

ALLEGATO D.6

IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE EMISSIONI IN ARIA E CONFRONTO CON SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE

1

INDICE

INTRODUZIONE	4
1. INQUADRAMENTO NORMATIVO	5
1.1 VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE	6
2. DATI DI INPUT DEL MODELLO	8
2.1 DOMINIO DI CALCOLO	8
2.2 DATI METEOROLOGICI	8
2.3 DATI SULLE SORGENTI DI EMISSIONE.....	8
2.3.1 <i>Lo scenario "anno di riferimento"</i>	9
2.3.2 <i>Lo scenario "BAT 2007"</i>	10
2.3.3 <i>Lo scenario "case study"</i>	11
2.4 PARAMETRI STATISTICI DI SIMULAZIONE.....	12
3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI.....	13
3.1 AVVERTENZE SULLA RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI	13
3.2 RISULTATI NUMERICI	13
3.3 COMMENTI AI RISULTATI	15
4. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE.....	17
4.1 VERIFICA DEL PRIMO CRITERIO	17
4.2 VERIFICA DEL SECONDO CRITERIO	17
4.3 CALCOLO DEI LIVELLI DIFFERENZIALI	19

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1-1: valori limite imposti dal DM 02/04/02, n° 60	5
Tabella 1-2: valori limite imposti dal DPR 203/88.....	6
Tabella 2-1: caratteristiche delle sorgenti di emissione.....	9
Tabella 2-2: tassi di emissione degli inquinanti.....	9
Tabella 2-3: caratteristiche delle sorgenti di emissione.....	10
Tabella 2-4: tassi di emissione degli inquinanti.....	10
Tabella 2-5: caratteristiche delle sorgenti di emissione.....	11
Tabella 2-6: tassi di emissione degli inquinanti.....	11
Tabella 2-7 : parametri statistici di simulazione	12
Tabella 3-1: valori massimi di concentrazione al suolo di NO _x (µg/m ³) – 1997.....	13
Tabella 3-2: valori massimi di concentrazione al suolo di NO _x (µg/m ³) – 1998.....	13
Tabella 3-3: valori massimi di concentrazione al suolo di SO ₂ (µg/m ³) – 2003.....	14
Tabella 3-4: valori massimi di concentrazione al suolo di SO ₂ (µg/m ³) - 2004	14
Tabella 3-5: Valori massimi di concentrazione al suolo di polveri (µg/m ³) – 1997	14
Tabella 3-6: Valori massimi di concentrazione al suolo di polveri (µg/m ³) - 1998.....	14
Tabella 3-7: Valori massimi di concentrazione al suolo di PM ₁₀ (µg/m ³) – 1997.....	14
Tabella 3-8: Valori massimi di concentrazione al suolo di PM ₁₀ (µg/m ³) - 1998	15
Tabella 3-9: Valori massimi di concentrazione al suolo di polveri (mg/m ³) – 1997.....	15
Tabella 3-10: Valori massimi di concentrazione al suolo di polveri (mg/m ³) - 1998	15
Tabella 4-1: calcolo dei valori per l'SO ₂ per le centraline - 2004	18
Tabella 4-2: calcolo dei valori per tutti gli inquinanti per la centralina di Sannazzaro - 2004.....	18
Tabella 4-3: calcolo dei valori per l'SO ₂ per le centraline - 2005	18
Tabella 4-4: calcolo dei valori per tutti gli inquinanti per la centralina di Sannazzaro - 2005.....	18
Tabella 4-5: livelli differenziali calcolati.....	19

INTRODUZIONE

La presente scheda raccoglie i risultati delle simulazioni effettuate per la definizione degli effetti delle emissioni in aria generate dalla Raffineria.

Sono stati simulati tre scenari:

1. lo scenario "anno di riferimento";
2. lo scenario "BAT 2007";
3. lo scenario "case study"

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
NO₂	200 µg/m ³	99,8° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di un anno	Valore limite orario per la protezione della salute umana 1 gennaio 2010
	40 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di un anno	Valore limite annuale per la protezione della salute umana 1 gennaio 2010
NO_x	30 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie annuali	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione 19 luglio 2001
SO₂	350 µg/m ³	99,7° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora nell'arco di un anno	Valore limite orario per la protezione della salute umana 1 gennaio 2005
	125 µg/m ³	99,2° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora nell'arco di un anno	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana 1 gennaio 2005
	20 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie annuali e invernali	Valore limite per la protezione degli ecosistemi 19 luglio 2001
PM10	50 µg/m ³	90,4° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di un anno	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana 1 gennaio 2005
	40 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie annuali	Valore limite annuale per la protezione della salute umana 1 gennaio 2005
CO	10 mg/m ³	Media massima giornaliera su 8 ore	Valore limite annuale per la protezione della salute umana 1 gennaio 2005

Tabella 1-2: valori limite imposti dal DPR 203/88

Inquinante	Valore limite di legge	Parametro
SO₂	80 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di un anno
	250 µg/m ³	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno
	130 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate durante l'inverno
NO₂	200 µg/m ³	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate nell'arco di un anno

L'art. 40, comma 1 b) del DM 60/02, precisa quanto segue: "ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 4/08/99, n.351, sono abrogate le disposizioni relative a biossido di zolfo, biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM₁₀ (...) contenute nei seguenti decreti: (...) Decreto del Presidente della Repubblica 24/05/1991, n. 203".

Tuttavia, l'art. 13 del D.Lgs. 351/99, garantisce che fino al termine in cui restano in vigore i margini di tolleranza, stabiliti dal DM 60/02 ai sensi dell'art. 4, comma 1 b) del D.Lgs. 351/99, le disposizioni previste dalla normativa nazionale in materia di qualità dell'aria, nella quale rientra il DPR 203/88, rimangono in vigore.

Pertanto, unicamente per l'NO₂, rimangono in vigore anche i valori limite imposti dal DPR 203/88, Allegato I, in quanto la data prevista per il raggiungimento del valore limite è il giorno 1 gennaio 2010.

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 specificatamente il criterio di soddisfazione prevede che per ciascuna matrice ambientale d'interesse e per ciascun inquinante significativo del processo in analisi (in particolare 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:

$$C_A \ll SQA$$

$$L_F < SQA$$

Tuttavia 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 dal DM 60/02.

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:

Livello simulato << Valore limite

Livello finale < Valore limite

Nella verifica del criterio di soddisfazione vengono considerati i dati rilevati dalle centraline ubicate in prossimità dell'impianto, calcolati come medie annuali.

2. DATI DI INPUT DEL MODELLO

Il modello applicato nell'ambito di questo studio è l'Atmospheric Dispersion Modelling System (ADMS), release 3.3, modello climatologico iterativo.

La descrizione del modello è riportata nella Scheda D.5.

2.1 Dominio di calcolo

La griglia è stata definita su un'area di 10 x 10 km² (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 km² attraverso 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.

In questo caso il file di ingresso è costituito da serie orarie di dati per gli anni 1997 e 1998 per 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 B.6, B.7.1 e B.7.2.

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

2. DATI DI INPUT DEL MODELLO

2.3.1 Lo scenario "anno di riferimento"

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	m2
S01	211,00	3,77	60,00	4,60	16,61
S02	209,00	1,49	40,00	1,49	1,75
S03	172,00	5,38	47,20	2,26	4,01
S05 OLD	303,00	8,64	50,00	2,37	4,41
S05 NEW	60,00	6,60	80,00	2,50	4,91
S06	255,00	3,24	40,00	1,70	2,27
S07	300,00	1,72	40,00	1,50	1,77
S10	245,00	0,32	100,00	5,00	19,63
S12	176,00	6,98	53,00	4,80	18,09
S13	166,00	9,62	120,00	4,30	14,51
S14	171,00	23,94	120,00	4,17	13,65
S15	234,00	10,78	70,00	1,60	2,01
S17	303,00	11,11	40,00	1,60	2,00

9

Tabella 2-2: tassi di emissione degli inquinanti

Sorgente	SO2 (g/s)	NOx (g/s)	PTS (g/s)	PM10 (g/s)	CO (g/s)
S01	35,008	16,931	2,6028	1,385	2,025
S02	0,009	0,284	0,0194	0,007	0,016
S03	1,706	0,833	0,0422	0,008	1,829
S05 OLD	11,060	3,142	0,8694	1,184	-
S05 NEW	5,898	6,399	1,2611	0,568	-
S06	0,464	0,959	0,0264	0,018	-
S07	0,126	0,412	0,0031	0,002	0,032
S10	32,623	0,174	-	0,002	0,076
S12	0,006	31,646	0,0297	0,021	3,869
S13	15,443	32,227	0,2575	4,679	4,947
S14	16,873	10,946	1,1002	0,001	13,876
S15	0,165	4,141	-	0,003	0,745
S17	0,022	-	-	1,385	-

2. DATI DI INPUT DEL MODELLO

2.3.2 Lo scenario "BAT 2007"

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 ²
S01	211,00	4,76	60,00	4,60	16,61
S02	209,00	2,15	40,00	1,49	1,75
S03	172,00	5,49	47,20	2,26	4,01
S05 OLD	303,00	3,99	50,00	2,37	4,41
S05 NEW	60,00	8,89	80,00	2,50	4,91
S06	255,00	2,31	40,00	1,70	2,27
S07	300,00	3,22	40,00	1,50	1,77
S10	245,00	0,42	100,00	5,00	19,63
S12	176,00	2,27	53,00	4,80	18,09
S13	166,00	16,03	120,00	4,30	14,51
S14	171,00	25,15	120,00	4,17	13,65
S15	234,00	16,70	70,00	1,60	2,01
S16	303,00	5,68	40,00	1,60	2,00
S17	303,00	2,12	40,00	1,60	2,00

10

Tabella 2-4: tassi di emissione degli inquinanti

Sorgente	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)	PTS (g/s)	PM ₁₀ (g/s)	CO (g/s)
S01	36,281	20,067	2,228	1,748	10,924
S02	0,031	0,667	0,211	0,010	0,530
S03	1,828	5,000	1,333	0,008	2,017
S05 OLD	13,903	3,056	0,417	0,178	1,842
S05 NEW	16,861	12,786	1,789	2,347	11,000
S06	0,308	1,083	0,269	0,012	0,670
S07	0,308	1,083	0,269	0,004	0,670
S10	33,889	0,390	0,431	0,003	1,060
S12	2,778	11,250	1,250	0,000	3,897
S13	75,556	65,125	7,236	7,796	7,815
S14	16,666	94,986	10,556	0,001	45,890
S15	0,560	6,945	1,083	0,004	4,220
S16	0,225	0,808	0,531		0,331
S17	0,004	-	-		0,701

2. DATI DI INPUT DEL MODELLO

2.3.3 Lo scenario "case study"

Lo scenario "case study" è stato definito nella scheda D.3.1° e corrisponde all'adozione di una Selective Catalytic Reduction (SCR) Unit al camino S13 per la riduzione delle emissioni di NO_x.

Tabella 2-5: 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 ²
S01	211,00	4,76	60,00	4,60	16,61
S02	209,00	2,15	40,00	1,49	1,75
S03	172,00	5,49	47,20	2,26	4,01
S05 OLD	303,00	3,99	50,00	2,37	4,41
S05 NEW	60,00	8,89	80,00	2,50	4,91
S06	255,00	2,31	40,00	1,70	2,27
S07	300,00	3,22	40,00	1,50	1,77
S10	245,00	0,42	100,00	5,00	19,63
S12	176,00	2,27	53,00	4,80	18,09
S13	166,00	16,03	120,00	4,30	14,51
S14	171,00	25,15	120,00	4,17	13,65
S15	234,00	16,70	70,00	1,60	2,01
S16	303,00	5,68	40,00	1,60	2,00
S17	303,00	2,12	40,00	1,60	2,00

11

Tabella 2-6: tassi di emissione degli inquinanti

Sorgente	SO ₂ (g/s)	NO _x (g/s)	PTS (g/s)	PM10 (g/s)	CO (g/s)
S01	36,281	20,067	2,228	1,748	10,924
S02	0,031	0,667	0,211	0,010	0,530
S03	1,828	5,000	1,333	0,008	2,017
S05 OLD	13,903	3,056	0,417	0,178	1,842
S05 NEW	16,861	12,786	1,789	2,347	11,000
S06	0,308	1,083	0,269	0,012	0,670
S07	0,308	1,083	0,269	0,004	0,670
S10	33,889	0,390	0,431	0,003	1,060
S12	2,778	11,250	1,250	0,000	3,897
S13	75,556	11,578	7,236	7,796	7,815
S14	16,666	94,986	10,556	0,001	45,890
S15	0,560	6,945	1,083	0,004	4,220
S16	0,225	0,808	0,531		0,331
S17	0,004	-	-		0,701

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_x), biossido di zolfo (SO₂), Monossido di Carbonio (CO), polveri totali, PM₁₀.

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 2-7.

Tabella 2-7 : parametri statistici di simulazione

Inquinante	Parametro	Periodo di mediazione	Riferimento	
			DM 60/02	DPR 203/88
NO _x	Media annuale(*)	1 ora	x	
	99,8° percentile	1 ora	x	
	98° percentile	1 ora		x
SO ₂	Media annuale(*)	1 ora	x	
	99,7° percentile	1 ora	x	
	99,2° percentile	24 ore	x	
CO	Media mobile annuale(*)	8 ore	x	
PM10	Media annuale(*)	1 ora	x	
	90,4° percentile	24 ore	x	
PTS	Media annuale(*)	1 ora		
	100° percentile	1 ora		

(*) per questi parametri è stata calcolata cautelativamente la media oraria in quanto ADMS non accetta un periodo di mediazione superiore alle 72 ore.

3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

L'applicazione del modello previsionale nei due anni ha dato i risultati che vengono 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 della sorgente.

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 SURFER 7.0), e poi riportati su GIS per l'elaborazione cartografica finale.

3.2 Risultati numerici

Tabella 3-1: valori massimi di concentrazione al suolo di NO_x (µg/m³) – 1997

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Valor medio per NO ₂	1,38	1,99	1,97	40,00	DM 60/02
98° percentile per NO ₂	10,21	13,73	13,15	200,00	DPR 203/88
99,8° percentile per NO ₂	52,78	56,06	65,06	200,00	DM 60/02
Valor medio per NO _x	1,38	1,99	1,97	30,00	DM 60/02

Tabella 3-2: valori massimi di concentrazione al suolo di NO_x (µg/m³) – 1998

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Valor medio per NO ₂	1,16	1,67	1,65	40,00	DM 60/02
98° percentile per NO ₂	9,91	13,60	13,60	200,00	DPR 203/88
99,8° percentile per NO ₂	44,19	53,65	53,57	200,00	DM 60/02
Valor medio per NO _x	1,16	1,67	1,65	30,00	DM 60/02

3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Tabella 3-3: valori massimi di concentrazione al suolo di SO₂ (µg/m³) – 2003

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Valor medio	1,76	2,34	2,34	20,00	DM 60/02
99,2° percentile	23,08	29,44	29,44	125,00	DM 60/02
99,7° percentile	66,67	85,24	85,24	350,00	DM 60/02

Tabella 3-4: valori massimi di concentrazione al suolo di SO₂ (µg/m³) - 2004

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Valor medio	1,52	2,02	2,02	20,00	DM 60/02
99,2° percentile	45,36	55,86	55,86	125,00	DM 60/02
99,7° percentile	49,41	60,61	60,61	350,00	DM 60/02

Tabella 3-5: Valori massimi di concentrazione al suolo di polveri (µg/m³) – 1997

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Valor medio	0,11	0,39	0,39		
100° percentile	6,43	13,31	13,31		

Tabella 3-6: Valori massimi di concentrazione al suolo di polveri (µg/m³) - 1998

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Valor medio	0,09	0,33	0,33		
100° percentile	6,43	13,27	13,27		

Tabella 3-7: Valori massimi di concentrazione al suolo di PM₁₀ (µg/m³) – 1997

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Valor medio	0,08	0,09	0,09	40,00	DM 60/02
90,4° percentile	0,26	0,29	0,29	50,00	DM 60/02

Tabella 3-8: Valori massimi di concentrazione al suolo di PM₁₀ (µg/m³) - 1998

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Valor medio	0,07	0,08	0,08	40,00	DM 60/02
90,4° percentile	0,23	0,25	0,25	50,00	DM 60/02

Tabella 3-9: Valori massimi di concentrazione al suolo di polveri (mg/m³) – 1997

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Media mobile 8 ore	0,0002	0,0082	0,0082	10,00	DM 60/02

Tabella 3-10: Valori massimi di concentrazione al suolo di polveri (mg/m³) - 1998

Parametro	Valore calcolato			Valore limite	Riferimento normativo
	Attuale	BAT 2007	Case Study		
Media mobile 8 ore	0,0002	0,0094	0,0094	10,00	DM 60/02

3.3 Commenti ai risultati

L'analisi dei risultati mostra che gli inquinanti emessi, non superano li 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 (NO_x), la normativa impone dei valori limite per NO₂, ad esclusione del valor medio annuale per la protezione della vegetazione, in cui l'inquinante che viene controllato è l'intera classe degli Ossidi di Azoto (NO_x).

Le simulazioni sono state impostate considerando la dispersione di NO_x.

Si ricorda che solo una percentuale di NO_x è costituita da NO₂, generalmente inferiore al 5-7%. Pertanto la concentrazione al suolo di NO₂, seppure considerando una parziale ossidazione in atmosfera di NO a NO₂, deve essere ritenuta largamente sovrastimata.

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.

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

Come mostrato nelle mappe di isoconcentrazione (da Tavola 1 a Tavola 50), 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 2.500 m e i 3.500 m, con l'eccezione della media di SO₂ per lo scenario "BAT 2007" per l'anno 1998 nel quale il valore massimo ricade a circa 5.800 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 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 \ll 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 descritto 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).

Tale valore è stato ricavato dai dati rilevati dalle centraline di rilevamento ambientale, distribuite nel territorio nei dintorni dell'impianto.

Nella Tavola 53, è riportata l'ubicazione delle centraline considerate nello studio.

Per poter operare un confronto tra valori puntuali, come sono quelli misurati dalle centraline, per ciascuna di esse è stato considerato un intorno molto ristretto, e sono stati ricavati dai file di output del modello i valori calcolati sui i nodi della griglia compresi in tale intorno.

Per quanto riguarda i dati rilevati, sono stati considerati i dati degli anni 2004 e 2005. Per quanto riguarda invece i dati calcolati dal modello è stato considerato cautelativamente il 1997, nell'ipotesi del "Worst Case".

Le centraline Scaldasole, Ferrera, Galliavola e Casoni B rilevano solamente SO₂, 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 SO₂, NO₂, PM, PM₁₀.

Tabella 4-1: calcolo dei valori per l'SO₂ per le centraline - 2004

	Scaldasole	Ferrera	Gallivola	Casoni B
Media annuale	12,267	11,508	10,725	12,583
Contributo raffineria	1,604	0,121	0,250	0,402
Valore di background	10,663	11,387	10,475	12,181
Livello finale BAT 2007	12,841	11,555	10,811	12,735
Livello finale Case study	12,801	11,387	10,475	12,181

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

	SO ₂	NO ₂	PTS	PM ₁₀
Media annuale	6,575	20,289	9,900	57,800
Contributo raffineria	0,044	0,028	0,001	0,001
Valore di background	6,531	20,261	8,999	57,799
Livello finale BAT 2007	6,579	20,305	9,009	57,800
Livello finale Case study	6,531	20,304	8,999	57,799

Tabella 4-3: calcolo dei valori per l'SO₂ per le centraline - 2005

	Scaldasole	Ferrera	Gallivola	Casoni B
Media annuale	12,967	20,050	12,017	10,967
Contributo raffineria	1,604	0,121	0,250	0,402
Valore di background	11,363	19,929	11,767	10,565
Livello finale BAT 2007	13,541	20,050	12,102	11,118
Livello finale Case study	11,363	19,929	11,767	10,565

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

	SO ₂	NO ₂	PTS
Media annuale	7,208	3,445	12,958
Contributo raffineria	0,044	0,028	0,001
Valore di background	7,164	3,417	12,957
Livello finale BAT 2007	7,213	3,461	12,968
Livello finale Case study	7,164	3,461	12,957

Dove:

- media annuale: è pari al valor medio annuale misurato dalle centraline;

- contributo raffineria: è pari al risultato del modello nei punti circostanti la centralina;
- valore di background: è dato dalla differenza tra la media annuale e il contributo della raffineria;
- Livello finale BAT 2007: corrisponde alla somma tra il valore di background e il valore calcolato dal modello nello scenario "BAT 2007"
- Livello finale case study: corrisponde alla somma tra il valore di background e il valore calcolato dal modello nello scenario "case study"

Come si vede dai dati elencati nelle Tabelle i valori "media annuale BAT 2007" e "media annuale Case Study" sono sempre inferiori al valore limite del DM 60/02, e pertanto si può affermare che anche il secondo criterio di valutazione è rispettato.

4.3 Calcolo dei livelli differenziali

Infine, sono stati calcolati i livelli differenziali per poter definire i benefici ambientali che si otterrebbero dall'adozione della modifica impiantistica prevista dal Case Study.

Tali valori, riportati in

Tabella 4-5 sono stati calcolati come la differenza tra la media annuale case study e la media annuale BAT 2007, calcolati sull'intero dominio di calcolo (cfr. dati riportati in Tabella 3-1 e in Tabella 3-2).

Dal momento che l'unica variazione, dal punto di vista dell'emissione di inquinanti è una riduzione del tasso di emissione di NO_x, il livello differenziale è stato calcolato unicamente per l'NO_x ed è stato confrontato solamente con i valori rilevati dalla centralina di Sannazzaro, l'unica che rilevi anche la concentrazione di NO_x.

Tabella 4-5: livelli differenziali calcolati

	ΔCa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$\Delta \text{Ca}/\text{SQA}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Livello differenziale valori 1997	-0,02	-0,0005
Livello differenziale valori 1998	-0.02	-0,0005

Come si vede dai dati riportati, le differenze di concentrazioni tra il case study e lo scenario BAT 2007 sono estremamente esigue. In Tavola 51 e in Tavola 52 sono raffigurate le variazioni di concentrazione calcolate.

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