



***D6-IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI
EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO
CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA
QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE
Centrale Termoelettrica Fenice S.p.a Mirafiori***



Pag.

1 di 10

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

	<p><i>D6-IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE</i></p> <p><i>Centrale Termoelettrica Fenice S.p.a Mirafiori</i></p>	
Pag.	2 di 10	

INDICE GENERALE

PREMESSA	3
1. APPLICAZIONE MODELLISTICA	3
2. CONFRONTO CON GLI STANDARD DI QUALITA' AMBIENTE	8

	<p><i>D6-IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE</i></p> <p><i>Centrale Termoelettrica Fenice S.p.a Mirafiori</i></p>			
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1171 253 1270 400" style="text-align: center;">Pag.</td> <td data-bbox="1270 253 1420 400" style="text-align: center;">3 di 10</td> </tr> </table>	Pag.	3 di 10
Pag.	3 di 10			

PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere, partendo dalle emissioni in aria ed attraverso metodi di calcolo, le immissioni nell'ambiente circostante l'impianto di Mirafiori. Le immissioni calcolate sono state quindi confrontate con gli standard di qualità ambientale al fine di pervenire ad un giudizio di rilevanza.

1. APPLICAZIONE MODELLISTICA

Al fine di descrivere e valutare le immissioni nell'ambiente circostante l'impianto, Centrale Termoelettrica Fenice S.p.A. di Mirafiori, si è proceduto ad un'applicazione modellistica basata sul modello matematico di diffusione in atmosfera Windimula 2.0, versione per Windows del modello gaussiano DIMULA per il calcolo della diffusione di inquinanti in atmosfera. Tale modello è stato sviluppato da ENEA Dipartimento Ambiente.

Il DIMULA è stato utilizzato nella versione climatologica che ha consentito, sulla base delle frequenze congiunte di velocità e direzione del vento, aggregate per classi di stabilità atmosferica, di ottenere degli output di concentrazione media stagionale sui recettori precedentemente individuati all'interno del dominio di calcolo.

L'attività è consistita nelle seguenti fasi operative:

- Calcolo e preparazione dei file contenenti i dati di emissione su base stagionale.
- Dimensionamento dell'area di calcolo e creazione del grigliato di allocazione dei recettori.
- Preparazione dei file meteorologici su base stagionale.
- Esecuzione delle simulazioni climatologiche.
- Sviluppo della fase di analisi e rappresentazione grafica.

La fase di rappresentazione grafica è stata svolta utilizzando il programma WinSURFER nella versione 5.01. Il programma permette di interpolare i dati prodotti dal modello e di creare mappe con isolinee di concentrazione. Il software, inoltre, permette di associare ai grafici di ricaduta degli inquinanti mappe del territorio su cui si è svolta la simulazione al fine di meglio contestualizzare i risultati.

AREA DI INDAGINE

La zona interessata dalla modellazione è riportata nella Figura 1 ed è costituita da un quadrato di 10 Km di lato con posto al centro, alle coordinate 5000-5000, il camino F di cui è previsto il funzionamento nel corso di tutto l'anno e relativo all'impianto in oggetto,.

Il calcolo è stato eseguito per 441 recettori posti in modo uniforme all'interno dell'area con passo di 500 m per entrambi gli assi x.y.

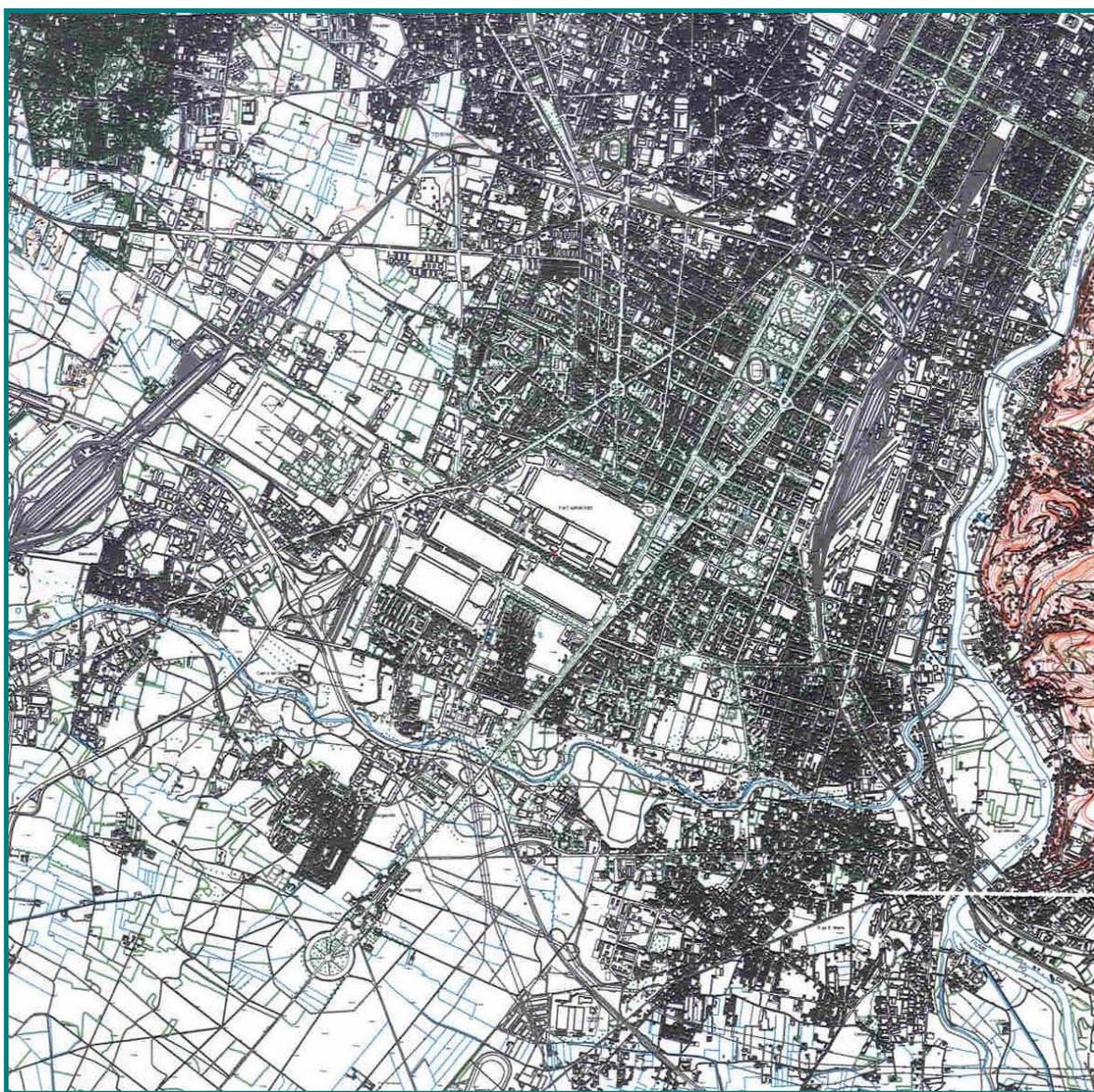


Figura 1 - Area di indagine 10x10 Km

	<p><i>D6-IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE</i></p> <p><i>Centrale Termoelettrica Fenice S.p.a Mirafiori</i></p>			
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1179 262 1270 383" style="text-align: center;">Pag.</td> <td data-bbox="1270 262 1410 383" style="text-align: center;">5 di 10</td> </tr> </table>	Pag.	5 di 10
Pag.	5 di 10			

I dati di input meteorologici utilizzati per l'esecuzione del calcolo sono stati descritti dettagliatamente nella relazione D-5, Relazione tecnica su dati meteo climatici, ed a cui si rimanda per maggiori informazioni.

In linea generale si ricorda che sono stati utilizzati come dati di input di temperatura, velocità e direzione del vento rilevati presso la stazione meteorologica di Mirafiori, posta nelle immediate vicinanze del punto di emissione. Per quanto riguarda le informazioni sulla stabilità atmosferica e sull'altezza di rimescolamento sono stati utilizzati i dati forniti da ARPA – SIM Emilia Romagna, Area Meteorologia Ambientale, calcolati con il modello CALMET, per l'area torinese, per l'anno 2001.

Lo sviluppo delle modellazioni di diffusione climatologiche ha riguardato due basi temporali stagionali (periodo estivo 15 aprile-15 ottobre e periodo invernale 16 ottobre-14 aprile) per gli inquinanti emessi (NO_x-CO) in accordo con il regime di funzionamento della centrale stessa.

Il rateo dell'NO₂ in immissione è stato successivamente calcolato, partendo dai risultati della simulazione del modello che utilizza come input il valore emesso di NO_x, considerando una base in emissione di NO₂ pari al 5% dell' NO_x stesso, integrata dai valori risultanti da calcoli per la quantificazione della frazione di NO₂ formatasi in atmosfera successivamente l'espulsione.

Tale calcolo utilizza i coefficienti di trasformazione NO_x- NO₂ così come riportati dallo studio "A classification of NO oxidation rates in power plant plumes based on atmospheric conditions" di L.H.J.M. Janssen (Atmospheric Environment Vol. 22 No. 1. pp.43-53, 1988).

Tale studio fornisce i rapporti NO₂/NO_x, ovvero il rateo di formazione di NO₂ da NO_x emesso, in funzione della distanza dal camino e della concentrazione di ozono presente in atmosfera. A questo NO₂ formato dopo l'emissione è stato aggiunta, come sopra riportato, l'NO₂ presente in emissione (5% dell'NO_x emesso).

L'algoritmo di calcolo applicato è il seguente:

$$\text{NO}_2/\text{NO}_x = A(1-\exp(-\alpha x)) \quad (1)$$

x= distanza dalla sorgente

A = Costante in funzione della concentrazione di O₃ in atmosfera

	<p><i>D6-IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE</i></p> <p><i>Centrale Termoelettrica Fenice S.p.a Mirafiori</i></p>		
		Pag.	6 di 10

α = Variabile in funzione della concentrazione di O₃ in atmosfera e della velocità del vento.

SIMULAZIONE PERIODO ESTIVO

I dati di impianto utilizzati per lo sviluppo della simulazione di impatto sono:

Camino F (coordinate sul reticolo di calcolo 5000-5000):

Caratteristiche camino:

- Portata 737420 Nm³/h
- Temperatura 394 °K
- Diametro camino 5.3 m
- Velocità uscita fumi 13.40 m/s
- Altezza camino 60 m

Concentrazioni in uscita:

- Ossidi di azoto = 353.8mg/Nm³
- Ossido di carbonio = 14.0mg/ Nm³

I risultati ottenuti sono rappresentati in Allegato e sono rappresentati tramite le linee di isolivello delle concentrazioni medie del periodo estivo dovute all'apporto specifico dell'impianto.

I valori medi massimi del periodo estivo calcolati all'interno del dominio di calcolo presso i recettori del grigliato sono:

- Biossido di azoto = 6.00µg/m³ (coordinata 4500-4000)
- Ossido di carbonio = 1.65µg/m³ (coordinata 5000-4500)

Di seguito si riportano i valori medi di immissione del periodo estivo per l'insieme dei recettori posti all'interno del dominio di calcolo:

- Biossido di azoto = 0.86µg/m³
- Ossido di carbonio = 0.15µg/m³

Nel calcolo si è ipotizzato un funzionamento continuo per tutto il periodo estivo.

	<p><i>D6-IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE</i></p> <p><i>Centrale Termoelettrica Fenice S.p.a Mirafiori</i></p>		
		Pag.	7 di 10

Non sono stati introdotti meccanismi di rimozione in atmosfera (deposizione, wash out ecc.).

I risultati in dettaglio della simulazione relativa al periodo estivo vengono riportati in Allegato 1.

SIMULAZIONE PERIODO INVERNALE

I dati di impianto utilizzati per lo sviluppo della simulazione di impatto sono:

Camino F (coordinate sul reticolo di calcolo 5000-5000):

Caratteristiche camino:

- Portata 737420 Nm³/h
- Temperatura 394 °K
- Diametro camino 5.3 m
- Velocità uscita fumi 13.40 m/s
- Altezza camino 60 m

Concentrazioni in uscita:

- Ossidi di azoto = 353.8mg/Nm³
- Ossido di carbonio = 14.0mg/ Nm³

Camino B (coordinate sul reticolo di calcolo 4900-5150):

Caratteristiche camino:

- Portata 138315 Nm³/h
- Temperatura 391.5 °K
- Diametro camino 3.1 m
- Velocità uscita fumi 7.30 m/s
- Altezza camino 95 m

Concentrazioni in uscita:

- Ossidi di azoto = 227mg/Nm³
- Ossido di carbonio = 84mg/ Nm³

	D6-IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE Centrale Termoelettrica Fenice S.p.a Mirafiori		
		Pag.	8 di 10

I risultati ottenuti sono rappresentati in Allegato 2 e sono rappresentati tramite le linee di isolivello delle concentrazioni medie del periodo invernale dovute all'apporto specifico dell'impianto.

I valori medi massimi del periodo invernale calcolati all'interno del dominio di calcolo presso i recettori del grigliato sono:

Biossido di azoto = 3.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (coordinata 4500-6000)

Ossido di carbonio = 3.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (coordinata 4500-5500)

Di seguito si riportano i valori medi di immissione del periodo invernale per l'insieme dei recettori posti all'interno del dominio di calcolo:

Biossido di azoto = 0.58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Ossido di carbonio = 0.37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nel calcolo si è ipotizzato un funzionamento continuo per tutto il periodo invernale.

Non sono stati introdotti meccanismi di rimozione in atmosfera (deposizione, wash out ecc.).

I risultati in dettaglio della simulazione relativa al periodo invernale vengono riportati in Allegato 2.

2. CONFRONTO CON GLI STANDARD DI QUALITA' AMBIENTE

Nella Tabella 1 seguente sono riportati i valori medi annui di ricaduta delle emissioni dovute alla centrale di Mirafiori per l'intero dominio di calcolo (media periodo estivo ed invernale), comparati con gli Standard di qualità ambientale. Risultato di questa comparazione è il calcolo del contributo percentuale della centrale verso gli standard di qualità ambiente (C_A medio annuo nell'area).

	Standard di qualità ambientale	Periodo di mediazione	Valori Medi Annu Di Ricaduta sul dominio di calcolo	Contributo % Centrale di Mirafiori verso Standard di qualità ambientale
CO	10 mg/m^3	Media 8 ore	0.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.0026
NO ₂	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anno	0.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.8

Tabella 1 - Contributo % Centrale di Mirafiori verso Standard di qualità ambientale

	<i>D6-IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE</i> <i>Centrale Termoelettrica Fenice S.p.a Mirafiori</i>		
		Pag.	9 di 10

Dall'analisi dei dati riportati in tabella si evince come il contributo della centrale sugli standard di qualità ambientale sia basso e trascurabile soprattutto per il monossido di carbonio.

Si è poi proceduto alla comparazione dei valori medi annui di ricaduta sul dominio di calcolo con il livello generale d'inquinamento nell'area che può considerarsi inclusivo dell'apporto della centrale stessa (L_F).

Come L_F per il parametro NO_2 sono stati utilizzati dati desunti da "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria". In dettaglio sono stati utilizzati i dati riportati in Tabella 2. Per quanto concerne il CO come L_F viene presa in considerazione la media annua per la Provincia di Torino pari a $2mg/m^3$ desunta dalla Legge Regionale 7 aprile 2000, n°43.

Stazione	Media 2001 ($\mu g/m^3$)	Media 2002 ($\mu g/m^3$)	Media 2003 ($\mu g/m^3$)	Media ($\mu g/m^3$) (2001-2003)
Nichelino	64	71	63	66
TO – Lingotto	45	59	54	53
TO – Piazza Rivoli	78	73	71	74
TO – Via Consolata	59	72	73	68
TO – Via Gaidano	65	68	65	66
TO – Via Madama Cristina	62	77	73	71
Media globale delle Stazioni considerate per gli anni valutati				66

Tabella 2 – Livello generale di inquinamento da NO_2 nell'area. Dati Regione Piemonte
(Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria)

L'analisi dei dati sopra esposti evidenzia:

- CO: la concentrazione media nel periodo valutata nella provincia di Torino evidenzia una concentrazione media pari a $2mg/m^3$. Essendo il contributo medio annuo della centrale pari a $0.00026mg/m^3$ si evince come il contributo sulla qualità dell'aria del sito sia trascurabile e come il L_F si attesti comunque su livelli inferiori allo standard di qualità.

	<i>D6-IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE</i> <i>Centrale Termoelettrica Fenice S.p.a Mirafiori</i>		
		Pag.	10 di 10

- NO₂: la concentrazione media nel periodo valutata nell'area prossima all'impianto evidenzia una concentrazione media pari a 66µg/m³. Essendo il contributo medio annuo della centrale pari a 0.72µg/m³ si evince come il contributo sulla qualità dell'aria del sito sia trascurabile. Il L_F, in questo caso, si attesta su livelli superiori allo standard di qualità.

Da notare che il valore di L_F considerati sono già inclusivi del contributo in immissione dell'impianto oggetto di indagine.

Infine, per la zona di ricaduta delle emissioni della C.T., che presenta i valori più pronunciati (area sud baricentrata sulle coordinate x=4500m y= 4000m) si riporta in Tabella 3 il valore medio omogeneo confrontato con gli standard di qualità aria. Anche in questo caso (ipotesi conservativa) le concentrazioni calcolate risultano posizionarsi su livelli inferiori agli standard di qualità dell'aria.

	Standard di qualità ambientale	Periodo di mediazione	Valori Massimi Anni Di Ricaduta sul dominio di calcolo	Contributo % Centrale di Mirafiori verso Standard di qualità ambientale
CO Estate	10mg/m ³	Media 8 ore	1.07 µg/m ³	0.0107
NO ₂ Estate	40µg/m ³	Anno	3.6 µg/m ³	9
CO Inverno	10mg/m ³	Media 8 ore	1.38 µg/m ³	0.0138
NO ₂ Inverno	40µg/m ³	Anno	1.6 µg/m ³	4

Tabella 3– Periodo estivo - Livello medio di immissione da NO₂ e CO nell'area di massima ricaduta (Zona SUD).