

Commissa/Contract : CM01-005 ROSIGNANO

**Centrale a Ciclo Combinato da 400 MWe - Roselectra S.p.A.
Rosignano Marittimo (LI)**

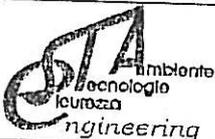
**Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti
per la Commissione VIA
del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio**

05									
04									
03									
02									
01	25	10	02	ATZ	PRL	F. Franchi	A. Panetta	A. Floridi	G. Brengola
Rev	gg	mm	aa	Scopo Purpose	Stato State	Redatto Prepared	Collaborazione Cooperation	Verificato Checked	Approvato Approved

Tractebel Ingegneria

Cliente Client

ELECTRABEL 



Impianto Plant

CCGT 400 MWe

Località Site

ROSIGNANO SOLVAY (LI)

Numero Commissa Contract number

Tipo Type

Funzione Emit. Issuing Dept.

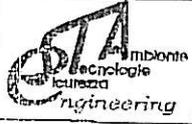
Settore Emit. Issuing Sector

Disciplina Emit. Issuing Discipl.

Numero Progressivo Progressive Number

C M 0 1 0 0 5 - R E L I N G A M B M E C 0 0 6 3

Tractebel Ingegneria s.p.a.: all reproduction or diffusion to Third Parties are to be authorized in advance

Tractebel Ingegneria 	Cliente Client : ELECTRABEL 	Commessa Contract : CM01-005 Docum. : REL ING AMB MEC 0063
 ingegneria Prof. Ing. S. Zanelli	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	Rev. : 01

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
DOCUMENTI APPLICABILI.....	5
1 CONFERMA DEL VINCOLO CIP 6 PER ROSEN.....	6
2 CARATTERIZZAZIONE DEI SUOLI DM 471/99.....	7
3 APPROFONDIMENTI RELATIVI ALLO STUDIO DEL RUMORE AMBIENTALE.....	8
3.1 MARGINI PROGETTUALI UTILI A RIDURRE LE EMISSIONI.....	8
3.2 EVENTUALI ULTERIORI MISURE DI RUMORE AMBIENTALE.....	8
4 PROBLEMATICHE RELATIVE ALLE POSSIBILI INTERFERENZE TRA LA CENTRALE ROSELECTRA E GLI ALTRI IMPIANTI PRESENTI NELLO STABILIMENTO SOLVAY.....	16
4.1 SICUREZZA DEL MOVIMENTO AUTREZZI DURANTE LA COSTRUZIONE DELLA CENTRALE.....	16
4.2 INTERFERENZE DEI FLUSSI DI TRAFFICO IN FASE DI CANTIERE.....	18
4.3 INTERAZIONI CON ALTRI IMPIANTI ED INSTALLAZIONI.....	18
5 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	20
5.1 IL PROBLEMA DELL'OZONO E DEI COV.....	20
6 AGGIORNAMENTO DEGLI IMPATTI SULL'ARIA ALLA LUCE DEL RECENTE DM 02/04/2002 N. 60.....	DM 25
6.1 APPLICAZIONE DEL DM N. 60.....	25
7 RISCHIO IDRAULICO DEL FIUME FINE.....	30
8 VERIFICA INTERVENTI DI COMPENSAZIONE SUGLI IMPIANTI SOLVAY.....	31
9 INTERVENTI DI COMPENSAZIONE.....	32
9.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	32
9.2 STIMA DI MASSIMA DEGLI INTERVENTI.....	33

  engineering Prof. Ing. S. Zanelli	Cliente Client : ELECTRABEL 	Commessa Contract : CM01-005
	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	Docum. : REL ING AMB MEC 0063 Rev. : 01

5 Stato della qualità dell'aria

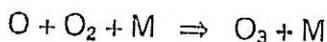
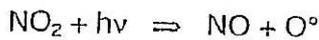
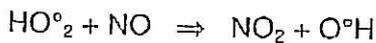
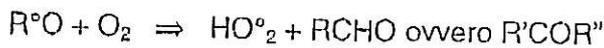
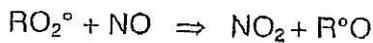
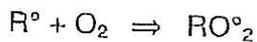
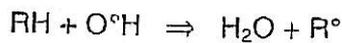
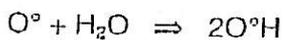
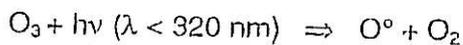
5.1 Il problema dell'ozono e dei COV

L'ozono è un precursore del fenomeno dello smog fotochimico in quanto concorre in modo determinante ad incrementare la capacità ossidante dell'atmosfera, provocando la trasformazione di NO in NO₂ e di Composti Organici Volatili (COV) in loro derivati ossidati.

È interessante seguire la sequenza di reazioni presenti nella troposfera per valutare successivamente almeno in modo qualitativo l'influenza dell'ozono sulla qualità dell'aria del Comune di Rosignano Marittimo.

L'ozono è prodotto nella stratosfera e nella troposfera utilizzando l'energia luminosa.

In presenza di vapore d'acqua si ha produzione di radicali OH, che sono i più attivi ossidanti di NO e dei COV, qui schematizzati come alcani.



Il limite per l'ossidazione dei COV è dato dalla loro velocità di reazione con il radicale O[°]H e dalla concentrazione di quest'ultimo.

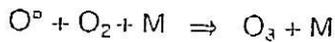
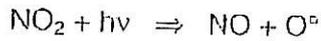
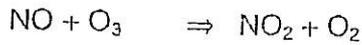
Tale velocità varia notevolmente da sostanza a sostanza, è stato tuttavia valutato che per concentrazioni di O[°]H di 5x10⁶ molecole/cm³, il tempo di vita medio varia fra un'ora per i COV più reattivi ed alcuni giorni o settimane per i meno reattivi.

Comparate con tale scala dei tempi, la conversione di NO ad NO₂ e la trasformazione inversa sono molto veloci.

Valutando la qualità dell'aria nel territorio compreso in un raggio di 7-10 km dalla sorgente, distanza nella quale le concentrazioni delle sostanze emesse sono trascurabili, il tempo di permanenza delle masse d'aria nella zona è tale da rendere trascurabile l'interazione fra ozono e COV.

Tractebel Ingegneria  ETA <small>ingegneria</small> <small>ambiente</small> <small>energia</small> <small>ingegneria</small> Prof. Ing. S. Zanelli	Cliente Client : ELECTRABEL 	Commessa Contract : CM01-005 Docum. : REL ING AMB MEC 0063 Rev. : 01
	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	

Si può pertanto affermare che il contenuto di ozono nel territorio del Comune di Rosignano Marittimo, la cui estensione corrisponde a quelle distanze, è indipendente dai COV presenti ed è governata dalle reazioni:



Le precedenti reazioni, essendo sufficientemente veloci, stabiliscono in pochi minuti un equilibrio fotostazionario tra ozono, monossido e biossido di azoto.

La verifica sperimentale della relazione che esiste fra la concentrazione delle tre specie e della rapidità con cui due di esse si adeguano alla variazione della terza si è ottenuta esaminando l'andamento delle concentrazioni di O_3 , NO e NO_2 in un quartiere periferico di Pisa, la cui configurazione può essere assimilata a quella di Castiglioncello o Rosignano Solvay (frazioni del Comune di Rosignano Marittimo poste a meno di 10 km dalla sorgente).

Molto interessante al fine di definire la presenza e l'entità dello smog fotochimico, è lo studio e l'evoluzione della concentrazione dell'ozono durante le ore della giornata. Ad esempio, in figura 5.1 è riportato l'andamento giornaliero mediato nell'arco dell'anno, della stagione estiva e di quella invernale. Appare evidente l'influenza dell'insolazione sulla concentrazione di O_3 , che nelle ore più soleggiate può raggiungere valori tre volte più grandi di quella delle ore notturne.

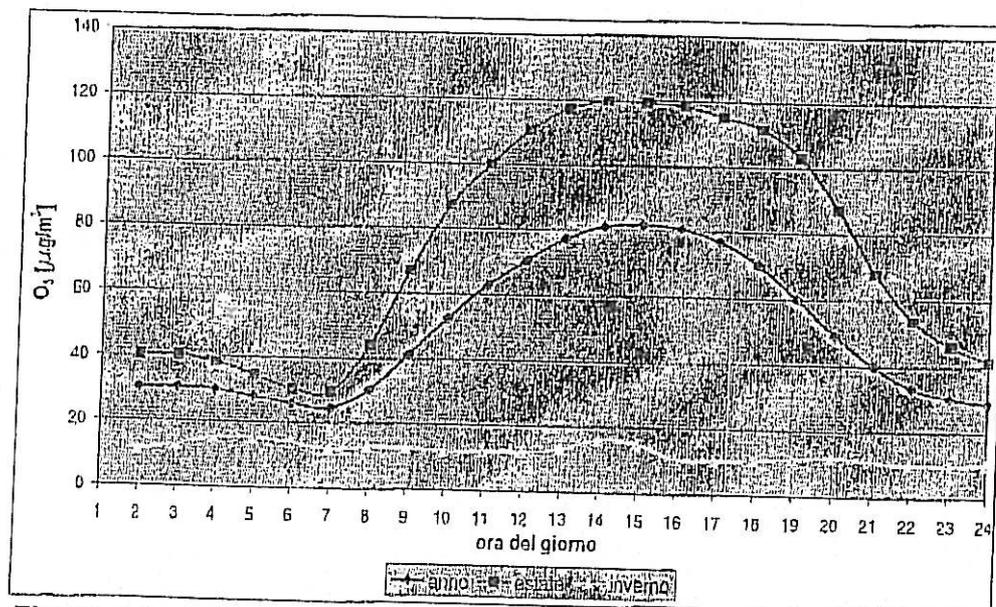


Figura 5.1: andamento giornaliero delle concentrazioni di ozono, valutato su medie annuali (1999), estive ed invernali, in stazione Passi (Pisa)

In figura 5.2 sono mostrate le variazioni giornaliere delle concentrazioni di NO , NO_2 e di O_3 , valutate sulle medie annuali nel quartiere già visto di Pisa.

Tractebel Ingegneria  Ingegneria Prof. Ing. S. Zanelli	Cliente Client : ELECTRABEL 	Commessa Contract : CM01-005
	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	Docum. : REL ING AMB MEC 0063 Rev. : 01

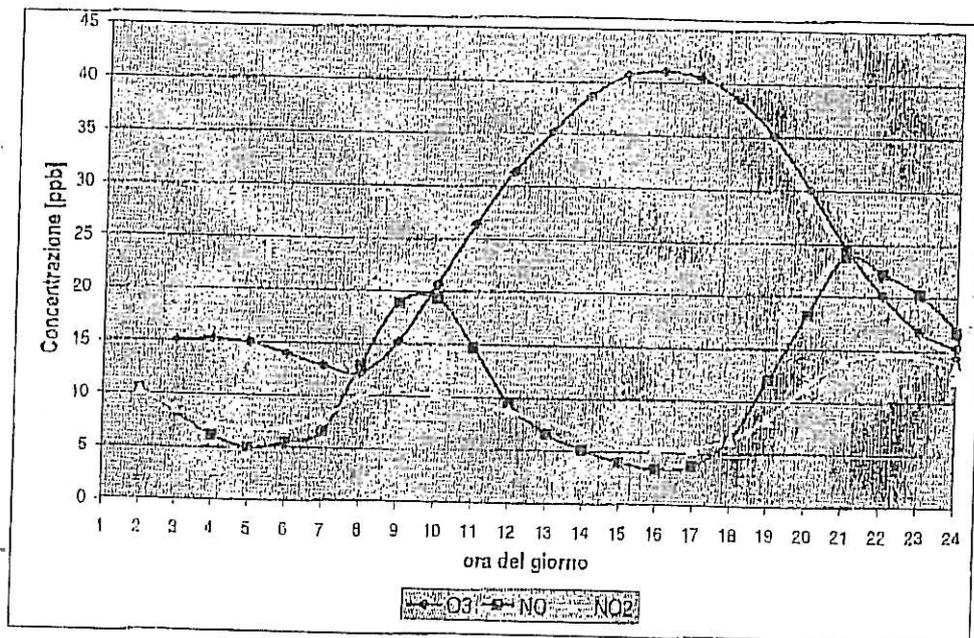


Figura 5.2: andamento giornaliero delle concentrazioni di NO, NO₂ ed O₃, valutato in medie annuali (1999), in stazione Passi (Pisa)

L'aumento di concentrazione di NO e NO₂ fra le 7 e le 11 e fra le 18 e le 22 è dovuto alle emissioni del traffico.

In quelle ore la concentrazione di NO è sensibilmente maggiore di quella di NO₂, mentre durante le ore soleggiate, quando la concentrazione di O₃ è maggiore, la concentrazione di NO₂ è maggiore di quella di NO, confermando sperimentalmente il ruolo dell'ozono nell'ossidazione del NO ad NO₂.

In sintesi l'ozono è responsabile della trasformazione del monossido in biossido di azoto, per il quale composto, responsabile dello smog fotochimico, sono fissati dei limiti di accettabilità della qualità dell'aria, limiti non fissati per il monossido di azoto.

In figura 5.3 sono mostrate le variazioni giornaliere della concentrazione di O₃, valutate sulle medie del periodo 25/09/01-18/07/02 in via G. Rossa di Rosignano.

I valori medi della concentrazione di ozono valutati sul periodo detto variano fra 33 e 81 µg/m³ durante la giornata media.

È stato assunto che simili concentrazioni di ozono siano sufficienti ad ossidare tutto il monossido a biossido di azoto nel tempo intercorrente dal momento del rilascio dei fumi in atmosfera al momento in cui essi impattano sul terreno.

Con tale assunzione gli ossidi di azoto (NO_x) che da un processo di combustione, come quello realizzato nell'impianto Roselectra, sono emessi prevalentemente sotto forma di NO, si considerano tutti ossidati a NO₂ al momento della ricaduta e le concentrazioni calcolate dal modello, come NO_x, somma di NO e NO₂, sono confrontate con le concentrazioni limite per la qualità dell'aria, riferita al solo biossido di azoto.

Tractebel Ingegneria 	Cliente Client : ELECTRABEL 	Commessa : CM01-005 Contract : Docum. : REL ING AMB MEC 0063 Rev. : 01
	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	

Tale assunzione molto prudente consente di superare la difficoltà creata dall'assenza di misure dirette di concentrazione di ozono nel territorio di Rosignano Marittimo.

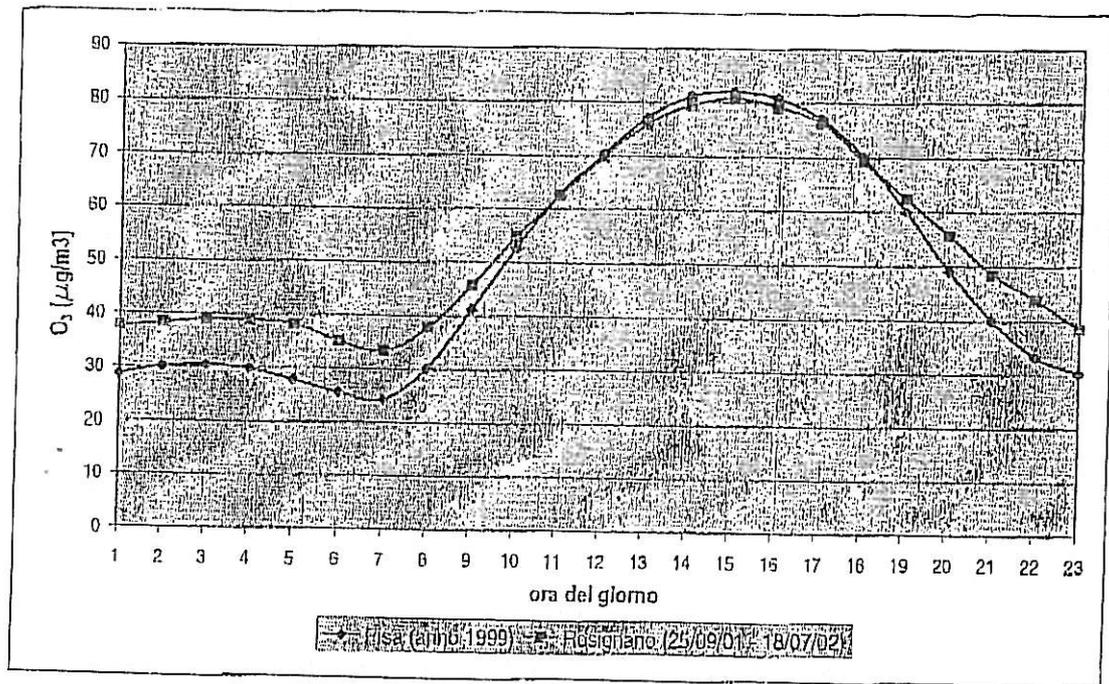


Figura 5.3: andamento giornaliero della concentrazione di O₃, valutato per il periodo 25/09/01-18/07/02 per Rosignano, e per l'anno 1999 per Pisa

In figura 5.4 sono mostrate le variazioni giornaliere della concentrazione di O₃, valutate sulle medie del periodo 25/09/01-18/07/02 in via G. Rossa di Rosignano e sulle medie del periodo 26/06/02-17/07/02 (campionamenti eseguiti dal mezzo mobile dell' ARPAT).

Il presente documento è di proprietà di Tractebel Ingegneria s.p.a.; tutta la riproduzione o con-
 Present is the sole property of Tractebel Ingegneria s.p.a.; all reproduction or diffusion is authorized in advance
 senza permesso scritto dalla Tractebel Ingegneria s.p.a.

Tractebel Ingegneria



Ingegneria Prof. Ing. S. Zanelli

Cliente
Client

ELECTRABEL



Commessa

Contract : CM01-005

Docum.

: REL ING AMB MEC 0063

Chiarimenti allo Studio di Impatto
Ambientale predisposti per la Commissione
VIA

Rev.

: 01

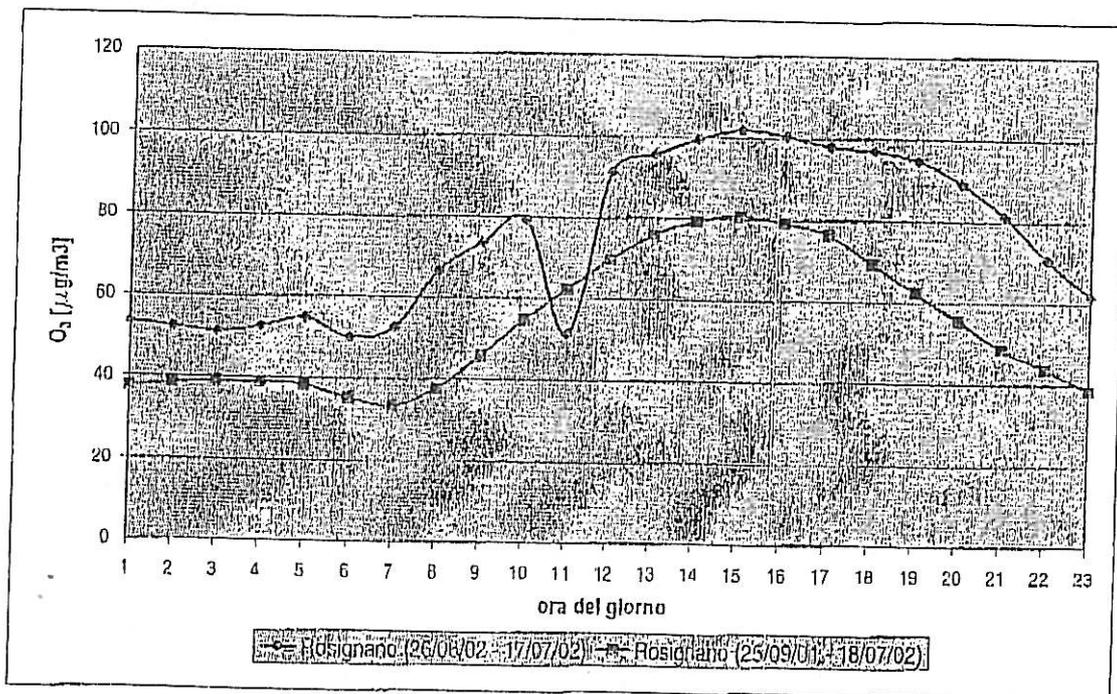


Figura 5.4: andamento giornaliero della concentrazione di O₃, valutato per il periodo 25/09/01-18/07/02 in via Rossa, e per il periodo 26/06/02-17/07/02 dal mezzo mobile ARPAT

In Allegato G si riportano i dati relativi alle misure dei COV.

Il presente documento è di proprietà di Tractebel Ingegneria s.p.a.; tutte le riproduzioni o comunicazioni senza permesso scritto di Tractebel Ingegneria s.p.a. sono espressamente vietate. This document is the property of Tractebel Ingegneria s.p.a.; all reproduction or diffusion to third parties without the written authorization of Tractebel Ingegneria s.p.a. is expressly prohibited.

Tractebel Ingegneria  ingegneria Prof. Ing. S. Zanelli	Cliente Client : ELECTRABEL 	Commessa Contract : CM01-005 Docum. : REL ING-AMB MEC 0063
	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	Rev. : 01

6 Aggiornamento degli impatti sull'aria alla luce del recente DM 02/04/2002 n. 60

Il DM n. 60 del 02/04/02 cambia i valori di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, assunti all'epoca della redazione dello Studio di Impatto Ambientale, avvenuta nel settembre 2001.

È stata, pertanto, rielaborata la valutazione alla luce dei nuovi parametri.

6.1 Applicazione del DM n.60

Nel caso in esame gli inquinanti presi in considerazione sono gli ossidi di azoto NO_x , il biossido di azoto NO_2 , l'ossido di carbonio CO .

I valori limite (VL) per NO_2 e NO_x espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con il volume normalizzato a 293 K e pressione da 101,3 kPa, sono i seguenti:

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1. valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010.	1 gennaio 2010
2. valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2	50% del valore limite, pari a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010.	1 gennaio 2010
3. valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x	Nessuno	19 luglio 2001

Tabella 6.1: valori limite per il biossido di azoto (NO_2) e per gli ossidi di azoto (NO_x)

I VL riportati sopra possono essere raggiunti gradualmente, la data di scadenza è il 1° gennaio 2010.

Tractebel Ingegneria  ingegneria Prof. Ing. S. Zanelli	Cliente Client : ELECTRABEL 	Commessa Contract : CM01-005
	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	Docum. : REL ING AMB MEC 0063 Rev. : 01

Nel caso in esame non si tiene conto del transitorio e si assumono come VL di confronto i valori riportati in Tabella 6.1 validi dopo il 1 gennaio 2010.

Il DM n. 60 indica per i diversi composti Valori Soglia di Valutazione Superiore (VSVS) e Valori Soglia di Valutazione Inferiore (VSVI).

Tali VSVS e VSVI sono usati per decidere se nella zona in esame la valutazione della qualità dell'aria e in particolare della concentrazione del componente considerato deve essere compiuta mediante misurazioni ripetute, analizzate statisticamente oppure se si può ricorrere all'ausilio della modellazione fisica.

Nel caso la concentrazione misurata in un periodo rappresentativo sia superiore a VSVS la qualità dell'aria deve essere controllata mediante determinazioni sperimentali delle concentrazioni.

Se la concentrazione è compresa fra VSVS e VSVI le misurazioni possono essere combinate con tecniche modellistiche.

Se la concentrazione è inferiore a VSVI la valutazione può essere fatta col solo uso dei modelli.

	Protezione della salute umana (NO ₂) Media oraria	Protezione della salute umana (NO ₂) Media annuale	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione (NO _x) Media annuale
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (140 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite (32 µg/m ³)	80% del valore limite (24 µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite (100 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite (26 µg/m ³)	65% del valore limite (19.5 µg/m ³)

Tabella 6.2: soglie di valutazione superiore ed inferiore

Lo stesso DM n. 60 fornisce anche i criteri per la determinazione del numero minimo di punti di campionamento per effettuare le misurazioni in siti fissi dei livelli di concentrazione di NO₂ e NO_x (allegato IX del DM citato).

Nel caso in esame la popolazione dell'agglomerato di Rosignano Marittimo, Rosignano Solvay, Castiglioncello e Vada è inferiore a 299.000 abitanti, perciò si richiede al massimo una stazione di misura per ogni componente controllato.

Nella zona di Rosignano sono installati dal 1996 n. 3 stazioni di controllo della qualità dell'aria che misurano i seguenti parametri:

stazione di Via della Costituzione: CO, NO, NO₂
 stazione di Via G. Rossa: NO, NO₂, SO₂
 stazione di Via Veneto: SO₂, PM10

Dall'inizio del 2002 nella stazione di Via G. Rossa è misurato anche l'Ozono.

  ingegneria Prof. Ing. S. Zanelli	Cliente Client : ELECTRABEL 	Commessa Contract : CM01-005 Docum. : REL ING AMB MEC 0063
	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	Rev. : 01

I punti di misura per NO, NO₂ e SO₂ sono più numerosi di quanto richiesto.

Si riporta di seguito un confronto diretto tra i valori limite (VL) per NO₂, espressi in µg/m³ con il volume normalizzato ad una temperatura di 293 K e una pressione di 101.3 kPa, ed i valori mediati dai campionamenti relativi a zone abitate quali via Rossa e via della Costituzione.

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto	Dati di via Rossa		Dati di via della Costituzione	
				Anno	Valore	Anno	Valore
1. valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2010	2001	VL superato 2 volte in un anno	1999	VL mai superato in un anno
				2002	VL superato 2 volte in un anno	2000	VL mai superato in un anno
2. valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1 gennaio 2010	2001	17.36 µg/m ³	1999	18.87 µg/m ³
				2002	20.89 µg/m ³	2000	20.07 µg/m ³

Tabella 6.3: confronto tra i valori limite ed i valori medi elaborati dalle misurazioni per il biossido di azoto (NO₂).

Il valore medio di NO₂ misurato su un periodo di mediazione orario per gli anni 2001 e 2002 in via Rossa supera il limite di 200 µg/m³ 2 sole volte in un anno, mentre il valore medio di NO₂ misurato su un periodo di mediazione orario per gli anni 1999 e 2000 in via della Costituzione non supera mai il limite di 200 µg/m³.

Il valore medio di NO₂ misurato fra gennaio e dicembre 2001 e fra gennaio e dicembre 2002 in via G. Rossa è rispettivamente 17.36 µg/m³ e 20.89 µg/m³ e quindi inferiore al valore limite di 40 µg/m³.

Il valore medio di NO₂ misurato fra gennaio e dicembre 1999 e fra gennaio e dicembre 2000 in via della Costituzione è rispettivamente 18.87 µg/m³ e 20.07 µg/m³ e quindi anche in questo caso inferiore al valore limite di 40 µg/m³.

Si riporta inoltre (tabella 6.4) un confronto diretto tra i valori limite (VL) per NO_x, espressi in µg/m³ con il volume normalizzato ad una temperatura di 293 K e una pressione di 101.3 kPa, ed i valori mediati dai campionamenti.

Tractebel Ingegneria  Ingegneria Prof. Ing. S. Zanelli	Cliente Client : ELECTRABEL 	Commessa Contract : CM01-005
	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	Docum. : REL ING AMB MEC 0063

3. valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto	Dati di via Rossa		Dati di via della Costituzione	
				Anno	Valore	Anno	Valore
	Anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ ⁽¹⁾	1 gennaio 2010	2001	28.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1999	28.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				2002	28.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2000	29.52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 6.4: confronto tra i valori limite ed i valori medi elaborati dalle misurazioni per gli ossidi di azoto (NO_x)

Inoltre, il valore medio di NO_x misurato fra gennaio e dicembre 2001 e fra gennaio e dicembre 2002 in via Rossa è rispettivamente 28.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 28.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e quindi inferiore al valore limite di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Infine, il valore medio di NO_x misurato fra gennaio e dicembre 1999 e fra gennaio e dicembre 2000 in via della Costituzione è rispettivamente 28.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 29.52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e quindi inferiore, seppur di poco, al valore limite di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Mentre la stima dell'impatto della nuova centrale sulla qualità dell'aria rimane nettamente al di sotto del valore limite per l' NO_2 , si avvicina, senza superarlo, al limite per NO_x . Quest'ultimo fatto è comunque un problema più ampio non direttamente né esclusivamente imputabile alla nuova centrale. A dimostrazione di tale affermazione si riporta un confronto tra l'andamento giornaliero della concentrazione di NO_x , valutato su medie annuali, per le stazioni di via Rossa e via della Costituzione di Rosignano e l'andamento giornaliero della concentrazione di NO_x , valutato sempre su medie annuali, per le stazioni poste in due vie centrali della città di Pisa (figura 6.1 e figura 6.2).

(1) La media annuale della concentrazione degli NO_x è stata calcolata come media annuale delle somme delle concentrazioni del NO e del NO_2 .

  ingegneria Prof. Ing. S. Zanelli	Cliente : ELECTRABEL 	Commessa : CM01-005 Contract :
	Chiarimenti allo Studio di Impatto Ambientale predisposti per la Commissione VIA	Docum. : REL ING AMB MEC 0063 Rev. : 01

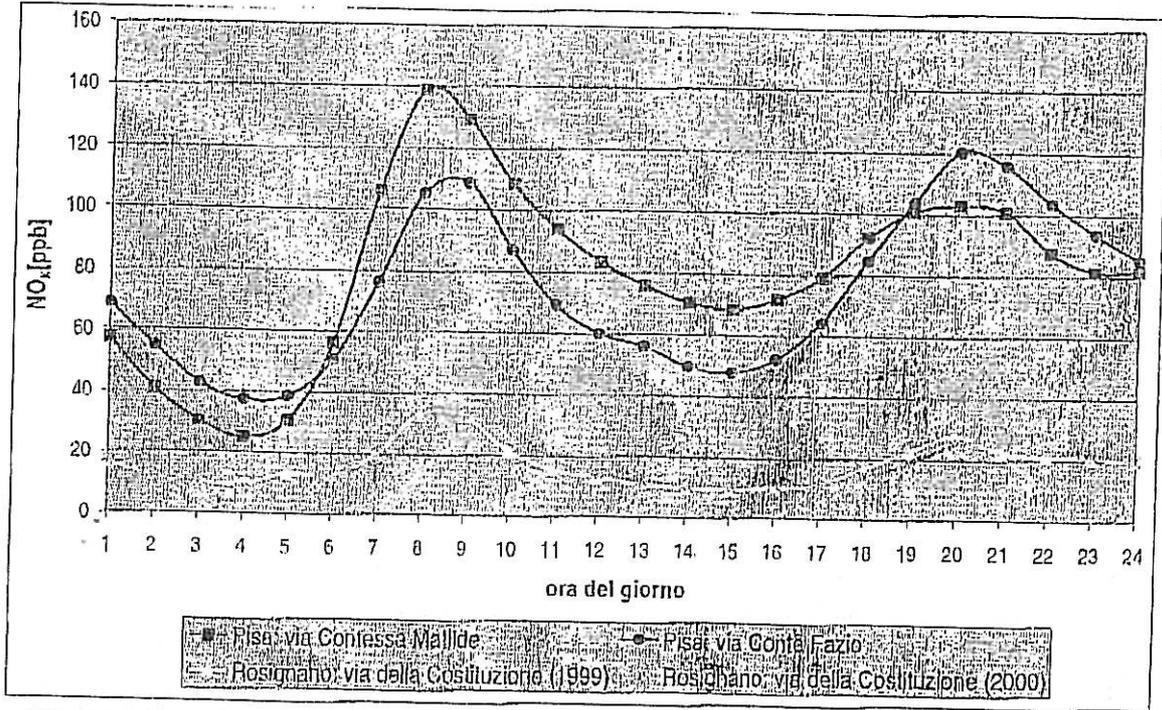


Figura 6.1: confronto tra andamento giornaliero delle concentrazioni di NO_x valutato in medie annuali, in due vie centrali di Pisa e in via della Costituzione

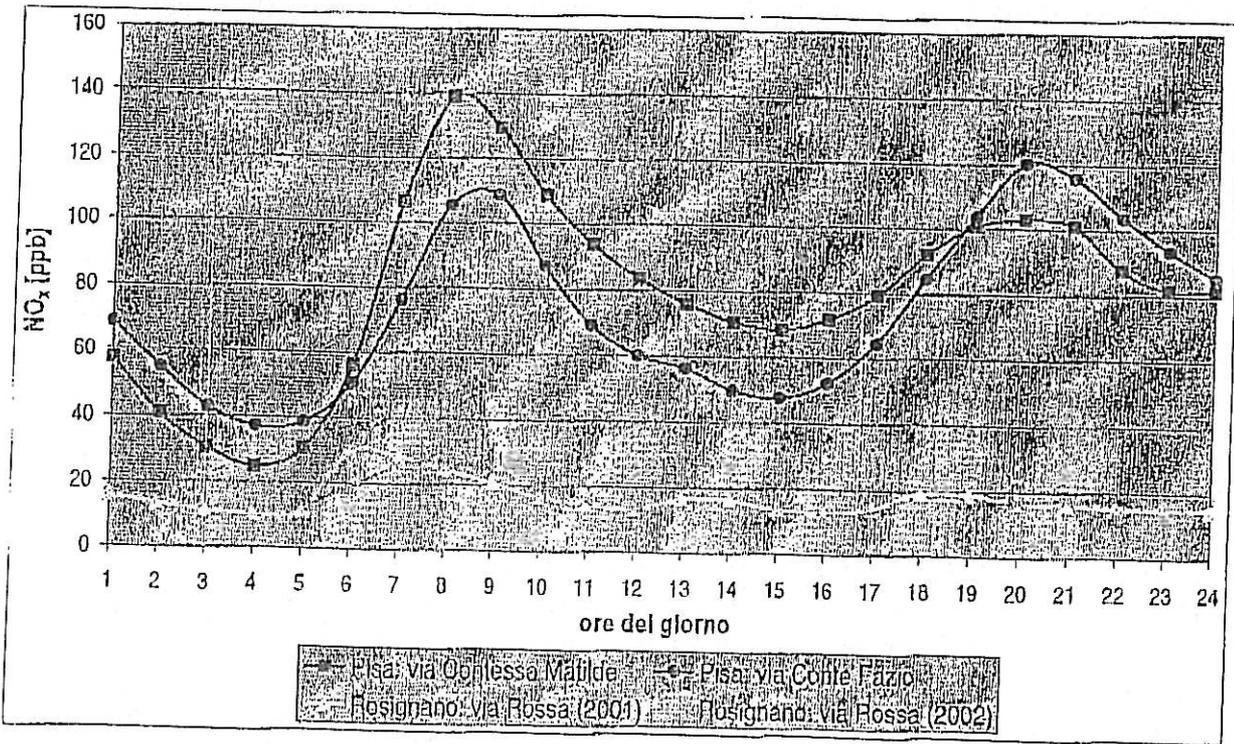


Figura 6.2: confronto tra andamento giornaliero delle concentrazioni di NO_x valutato in medie annuali, in due vie centrali di Pisa e in via Rossa

Il presente documento è di proprietà di Tractebel Ingegneria s.p.a.; tutto lo riproduzione o comunicazione è vietata senza permesso scritto dalla Tractebel Ingegneria s.p.a. all'indirizzo: Tractebel Ingegneria s.p.a., via della Costituzione 10, 00187 Roma, Italia.