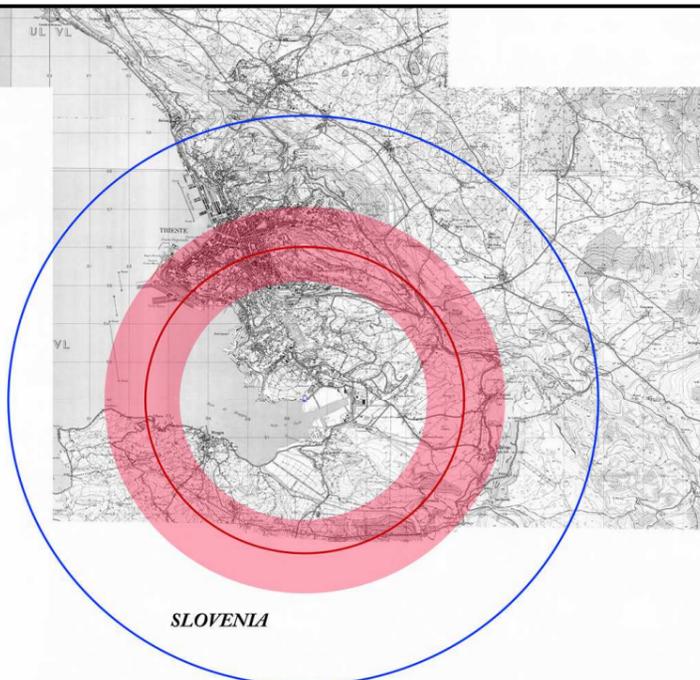
Inquinante	C_{max} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza di ricaduta C_{max} [m]	Distanza ricaduta di $10^{-1} \cdot C_{max}$ [m] **	Freq.di accadim. su tutte le direz. [%]***
NO _x	19,0	4960	ca. 9000	174,78,16
CO	19,0	(fascia da 3250 a 6670)*		
Polveri (PM ₁₀)	$6,3 \cdot 10^{-1}$			

*Nella fascia rossa ricadono concentrazioni comprese nell'intervallo (0,95C_{max} - C_{max})

**il cerchio azzurro rappresenta la distanza di ricaduta di concentrazioni di un ordine di grandezza più basse della C_{max}

*la frequenza è relativa alla situazione di calma nella classe considerata; l'elaborazione è invece stata effettuata con una velocità del vento pari a 1 m/s per la quale non si conosce la frequenza associata su tutte le direzioni di provenienza del vento.

Figura 3.c



3° caso di massima distanza di ricaduta: Classe di stabilità F+G; $V_{vento} = 1,56$ m/s)

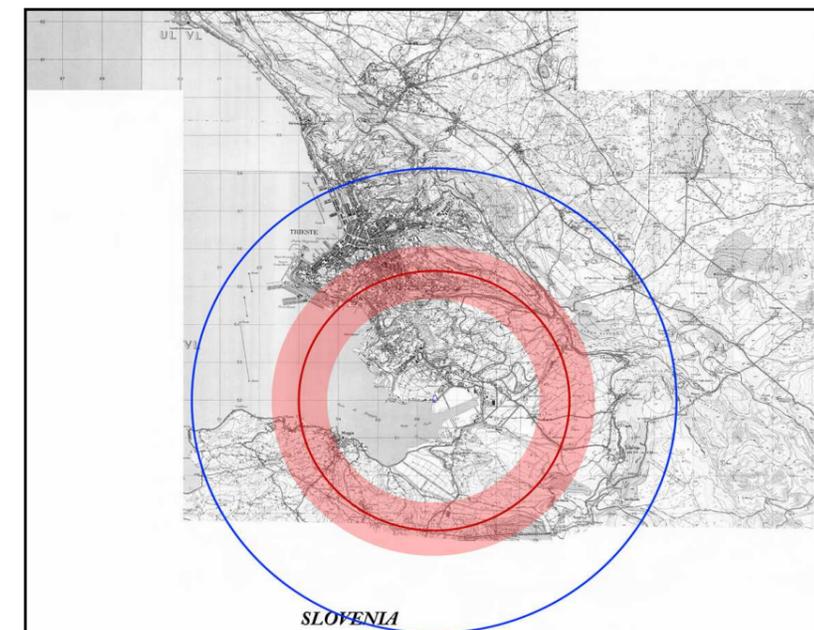
Inquinante	C_{max} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza di ricaduta C_{max} [m]	Distanza ricaduta di $C_{max} \cdot 10^{-1}$ [m] **	Freq.di accadim. su tutte le direz. [%]***
NO _x	15,5	4060	ca. 7800	79,26
CO	15,5	(fascia da 2700 a 5420)*		
Polveri (PM ₁₀)	$5,2 \cdot 10^{-1}$			

*Nella fascia rossa ricadono concentrazioni comprese nell'intervallo (0,95C_{max} - C_{max})

**il cerchio azzurro rappresenta la distanza di ricaduta di concentrazioni di un ordine di grandezza più basse della C_{max}

*la frequenza è relativa alla situazione di calma nella classe considerata; l'elaborazione è invece stata effettuata con una velocità del vento pari a 1 m/s per la quale non si conosce la frequenza associata su tutte le direzioni di provenienza del vento.

Figura 3.b



4° caso di massima distanza di ricaduta: Classe di stabilità D; $V_{vento} = 1,56$ m/s).

Inquinante	C_{max} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Distanza di ricaduta C_{max} [m]	Distanza ricaduta di $C_{max} \cdot 10^{-1}$ [m] **	Freq.di accadim. su tutte le direz. [%]***
NO _x	14,1	3380	ca. 6000	87,86
CO	14,1	(fascia da 2400 a 5200)*		
Polveri (PM ₁₀)	$4,7 \cdot 10^{-1}$			

*Nella fascia rossa ricadono concentrazioni comprese nell'intervallo (0,95C_{max} - C_{max})

**il cerchio azzurro rappresenta la distanza di ricaduta di concentrazioni di un ordine di grandezza più basse della C_{max}

Figura 3.d

**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	58	Foglio di 62	Rev.:							Codice di progetto no : 08110
			00							

4.3 SITUAZIONI PIÙ FREQUENTI

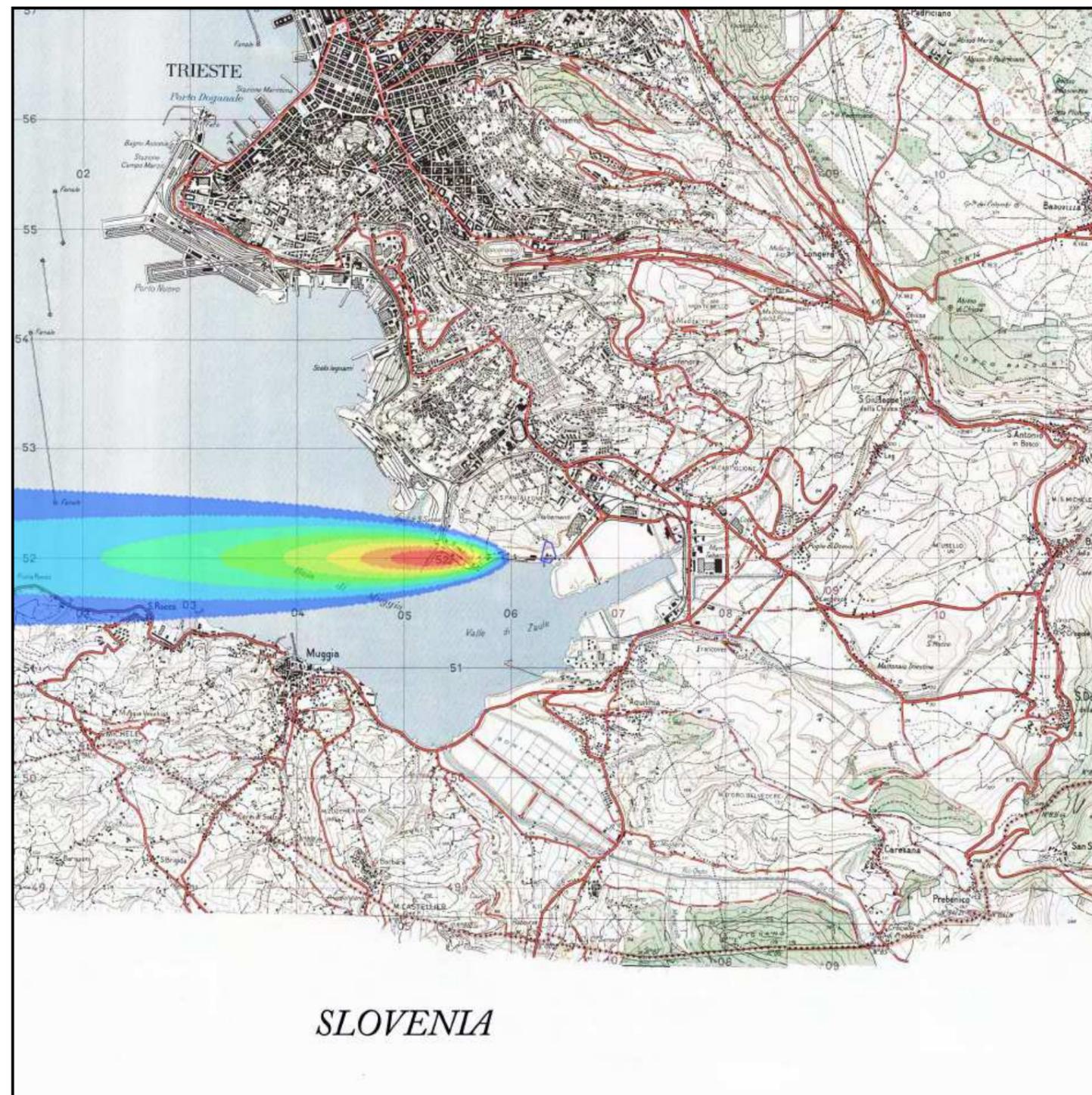
Lo studio delle frequenze di accadimento delle diverse situazioni meteo ha portato ad individuare le situazioni più frequenti. Di seguito si riporta la descrizione dei casi più frequenti ritenuti più significativi (cfr. § 4.2.4 della Relazione Tecnica). La rappresentazione grafica è stata effettuata su un quadrato di lato 10 km intorno allo stabilimento.

CASO 1

Direzione di provenienza del vento	E (90°)
Velocità del vento	9,36 m/s
classe di stabilità	D
distanza del massimo di ricaduta:	circa 1000 m dal punto di emissione in direzione O
Frequenza di accadimento	36,11%

Legenda (concentrazioni espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	NOx	CO	Polveri (PM ₁₀)
	8,16	8,16	2,72E-01
	7,26	7,26	2,42E-01
	6,35	6,35	2,12E-01
	5,44	5,44	1,81E-01
	4,55	4,55	1,52E-01
	3,63	3,63	1,21E-01
	3,72	3,72	1,24E-01
	1,82	1,82	6,07E-02
	0,0	0,0	0,0



**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

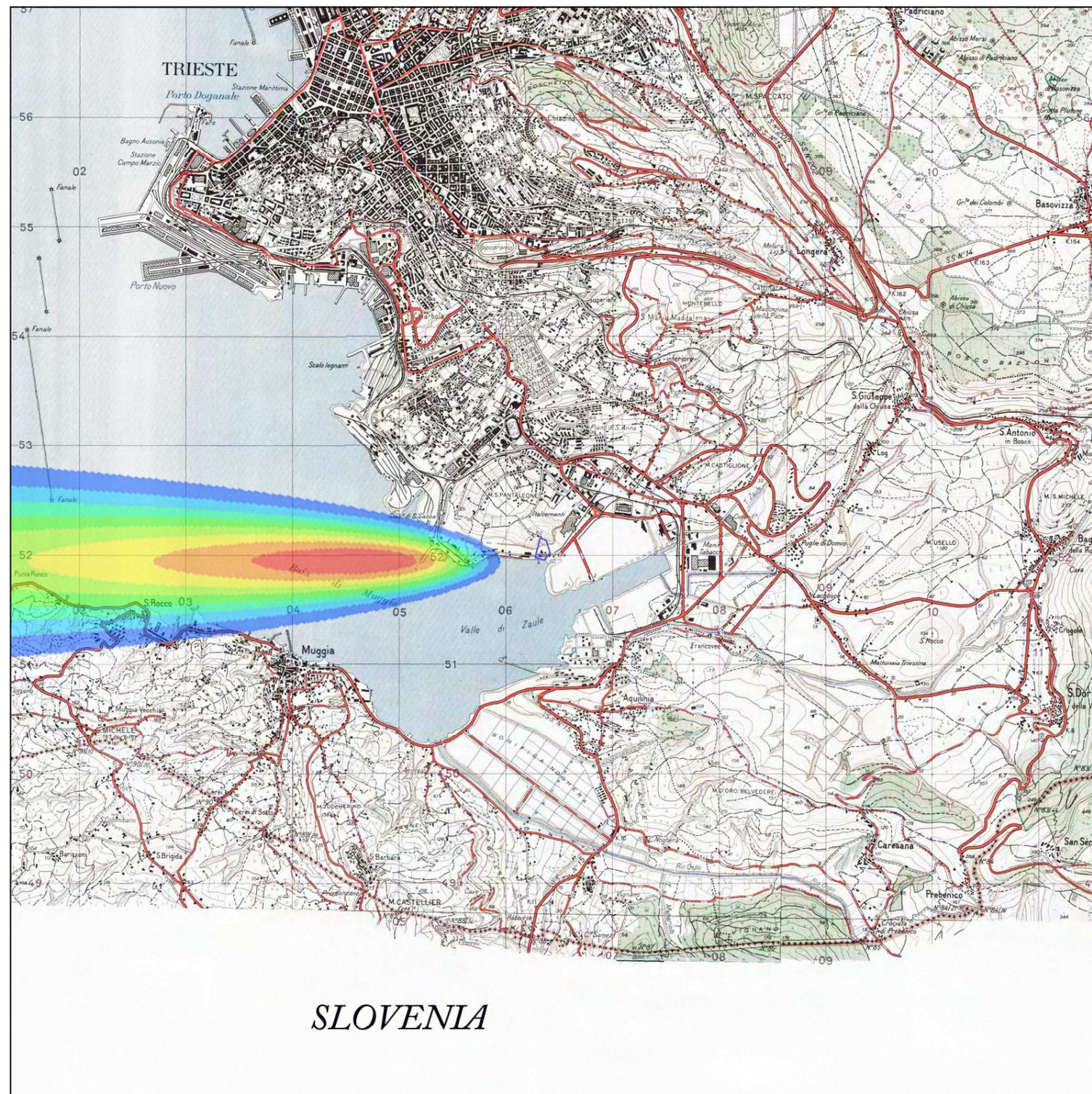
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio di 62	Rev.:						Codice di progetto no : 08110
		00						

CASO 3

Direzione di provenienza del vento E (90°)
 Velocità del vento 5,2 m/s
 classe di stabilità D
 distanza del massimo di ricaduta: circa 1800 m dal punto di emissione in direzione O
 Frequenza di accadimento 28,36‰

Legenda (concentrazioni espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	NOx	CO	Polveri (PM ₁₀)
	6,12	6,12	2,04E-01
	5,54	5,54	1,85E-01
	4,76	4,76	1,59E-01
	4,08	4,08	1,36E-01
	3,4	3,4	1,13E-01
	2,72	2,72	9,07E-02
	2,04	2,04	6,80E-02
	1,36	1,36	4,53E-02
	0,0	0,0	0,0



**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

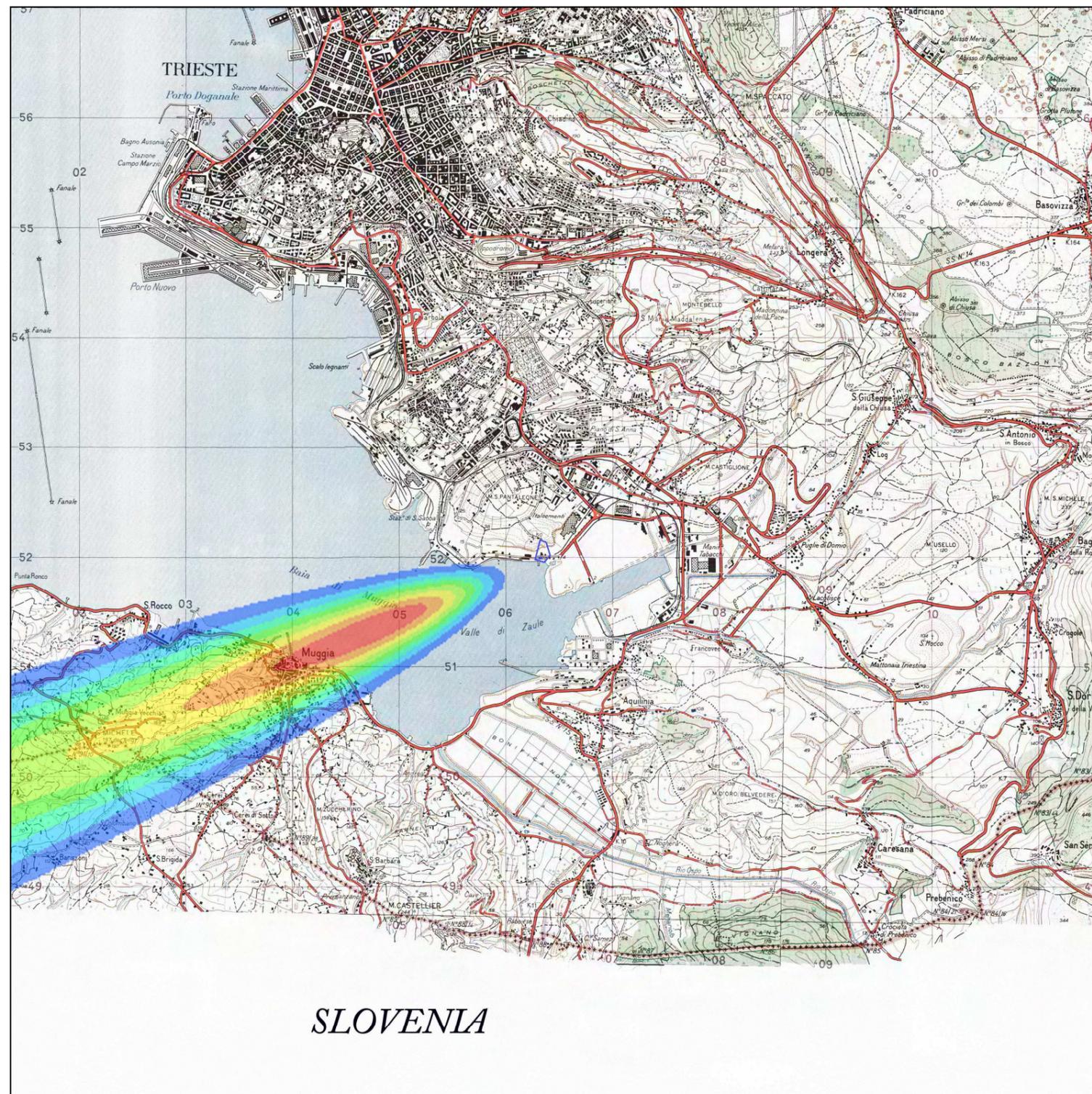
Documento Eco Chimica Romana prot. n. 099e/09/FC	Foglio di 61 di 62	Rev.:						Codice di progetto no : 08110
		00						

CASO 4

Direzione di provenienza del vento E-NE (67,5°)
 Velocità del vento 5,2 m/s
 classe di stabilità D
 distanza del massimo di ricaduta: circa 1800 m dal punto di emissione in direzione O
 Frequenza di accadimento 24,74‰

Legenda (concentrazioni espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	NOx	CO	Polveri (PM ₁₀)
	6,12	6,12	2,04E-01
	5,54	5,54	1,85E-01
	4,76	4,76	1,59E-01
	4,08	4,08	1,36E-01
	3,4	3,4	1,13E-01
	2,72	2,72	9,07E-02
	2,04	2,04	6,80E-02
	1,36	1,36	4,53E-02
	0,0	0,0	0,0



**CCGT 400 MWE NEL PORTO INDUSTRIALE DI TRIESTE
STUDIO DELLA RICADUTA AL SUOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Documento Eco Chimica Romana
prot. n. 099e/09/FC

Foglio
di
62
di
62

Rev.:

00

Codice di progetto no :
08110

4.4 ANALISI CLIMATOLOGICA

Lo studio mostra come gli inquinanti ricadano prevalentemente in direzione O e O-NO; i massimi di ricaduta si hanno in ogni caso ad una distanza di circa 20 metri intorno alla sorgente, in accordo con le elevate frequenze di accadimento delle classi neutra (D) e di venti medio forti che favoriscono la dispersione (5,2-9,36 m/s): tali situazioni non consentono, infatti, un lungo trasporto degli inquinanti prima della ricaduta al suolo, causando, al contrario, una ricaduta nelle vicinanze della sorgente.

Si osserva che i valori massimi stimati con il modulo "climatologico", risultano essere inferiori di 1 ordine di grandezza rispetto a quelli calcolati con il modulo "short-term".

La rappresentazione grafica è stata effettuata su un quadrato di lato 10 km intorno allo stabilimento.

Nel dominio sono visualizzate le centraline della rete di monitoraggio della città di Trieste a cui sono stati sommati i valori di concentrazione ottenuti dal modello per la stima dei valori di concentrazione in aria medi annuali *post-operam* (cfr. § 4.3.1 della Relazione).

Legenda (concentrazioni espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	NOx	CO	Polveri (PM ₁₀)
	3,92	3,92	1,31E-01
	3,49	3,49	1,16E-01
	3,06	3,06	1,02E-01
	2,63	2,63	8,77E-02
	1,77	1,77	5,90E-02
	1,34	1,34	4,47E-02
	0,91	0,91	3,03E-02
	0,48	0,48	1,60E-02
	0,0	0,0	0,0

