



**AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE  
ALLEGATO D TER.6: IDENTIFICAZIONE E  
QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE  
EMISSIONI IN ATMOSFERA E CONFRONTO CON  
SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA  
QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE**

*ENI S.P.A.*

*DIVISIONE REFINING & MARKETING*

*RAFFINERIA DI SANNAZZARO DE' BURGONDI (PV)*

## INDICE

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>5</b>
1.1 VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE .....	6
<b>2. DATI DI INPUT DEL MODELLO.....</b>	<b>7</b>
2.1 DOMINIO DI CALCOLO .....	7
2.2 DATI METEOROLOGICI .....	7
2.3 DATI SULLE SORGENTI DI EMISSIONE .....	7
2.3.1 <i>Lo scenario "BAT Modifiche Programmate agli impianti"</i> .....	8
2.3.2 <i>Lo scenario "Case Study"</i> .....	9
2.4 PARAMETRI STATISTICI DI SIMULAZIONE.....	10
<b>3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI .....</b>	<b>11</b>
3.1 AVVERTENZE SULLA RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	11
3.2 RISULTATI NUMERICI .....	11
3.3 COMMENTI AI RISULTATI .....	12
<b>4. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE.....</b>	<b>14</b>
4.1 VERIFICA DEL PRIMO CRITERIO .....	14
4.2 VERIFICA DEL SECONDO CRITERIO .....	14
4.3 CALCOLO DEL LIVELLO DIFFERENZIALE.....	17

**INDICE DELLE TABELLE**

Tabella 1-1: Valori limite imposti dal DM 02/04/02, n° 60 ..... 5

Tabella 2-1: Caratteristiche delle sorgenti di emissione ..... 8

Tabella 2-2: Tassi di emissione degli inquinanti..... 8

Tabella 2-3: Caratteristiche delle sorgenti di emissione ..... 9

Tabella 2-4: Tassi di emissione degli inquinanti..... 10

Tabella 2-5 : Parametri statistici di simulazione ..... 10

Tabella 3-1: Valori massimi di concentrazione al suolo di NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>) ..... 11

Tabella 3-2: Valori massimi di concentrazione al suolo di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)..... 11

Tabella 3-3: Valori massimi di concentrazione al suolo di Polveri (µg/m<sup>3</sup>) ..... 12

Tabella 3-4: Valori massimi di concentrazione al suolo di CO (mg/m<sup>3</sup>)..... 12

Tabella 4-1: Calcolo dei valori per l'SO<sub>2</sub> per le centraline – 2004 ..... 16

Tabella 4-2: Calcolo dei valori per tutti gli inquinanti per la centralina di Sannazzaro – 2004..... 16

Tabella 4-3: calcolo dei valori per l'SO<sub>2</sub> per le centraline – 2005 ..... 16

Tabella 4-4: calcolo dei valori per tutti gli inquinanti per la centralina di Sannazzaro – 2005..... 16

Tabella 4-5: livelli differenziali calcolati..... 17

## **INTRODUZIONE**

La presente scheda raccoglie i risultati delle simulazioni effettuate per la definizione degli effetti delle emissioni in atmosfera di sostanze gassose e materiale particolato generate dalla Raffineria di Sannazzaro.

Sono stati simulati due scenari:

1. **lo scenario "BAT - Modifiche programmate agli impianti"** corrisponde allo scenario emissivo che si verificherà a seguito delle modifiche programmate per l'installazione dell'impianto Vacuum;
2. **lo scenario "Case Study"**, che descrive lo scenario emissivo qualora venga applicata, allo scenario "Modifiche programmate agli impianti", la tecnica di trattamento secondario SCR Unit al camino S13 per la riduzione delle emissioni di NO<sub>x</sub>

## 1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

I valori di riferimento per la definizione della qualità dell'aria elaborati dalla normativa comunitaria e nazionale si distinguono in:

1. valori limite, ovvero limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni in aria;
2. livelli di attenzione ed allarme in base ai quali adottare provvedimenti per prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico;
3. valori guida, ovvero valori da raggiungere per salvaguardare la salute e l'ambiente dagli effetti a lungo termine dell'inquinamento e migliorare la qualità dell'aria.

**Tabella 1-1: Valori limite imposti dal DM 02/04/02, n° 60**

Inquinante	Valore limite di legge	Parametro		Data alla quale il limite deve essere raggiunto
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>	99,8° percentile annuale delle concentrazioni medie orarie	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 gennaio 2010
	40 µg/m <sup>3</sup>	Media annuale	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 gennaio 2010
NO <sub>x</sub>	30 µg/m <sup>3</sup>	Media annuale	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	19 luglio 2001
SO <sub>2</sub>	350 µg/m <sup>3</sup>	99,7° percentile annuale delle concentrazioni medie orarie	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 gennaio 2005
	125 µg/m <sup>3</sup>	99,2° percentile annuale delle concentrazioni medie giornaliere	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 gennaio 2005
	20 µg/m <sup>3</sup>	Media annuale	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	19 luglio 2001
PM10	50 µg/m <sup>3</sup>	98° percentile annuale delle concentrazioni medie giornaliere	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 gennaio 2010
	40 µg/m <sup>3</sup>	Media annuale	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 gennaio 2005
CO	10 mg/m <sup>3</sup>	Massimo giornaliero delle medie 8-orarie	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 gennaio 2005

### 1.1 Verifica del criterio di soddisfazione

La verifica del criterio di soddisfazione relativo all'assenza di fenomeni di inquinamento significativi, relativamente all'inquinamento atmosferico, è stata condotta, come previsto dalla modulistica APAT, in base alle immissioni di inquinanti gassosi e di particolato nell'ambiente le quali sono state confrontate con degli opportuni standard di qualità ambientale (SQA), al fine di pervenire ad un giudizio di rilevanza.

Più in dettaglio, il criterio di soddisfazione prevede che per ciascuna matrice ambientale d'interesse e per ciascun inquinante significativo del processo in analisi (in questo caso il comparto atmosferico), la valutazione sia basata, in genere, sul confronto tra il contributo aggiuntivo che il processo in esame determina al livello di inquinamento nell'area geografica interessata ( $C_A$ ), il livello finale d'inquinamento nell'area ( $L_F$ ) ed il corrispondente requisito di qualità ambientale (SQA). I criteri di soddisfazione saranno pertanto i seguenti:

$$C_A \ll SQA$$

$$L_F < SQA$$

Per quanto riguarda la componente atmosfera e soprattutto alla luce del quadro normativo precedentemente descritto, risultano già vigenti specifici criteri per valutare il contributo aggiuntivo del processo mediante la verifica del valore limite di qualità dell'aria.

In questo caso, pertanto, gli SQA sono rappresentati dai valori limite previsti dalla normativa.

In particolare si ritiene che i criteri richiesti dalla verifica dei criteri di soddisfazione introdotti dalla modulistica APAT, applicati al comparto atmosferico, possano essere espressi come segue:

$$\text{Livello simulato} \ll \text{Valore limite}$$

$$\text{Livello finale} < \text{Valore limite}$$

Per la verifica del criterio di soddisfazione vengono analizzati i dati rilevati dalle centraline ubicate in prossimità dell'impianto, in particolare le medie annuali.

## **2. DATI DI INPUT DEL MODELLO**

Il modello applicato nell'ambito di questo studio è l'Atmospheric Dispersion Modelling System (ADMS), release 4.0.3, modello climatologico iterativo.

La descrizione di dettaglio del modello è riportata nell'Allegato D ter.5 alla presente istanza.

### **2.1 Dominio di calcolo**

La griglia è stata definita su un'area di 10 x 10 km<sup>2</sup> (scala locale), centrata sull'impianto.

Data la scala del dominio di calcolo, il DTM (Digital Terrain Model, ossia il file che contiene le informazioni topografiche) è stato costruito su un'area di circa 676 km<sup>2</sup> mediante l'utilizzo del programma Terrainx64 (Ultrasoft3D).

### **2.2 Dati meteorologici**

I dati meteorologici vengono forniti, come già accennato, in un file che contiene dati statistici di diverse serie di variabili meteorologiche oppure le misure sequenziali (ad esempio orarie) delle seguenti variabili:

- temperatura al suolo;
- velocità del vento;
- direzione del vento;
- piovosità;
- copertura nuvolosa/irraggiamento solare.

Nel caso in esame il file di ingresso è costituito da serie orarie di dati relativi all'anno completo e più recente (1998) misurati presso la stazione meteorologica storica non classificata di Sannazzaro de' Burgondi appartenente alla Rete di Rilevamento dati di Qualità dell'Aria della Regione Lombardia.

### **2.3 Dati sulle sorgenti di emissione**

I tassi emissivi e le caratteristiche geometriche delle sorgenti sono stati estratti dalle informazioni riportate nelle schede Addendum C ter.6 e Addendum C ter.7.

Vengono qui aggiunte per comodità delle tabelle che riassumono le caratteristiche emissive dei due scenari simulati.

## 2.3.1 Lo scenario "BAT Modifiche Programmate agli impianti"

**Tabella 2-1: Caratteristiche delle sorgenti di emissione**

Sorgente	Dati di emissione		Dati strutturali		
	Temperatura dei fumi	Velocità di efflusso	Altezza sorgente	Diametro sorgente	Superficie sorgente
	°C	m/s	m	m	m <sup>2</sup>
S01	270	8.72	60	3.60	10.17
S02	340	3.10	40	1.40	1.54
S03	280	6.58	47	2.30	4.15
S05 OLD	300	4.21	50	2.30	4.15
S05 NEW	260	14.23	80	2.50	4.91
S06	420	4.47	40	1.40	1.54
S07	420	3.42	40	1.60	2.01
S10	350	15.72	100	1.30	1.33
S12	160	2.02	65	5.00	19.63
S13	290	18.90	120	4.80	18.09
S14	160	23.06	120	4.30	14.51
S15	280	7.46	70	2.50	4.91
S16	211	5.41	40	1.50	1.77
Vacuum (S32)	200	9.49	45	1.75	2.40

**Tabella 2-2: Tassi di emissione degli inquinanti**

Sorgente	SO <sub>2</sub> (g/s)	NO <sub>x</sub> (g/s)	PTS (g/s)	CO (g/s)
S01	43.67	19.79	2.17	10.93
S02	0.11	0.67	0.21	0.53
S03	1.67	5.00	1.33	2.02
S05 OLD	13.90	3.06	0.42	1.84
S05 NEW	16.86	12.79	1.79	11.00
S06	0.28	1.08	0.27	0.67
S07	0.28	1.08	0.27	0.67
S10	44.43	0.58	0.59	1.59
S12	2.61	11.25	1.25	3.90
S13	57.83	56.44	6.64	10.95
S14	6.39	94.99	10.56	45.89
S15	0.47	6.94	1.81	4.22
S16	0.11	0.81	0.54	0.33
Vacuum (S32)	0.53	1.97	0.06	0.53



**2.3.2 Lo scenario "Case Study"**

Lo scenario "Case Study" è stato definito nella scheda D ter.3.1 e corrisponde all'adozione di una Selective Catalytic Reduction (SCR) Unit al camino S13 per la riduzione delle emissioni di NO<sub>x</sub>. In particolare, grazie all'adozione dell'unità SCR, al camino S13 è prevista una riduzione della concentrazione di NO<sub>x</sub> in uscita da 340 mg/Nm<sup>3</sup> (BAT) a 30 mg/Nm<sup>3</sup> (Case Study), in accordo con quanto indicato nelle "Linee guida per l'identificazione delle migliori tecniche disponibili".

**Tabella 2-3: Caratteristiche delle sorgenti di emissione**

Sorgente	Dati di emissione		Dati strutturali		
	Temperatura dei fumi	Velocità di efflusso	Altezza sorgente	Diametro sorgente	Superficie sorgente
	°C	m/s	m	m	m <sup>2</sup>
S01	270	8.72	60	3.60	10.17
S02	340	3.10	40	1.40	1.54
S03	280	6.58	47	2.30	4.15
S05 OLD	300	4.21	50	2.30	4.15
S05 NEW	260	14.23	80	2.50	4.91
S06	420	4.47	40	1.40	1.54
S07	420	3.42	40	1.60	2.01
S10	350	15.72	100	1.30	1.33
S12	160	2.02	65	5.00	19.63
S13	290	18.90	120	4.80	18.09
S14	160	23.06	120	4.30	14.51
S15	280	7.46	70	2.50	4.91
S16	211	5.41	40	1.50	1.77
Vacuum (S32)	200	9.49	45	1.75	2.40

**Tabella 2-4: Tassi di emissione degli inquinanti**

Sorgente	SO <sub>2</sub> (g/s)	NO <sub>x</sub> (g/s)	PTS (g/s)	CO (g/s)
S01	43.67	19.79	2.17	10.93
S02	0.11	0.67	0.21	0.53
S03	1.67	5.00	1.33	2.02
S05 OLD	13.90	3.06	0.42	1.84
S05 NEW	16.86	12.79	1.79	11.00
S06	0.28	1.08	0.27	0.67
S07	0.28	1.08	0.27	0.67
S10	44.43	0.58	0.59	1.59
S12	2.61	11.25	1.25	3.90
S13	57.83	10.25	6.64	10.95
S14	6.39	94.99	10.56	45.89
S15	0.47	6.94	1.81	4.22
S16	0.11	0.81	0.54	0.33
Vacuum (S32)	0.53	1.97	0.06	0.53

#### 2.4 Parametri statistici di simulazione

Gli indicatori presi a riferimento sono costituiti dai prodotti di combustione di interesse per l'analisi, vale a dire ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), Monossido di Carbonio (CO) e polveri totali.

Un elenco di tutti i parametri statistici impostati per la fase di simulazione, in ottemperanza alle richieste della normativa che disciplina la definizione dello stato di qualità dell'aria è riportato in Tabella 2-5.

**Tabella 2-5 : Parametri statistici di simulazione**

Inquinante	Parametro	Periodo di mediazione
NO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	Media annuale	1 ora
	99,8° percentile	1 ora
SO <sub>2</sub>	Media annuale	1 ora
	99,7° percentile	1 ora
	99,2° percentile	24 ore
CO	Massima media giornaliera su 8 ore	8 ore
Polveri	Media annuale	1 ora
	98° percentile	24 ore

<sup>a</sup> Si è assunto, per ragioni di maggior cautela, che tutti gli NO<sub>x</sub> siano costituiti da NO<sub>2</sub>

### 3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

L'applicazione del modello previsionale utilizzando i dati meteo dell'anno 1998 ha fornito i risultati di seguito riportati e commentati.

#### 3.1 Avvertenze sulla rappresentazione dei risultati

In tutto lo studio, nel rappresentare i risultati delle simulazioni si farà uso di tabelle, grafici e mappe.

Per quanto riguarda le mappe bisogna sottolineare che i risultati ottenuti vengono visualizzati, su uno sfondo recante una mappa generale del territorio, tramite curve di isoconcentrazione. In tali mappe viene anche riportata la posizione dello stabilimento.

Le curve di isoconcentrazione vengono generate a partire dai dati di uscita di ADMS, cioè dalla matrice di valori (un valore di concentrazione per ogni punto del grigliato che rappresenta il dominio di calcolo) mediante appositi software di contouring (restituzione grafica su mappa effettuata con il software ArcGis), e poi riportati su GIS per l'elaborazione cartografica finale.

#### 3.2 Risultati numerici

Nelle seguenti Tabelle sono riportati, per ciascuno scenario emissivo e per ciascun inquinante simulato, i massimi valori di concentrazione al suolo calcolati dal modello sull'intero dominio di calcolo. Tali valori sono messi a confronto anche con i valori calcolati dal modello per lo scenario relativo all'anno di riferimento (Scenario Attuale/Storico), già illustrati negli allegati alla domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale presentata a Giugno 2006.

Tabella 3-1: Valori massimi di concentrazione al suolo di NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

Parametro	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale / Storico	BAT	Case Study	
Valor medio per NO <sub>2</sub>	1.16	1.48	1.47	40.00
99,8° percentile per NO <sub>2</sub>	44.19	50.28	50.26	200.00
Valor medio per NO <sub>x</sub>	1.16	1.48	1.47	30.00

Tabella 3-2: Valori massimi di concentrazione al suolo di SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

Parametro	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale / Storico	BAT	Case Study	
Valor medio	1.52	1.68	1.68	20.00
99,2° percentile	45.36	49.66	49.66	125.00
99,7° percentile	49.41	54.14	54.14	350.00

**Tabella 3-3: Valori massimi di concentrazione al suolo di Polveri ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

Parametro	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale / Storico	BAT	Case Study	
Valor medio	0.09	0.30	0.30	-
100° percentile	6.43	13.0	13.0	-

**Tabella 3-4: Valori massimi di concentrazione al suolo di CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )**

Parametro	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale / Storico	BAT	Case Study	
Massimo media mobile 8 ore	0.0002	0.00075	0.00075	10.00

### 3.3 Commenti ai risultati

L'analisi dei risultati mostra che gli inquinanti emessi, non superano i limiti normativi imposti dal DM 60/02 per nessuno dei parametri analizzati, in nessuno degli anni simulati.

La forma della "piuma" evidenzia l'azione dei venti forti provenienti dal quadrante Sud Occidentale. I venti deboli provocano una forte dispersione trasversale, mentre i venti forti rendono prevalente la componente advettiva, creando una vera e propria "piuma" con asse nella direzione del vento, nel caso particolare SO-NE.

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto ( $\text{NO}_x$ ), i valori massimi calcolati dal modello risultano ben al di sotto dei limiti di legge. Inoltre nel loro confronto con i limiti di legge, va tenuto in debito conto per l' $\text{NO}_x$  anche il fatto che tali valori sono riferiti, conservativamente, alla totalità degli  $\text{NO}_x$  e non al solo  $\text{NO}_2$ .

Per quanto riguarda invece le Polveri Totali, la normativa nazionale non prevede dei valori limite di qualità dell'aria per questa classe di inquinanti, ma unicamente per il PM10.

Pertanto sono stati calcolati per le polveri il valore medio annuale ed il 100° percentile, quale indicatore del "worst case".

Come mostrato nelle mappe di isoconcentrazione, si può notare quindi che le maggiori ricadute interessano per quanto riguarda i valori medi, prevalentemente le aree a NE rispetto all'impianto, ad una distanza compresa fra i 1.000 m e i 3.500 m, con l'eccezione della media di  $\text{SO}_2$  per lo scenario "BAT modifiche programmate agli impianti" per l'anno 1998 nel quale il valore massimo ricade a a circa 4.500 m NE.

Per molti dei parametri, inoltre, si individua una seconda zona di ricaduta in direzione SO ed ubicata a circa 900 m – 1.700 m dall'impianto.

Dalla distribuzione dei valori massimi, ben rappresentata ad esempio dalla distribuzione del 99,8° percentile di  $\text{NO}_x$ , si può dedurre che i valori all'esterno del dominio di calcolo siano sempre inferiori a quelli interni. Non

si ritiene pertanto che all'esterno del dominio si possano trovare dei valori superiori ai massimi calcolati.

#### **4. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE**

Come già descritto al § 1.1, i criteri richiesti dalla verifica del criterio di soddisfazione sono i seguenti:

Livello simulato << Valore limite

Livello finale < Valore limite

##### **4.1 Verifica del primo criterio**

Il primo criterio è verificato per tutti gli inquinanti e per tutti i parametri statistici considerati, come riportato al § 3.2.

Viene ora descritta la procedura che è stata applicata per la verifica del secondo criterio.

##### **4.2 Verifica del secondo criterio**

Il livello finale di concentrazione che si rileva nell'ambiente è dato dalla somma tra il contributo della raffineria e il livello di fondo ambientale (valore di background).

Nelle seguenti Tabelle sono mostrati, per ciascun inquinante simulato e per ciascuno scenario emissivo, i valori medi annuali calcolati dal modello in corrispondenza delle cinque centraline di rilevamento della qualità dell'aria localizzate nelle vicinanze dello stabilimento: Sannazzaro, Scaldasole, Ferrera, Gallivola e Casoni B (Figura 4-1). Tali valori sono messi a confronto con i valori medi annuali misurati presso le stazioni e relativi agli anni 2004 e 2005.

Le centraline Scaldasole, Ferrera, Gallivola e Casoni B rilevano solamente SO<sub>2</sub>, pertanto per esse lo studio si è limitato a questo inquinante.

Per la centralina di Sannazzaro, invece è stato possibile calcolare il valore di fondo ambientale per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e PM.

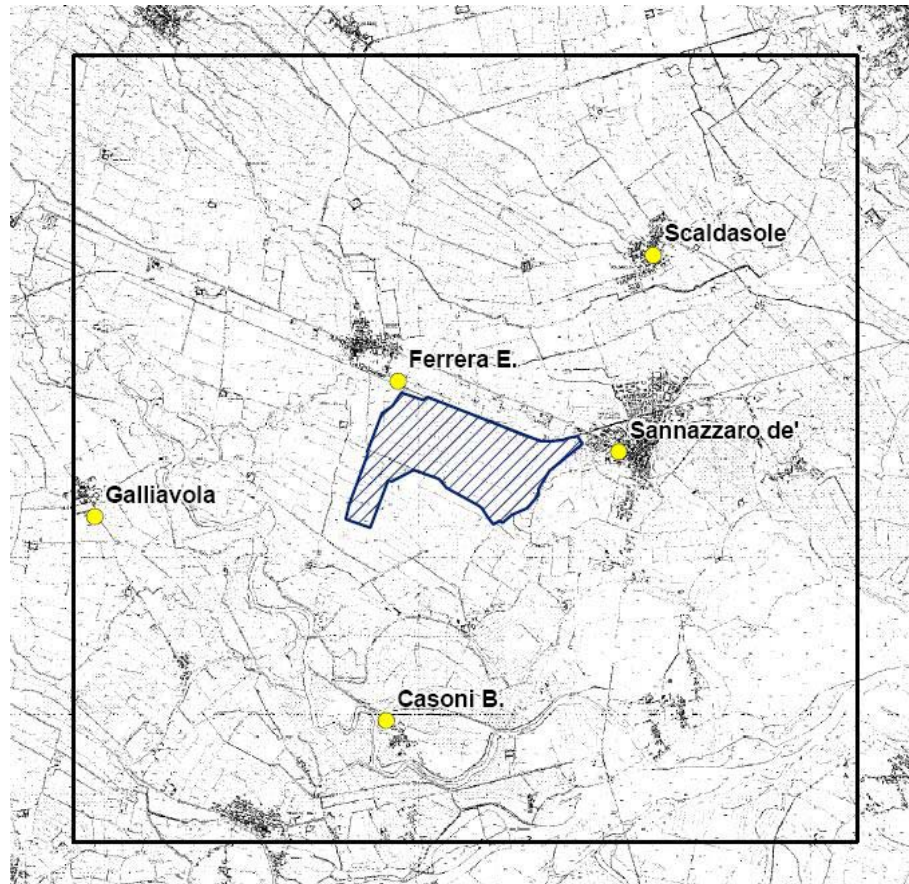


Figura 4-1: Posizione delle stazioni analizzate della rete di monitoraggio della qualità dell'aria

**Tabella 4-1: Calcolo dei valori per l'SO<sub>2</sub> per le centraline – 2004**

	Scaldasole	Ferrera	Galliavola	Casoni B
Media annuale misurata	12.97	20.05	12.02	10.97
Valore calcolato dal modello, scenario BAT	1.47	0.11	0.18	0.34
Valore calcolato dal modello, scenario Case Study	1.47	0.11	0.18	0.34
Livello finale BAT	14.44	20.16	12.20	11.30
Livello finale Case Study	14.44	20.16	12.20	11.30

**Tabella 4-2: Calcolo dei valori per tutti gli inquinanti per la centralina di Sannazzaro – 2004**

	SO2	NO2	PTS
Media annuale misurata	7.21	3.45	12.96
Valore calcolato dal modello, scenario BAT	0.006	0.010	0.0024
Valore calcolato dal modello, scenario Case Study	0.006	0.009	0.0024
Livello finale BAT	7.21	3.46	12.96
Livello finale Case Study	7.21	3.46	12.96

**Tabella 4-3: calcolo dei valori per l'SO<sub>2</sub> per le centraline – 2005**

	Scaldasole	Ferrera	Galliavola	Casoni B
Media annuale misurata	12.27	11.51	10.73	12.58
Valore calcolato dal modello, scenario BAT	1.47	0.11	0.18	0.34
Valore calcolato dal modello, scenario Case Study	1.47	0.11	0.18	0.34
Livello finale BAT	13.74	11.61	10.91	12.92
Livello finale Case Study	13.74	11.61	10.91	12.92

**Tabella 4-4: calcolo dei valori per tutti gli inquinanti per la centralina di Sannazzaro – 2005**

	SO2	NO2	PTS
Media annuale misurata	6.58	20.29	9.90
Valore calcolato dal modello, scenario BAT	0.006	0.010	0.0024
Valore calcolato dal modello, scenario Case Study	0.006	0.009	0.0024
Livello finale BAT	6.58	20.30	9.90
Livello finale Case Study	6.58	20.30	9.90



Dall'analisi delle precedenti tabelle si osserva che gli incrementi di concentrazione calcolati in corrispondenza delle centraline dovuti alle emissioni dello stabilimento, sia per lo scenario "BAT" che per lo scenario "Case Study", risultano estremamente modesti.

Aggiungendo i valori calcolati ai valori medi annuali misurati, si riscontrano dei superamenti dei valori limite esclusivamente per quanto riguarda l' $\text{SO}_2$  misurato presso la centralina Ferrera nel 2004, seppure il superamento sia di entità estremamente ridotta. Inoltre, per quanto riguarda il 2005, il valore limite per l' $\text{SO}_2$  (pari a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) risulta rispettato anche presso questa centralina.

In considerazione dei risultati ottenuti, si può affermare che anche il secondo criterio di valutazione è rispettato e che gli impatti causati dalle emissioni dello stabilimento sono poco significativi per ambedue gli scenari simulati.

#### 4.3 Calcolo del livello differenziale

E' stato calcolato il livello differenziale per poter valutare i benefici ambientali che si otterrebbero dall'adozione della modifica impiantistica prevista dal Case Study.

Tale valore è stato calcolato, per ogni nodo del dominio di calcolo, come la differenza tra il valore medio annuale calcolato dal modello per lo scenario BAT ed il valore calcolato per lo scenario Case study.

Dal momento che l'unica variazione, dal punto di vista dell'emissione di inquinanti è una riduzione del tasso di emissione di  $\text{NO}_x$ , il livello differenziale è stato calcolato unicamente per tale parametro.

In Tabella 4-5 viene mostrato il valore differenziale massimo calcolato sull'intero dominio, confrontato con il valore limite di legge relativo all' $\text{NO}_2$  ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tabella 4-5: livelli differenziali calcolati

	$\Delta \text{Ca} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$\Delta \text{Ca}/\text{SQA} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$
Livello differenziale	0.03	0.00075

Come si vede dai dati riportati, le differenze di concentrazioni tra lo scenario BAT e lo scenario Case Study sono estremamente esigue. In termini assoluti infatti, grazie all'adozione dell'unità SCR per il camino S13, la massima riduzione nella concentrazione media annuale di  $\text{NO}_x$  sull'intero dominio sarebbe pari a  $0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Ciò consente di affermare che i benefici ambientali che si possono ottenere dall'applicazione della tecnica non giustificano l'investimento per la sua adozione.