

2.1.2 Qualità dell'aria

Obiettivo del presente paragrafo è la caratterizzazione degli attuali livelli di qualità dell'aria nell'ambito di studio (area vasta). A tal fine si riporta quanto segue:

- Quadro normativo relativo alla definizione dei livelli di qualità dell'aria;
- Fonti esistenti nell'area in esame;
- Analisi dei dati di qualità dell'aria disponibili per l'ambito territoriale di riferimento.

2.1.2.1 Quadro normativo

I limiti di Legge

Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico, a partire dalla metà degli anni '60, in Italia sono stati emanati moltissimi decreti, leggi e regolamenti, ma i provvedimenti normativi che costituiscono lo scheletro della legislazione in materia di inquinamento dell'aria sono essenzialmente sei, mentre gli altri rappresentano delle modifiche o delle integrazioni delle leggi base:

DPCM del 28 marzo 1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno;

DM del 15 aprile 1994 - norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane;

DM n. 60 del 2 Aprile 2002 – Recepimento della Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio. Il decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a biossido di zolfo, biossido di azoto, particelle sospese, PM10, piombo, monossido di carbonio e benzene. Tali limiti, a cui bisognerà uniformarsi entro gennaio 2010, verranno applicati gradualmente attraverso l'utilizzo dei margini di tolleranza. In Tabella 2.5 sono riportati i limiti per gli inquinanti indicati nel decreto che sono già in vigore o che entreranno in vigore progressivamente nei prossimi anni.

Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n.183 – Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria;

Decreto Legislativo n. 152 del 3 Aprile 2006 – Norme in materia ambientale, che subentra:

- Alla legge n°615 del 3 Luglio 1966, Provvedimenti sull'inquinamento atmosferico
- Al DPR n°203 del 24 Maggio 1988, attuazione Direttive CEE n°
 - 80/779, relativa ai valori limite e ai valori guida di qualità dell'aria per l'anidride solforosa e le particelle in sospensione;
 - 82/884, relativa a valori limite per il Piombo contenuto in atmosfera;
 - 84/360, concernente la lotta contro l'inquinamento atmosferico provocato dagli impianti industriali;
 - 85/203, riguardante la norme di qualità atmosferica per il biossido di azoto.

Tabella 2.5 - Margini di tolleranza per gli inquinanti indicati nel decreto n. 60 del 2 Aprile 2002

Inquinante	Valore limite										
	All'entrata in vigore	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$										
SO ₂ media oraria (non più di 24 giorni l'anno)	500	470	440	410	380	350					
SO ₂ media 24 ore (non più di 3 giorni l'anno)	125										
NO ₂ media oraria	300	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200
NO ₂ media anno civile	60	58	56	54	53	50	48	46	44	42	40
NO _x media annuale	30										
CO media mobile su 8 ore (1)	16	16	16	14	12	10					
PM ₁₀ media 24 ore (da non superare più di 35 volte l'anno)	75	70	65	60	55	50					
PM ₁₀ media anno civile	48	46,4	44,8	43,2	41,6	40					
C ₆ H ₆ media annuale	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5

(1): I valori limite sono espressi in mg/m^3

Al fine di porre maggiore chiarezza relativamente alla normativa vigente, in Allegato 9 è riportato un prospetto, redatto dall'APAT, che riassume il Quadro Normativo Nazionale, a valle del recepimento del DM 60/2002 e riporta i limiti delle concentrazioni di inquinanti dell'aria in vigore rispettivamente alle date di:

- Dicembre 2002;
- Gennaio 2005;
- Gennaio 2010.

Norme di qualità dell'aria

Sono norme relative agli standard di qualità dell'aria, finalizzati alla tutela della salute pubblica e dell'ambiente. I primi elementi di questa normativa sono stati fissati dal DPCM 28 marzo 1983, che ha stabilito i valori limite di qualità dell'aria per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, l'ozono, il monossido di carbonio, il piombo, il fluoro, le particelle sospese e gli idrocarburi totali. I valori relativi al biossido di zolfo e al biossido di azoto sono stati poi modificati dal DPR 203/88, mentre quelli dell'ozono dal D. Lgs 21 maggio 2004, n.183.

I **valori limite** di qualità dell'aria sono definiti come i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e i relativi tempi massimi di esposizione consentiti per la presenza nell'aria dei singoli inquinanti, tali da costituire un rischio praticamente nullo per la salute della popolazione, compresi i nuclei più deboli di quest'ultima (bambini, donne in gravidanza, persone soggette ad allergie...). Sono di esclusiva derivazione igienico-sanitaria.

Il D. Lgs 152/06 conferma i **valori guida** di qualità dell'aria, limitatamente al biossido di zolfo, al biossido di azoto e alle particelle sospese, definiti dal DPR 203/88, in cui vengono descritti come i limiti delle concentrazioni e i limiti di esposizione relativi ad inquinamenti nell'ambiente esterno destinati:

- a) Alla prevenzione a lungo termine in materia di salute e protezione dell'ambiente;
- b) A costituire parametri di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria.

Le tabelle seguenti riportano i valori limite (Tabella 2.6 e Tabella 2.7) e i valori guida di qualità dell'aria, fissati dai citati atti normativi (Tabella 2.8).

Tabella 2.6 - Valori limite di qualità dell'aria previsti dal DPCM del 28 marzo 1983, così come modificati dal DPR del 24 maggio 1988 n°203

INQUINANTE	MODALITÀ DI MISURA	VALORI LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO
Biossido di zolfo espresso come SO ₂	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno	80 µg/m ³	1°aprile - 31 marzo
	98°percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	250 µg/m ³	1°aprile - 31 marzo
	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate durante l'inverno	130 µg/m ³	1°ottobre - 31 marzo
Biossido di azoto espresso come NO ₂	98°percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno	200 µg/m ³	1°gennaio - 31 dicembre
Monossido di carbonio espresso come CO	Concentrazione media di 8 ore	10 mg/m ³	
	Concentrazione media di 1 ora	40 mg/m ³	
Piombo	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in 1 anno	2 µg/m ³	
Fluoro	Concentrazione media di 24 ore	20 µg/m ³	
	Media delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in 1 mese	10 µg/m ³	
Particelle sospese	Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno	150 µg/m ³	
	95°percentile di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno	300 µg/m ³	

Tabella 2.7 - DPCM 28/3/83 Valori per le concentrazioni massime nell'aria di precursori di inquinanti contenuti nella tabella precedente da adottarsi subordinatamente alla concorrenza di determinate condizioni

PRECURSORE	VALORI LIMITE DI CONCENTRAZIONE	CONDIZIONI PER LA VALIDITÀ DEL VALORE LIMITE
Idrocarburi totali escluso il metano (espresso come C)	Concentrazione media di 3 ore consecutive in periodo del giorno da specificarsi secondo le zone a cura delle autorità regionali competenti: 200 µg/m ³	Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono indicato nella tabella precedente

Tabella 2.8 – DPR n°203 del 24/ maggio 1988, Valori guida di qualità dell'aria

INQUINANTE	MODALITÀ DI MISURA	VALORI GUIDA	PERIODI DI RIFERIMENTO
Biossido di zolfo espresso come SO ₂	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno	40 µg/m ³	1° aprile - 31 marzo
	Valore medio delle 24 ore	da 100 a 150 µg/m ³	dalle 00 alle 24 di ciascun giorno
Biossido di azoto espresso come NO ₂	50° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno: 50 µg/m ³	50 µg/m ³	1° gennaio - 31 dicembre
	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno: 135 µg/m ³	135 µg/m ³	1° gennaio - 31 dicembre
Particelle sospese (misurate con il metodo dei fumi neri)	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno	da 40 a 60 µg fumo nero equivalente/m ³	1° aprile - 31 marzo
	Valore medio delle 24 ore	da 100 a 150 µg fumo nero equivalente/m ³	dalle 00 alle 24 di ciascun giorno

Come già indicato in precedenza, il DM n. 60 del 2 Aprile 2002 ha definito nuovi limiti di qualità dell'aria, la cui entrata in vigore è prevista a partire dal 2005 o dal 2010. Unica eccezione sono i limiti definiti per gli NO_x ed SO₂ per la protezione rispettivamente della vegetazione e degli ecosistemi, la cui entrata in vigore è avvenuta il 19 Luglio 2001.

La Tabella 2.9 riporta i valori limite definiti dal DM 60/2002.

Tabella 2.9 - Valori limite di qualità dell'aria previsti dal DM n. 60 del 2 Aprile 2002

INQUINANTE	MODALITÀ DI MISURA	VALORI LIMITE	ENTRATA IN VIGORE
Biossido di zolfo espresso come SO ₂	Concentrazione su 24 ore da non superare più di 3 volte all'anno	125 µg/m ³	01 gennaio 2005
	Concentrazione oraria da non superare più di 24 volte all'anno	350 µg/m ³	01 gennaio 2005
	Livello di allarme	500 µg/m ³	
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi (Concentrazione media annuale e periodo invernale 01 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m ³	19 luglio 2001
Biossido di azoto espresso come NO ₂	Concentrazione oraria da non superare più di 18 volte all'anno	200 µg/m ³	01 gennaio 2010

INQUINANTE	MODALITÀ DI MISURA	VALORI LIMITE	ENTRATA IN VIGORE
	Concentrazione media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01 gennaio 2010
	Livello di allarme	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Ossidi di azoto (NO_x)	Concentrazione annuale per la protezione della vegetazione ($\text{NO} + \text{NO}_2$)	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19 Luglio 2001
PM_{10} – I Fase	Concentrazione media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01 gennaio 2005
	Concentrazione su 24 ore da non superare più di 35 volte all'anno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01 gennaio 2005
PM_{10} – II Fase	Concentrazione media annuale	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01 gennaio 2010
	Concentrazione su 24 ore da non superare più di 7 volte all'anno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01 gennaio 2010
Monossido di carbonio espresso come CO	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m^3	01 gennaio 2005
Piombo	Concentrazione media annuale	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01 gennaio 2005 (01 gennaio 2010 in aree industriali)
Benzene	Concentrazione media annuale	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01 gennaio 2010

La Tabella 2.10 riporta i valori bersaglio e gli obiettivi a lungo termine per l'ozono così come definiti dal D. Lgs 21 maggio 2004, n.183.

Tabella 2.10 - Valori bersaglio e obiettivi a lungo termine per l'ozono previsti dal DLgs. N. 183 del 2004

INQUINANTE	LIMITE	PARAMETRO	VALORE
Ozono	Valore bersaglio per il 2010 per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media sui 3 anni
	Valore bersaglio per il 2010 per la protezione della vegetazione	AOT40 sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ come media su 5 anni
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori da maggio a luglio	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$

L'AOT40 è definito dalla legge come la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rilevate tra maggio e luglio, utilizzando solo i dati rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00. Nel caso che, per il periodo in considerazione, non siano disponibili almeno il 90% dei dati, si procede ad una stima dell'AOT40 secondo la formula seguente:

$$\text{AOT40}_{\text{stimato}} = \text{AOT40}_{\text{misurato}} \cdot \left(\frac{\text{valori misurati}}{\text{valori totali}} \right)$$

2.1.2.2 I principali inquinanti

Obiettivo del presente Paragrafo è caratterizzare quelli che sono i principali inquinanti (primari e secondari) dell'atmosfera, identificando per ciascuno di essi le principali tipologie di sorgenti emissive.

Gli inquinanti, per i quali nei successivi Paragrafi si analizzano gli attuali livelli di qualità, sono:

- Ossidi di Azoto (NO_x , NO e NO_2): sono inquinanti primari derivanti essenzialmente dai processi di combustione di autoveicoli, impianti di riscaldamento ed impianti industriali;
- Biossido di Zolfo (SO_2): sono inquinanti primari derivanti dall'uso di combustibili fossili (carbone e derivati del petrolio). Negli ultimi anni si è registrata una netta diminuzione delle emissioni di tali inquinanti, relazionabile alla larga diffusione della metanizzazione;
- Monossido di Carbonio (CO): inquinante primario emesso dai processi di combustione in carenza d'ossigeno (situazione che si verifica in vario grado nei motori degli autoveicoli, negli impianti di riscaldamento e negli impianti industriali);
- Idrocarburi non Metanici (NMHC): sono composti che vengono emessi tal quale o che derivano da processi di combustione incompleti e comprendono gli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) ed il Benzene. Nelle aree urbane la loro presenza è dovuta essenzialmente al traffico; altre fonti sono i distributori e depositi di carburanti.
- Inquinanti particolati (PM_{10}): si formano nelle combustioni (parti incombuste) e sono generati dagli autoveicoli e, in minor misura, dai grandi impianti di combustione. Le emissioni attribuibili agli autoveicoli sono dovute anche alle polveri prodotte dall'abrasione dei freni, pneumatici e del manto stradale;
- Ozono (O_3): l'Ozono, nella bassa atmosfera, è un inquinante secondario (ovvero non è prodotto direttamente dalle attività antropiche, ma si forma per reazioni fotochimiche che hanno come reagenti alcuni inquinanti primari, come Ossidi di Azoto ed Idrocarburi). Sovente l'inquinante viene trasportato, dalle correnti, in luoghi molto distanti dal sito di formazione;

- Ammoniaca (NH₃): tale parametro, sebbene non esistano limiti di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, è stato analizzato in quanto l'inserimento della tecnologia DeNOx-SCR per la riduzione catalitica degli ossidi di azoto al camino dell'impianto IGCC già esistente ed ai camini della Centrale in progetto comporta il rilascio in atmosfera, seppure in minime quantità, di Ammoniaca.

Relativamente al contesto emissivo dell'ambito di studio si è cercato di capire quali sono le principali fonti di emissione per gli inquinanti di seguito indagati. In tal senso si è fatto riferimento alla Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Marche, in cui, analizzando il contesto emissivo regionale, si riportano i dati espressi nella seguente Tabella.

Tabella 2.11 – Regione Marche – tipologia delle sorgenti emissive

Sorgente	CO		COVNM (NMHC)		NOx		SO ₂	
	1985	1990	1985	1990	1985	1990	1985	1990
Industriale	35 %	34 %	36 %	38 %	18 %	15 %	60 %	62 %
<i>di cui impianti di produzione energia</i>	<i>0 %</i>	<i>1 %</i>	<i>0 %</i>	<i>0 %</i>	<i>15 %</i>	<i>26 %</i>	<i>0 %</i>	<i>1 %</i>
Trasporti	59 %	60 %	39 %	43 %	77 %	81 %	17 %	24 %
Civili	5 %	5 %	1 %	1 %	5 %	4 %	23 %	14 %
Agricoltura	1 %	1 %	24 %	18 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Totale	100 %	100 %						

Come emerge dalla Tabella esposta, eccezion fatta per il parametro SO₂, il principale contributo, in termini di emissione di composti inquinanti, è attribuibile al traffico stradale e analizzando il solo comparto industriale il peso attribuibile, in termini di emissioni, agli impianti di produzione d'energia elettrica è estremamente contenuto.

In merito all'iniziativa si evidenzia che, come meglio spiegato nel successivo Paragrafo 4.2.1, il contesto emissivo dell'intero sito api sarà ambientalmente più avanzato e la riduzione delle emissioni complessive di SO₂ sarà significativa.

2.1.2.3 Fonti di dati

Le fonti di dati consultate per caratterizzare la situazione Ante-Operam sono di seguito riportate:

- Dati della rete di monitoraggio della Provincia di Ancona, mediante centraline fisse;
- Biomonitoraggio mediante licheni dell'area ad elevato rischio di crisi ambientale, campagna ARPAM;
- Monitoraggio del bioaccumulo di metalli pesanti, campagna ARPAM.

Di seguito si riportano i dati disponibili relativamente agli attuali livelli di qualità dell'aria.

Tutte le considerazioni riguardo i livelli di qualità dell'aria sono fatte secondo i criteri dettati dalle leggi ed i regolamenti attualmente in vigore.

2.1.2.4 Dati rilevati dalla Rete di Monitoraggio

La qualità dell'aria nella Provincia di Ancona è rilevata da una rete di centraline fisse, poste prevalentemente all'interno dell'Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale. La Tabella 2.12 e la Figura 2.9 indicano la posizione, la tipologia e gli inquinanti monitorati da tali centraline. Per le centraline CAF e Pontile i dati a disposizione fanno riferimento solo al periodo Settembre 2002 - Agosto 2004, mentre per tutte le altre alla serie storica 1998 – 2004.

Tabella 2.12 – Rete di monitoraggio dell'aria: posizione, tipologia ed inquinanti monitorati dalle centraline

ID	Comune	Centralina	Anni disponibili	CO	NO2	SO2	O3	PM10	NOx	NMHC
1	Chiaravalle	Chiaravalle A14	'98-'04	X	X	X	X		X	X
2	Falconara	Falconara Alta	'98-'04			X				
3	Falconara	Falconara scuola	'98-'04		X	X	X		X	
4	Falconara	Falconara acquedotto	'98-'04		X	X	X		X	X
5	Interna raffineria	CAF	'02-'04		X	X	X	X	X	
6	Interna raffineria	Pontile	'02-'04		X		X		X	

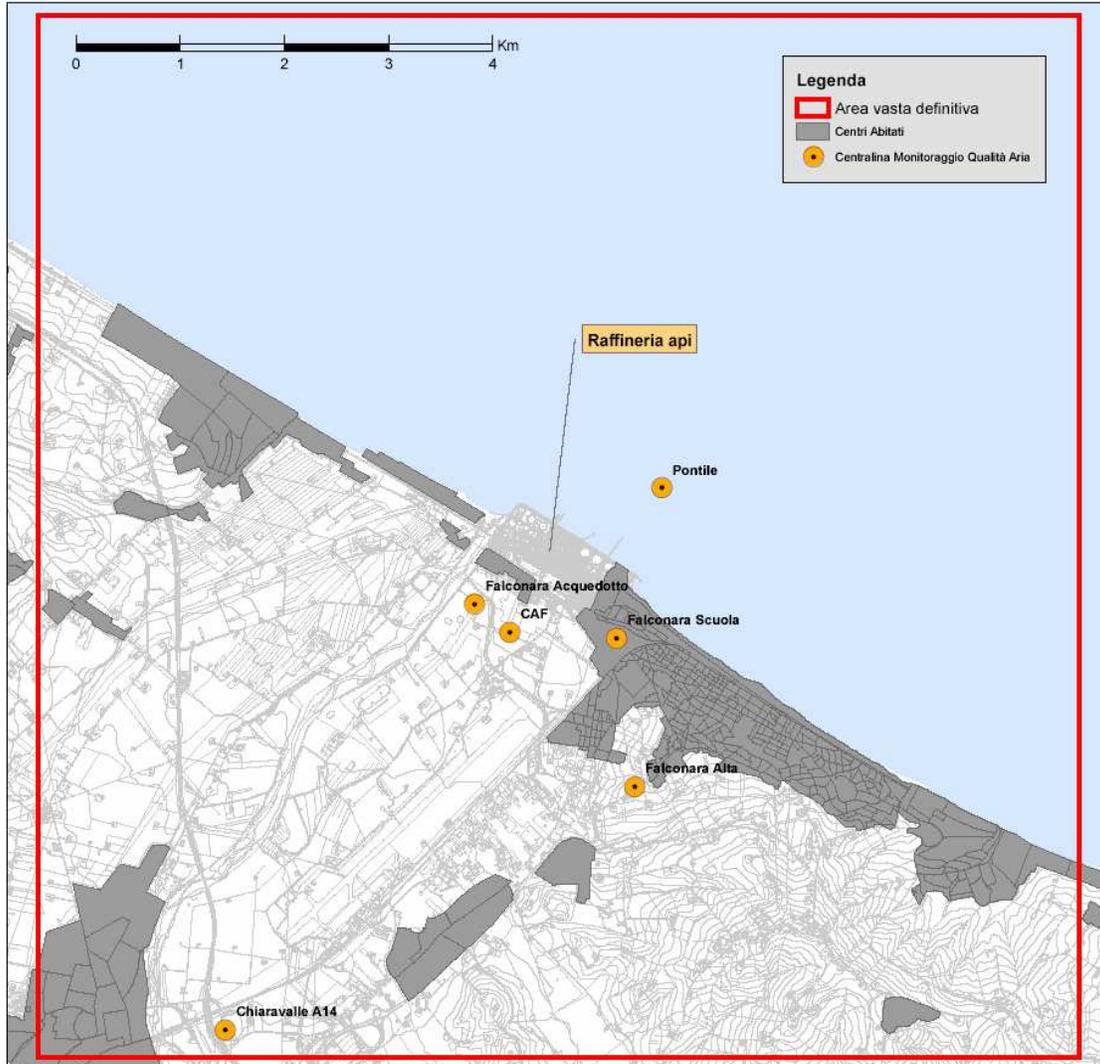


Figura 2.9 – Centraline fisse della rete provinciale di monitoraggio dell’aria

Biossido di Azoto (NO₂)

La Tabella 2.12 riporta i valori del 98°percentile e del 99,79°percentile annuale delle medie orarie e della concentrazione media annuale di NO₂ per gli anni 1998-2004.

Si ricorda che per le centraline CAF e Pontile si dispongono di dati relativi solo al periodo Gennaio 2002 – Agosto 2004.

Considerando i margini di tolleranza per i valori limite delle concentrazioni di NO₂ che entreranno in vigore a partire dal 2010 (DM 60/02), si osserva che i valori misurati sono inferiori ai limiti di legge per quanto riguarda il confronto con il 99,79° percentile delle medie orarie e le medie annuali; quest'ultimo limite è stato superato solo una volta nel 2004 dalla Centralina 4. Per quanto riguarda il 98° percentile, il limite dettato dal DPR 203/88, di 200 µg/m³, non è mai stato superato.

Si può altresì evidenziare il fatto che, a parte 6 risultati (5 per le medie annuali, di cui uno per la Centralina 1, uno per la Centralina 3 e tre per la Centralina 4 e uno per il 99,79° percentile nella Centralina 4), i dati monitorati risultano comunque tutti inferiori ai limiti più restrittivi che saranno applicati nel 2010 secondo il DM 60 del 2 Aprile 2002, ovvero:

- 200 µg/m³ per il 99,79° percentile annuale delle medie orarie;
- 40 µg/m³ per la concentrazione media annuale.

La Tabella 2.14 riporta invece il numero di volte che, nell'arco di ogni anno, si sono verificati superamenti del Livello di Attenzione (200 µg/m³ come media oraria) e del Livello di Allarme (400 µg/m³ come media oraria) dettati dal DM 60 del 2 aprile 2002. Anche in questo caso si può osservare come siano stati registrati alcuni superamenti dei limiti, particolarmente dalla Centralina 4 nell'anno 2004.

Dalla Tabella 2.14 si evince che durante il periodo temporale della campagna di monitoraggio, ci sono stati 8 superamenti del Livello di Attenzione nel 1999 (1 per la Centralina 3 e 7 per la Centralina 4), 5 superamenti nel 2000 per la Centralina 3, 8 superamenti nel 2002 per la Centralina 3, 4 superamenti nel 2003 (2 per la Centralina 1 e 2 per la Centralina 3) e infine 57 superamenti per la Centralina 4. Non ci sono stati invece superamenti del Livello di Allarme per nessuna centralina.

Per quanto riguarda gli attuali *standard di qualità dell'aria* (DPR 203/88), il valore limite di 200 µg/m³, inteso come 98° percentile delle medie di 1 ora, non è mai stato superato durante il periodo di monitoraggio, come osservabile in Figura 2.10.

Effettuando il confronto con i limiti di qualità dell'aria definiti dal DM n. 60 del 2 Aprile 2002 per il 99,79° percentile delle medie orarie (Figura 2.11) e per la concentrazione media annuale (Figura 2.12), la situazione è positiva per tutti gli anni di monitoraggio a parte il 2004 per la media annuale (Centralina 4).

Positiva è anche la situazione relativa ai *valori guida di qualità dell'aria*: riferiti al 98° percentile delle medie di 1 ora ($135 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e al 50° percentile delle medie di 1 ora ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), come osservabile dalla Figura 2.10 si vede infatti come il valore guida per il 98° percentile delle medie di 1 ora venga superato solamente dalla centralina 4 nel 2004.

In conclusione si può affermare che la situazione relativa al Biossido di Azoto è complessivamente positiva in quanto i valori rispettano, nella maggior parte di casi, i limiti ed i valori guida definiti dalla legge.

Tabella 2.13 - NO_2 – Valori del 98° e del 99,79° percentile annuale delle medie orarie e della concentrazione media annuale

Centraline	Anno	% dati disponibili e validati	Concentraz	Valore limite	98° perc.	Valore	99,79°	Valore
			media annua	per la media	delle medie	limite per	perc. delle	limite per il
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	il 98°	medie	il
						percentile	orarie	99,79°
						$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	percentile
								$\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	1998	30	13,22		39,18	200	48,31	
	1999	60	15,92		44,66	200	59,24	
	2000	38	9,23	60	30,47	200	46,85	300
	2001	72	22,12	58	65,97	200	113,40	290
	2002	55	29,72	56	80,47	200	108,76	280
	2003	91	40,24	54	120,27	200	163,96	270
	2004	86	33,15	53	81,53	200	106,62	260
3	1998	61	9,92		31,81	200	47,83	
	1999	67	20,49		113,92	200	151,12	
	2000	87	43,49	60	129,95	200	161,40	300
	2001	97	21,30	58	69,98	200	86,17	290
	2002	83	36,35	56	118,60	200	174,68	280
	2003	97	33,84	54	81,27	200	106,54	270
	2004	93	28,19	53	81,85	200	116,31	260
4	1998	39	50,46		103,25	200	176,23	
	1999	37	21,53		95,78	200	200,37	
	2000	80	40,75	60	103,37	200	134,62	300
	2001	98	20,30	58	61,26	200	77,46	290
	2002	83	27,38	56	70,56	200	86,75	280
	2003	92	35,28	54	104,74	200	120,54	270
	2004	82	53,57	53	166,45	200	239,31	260

Centraline	Anno	% dati disponibili e validati	Concentraz	Valore limite	98°perc.	Valore	99,79°	Valore
			media annua	per la media annua	delle medie orarie	limite per il 98° percentile	perc. delle medie orarie	limite per il 99,79° percentile
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
CAF	2002	90	28,41	56	71,16	200	115,46	280
	2003	73	27,64	54	68,01	200	83,05	270
	2004	55	24,46	53	54,12	200	73,04	260
Pontile	2002	76	29,36	56	79,90	200	100,48	280
	2003	80	34,03	54	85,02	200	114,14	270
	2004	45	27,70	53	66,80	200	84,20	260

Tabella 2.14 - NO₂ – Numero di superamenti del livello di Attenzione e del Livello di Allarme

Centraline	Anno	Numero di superamenti del livello di attenzione	Numero di superamenti del livello di allarme
		(media oraria 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(media oraria 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	1998	-	-
	1999	-	-
	2000	-	-
	2001	-	-
	2002	-	-
	2003	2	-
	2004	-	-
3	1998	-	-
	1999	1	-
	2000	5	-
	2001	-	-
	2002	8	-
	2003	2	-
	2004	-	-
4	1998	-	-
	1999	7	-
	2000	-	-
	2001	-	-
	2002	-	-
	2003	-	-
	2004	57	-
CAF	2002	-	-
	2003	-	-
	2004	-	-
Pontile	2002	-	-
	2003	-	-
	2004	-	-

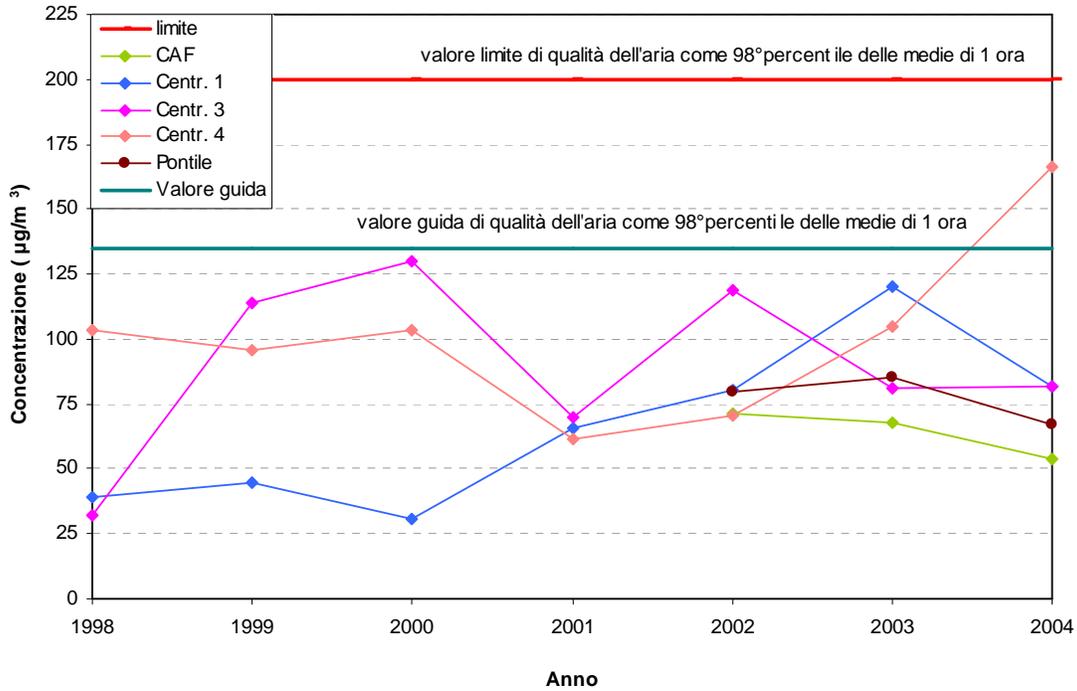


Figura 2.10 - NO₂ - Valori limite: 98°percentile delle medie di 1 ora (DPR 203/88)

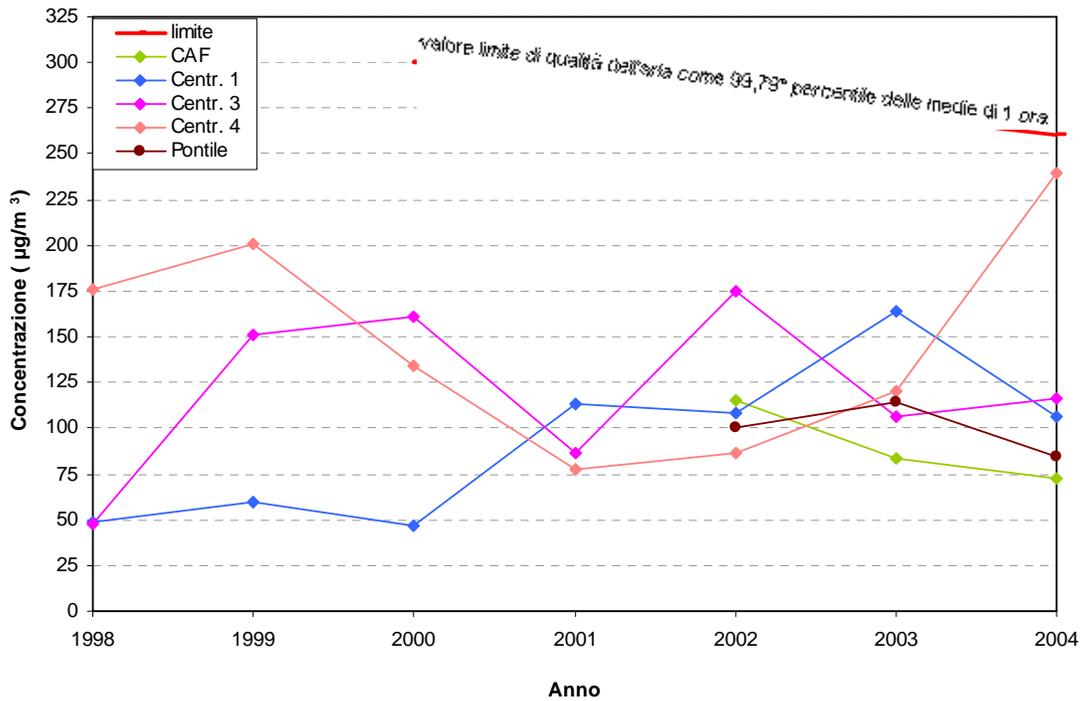


Figura 2.11 - NO₂ - Valori limite: 99,79°percentile delle medie di 1 ora (DM 60/02)

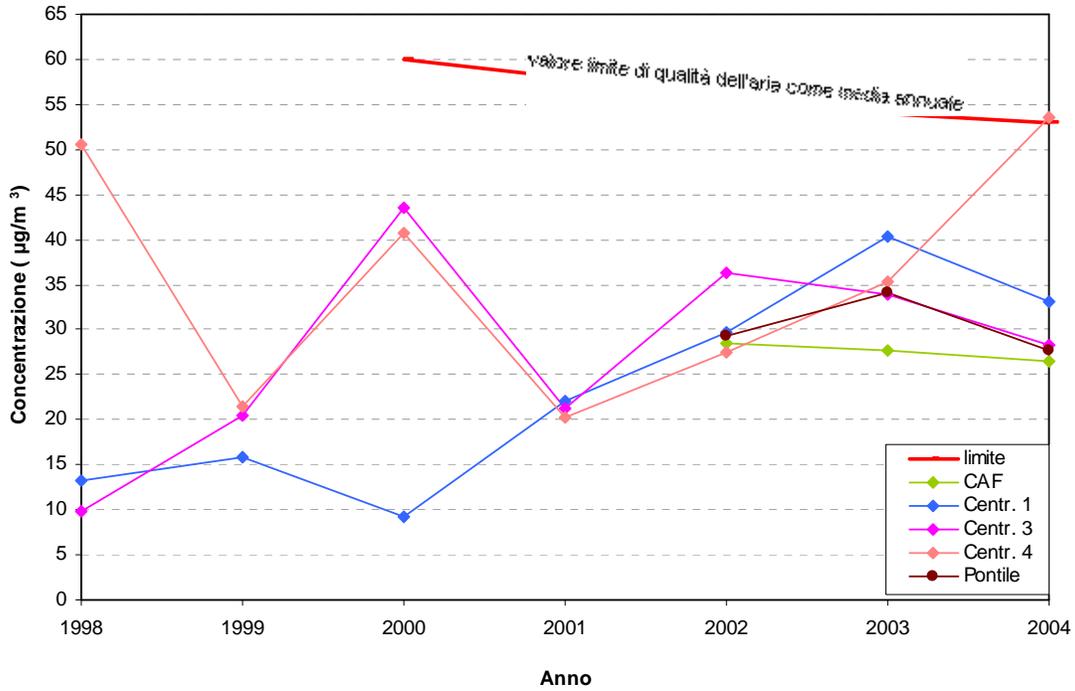


Figura 2.12 - NO₂ - Valori limite: media annuale (DM 60/02)

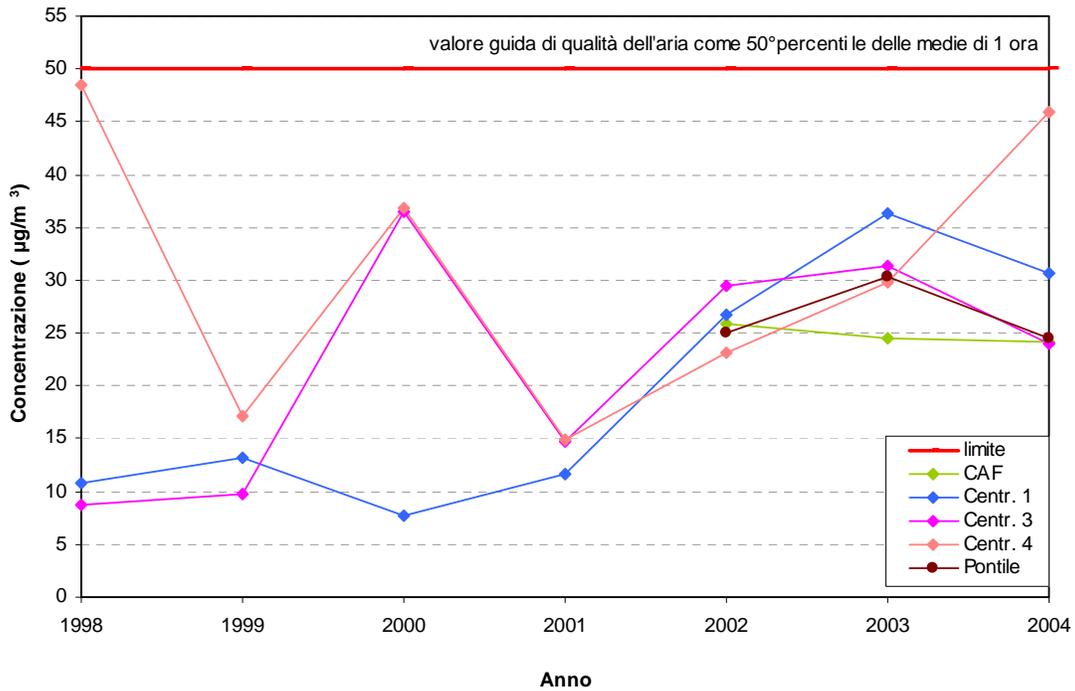


Figura 2.13 - NO₂ - Valori guida: 50°percentile delle medie di 1 ora (DPR 203/88)

Ossidi Azoto (NO_x)

La Tabella 2.15 riporta i valori della concentrazione media annuale di NO_x per gli anni 2000-2004. Si ricorda che si dispongono, per la centralina CAF, di dati relativi solo al periodo Gennaio 2002 – Maggio 2004 e per la centralina Pontile al periodo Gennaio 2002 – Aprile 2004.

Si può osservare come per la totalità dei valori monitorati si siano registrati superamenti dei limiti di legge. In particolare la Centralina 1 presenta valori superiori rispetto alle altre centraline, a parte la Centralina 4 che nel 2004 registra un valore nettamente superiore agli altri valori monitorati da tutte le centraline per il periodo di monitoraggio considerato.

Tabella 2.15 - NO_x – Valori della concentrazione media annuale DM 60/02

Centraline	Anno	% dati disponibili e validati	Concentrazione media annuale µg/m ³	Valore limite (DM 60/02) µg/m ³
1	2000	38	61,27	30
	2001	96	65,64	30
	2002	55	83,75	30
	2003	92	64,52	30
	2004	85	68,67	30
3	2000	87	58,33	30
	2001	97	33,01	30
	2003	97	49,65	30
	2004	89	43,18	30
4	2000	85	54,37	30
	2001	98	31,83	30
	2002	83	37,78	30
	2003	92	57,18	30
	2004	89	93,48	30
CAF	2002	88	42,85	30
	2003	73	44,77	30
	2004	24	37,58	30
Pontile	2002	76	33,28	30
	2003	73	45,40	30
	2004	12	41,94	30

Dalla seguente Figura emerge una situazione purtroppo critica, per i valori relativi al limite per la protezione della vegetazione riferiti alla concentrazione media annuale: si vede infatti come il limite venga superato da tutte le centraline per tutti gli anni di monitoraggio, fermo restando che, come riportato al punto b dell'Allegato 8 al DM 60/2002, i punti di

campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi e della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 Km dagli agglomerati o a più di 5 Km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostradali. Tale considerazione non è vigente nell'ambito di studio, dato il grado d'antropizzazione dell'area.

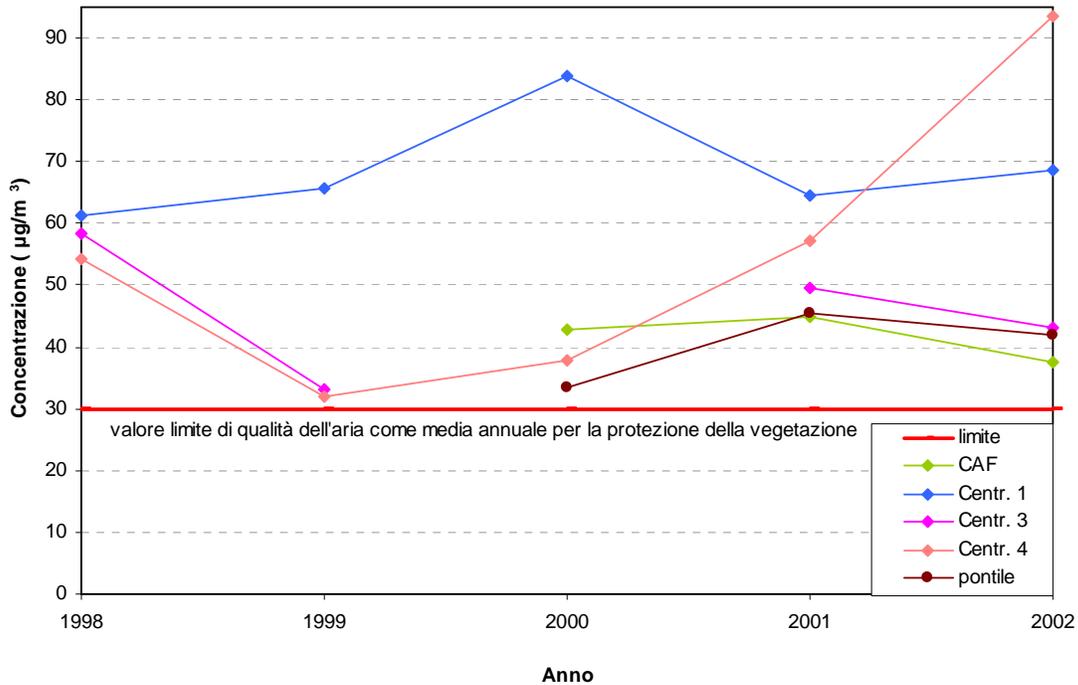


Figura 2.14 – NO_x - Valori limite per la protezione della vegetazione: media annuale (DM 60/02)

Biossido di Zolfo (SO₂)

In Tabella 2.16 sono riportate le percentuali di dati disponibili e validati per ogni centralina e per ogni periodo di riferimento in base ad ogni valore calcolato.

Si ricorda che per la centralina CAF i dati fanno riferimento solo al periodo Gennaio 2002 – Agosto 2004.

Tabella 2.16- SO₂ – Percentuale di dati disponibili e validati.

Anno	% dati disponibili e validati				
	Centr.1	Centr.2	Centr.3	Centr.4	CAF
1998	41	75	53	47	
1999	76	80	56	62	
2000	98	98	86	79	
2001	96	98	93	97	
2002	85	86	79	88	25
2003	91	90	98	94	75
2004	87	91	93	92	58

In Tabella 2.17 sono riportate le percentuali di dati disponibili e validati per ogni centralina e per ogni periodo di riferimento in base ad ogni valore calcolato.

La Tabella 2.17 indica, per gli anni 1998-2004, in riferimento alle concentrazioni medie di 24 ore di SO₂ i seguenti valori:

- Mediana annuale (1 aprile – 31 marzo);
- Mediana invernale (1 ottobre – 31 marzo);
- 98°percentile;
- Media aritmetica annuale;
- 99,18°percentile;

e in riferimento alle concentrazioni orarie di SO₂:

- il 99,73°percentile;

Inoltre sono riportate le medie annuali (1 aprile – 31 marzo) e invernali (1 ottobre – 31 marzo) in riferimento al limite per la protezione degli ecosistemi.

I valori limite sotto riportati sono definiti dalle seguenti normative:

- D. Lgs 152/06: mediana annuale (1 aprile – 31 marzo) e invernale (1 ottobre – 31 marzo) e 98°percentile delle concentrazioni medie di 24 ore;

- DM 60/2002: 99,73° percentile delle concentrazioni orarie, 99,18° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore e, per la protezione degli ecosistemi, la media annuale e invernale.

Considerando i margini di tolleranza per i valori limite delle concentrazioni di SO₂ che sono entrati in vigore a partire dal 1 gennaio 2005, si osserva che tutti i valori misurati sono inferiori ai limiti di legge del D. Lgs 152/06 e DM 60/2002, ad eccezione di quelli registrati dalla Centralina 3 per la media annuale negli anni 1998 e 1999 e per la media invernale nel 1998. Tali valori sono evidenziati in grassetto nella Tabella 2.17.

Per quanto riguarda gli *standard di qualità dell'aria*, dettati dal DM 60/02, i valori limite 125 µg/m³ e 350 µg/m³ in vigore dal 1 gennaio 2005 intesi rispettivamente come 99,18° Percentile delle medie di 24 ore e 99,73° percentil e delle medie di 1 ora, non sono mai stati superati durante il periodo di monitoraggio, come osservabile in Figura 2.15 e in Figura 2.16.

Come evidenziato in Figura 2.20, è stato superato una volta sola il limite di 20 µg/m³ per la protezione degli ecosistemi per le concentrazioni annuale e invernale dalla Centralina 3 negli anni 1998 (media annuale e invernale) e 1999 (media annuale).

Effettuando il confronto con i limiti di qualità dell'aria definiti dal D. Lgs 152/06 di 80 µg/m³, 130 µg/m³ e 250 µg/m³ rispettivamente per le mediane annuali e invernali e il 98° percentile delle medie giornaliere (Figura 2.17, Figura 2.18 e Figura 2.19) la situazione è positiva per tutti gli anni di monitoraggio e per ogni centralina.

Positiva è anche la situazione relativa ai *valori guida di qualità dell'aria*: anche per questi limiti di legge, come osservabile dalla Figura 2.20, non viene rilevato alcun superamento sia per i valori riferiti alla media aritmetica annuale delle medie di 24 ore sia per i valori riferiti alle concentrazioni medie di 24 ore (dalle 00 alle 24 di ogni giorno).

In conclusione si può dire che la situazione relativa al Biossido di Zolfo è complessivamente positiva in quanto i valori rispettano, nella maggior parte di casi, i limiti ed i valori guida definiti dalla legge.

Tabella 2.17- SO₂ – Mediana annuale e invernale, 98° e 99,18° percentile delle medie giornaliere, 99,73° percentile delle medie orarie e medi a aritmetica annuale e invernale..

Parametro	Anno	Centr.1	Centr.2	Centr.3	Centr.4	CAF	Valore limite µg/m ³
Mediana annuale delle medie su 24 ore	1998	9,79	9,51	29,44	12,26		80
	1999	9,45	11,76	23,49	14,57		80
	2000	9,93	14,34	9,05	11,54		80
	2001	8,87	9,84	8,72	11,29		80
	2002	10,10	5,43	5,05	8,06	5,96	80
	2003	6,29	5,84	6,51	8,92	9,77	80
	2004	10,24	8,58	8,60	9,97	17,32	80
Mediana invernale delle medie su 24 ore	1998	10,12	13,51	35,84	11,76		130
	1999	10,78	13,80	17,19	6,66		130
	2000	9,87	11,32	6,69	10,67		130
	2001	9,84	7,40	6,44	7,40		130
	2002	7,17	4,56	5,20	3,63	8,33	130
	2003	8,20	6,15	8,52	4,82	9,50	130
	2004	11,58	9,47	7,44	9,66	(1)	130
98° percentile delle medie su 24 ore	1998	15,67	28,82	59,96	47,28		250
	1999	15,78	35,09	63,18	54,18		250
	2000	14,32	26,75	39,67	34,82		250
	2001	16,63	21,24	35,22	44,25		250
	2002	22,38	21,58	19,24	26,11	22,60	250
	2003	12,02	17,12	30,40	24,23	30,02	250
	2004	14,37	23,69	27,84	27,35	29,98	250
Media aritmetica annuale	1998	10,31	11,52	30,32	15,42		20
	1999	9,90	14,04	25,20	19,34		20
	2000	11,03	15,13	12,48	13,69		20
	2001	9,28	10,56	11,36	14,68		20
	2002	10,82	6,40	6,26	8,92	7,59	20
	2003	6,16	7,33	8,17	9,91	11,31	20
	2004	10,38	9,84	9,99	10,37	16,90	20
99,18° percentile delle medie su 24 ore	1998	17,21	33,06	64,21	51,78		125
	1999	17,10	45,21	84,12	72,45		125
	2000	17,36	31,68	42,30	46,29		125
	2001	18,41	33,44	41,53	47,26		125
	2002	25,32	30,26	32,26	33,20	30,98	125

Parametro	Anno	Centr.1	Centr.2	Centr.3	Centr.4	CAF	Valore limite $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	2003	15,94	22,77	34,45	33,49	34,49	125
	2004	14,75	24,86	37,84	34,86	36,23	125
99,73° percentile delle medie orarie	1998	31,88	112,21	84,13	159,54		
	1999	37,59	121,88	91,48	143,82		
	2000	95,03	80,28	111,87	152,78		500
	2001	30,52	77,40	129,34	124,61		470
	2002	72,51	67,65	90,54	103,21	75,67	440
	2003	38,04	52,76	121,99	103,90	50,14	410
	2004	35,08	58,41	127,10	106,83	88,09	380
Media aritmetica invernale	1998	11,06	16,82	37,43	17,25		20
	1999	13,18	15,68	19,37	9,14		20
	2000	10,05	12,68	8,77	11,96		20
	2001	11,00	9,33	11,20	8,79		20
	2002	7,50	5,04	4,29	6,82	9,37	20
	2003	8,76	7,57	10,59	6,41	10,09	20
	2004	11,90	12,01	10,50	10,20	(1)	20
(1): dati non disponibili							

La Tabella 2.18 riporta invece il numero di volte che, nell'arco di ogni anno, si sono verificati superamenti del Livello di Attenzione ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera) e del Livello di Allarme ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera) dettati dal DM 15 aprile 1994.

Dalla Tabella 2.18 si evince come, durante il periodo temporale della campagna di monitoraggio, in linea generale ci sia stato stato un solo superamento del Livello di Attenzione nel 2000 per la Centralina 1. Non ci sono mai stati invece superamenti del Livello di Allarme.

Tabella 2.18 - SO_2 – Numero di superamenti del livello di Attenzione e del Livello di Allarme

Centraline	Anno	Numero di superamenti del livello di attenzione (media oraria $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di superamenti del livello di allarme (media oraria $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	1998	-	-
	1999	-	-
	2000	1	-

Centraline	Anno	Numero di superamenti del livello di attenzione (media oraria 125 µg/m ³)	Numero di superamenti del livello di allarme (media oraria 250 µg/m ³)
	2001	-	-
	2002	-	-
	2003	-	-
	2004	-	-
2	1998	-	-
	1999	-	-
	2000	-	-
	2001	-	-
	2002	-	-
	2003	-	-
	2004	-	-
3	1998	-	-
	1999	-	-
	2000	-	-
	2001	-	-
	2002	-	-
	2003	-	-
	2004	-	-
4	1998	-	-
	1999	-	-
	2000	-	-
	2001	-	-
	2002	-	-
	2003	-	-
	2004	-	-
CAF	2002	-	-
	2003	-	-
	2004	-	-

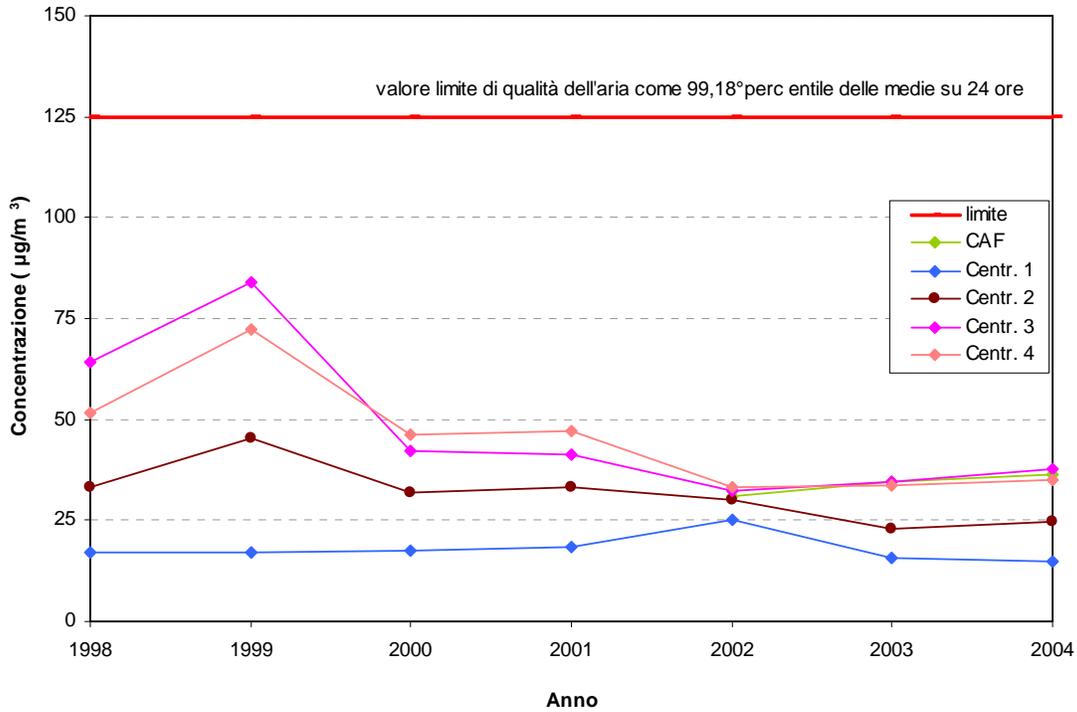


Figura 2.15 - SO₂ - Valori limite: 99,18°percentile delle medie su 24 ore (DM 60/02)

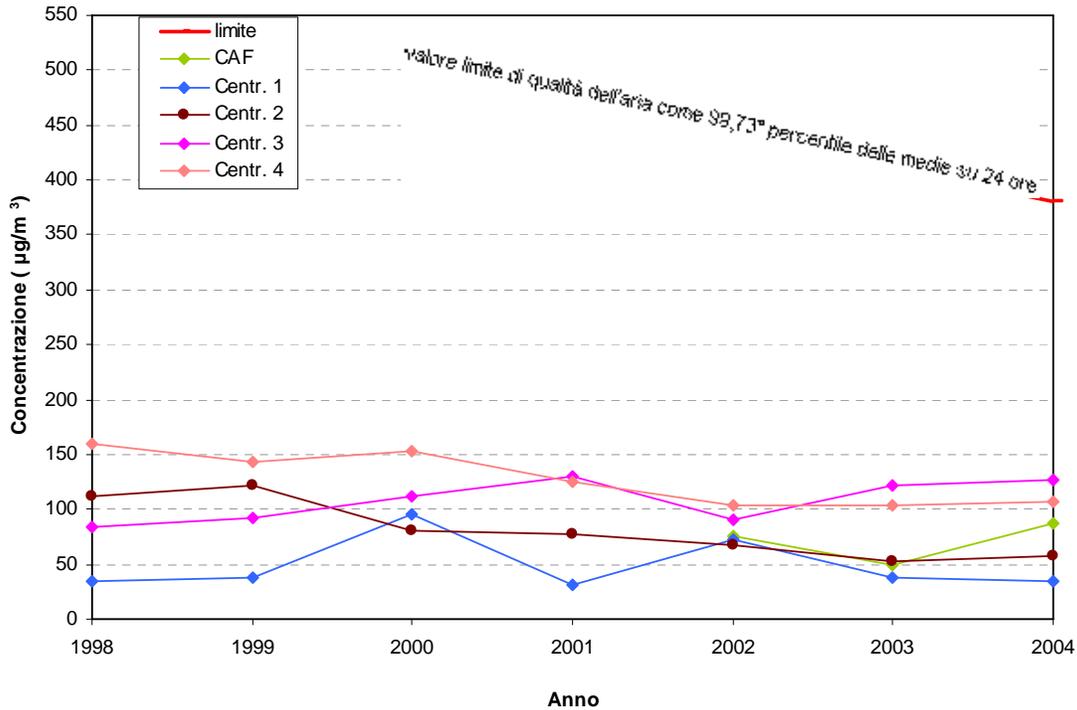


Figura 2.16 - SO₂ - Valori limite: 99,73°percentile delle medie su 24 ore (DM 60/02)

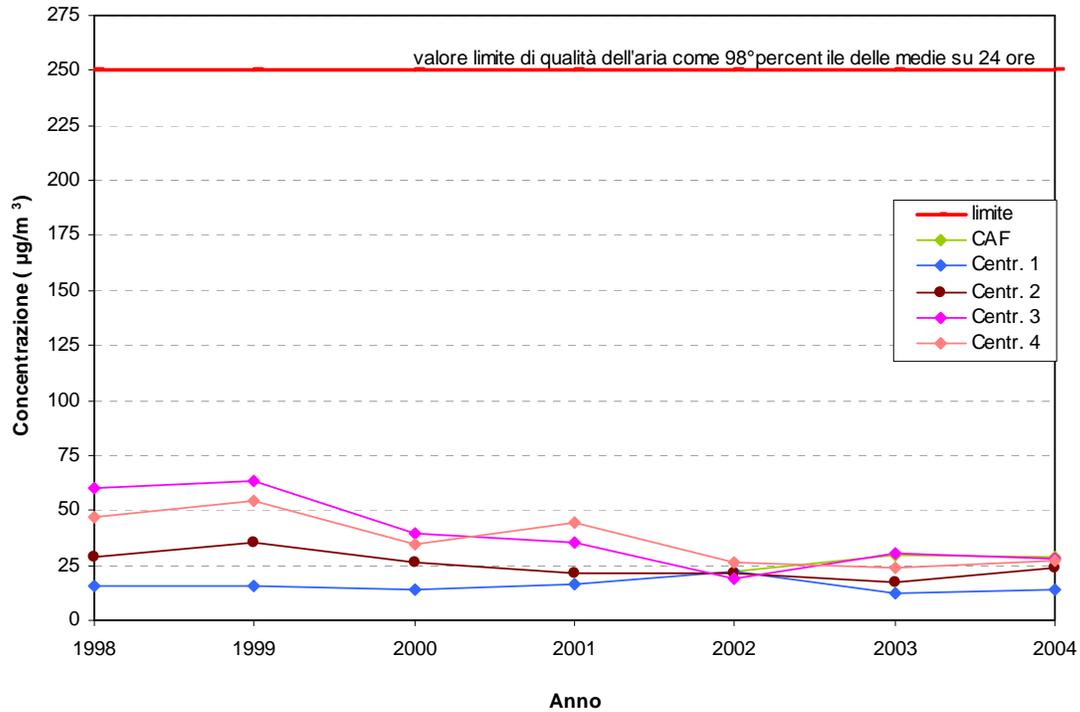


Figura 2.17 - SO₂ - Valori limite: 98°percentile delle medie di 24 ore (DPR 203/88)

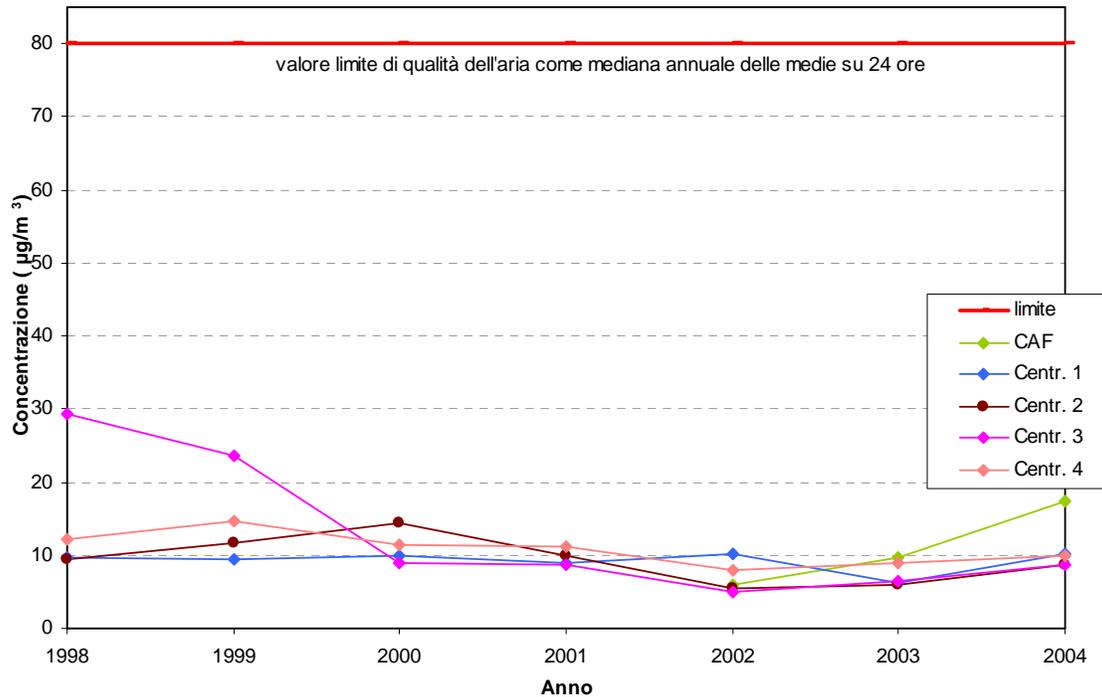


Figura 2.18 - SO₂ - Valori limite: mediana annuale delle medie di 24 ore (DPR 203/88)

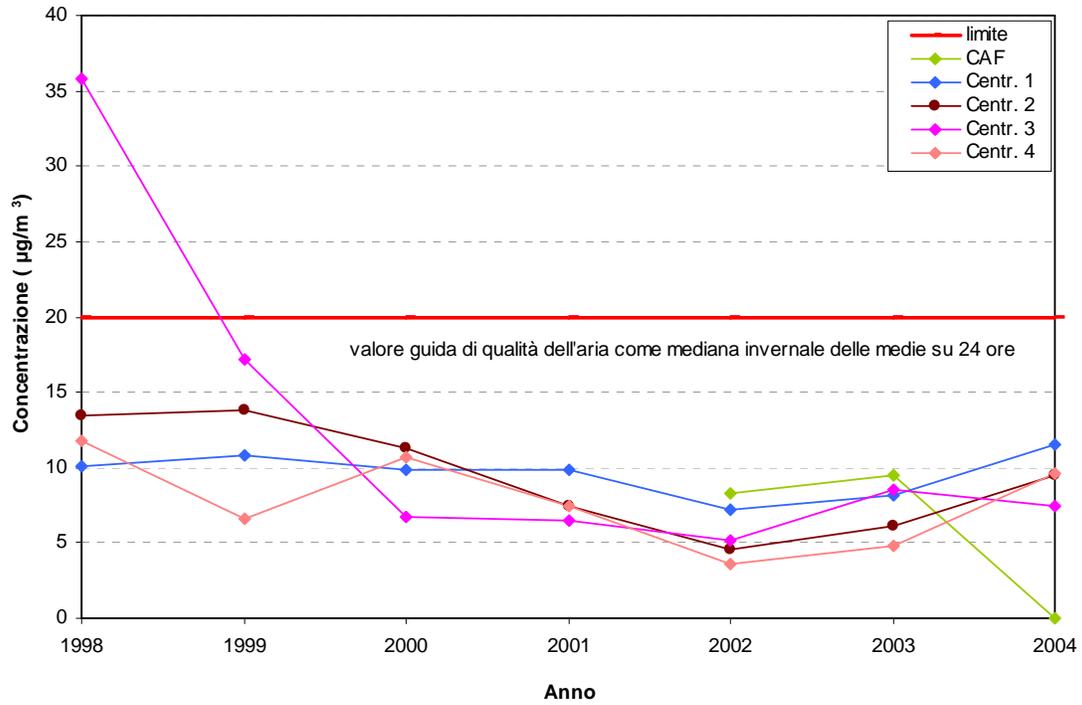


Figura 2.19 - SO₂ - Valori limite: mediana invernale delle medie di 24 ore (DPR 203/88)

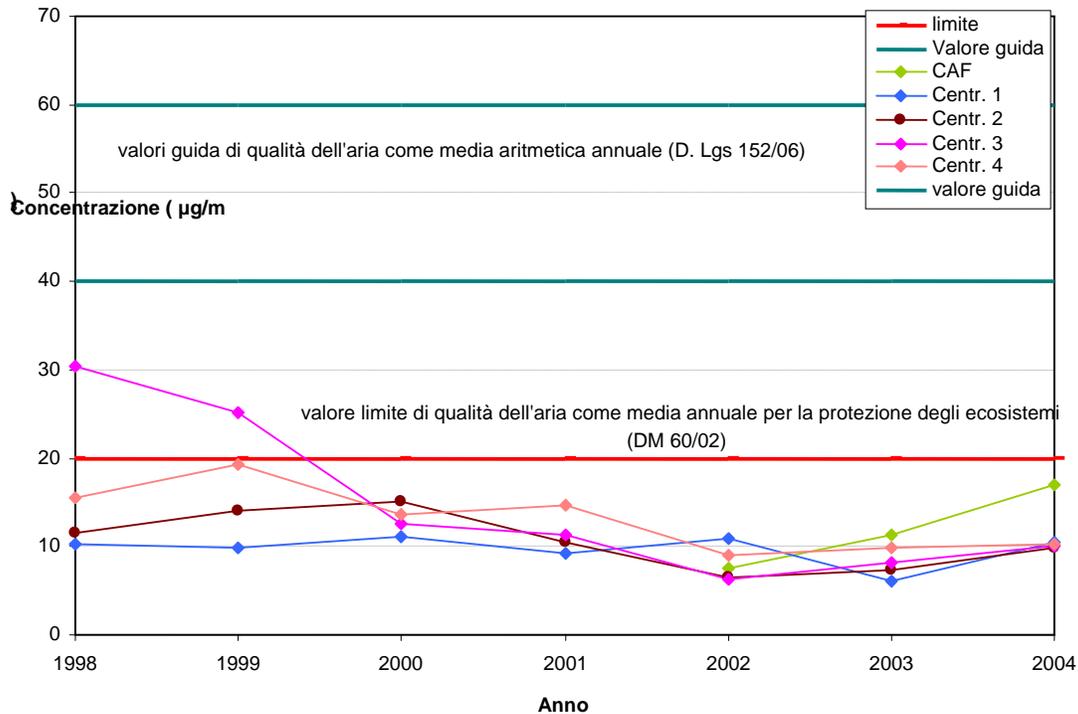


Figura 2.20 - SO₂ – Valori guida: media aritmetica annuale delle medie di 24 ore (DPR 203/88)

In merito all'attuale situazione degli attuali livelli di qualità per il parametro SO₂ si evidenzia che, a fronte di una situazione comunque accettabile, sono attesi significativi miglioramenti sul contesto emissivo dell'intero sito api, legati all'adozione delle misure di compensazioni individuate nei successivi Paragrafi 5.2 e 4.2.1.

Monossido di Carbonio (CO)

La Tabella 2.19 indica i valori della massima concentrazione oraria e della massima concentrazione di 8 ore di CO per gli anni 1998-2004 rilevati dalla sola Centralina 1 confrontati con i seguenti valori limite di qualità dell'aria:

- 40.000 µg/m³ la concentrazione media oraria (DPCM 30/83);
- 10.000 µg/m³ per la concentrazione media massima giornaliera su 8 ore (DM 60/02).

Tabella 2.19 - Valori della massima concentrazione oraria e della massima concentrazione di 8 ore per ogni anno di osservazione

Centralina	Anno	% dati disponibili e validati	Massima Concentrazione media oraria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la concentrazione media oraria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Massima concentrazione mobile su 8 ore $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la concentrazione media mobile su 8 ore $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	1998	55	4280	40.000	3910	
	1999	69	7520	40.000	3630	
	2000	99	5890	40.000	4330	16.000
	2001	94	5320	40.000	2280	16.000
	2002	44	4000	40.000	1480	16.000
	2003	96	4660	40.000	1870	14.000
	2004	90	3900	40.000	1240	12.000

Nella Figura 2.21 sono riportati gli andamenti di CO nel periodo 1998-2004, delle concentrazioni medie orarie e delle concentrazioni massime mediate su 8 ore.

Come si può osservare in Tabella 2.19, non si sono mai verificati superamenti dei valori limite di qualità dell'aria.

Analizzando i trend temporali delle medie orarie si può notare che:

- I massimi valori orari registrati sono sempre ampiamente al di sotto del valore limite di qualità dell'aria ($40.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- I massimi valori medi mobili su 8 ore di ciascun anno di osservazione sono sempre molto inferiori al valore limite di qualità dell'aria ($10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Si può pertanto concludere che le attuali concentrazioni di Monossido di Carbonio non rappresentano in alcuna maniera un pericolo per la salute pubblica.

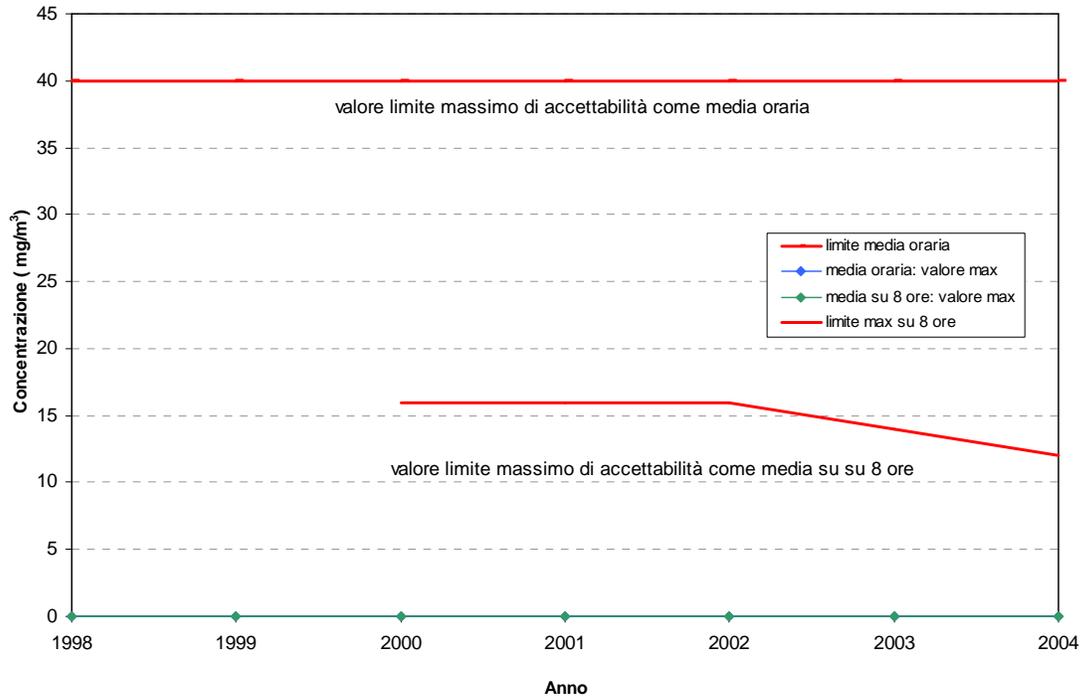


Figura 2.21- CO – Andamento della concentrazione media oraria: valore massimo e medio presso la centralina 1

Idrocarburi Totali Non Metanici (NMHC)

La Tabella 2.20 riporta il massimo, la media e la mediana delle concentrazioni medie di 3 ore consecutive giornaliere di NMHC. Questo parametro è stato monitorato dalle Centraline 1 e 4. Per la centralina 4 non sono però disponibili i dati relativi agli anni 1998, 2000 e 2002.

Come è possibile osservare nei grafici e nelle Tabelle riportati di seguito, spesso si sono riscontrati valori delle medie di 3 ore superiori al limite di 200 µg/m³ previsto dal DPCM 30/1983, delineando una situazione abbastanza critica soprattutto per quanto riguarda i valori massimi.

Tabella 2.20 – NMHC – Media di 3 ore consecutive giornaliera: massimo, media e mediana annuale (DPCM 30/83)

Centralina	Anno	% dati disponibili e validati	Massimo delle medie di 3 ore consecutive giornaliere $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media delle medie di 3 ore consecutive giornaliere $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mediana delle medie di 3 ore consecutive giornaliere $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	1998	35	222,10	17,42	1,61	200
	1999	74	4.399,55	378,11	4,35	200
	2000	90	713,65	97,16	82,17	200
	2001	96	2.540,19	137,47	78,00	200
	2002	79	4.266,08	178,06	78,41	200
	2003	75	4.229,72	157,41	126,78	200
	2004	80	1.231,58	251,02	231,09	200
4	1998	(1)				200
	1999	20	113,27	326,98	322,96	200
	2000	(1)				200
	2001	64	1.431,08	179,32	143,32	200
	2002	(1)				200
	2003	96	1.272,07	265,01	243,21	200
	2004	92	4.530,53	257,14	205,97	200
(1): Dati non disponibili						

Il valore limite viene però applicato solo in caso di superamento significativo dello standard dell'ozono. In Tabella 2.21 si riporta il numero di ore in cui si hanno superamenti contemporanei dei limiti di Ozono e di NMHC.

Tabella 2.21 – Numero di superamenti simultanei dei limiti per l'Ozono e l'NMHC

Numero di superamenti simultanei dei limiti di Ozono e NMHC							
Centralina	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	0	0	0	3	15	2	3
4	(a)	0	(a)	3	(a)	5	0
(a) I dati a disposizioni non hanno permesso di effettuare tale analisi							

Pertanto, sebbene i valori di NMHC sono abbastanza elevati, i limiti di legge sono quasi sempre rispettati.

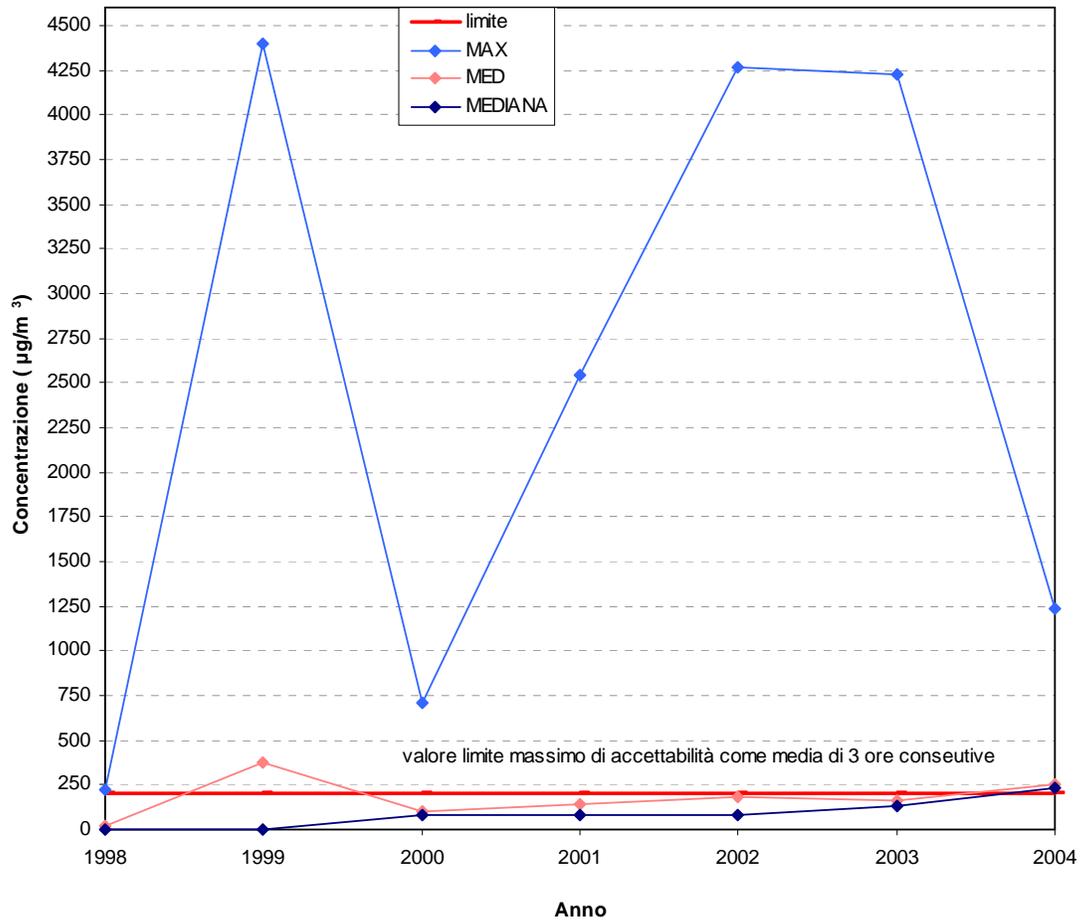


Figura 2.22 - Centralina 1 – NMHC, Centralina 1: massimo, media e mediana delle medie su 3 ore giornaliere

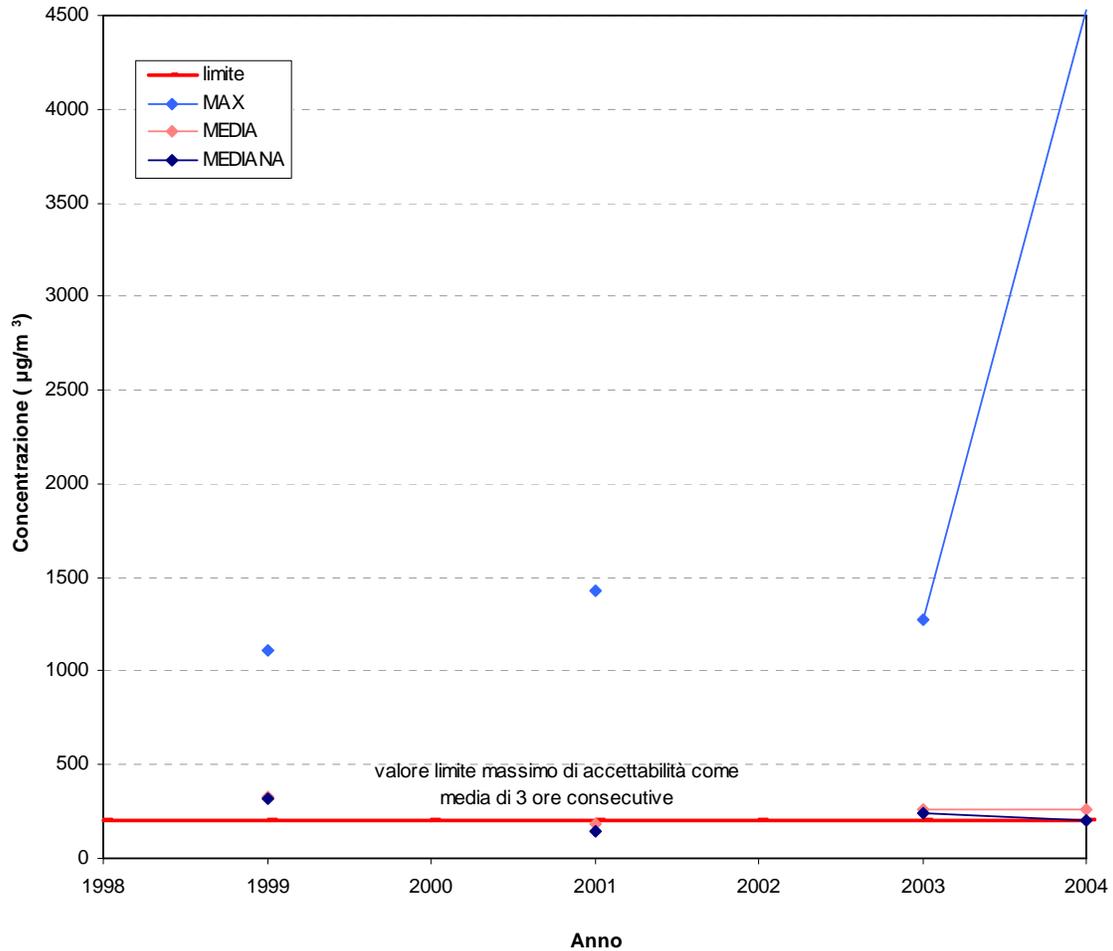


Figura 2.23 - Centralina 4 – NMHC, Centralina 1: massimo, media e mediana delle medie su 3 ore giornaliere

In merito alla tematica si evidenzia che l'esercizio della Centrale non prevede l'emissione di NMHC.

Inquinanti Particellari (PM₁₀)

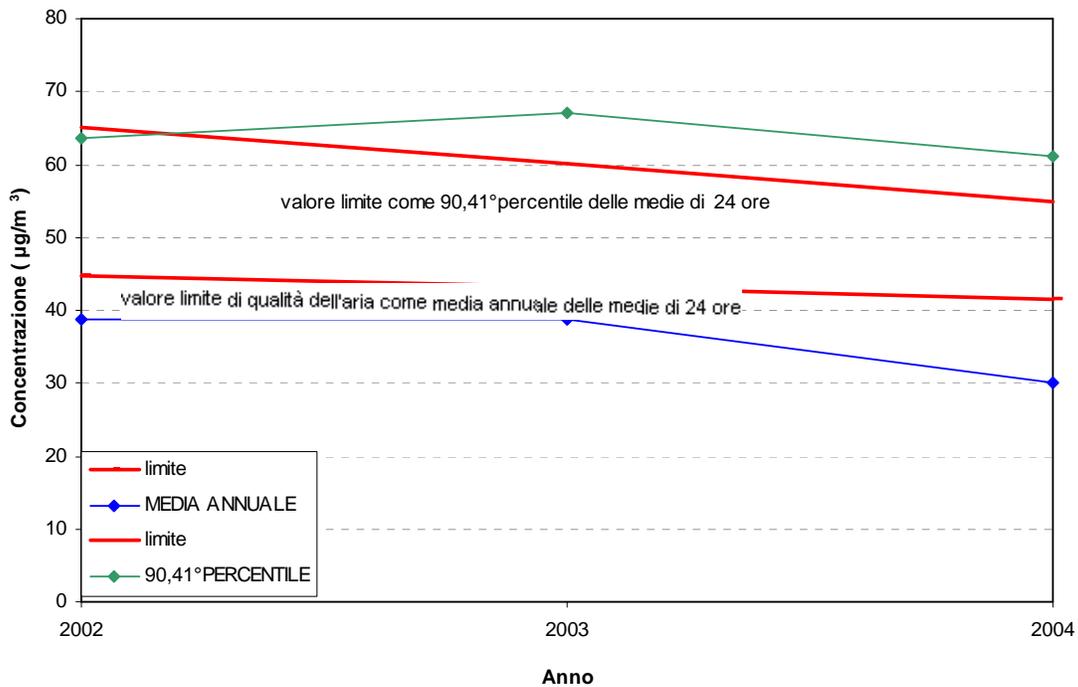
La Tabella 2.22 riporta i seguenti valori di PM₁₀ in riferimento alle concentrazioni medie di 24 ore:

- 90,41°percentile annuale;

- Concentrazione media nell'anno civile.

I limiti previsti sono quelli del DM 60/2002¹.

Considerando i margini di tolleranza per i valori limite delle concentrazioni di PM₁₀, che sono entrati in vigore a partire dal 1 gennaio 2005, si osserva che si registrano superamenti solo per quanto riguarda il 90,41° percentile delle medie su 24 ore (Figura 2.24). In merito alla tematica si rimanda al Paragrafo 4.2.1, dove si evidenzia il miglioramento atteso in termini di emissioni di inquinanti particellari a carico dell'intero contesto produttivo del sito api.



¹ Il DM 60/2002 (allegato III) prevede, al 1° gennaio 2010, un numero di superamenti annui del valore limite di 24 ore del PM₁₀ (50 µg/m³) non superiore a 7.

Tabella 2.22 – PM₁₀ – Media annuale e 90,41°percentile delle medie giornaliere (DM 60/02)

Centralina	Anno	% dati disponibili e validati	Media annuale delle medie su 24 ore µg/m ³	Valore limite µg/m ³	90,41°percentile delle medie su 24 ore µg/m ³	Valore limite µg/m ³
CAF	2002	81	72,07	44,80	67,08	65
	2003	69	38,81	43,20	67,08	60
	2004	58	30,02	41,60	61,01	55

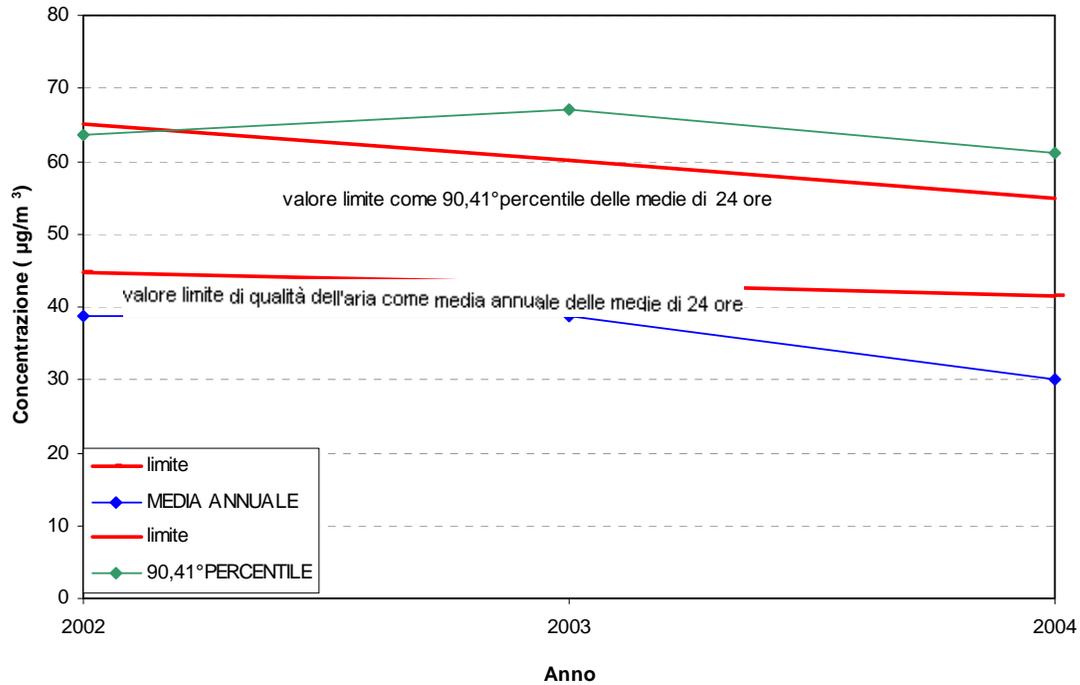


Figura 2.24 – PM₁₀, media annuale e 90,41 °percentil e delle medie su 24 ore

Ozono

I limiti imposti dalla normativa vigente sono calcolati sulla media trascinata di 8 ore, ed entreranno in vigore nel 2010. Alla stessa data entreranno in vigore anche i limiti per la protezione della vegetazione, calcolati su un indice cumulativo AOT40, riferito all'intero anno ed al periodo estivo.

In Tabella 2.23 vengono riportate le percentuali di dati disponibili e validati per il calcolo dei parametri per la protezione della salute umana e della vegetazione. Si ricorda che per le centraline CAF e Pontile si dispone solo dei dati relativi al periodo Settembre 2002 – Agosto 2004. Per la centralina 4 non si dispongono dei dati relativi all'anno 1998.

Tabella 2.23 – O₃ – percentuale di dati disponibili e validati

Parametro	Anno	Centr. 1	Centr. 3	Centr. 4	CAF	Pontile
Massima Concentrazione media su 8 ore	1998	58%	61%	-	-	-
	1999	77%	67%	15%	-	-
	2000	99%	82%	92%	-	-
	2001	91%	97%	89%	-	-
	2002	87%	86%	89%	23%	33%
	2003	97%	98%	94%	78%	84%
	2004	95%	92%	93%	53%	50%
AOT 40	1998	77%	84%	-	-	-
	1999	98%	96%	0%	-	-
	2000	100%	59%	80%	-	-
	2001	94%	97%	71%	-	-
	2002	99%	82%	71%	0%	0%
	2003	93%	97%	88%	49%	62%
	2004	100%	100%	94%	98%	84%

Facendo riferimento ai limiti previsti dal D.Lgs n. 183 del 21 Maggio 2004, in Tabella 2.24 sono riportati i valori della massima concentrazione media di 8 ore (media mobile trascinata) di O₃ per gli anni 1998-2004. Come si può vedere si registrano, ad eccezione dell'anno 1999 per le Centraline 1 e 4, delle medie massime di 8 ore sempre superiori al limite dei 120 µg/m³.

La Tabella 2.24 riporta invece il numero di volte che, nell'arco di ogni anno, si sono verificati superamenti della Soglia di Informazione (180 µg/m³ come media oraria) e della Soglia di Allarme (240 µg/m³ come media oraria). Anche da quest'analisi risultano concentrazioni di Ozono superiori ai limiti di legge. Le centraline 3 e 4 sono quelle che fanno registrare il maggior numero di superamenti di tali soglie.

Tabella 2.24 - O₃ – Valori della massima concentrazione media di 8 ore.

Centralina	Anno	Massima Concentrazione media su 8 ore µg/m ³	Valore Limite µg/m ³
1	1998	123,91	120
	1999	97,36	120
	2000	184,68	120
	2001	571,37	120
	2002	843,00	120
	2003	458,61	120
	2004	191,71	120
3	1998	149,94	120
	1999	197,71	120
	2000	489,54	120
	2001	366,46	120
	2002	255,99	120
	2003	1181,73	120
	2004	547,03	120
4	1999	87,94	120
	2000	230,39	120
	2001	366,45	120
	2002	255,84	120
	2003	191,66	120
	2004	171,02	120
CAF	2002	141,83	120
	2003	163,91	120
	2004	138,18	120
Pontile	2002	136,63	120
	2003	178,32	120
	2004	175,12	120

Tabella 2.25 - O₃ – Numero di superamenti della soglia di Informazione e della soglia di Allarme

Centralina	Anno	Numero di superamenti della soglia di informazione (media oraria 180 µg/m ³)	Numero di superamenti della soglia di allarme (media oraria 240 µg/m ³)
1	1998	-	-
	1999	-	-
	2000	4	-
	2001	63	23
	2002	72	67
	2003	94	45
	2004	6	0
3	1998	-	-
	1999	28	4
	2000	100	42
	2001	91	55
	2002	54	13
	2003	147	112
	2004	247	141
4	1999	-	-
	2000	29	8
	2001	75	52
	2002	18	10
	2003	25	-
	2004	2	1
CAF	2002	3	3
	2003	2	1
	2004	-	-
Pontile	2002	-	-
	2003	8	1
	2004	5	-

Per quanto riguarda la media mobile trascinata sulle 8 ore, in Tabella 2.26 sono confrontati i valori ottenuti con il valore bersaglio di 120 µg/m³ per la salute umana, da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni (a partire dal 2010). L'obiettivo a lungo termine previsto dal D. Lgs. 183/2004 è sempre pari a 120 µg/m³ ma da non superare mai nell'arco dell'anno civile ed è riferito all'anno 2020. L'All. I del D. Lgs. n. 183/04 prevede che, nel caso sia impossibile calcolare la media dei 3 anni per mancata disponibilità di dati, i dati

validi per la verifica della rispondenza ai valori bersaglio sono quelli relativi a un anno. Anche questo parametro presenta valori superiori ai limiti di legge soprattutto, probabilmente a causa di particolari condizioni meteorologiche, negli anni 2003 e 2004.

Per quanto riguarda la protezione della vegetazione in Tabella 2.27 sono confrontati i valori registrati per l'AOT40, calcolato sulla base dei valori di un'ora da maggio a luglio con:

- Il valore bersaglio di 18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, come media su 5 anni, riferito all'anno 2010;
- L'obiettivo a lungo termine di 6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, riferito all'anno 2020.

Anche questo parametro presenta il 75% dei valori calcolati superiori ai limiti di legge espressi dal D. Lgs. N. 183 del 2004.

Tabella 2.26 - O₃ – Numero di superamenti del Valore Bersaglio

Centralina	Anno	Numero di superamenti del valore bersaglio come media di 3 anni (media max su 8 ore 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di superamenti del valore bersaglio (obiettivo a lungo termine) per anno civile (media max su 8 ore 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	1998		1
	1999		0
	2000	1	2
	2001	10	28
	2002	17	22
	2003	43	78
	2004	41	24
3	1998		7
	1999		6
	2000	15	33
	2001	29	49
	2002	47	59
	2003	59	68
	2004	53	33
4	1999		0
	2000		29
	2001	18	24
	2002	24	19
	2003	36	66
	2004	35	20
CAF	2002		3
	2003		24
	2004	10	5
Pontile	2002		2
	2003		48
	2004	25	25

Tabella 2.27 - AOT40 - Obiettivi a lungo termine e Valore bersaglio

Centralina	Anno	AOT40 come media oraria annuale	Obiettivo a lungo termine	AOT40 come media oraria su 5 anni	Valore bersaglio
		$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$
1	1998	8259	6000	(2)	18000
	1999	703	6000	(2)	18000
	2000	0	6000	(2)	18000
	2001	14590	6000	(2)	18000
	2002	20219	6000	8754	18000
	2003	37410	6000	14584	18000
	2004	18529	6000	18150	18000
3	1998	18817	6000	(2)	18000
	1999	3490	6000	(2)	18000
	2000	7759	6000	(2)	18000
	2001	36447	6000	(2)	18000
	2002	37753	6000	20853	18000
	2003	37143	6000	24519	18000
	2004	19642	6000	27749	18000
4	1999	(1)	6000	(2)	18000
	2000	7587	6000	(2)	18000
	2001	30094	6000	(2)	18000
	2002	14699	6000	17460	18000
	2003	37414	6000	22449	18000
	2004	3891	6000	18737	18000
CAF	2002	(1)	6000	(2)	18000
	2003	14384	6000	(2)	18000
	2004	7030	6000	(2)	18000
Pontile	2002	(1)	6000	(2)	18000
	2003	35301	6000	(2)	18000
	2004	30865	6000	(2)	18000
(1) = Non sono disponibili i dati per il calcolo dell'AOT40 in accordo con i requisiti del D. Lgs 183/04					
(2) = Non è disponibile un numero di anni sufficiente per il calcolo di questo parametro					

Nei grafici seguenti sono riportati:

- Gli andamenti annuali delle medie sulle 8 ore rispetto al valore bersaglio per il 2010; (Figura 2.25)

- Gli andamenti annuali per l'AOT40 delle medie di 1 ora da maggio a luglio rispetto all'obiettivo a lungo termine da raggiungersi nel 2020 (Figura 2.26);
- Gli andamenti negli ultimi 5 anni per l'AOT40 delle medie di 1 ora da maggio a luglio rispetto al valore bersaglio da raggiungersi nel 2010.

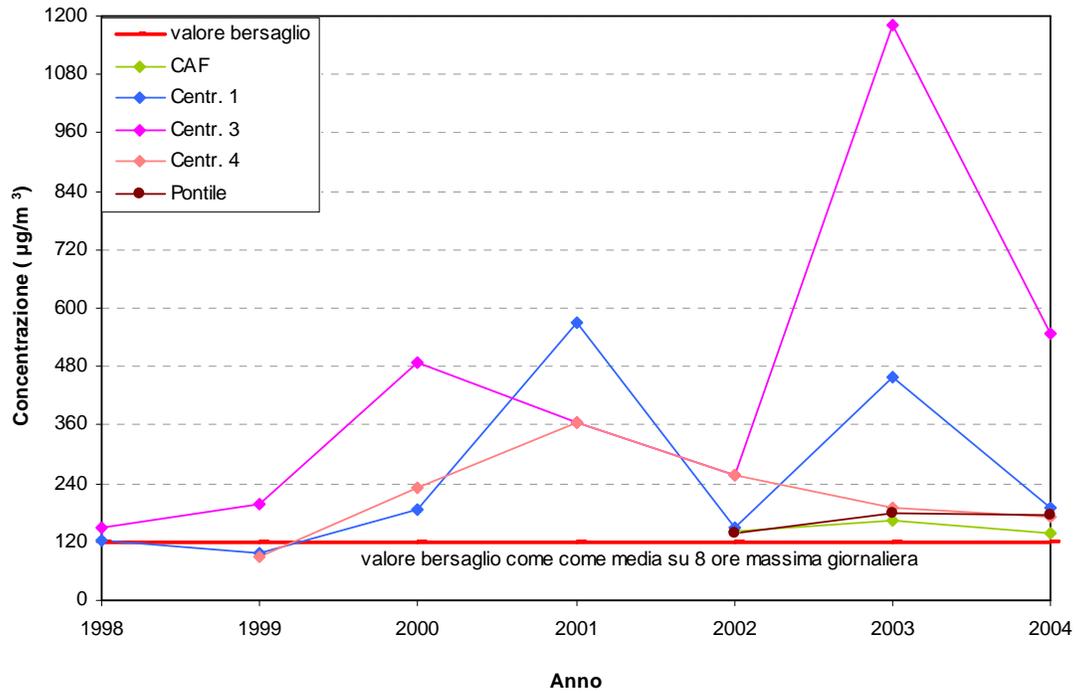


Figura 2.25 – O₃: massima concentrazione media su 8 ore giornaliera

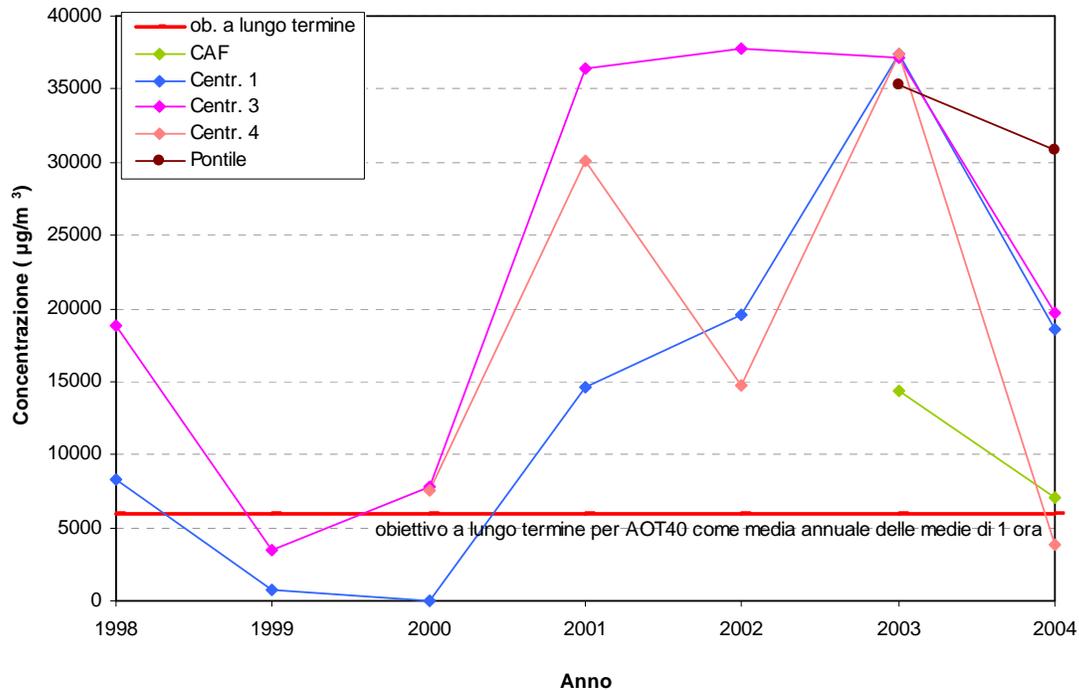


Figura 2.26 – AOT40, tutela della vegetazione: media annuale delle medie di 1 ora da maggio a luglio

In merito alla tematica si rammenta che l'Ozono è un inquinante secondario che si forma, anche a diversi chilometri di distanza dal luogo di ritrovamento, a seguito di reazioni fotochimiche a carico di precursori quali gli Ossidi di Azoto e gli Idrocarburi. Come meglio analizzato nel successivo Paragrafo 4.2.1 l'iniziativa energetica è di per sé migliorativa dell'attuale contesto emissivo api con riferimento al parametro NOx.

Ammoniacca

Di seguito si riportano i risultati della campagna di monitoraggio, condotta negli anni 2000 e 2001 (nei periodi 8-17 settembre 2000 e 1-20 settembre 2001) nei pressi della Stazione di monitoraggio di Falconara Scuola, avente il fine di individuare il valore di fondo delle concentrazioni di Ammoniacca nell'aria. Inoltre, a partire dal mese di luglio 2005, è stata installata presso la medesima stazione un rilevatore in continuo dell'NH₃.

La Campagna 2000 - 2001 è stata eseguita con lo scopo di poter valutare le variazioni attese sulla concentrazioni del parametro ammoniacca nell'aria a seguito della messa in

esercizio dell'impianto DeNOx-SCR dell'IGCC. Infatti nel periodo di monitoraggio del 2000 il DeNOx non era in funzione, mentre nel periodo di monitoraggio del 2001 tale sistema di abbattimento delle emissioni di Ossidi di Azoto era in esercizio con un carico operativo del 50 %.

Il valore medio giornaliero registrato durante le due campagne è stato, rispettivamente, di 7,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2000 e di 7,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2001. A fronte di tali valori è possibile affermare che:

- L'esercizio del sistema DeNOx dell'IGCC non ha significativi impatti sulle concentrazioni di ammoniaca nell'aria;
- I dati sono coerenti con i valori di letteratura per le zone non inquinate (Fonte: ARPAM – Linea n° 1-8 – Aggiornamento della situazione della qualità dell'aria dai dati prodotti dalla rete di monitoraggio e con postazioni fisse);
- Un significativo contributo alla presenza di tale inquinante nell'aria è attribuibile al traffico veicolare (ed in particolare ai sistemi catalitici installati sui veicoli di nuova generazione), infatti, una campagna d'indagine eseguita con il fine di identificare le concentrazioni di ammoniaca nell'aria presso l'area urbana di Ancona (stazione di monitoraggio Ancona Torrette – periodo di riferimento 10-18 ottobre 2001) ha restituito un valore medio di 18,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda i dati rilevati dalla Stazione di Falconara Scuola a partire da luglio 2005 sino a novembre 2005 si possono fare le seguenti considerazioni:

- Il valore massimo orario registrato è pari a 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il valore massimo giornaliero è pari a 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- Il valore medio orario è pari a 4,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il valore medio giornaliero è pari a 4,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- Confrontando i dati della campagna 2000 – 2001 con i valori registrati a partire da luglio 2005, è possibile affermare che la media giornaliera della concentrazione di NH_3 è significativamente più contenuta. Tale differenza è imputabile alla maggiore estensione temporale del periodo di osservazione considerato;
- Si evidenzia che i dati osservati sul lungo periodo sono sicuramente più significativi rispetto a quelli della campagna spot 2000 – 2001.

2.1.2.5 Campagna di biomonitoraggio mediante licheni

L'area ad elevato rischio di crisi ambientale, comprendente il litorale tra Falconara M.ma ed Ancona, oltre all'ultimo tratto della valle dell'Esino, è stata oggetto di uno studio della qualità dell'aria mediante biomonitoraggio.

Da un paio di decenni, gli indicatori biologici sono utilizzati per la valutazione della qualità dell'aria. In particolare si è dimostrato valido l'utilizzo di licheni epifiti come indicatori di naturalità od alterazione dell'aria nell'area indagata.

La composizione delle comunità licheniche e l'abbondanza di organismi sono indice, previa calibrazione, dello stato di contaminazione dell'area in esame. Per lo studio effettuato dall'ARPAM nel corso del 2001 ci si è basati sull'Indice di Biodiversità Lichenica (B.L.), proposto nel 1999 in sostituzione del vecchio Indice di Purezza Atmosferica (IAP), di cui supera la soggettività nella scelta dei campioni (nel B.L. i campionamenti sono in numero superiore e con un maggiore grado di oggettività).

L'area oggetto di indagine è interamente compresa nell'area vasta, e comprende sei comuni: Ancona, Falconara M.ma, Montemarciano, Chiaravalle, Monsano e Jesi.

Per lo studio sono stati campionati licheni cresciuti su due diversi substrati (*Tilia* spp. e *Quercus* spp.). Successivamente al riconoscimento dei licheni ed alla conta degli esemplari è stata elaborata la classe di Biodiversità Lichenica.

La qualità di ogni stazione è stata descritta mediante l'utilizzo di cinque classi, individuate a seconda del valore di B.L. ottenuto dagli Indici Ecologici e dalle informazioni biologiche individuate per ogni singola specie di licheni. Le classi di alterazione sono indicate in Tabella 2.28. Mediando poi i valori di B.L. ottenuti nei diversi campionamenti effettuati in ogni stazione (campionamenti ripetuti su diversi esemplari di alberi e per diverse esposizioni) si ottiene il B.L.s, cioè la biodiversità della Stazione stessa.

L'analisi dei risultati del biomonitoraggio (si veda la Figura 2.27) evidenzia un'area con sensibili alterazioni del normale livello di naturalità, in accordo con la definizione di area critica.

Tabella 2.28 – Classi di naturalità/alterazione associate ai valori di B.L.s

Classe	Naturalità	Valore B.L.s
A	Deserto lichenico	0
B	Alterazione	1.6 – 31.3
C	Semi-alterazione	31.3 – 62.5
D	Semi-naturalità	62.5 – 93.8
E	Naturalità alta	> 93.8

Nota: per B.L.s si intende la Biodiversità Lichenica di Stazione, riferita alla media di tutti i campionamenti effettuati in una singola stazione

La fascia litoranea alterata, fa da cornice una zona maggiormente compromessa (definita di Deserto lichenico) nell'abitato di Ancona, dove si sommano le emissioni civili alle sostanze provenienti dalle zone industriali della città di Ancona e dal porto. Tale zona non è stata riportata nella mappa sopra esposta, in quanto si trova al di fuori dell'area vasta presa in esame.

Il biomonitoraggio pare indicare un miglioramento della situazione procedendo verso la terraferma nella valle dell'Esino, dove si continuano comunque a registrare situazioni di semi-alterazione, senza mai raggiungere livelli di naturalità di nessun tipo.

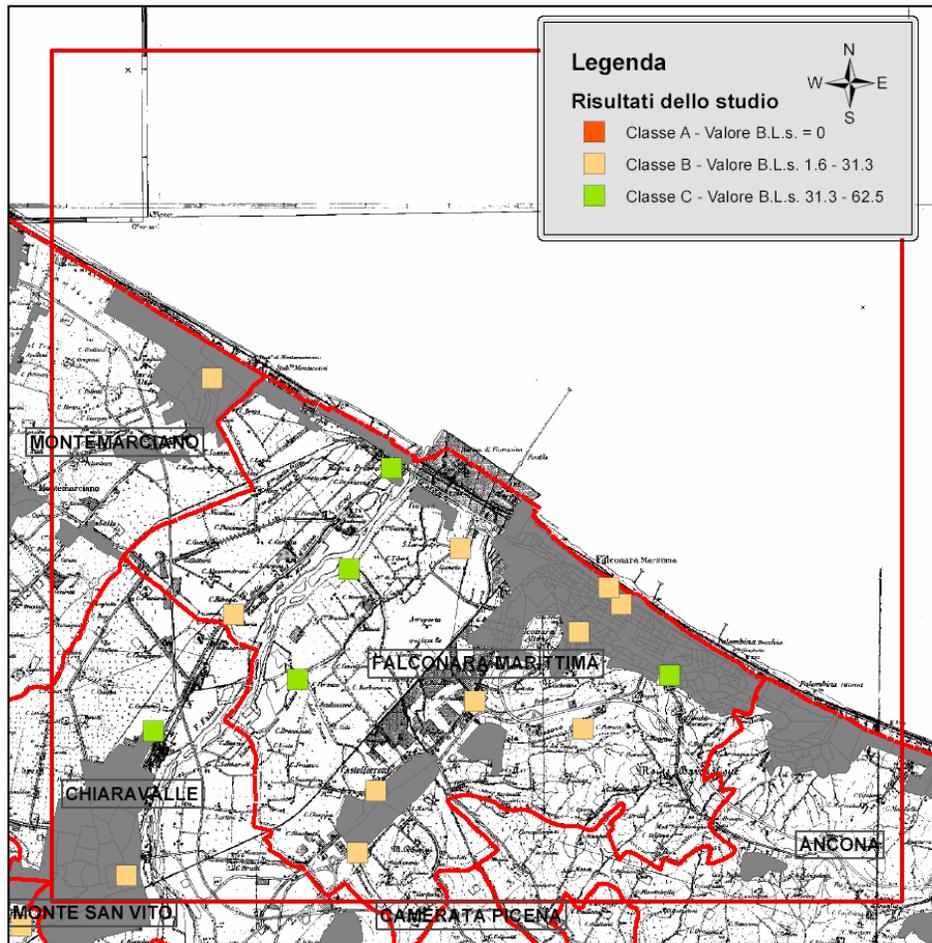


Figura 2.27 – Risultati dello Studio di biomonitoraggio mediante licheni

2.1.2.6 Campagna di monitoraggio del bioaccumulo di metalli pesanti

Parallelamente al monitoraggio dei licheni come bioindicatori della qualità dell'aria, si è proceduto al campionamento di una specie particolare (*Xantoria parietina*) per valutare il bioaccumulo di metalli pesanti. Essendo la specie in questione non reperibile nelle stazioni di monitoraggio urbane ed in alcune altre usate per la bioindicazione, si è provveduto all'individuazione di nuovi punti di campionamento (di cui si riporta la localizzazione nella seguente Figura).

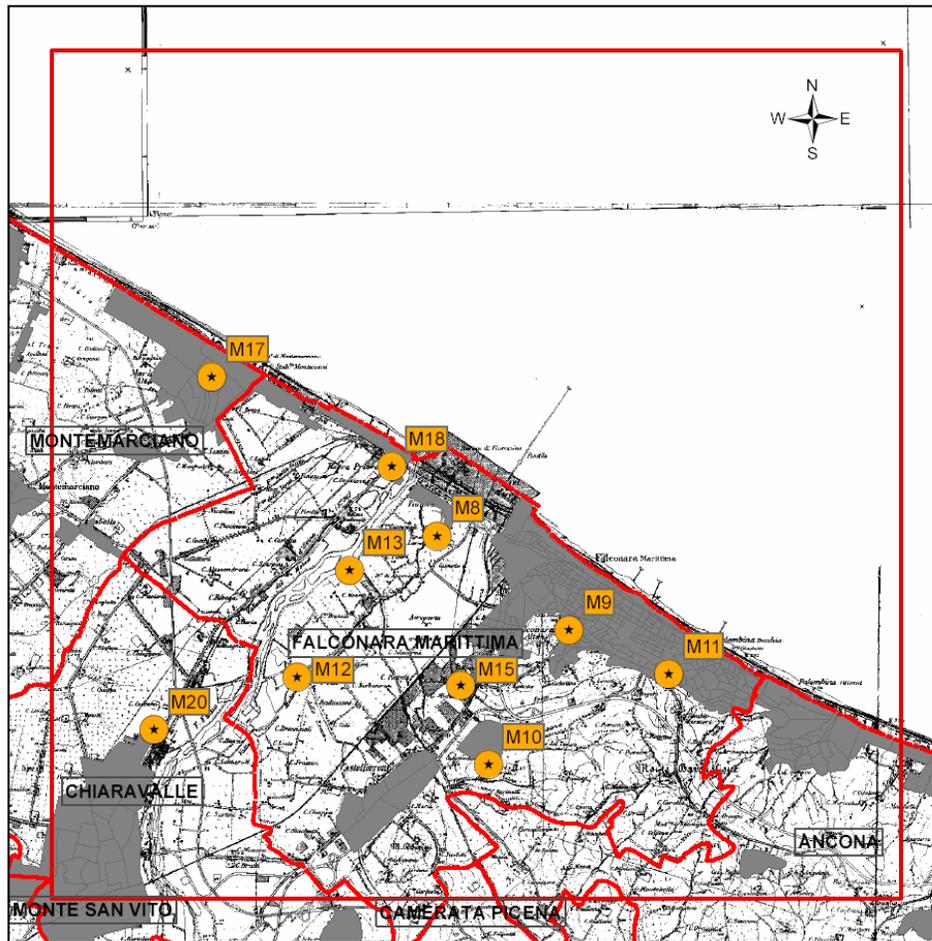


Figura 2.28 – Punti di monitoraggio del bioaccumulo

Le stazioni non rilevano i valori del bioaccumulo nell'area urbana del capoluogo, ma sono ben rappresentative dell'area intorno al sito della raffineria .

Le metodologie di prelievo dei campioni hanno permesso la quantificazione del bioaccumulo di 6 metalli pesanti (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e V) nell'ultimo anno.

Nella seguente Tabella si riportano i risultati dei monitoraggi per ogni singola stazione, confrontandoli con i valori di background noti in letteratura².

² Gli intervalli di concentrazione considerati come indicatori di naturalità sono stati tratti da precedenti lavori condotti nell'area adriatica riportati in letteratura (Bargagli, 1998).

Tabella 2.29 – Concentrazioni [$\mu\text{g/g}$ peso secco] dei Parametri monitorati

Punto	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V
M3	0.080	1.31	3.60	2.39	0.96	1.38
M4	0.083	2.00	3.58	2.50	0.50	2.00
M8	0.087	2.02	2.13	3.18	1.95	2.75
M9	0.042	2.61	2.30	5.53	2.65	2.83
M10	0.247	1.58	2.58	3.67	2.04	1.76
M11	0.073	2.12	2.70	3.65	2.48	2.13
M12	0.133	1.76	2.61	4.24	2.12	2.36
M13	0.143	2.32	3.70	7.65	3.35	2.20
M15	0.084	2.21	4.17	5.36	5.43	2.78
M17	0.170	2.68	3.60	4.79	2.00	3.30
M18	0.180	1.56	2.60	2.22	3.05	2.20
M20	0.161	1.51	2.30	1.90	1.80	2.55
M21	0.145	1.14	1.42	1.36	2.31	1.63
M23	0.300	0.86	1.30	1.88	3.86	1.29
Valori di riferimento (Background)						
	0.1-0.3	1-4	4-10	1-3	1-8	1-3
Nota: Tutte le concentrazioni sono espresse in $\mu\text{g/g}$ (peso secco)						

Mediamente i risultati hanno dato valori confrontabili con il background considerato rappresentativo di un'area non contaminata. In una sola stazione il Vanadio ha superato i limiti naturali.

L'eccezione a quanto appena descritto è rappresentata dal Nichel, certamente il metallo pesante più diffusamente bioconcentrato nell'area indagata. La soglia superiore del range individuato per definire la non contaminazione è stata superata in 8 stazioni, concentrate nel comune di Falconara M.ma e Montemarciano, ovvero nell'area immediatamente a ridosso al sito della raffineria.

Si evidenzia come, tramite le misure di compensazione previste nell'ottica dell'adozione dell'iniziativa energetica (si faccia riferimento ai Paragrafi 4.2.1 e 5.2), si preveda una parziale riduzione dell'Olio Combustibile attualmente utilizzato nell'ambito del sito produttivo api, pari a circa il 20% del totale. Tale riduzione potrà essere di beneficio per la tematica in oggetto, contribuendo a confermare l'impegno di api nella riduzione delle emissioni annue di Ni e V.