



Provincia Regionale di Siracusa



Dipartimento di Siracusa

RAPPORTO ANNUALE 2009

QUALITA' DELL'ARIA NEL COMUNE DI SIRACUSA



Indice

• Premessa	3
• Quadro di riferimento normativo.....	4
• Rete di monitoraggio e strumentazione	8
• Meteorologia.....	16
• Inquinanti:	
○ Biossido di zolfo (SO ₂).....	19
○ Ossidi di azoto (NO ₂ e NO _x).....	22
○ Monossido di carbonio (CO).....	31
○ Ozono (O ₃).....	34
○ Polveri PM ₁₀	40
○ Benzene (C ₆ H ₆).....	45
• Conclusioni.....	48

Premessa

La rete di rilevamento urbana, di proprietà e gestione della Provincia Regionale di Siracusa, con le sue sei stazioni, costituisce uno strumento fondamentale per disporre di dati utili sull'inquinamento atmosferico, che rappresenta uno dei principali fattori di rischio per la salute nelle aree urbane.

Il presente rapporto esamina i dati della rete con lo scopo di tracciare il quadro complessivo di qualità dell'aria della città nell'anno 2009, fornendo informazioni sugli andamenti temporali dei principali inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio, ozono, benzene, polveri sottili (PM₁₀) e IPA. L'analisi dei dati, oltre ad essere uno strumento fondamentale per lo studio delle tendenze degli inquinanti, consente alle Istituzioni e alle Amministrazioni Pubbliche di adottare i provvedimenti di competenza per il continuo miglioramento della qualità dell'aria.

La principale fonte di pressione sull'ambiente atmosferico nelle aree urbane è rappresentata dal traffico veicolare, ma questa non è probabilmente l'unica.

Ad influenzare lo stato della qualità dell'aria si associano anche le attività antropiche, derivanti da attività dell'uomo, di natura sia industriale che civile. A queste vanno aggiunte le cause naturali come l' aerosol marino, le correnti sahariane, ceneri vulcaniche ed altro.

Il Comune, insieme a Provincia Regionale ed ARPA, ha stipulato un protocollo al fine di stabilire, in funzione della qualità dell'aria, limitazioni o divieti di circolazione in area urbana; a questi provvedimenti se ne aggiungono altri. Il Comune ha infatti previsto un' azione concreta e strutturale per risolvere il problema della viabilità, a partire dalla mobilità urbana. Un nuovo piano del traffico, che partirà nel 2010, ci fornirà risposte entro la fine dell'anno.

Sarebbe inoltre auspicabile fornire un servizio pubblico migliore per consentire ai cittadini il minor utilizzo dei propri mezzi.

La Normativa

Il numero di leggi e norme specifiche in tema di inquinamento atmosferico, a partire dalla Legge n. 615 del 1966, è assai elevato; tuttavia per lungo tempo è mancato uno strumento normativo organico con l'obiettivo di regolare le emissioni di inquinanti.

Particolarmente significativo è stato il DPCM n.30 del 28 marzo 1983 che ha affidato alle regioni il compito di controllare il rispetto dei limiti della concentrazione delle sostanze inquinanti e predisporre appositi piani di risanamento.

Una prima sostanziale innovazione nel regime autorizzatorio viene introdotta dal D.P.R. 24 Maggio 1988 n° 203. "Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 Aprile 1987 n° 183".

Con il DM del 20.05.91 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria" sono stati indicati i metodi per la costruzione delle reti di monitoraggio nei centri urbani.

Ma è con il D.Lgs 04/08/1999 n° 351. " Attuazione della Direttiva 96/62 CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente", che si volta finalmente pagina. L'art. 5 del suddetto decreto individua le Regioni come autorità competenti ad effettuare la valutazione preliminare della qualità dell'aria fissando zone e agglomerati, mentre con gli art. 7 ed 8 le Regioni individuano i piani di azione e le misure da applicare nelle zone in cui i livelli sono più alti del valore limite.

Il successivo Decreto Ministeriale n. 60/02, che recepisce le Direttive 99/30/CE e 00/69/CE, riporta i valori limite di qualità dell'aria ambiente per la protezione della salute umana e per la protezione degli ecosistemi relativamente a *biossido di zolfo*, *biossido di azoto*, *PM₁₀*, *piombo*, *monossido di carbonio* e *benzene*.

Per l' inquinante ozono i limiti sono fissati dal D.Lgs. n. 183 del 21 maggio 2004, attuazione della Direttiva 2002/3/CE, invece il D.Lgs del 3/08/07 n.152 fissa i limiti per gli Idrocarburi Policlici Aromatici (IPA) nell'aria ambiente.

Nella tabella seguente sono elencate, suddivise per anno di emanazione, le principali norme che, a vario titolo, riguardano la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico.

ANNO	NORMATIVA NAZIONALE
1966	L. 615 e attuative: Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico. Abrogato dal DLgs 152/06
1983	DPCM 20/3/83 e attuative: Limiti di concentrazione ed esposizione di alcuni inquinanti in ambiente esterno
1988	DPR 24/5/88, n. 203 e attuative: Emissioni in atmosfera. Abrogato dal DLgs 152/06.
1991	DM 20/5/91 : Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria. Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria
1992	DPR 10/01/92 : Atto di indizio e coordinamento in materia di rilevazione dell'inquinamento atmosferico urbano. Abrogato dal DL 351 del 04-08-1999
1994	DM 25/11/94 : Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane abrogato dal DL 351 del 4-08-1999 DM 15/4/94 Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane (rif. DPR 203 del 1988 e DM 20-05-1991) abrogato dal DL 351 del 4-08-1999
1999	DM 21/4/99 : Limitazioni alla circolazione D.Lgs 4/8/99, n. 351 : Attuazione della direttiva 96/62/CE sulla qualità dell'aria
2002	DM n. 60 del 02/04/02 : Sostanze inquinanti dell'aria - valori limite di qualità dell'aria ambiente
2004	D.L. n. 183 del 21/05/04 : Attuazione della Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria
2005	DLgs 11/5/05 n. 133 : Attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti
2006	DLgs 152/06 : Norme in materia ambientale
2007	DLgs 152/07 : Attuazione della Direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici.
2008	11 giugno 2008- Direttiva 2008/50/CE3 del Parlamento Europeo 21 maggio 2008 – Consiglio Europeo

Attualmente le normative fissano due tipi di limite per gli inquinanti:

1. limite annuo, risalente alla seconda metà degli anni '80, che viene utilizzato soprattutto a fini statistici al fine di elaborare standard di qualità e volto a preservare la salute dai danni derivanti da un'esposizione cronica,
2. limite su breve periodo (1 o 24 ore a seconda degli inquinanti) imposto nei primi anni '90 per evitare gli effetti dannosi causati da un'esposizione acuta.

Gli inquinanti presi in esame per la redazione del presente rapporto, con i relativi limiti normativi, sono quelli del DM 60/02 riportati nella successiva tabella.

Quadro riassuntivo dei limiti di legge al 2009

		Periodo di mediazione	Valore limite	Concentrazione e data di raggiungimento del valore limite
SO₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile DM 60/02	1 gennaio 2005
	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile DM 60/02	1 gennaio 2005
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (01.10- 31.03)	20 µg/m³ DM 60/02	19 luglio 2001
	Soglia di allarme Misurati su tre ore consecutivi	Anno civile	500 µg/m³ DM 60/02	
NO₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	210 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile DM 60/02	200 µg/m ³ al 1 gennaio 2010
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	42 µg/m³ DM 60/02	40 µg/m ³ al 1 gennaio 2010
	Soglia di allarme Misurati su tre ore consecutivi	Anno civile	400 µg/m³ DM 60/02	
NO_x	Valore limite per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m³ DM 60/02	19 luglio 2001
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media max giornaliera su 8 ore	10 mg/m³ DM 60/02	1 gennaio 2005
O₃	Soglia di informazione	1 ora	180 µg/m³ D.lgs 183/04	
	Soglia di allarme	1 ora	240 µg/m³ D. lgs 183/04	
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media max giornaliera su 8 ore	120 µg/m³ D. lgs 183/04	
PM₁₀	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile DM 60/02	1 gennaio 2005
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m³ DM 60/02	1 gennaio 2005
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	6 µg/m³ DM 60/02	5 µg/m ³ al 1 gennaio 2010
Benzo(a)pirene IPA	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	1 ng/m³ D.Lgs n.152/07	

A tutta la normativa nazionale va ricordato che in data 30 Marzo 2005 la Provincia Regionale, il Dipartimento Arpa Provinciale di Siracusa e il Comune di Siracusa hanno stipulato un Protocollo d'intesa per l'avvio del piano d'azione relativo ai criteri ed alle procedure per l'adozione di provvedimenti per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico nel centro urbano di Siracusa.

Le procedure operative previste dal piano d'azione sono avviate a cura del servizio di Ecologia del Comune di Siracusa nel caso in cui i livelli di inquinamento fanno prevedere il raggiungimento e/o superamento dei valori limite dei seguenti parametri: SO₂, NO₂, CO, O₃, Benzene e PM₁₀.

Per ottemperare a quanto prescritto dal protocollo, la Provincia Regionale redige un bollettino giornaliero, dei dati rilevati dalle centraline ubicate nel territorio comunale, mentre il Dipartimento Provinciale ARPA cura la redazione del bollettino mensile sulla valutazione della qualità dell'aria.

Rete urbana di monitoraggio e strumentazione

Nel comune di Siracusa, dall'anno 2002, è in funzione una rete di rilevamento della qualità dell'aria, la cui architettura segue quanto previsto dal DM 20 maggio 1991 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria", che fa riferimento alla seguente nomenclatura delle stazioni:

- **Tipo A** : stazioni di base o di riferimento, preferibilmente localizzate in aree non direttamente interessate dalle sorgenti di emissione urbana (parchi, isole pedonali, ecc.);
- **Tipo B** : stazioni situate in zone ad elevata densità abitativa;
- **Tipo C** : stazioni situate in zone a traffico intenso e ad alto rischio espositivo quali strade ad elevato traffico e bassa ventilazione. In questo caso, i valori di concentrazione rilevati sono caratterizzati da una rappresentatività limitata alle immediate vicinanze del punto di prelievo;
- **Tipo D** : stazioni situate in periferia o in aree suburbane, finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici.

La rete urbana di Siracusa, è costituita da n.6 stazioni fisse di monitoraggio, come mostrato in figura 1 e la loro classificazione risulta essere:

Stazioni			
Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Acquedotto	Bixio	Teracati	Scala Greca
	Specchi	Tisia	

Fig 1 *Mapa della rete di monitoraggio nella città di Siracusa.*



Coordinate Geografiche e ubicazione delle stazioni della Rete Urbana di Siracusa

Rete Urbana di Siracusa	Coordinate Geografiche Rif Gauss Boaga		
	E	N	altezza slm
Scala Greca	2543613.07	4106274.83	52.33
TERACATI : Viale Teracati,90	2545039.48	4103665.98	29.80
TISIA : Via Tisia,45	2545690.59	4104292.08	54.20
SPECCHI: Viale Specchi,98	2545438.71	4105021.15	62.20
ACQUEDOTTO: Via dell'Acquedotto,22	2544060.04	4104292.08	54.20
BIXIO: Via Nino Bixio,1	2545512.67	4102139.26	2.00

Gli inquinanti monitorati dalla rete sono riportati in tabella 1.

Tab 1: Inquinanti monitorati dalla rete di rilevamento urbana

Stazione	SO ₂	NO _x	NO	NO ₂	O ₃	CO	CH ₄	NMHC	IPA	PM ₁₀	BENZ	TOL	XIL
	µg/m ³	ppb	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Acquedotto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Bixio	■	■	■	■			■	■	■	■			
Scala Greca	■	■	■	■	■		■	■					
Specchi	■	■	■	■						■	■	■	■
Teracati						■			■	■	■	■	■
Tisia	■	■	■	■		■							

LEGENDA

SO₂ Anidride Solforosa	CH₄ Metano	XIL Xilene
NO_x Ossidi di Azoto	NMHC Idrocarburi non metanici	
NO Monossido di Azoto	IPA Idrocarburi Policiclici Aromatici	
NO₂ Biossido di Azoto	PM₁₀ Particolato micron 10	
O₃ Ozono	BENZ Benzene	
CO Ossido di Carbonio	TOL Toluene	

La stazione di monitoraggio denominata “Scala Greca” rileva, oltre ai parametri convenzionali anche parametri meteoclimatici, riportati in tabella 2, che forniscono utili elementi di valutazione sulla qualità dell’aria.

Tab 2 : Parametri meteoclimatici monitorati dalla rete di rilevamento urbana

Stazione	Parametri meteoclimatici									
	VV	DV	DW	Sigma	TEMP	Rad.Sol.	PRESS	U.R	Pioggia	PH.Pioggia
	m / s	Sett	Gradi	Gradi	°C	W/m2	mbar	%	mm	pH
Scala Greca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Legenda

VV Velocità del vento	PRESS Pressione
DV Direzione del vento	U.R. Umidità Relativa
DW Direzione vento in gradi	PIOGG Piovosità
SIGMA Dev.Stand. su DW	PH.PIOG pH pioggia
TEMP Temperatura	PASQ Classe Stab.Pasq
RAD.SOL Radiazione solare	R.NAT Radiazioni naturali

La strumentazione utilizzata per le stazioni è sottoelencata nella tabella :

Tab. 3 : Strumentazione installata nella rete

Monitor	Principio di funzionamento	Marca e modello dello strumento
SO ₂	Fluorescenza	API mod 100° A
NO _X	Chemiluminescenza	API mod 200° A
PM ₁₀	Beta Assorbimento	ENVIRONNEMENT mod . MP101MC
CH ₄ -NMHC	Cromatografia	NIRA mod.GC 301
BTX	Cromatografia	SYNTECH SPECTRAS mod. GC855
CO	Infrarossi Assorbimento	API mod .300 A
O ₃	Ultravioletto Assorbimento	API mod .400 A

Sulla strumentazione installata sono previsti controlli programmati presso tutte le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, che prevedono:

1. Sostituzione filtri depolveratori. Frequenza mensile
2. Controllo flussi e regolazione. Frequenza Ordinaria/trimestrale
3. Pulizia capillari. Frequenza Ordinaria/trimestrale
4. Calibrazione automatica (esclusi BTX). Frequenza giornaliera
5. Taratura chimica. Frequenza trimestrale
6. Taratura elettrica. Frequenza trimestrale
7. Manutenzione programmata. Frequenza trimestrale
8. Controllo e pulizia circuito pneumatico. Frequenza semestrale
9. Controllo sorgenti a permeazione. Frequenza trimestrale
10. Verifica sorgenti emissive interne (U.V., I.R., Raggi Beta). Frequenza trimestrale
11. Sostituzione elementi catalizzanti. Frequenza annuale
12. Sostituzione elementi selettivi. Frequenza annuale

Tutte le postazioni sono collegate attraverso linee telefoniche al CED “Centro Elaborazione Dati” della Provincia Regionale di Siracusa. I valori delle misure effettuate sono trasmessi con cadenza oraria, permettendo un costante controllo dei principali fattori che influenzano la qualità dell'aria.

Tutti i valori rilevati, dopo essere stati validati (dopo cioè che un sistema automatico prima, e gli operatori poi, li hanno verificati ed eventualmente invalidati in presenza di anomalie), vengono inseriti in un archivio informatico che viene consultato per attività di studio e di ricerca e per la redazione di rapporti sulla qualità dell'aria.

La sede del centro di rilevamento della qualità dell'aria si trova a Siracusa in via Necropoli del Fusco 7.

L'efficienza di tale rete ha raggiunto nel 2009 una percentuale pari al 94%, sia per i parametri chimici sia per quelli meteo, valore che permette di redigere il bollettino annuale, con l'obiettivo di fornire agli organi preposti e ai cittadini e, informazioni e risultati sullo stato della qualità dell'aria nel comune di Siracusa, secondo quanto stabilito dalla normativa vigente. Il rendimento è calcolato come percentuale di dati rilevati e validati rispetto al totale teorico, considerato al netto delle ore dedicate alla calibrazione degli analizzatori.

Nella pagina successiva viene rappresentato in tabella 4, il rendimento della Rete Urbana

Tab 4 : Rendimento rete

ANNO 2009	SO2		NO2		NOX		O3		CO		PM10		BENZENE				
	Teorici 8760		Teorici 8760		Teorici 8760		Teorici 8760		Teorici 8760		Teorici 365		Teorici 8760				
	Validi	%	Validi	%	Validi	%	Validi	%	Validi	%	Validi	%	Validi	%	Totale Teorici	Totale Validi	Rend. %
Acquedotto	8029	91	8182	93	8182	93	8112	92	8169	93	348	95			44165	41022	93
Bixio	8165	93	8257	94	8257	94					358	98			26645	25037	94
Specchi	7978	91	8306	94	8306	94					358	98	8188	93	35405	33136	93
Teracati									8281	94	359	98	8653	98	17885	17293	96
ScalaGreca	8210	93	8208	93	8208	93	8281	94							35040	32907	94
Tisia	8273	94	8285	94	8285	94			8325	95					35040	33168	95
Totale Teorici	43800		43800		43800		17520		26280		1460		17520		194180		
Totale Validi	40655		41238		41238		16393		24775		1423		16841			182563	
Rendimento	93		94		94		94		94		97		96				94

Fig.2 : Centro elaborazione dati Provincia Regionale di Siracusa



Stazioni automatiche controllo ambientale comune di Siracusa

Fig.3 Acquedotto



Fig.4 Bixio



Fig. 5 Scalagrega



Fig.6 Specchi



Fig. 7 Teracati



Fig.8 Tisia



Meteorologia

Nell'area della Sicilia sud-orientale sono individuabili diverse fasce climatiche, tra le quali prevale quella sub-tropicale di tipo Mediterraneo che abbraccia tutto l'arco costiero. La zona in esame risulta essere tra le più calde d'Italia.

- Regime Termico

Inverni di breve durata e particolarmente miti ed estati calde, caratterizzano questa fascia climatica, che presenta temperature medie annue tra i 18 e i 20 gradi ed in inverno raramente inferiori ai 10 gradi.

In estate le medie mensili sono intorno ai 23 – 29 °C, pur tuttavia non mancano punte massime particolarmente elevate in Luglio e Agosto, quando i venti (SE, S) noti con il nome di Scirocco, fanno salire la temperatura al di sopra dei 40°.

- Regime Pluviometrico

Dai dati disponibili della rete di rilevamento nell'area industriale, emerge che i valori più elevati relativi all'anno 2009 si sono registrati nei mesi di Gennaio – Settembre e Ottobre con circa 170 mm. I minimi annuali sono stati registrati nei mesi di Agosto e Novembre con 3 mm.

- Regime Anemologico

In generale, nella zona in esame la velocità del vento presenta variazioni diurne con un valore massimo verso mezzogiorno ed un valore minimo di notte.

Per effetto del diverso riscaldamento del mare e della terraferma si determina la brezza di terra e di mare: la prima si manifesta durante la notte e la seconda durante il giorno.

I grafici 1,2,3,4 rappresentano il regime dei venti nei quattro trimestri del 2009.

Grafico 1

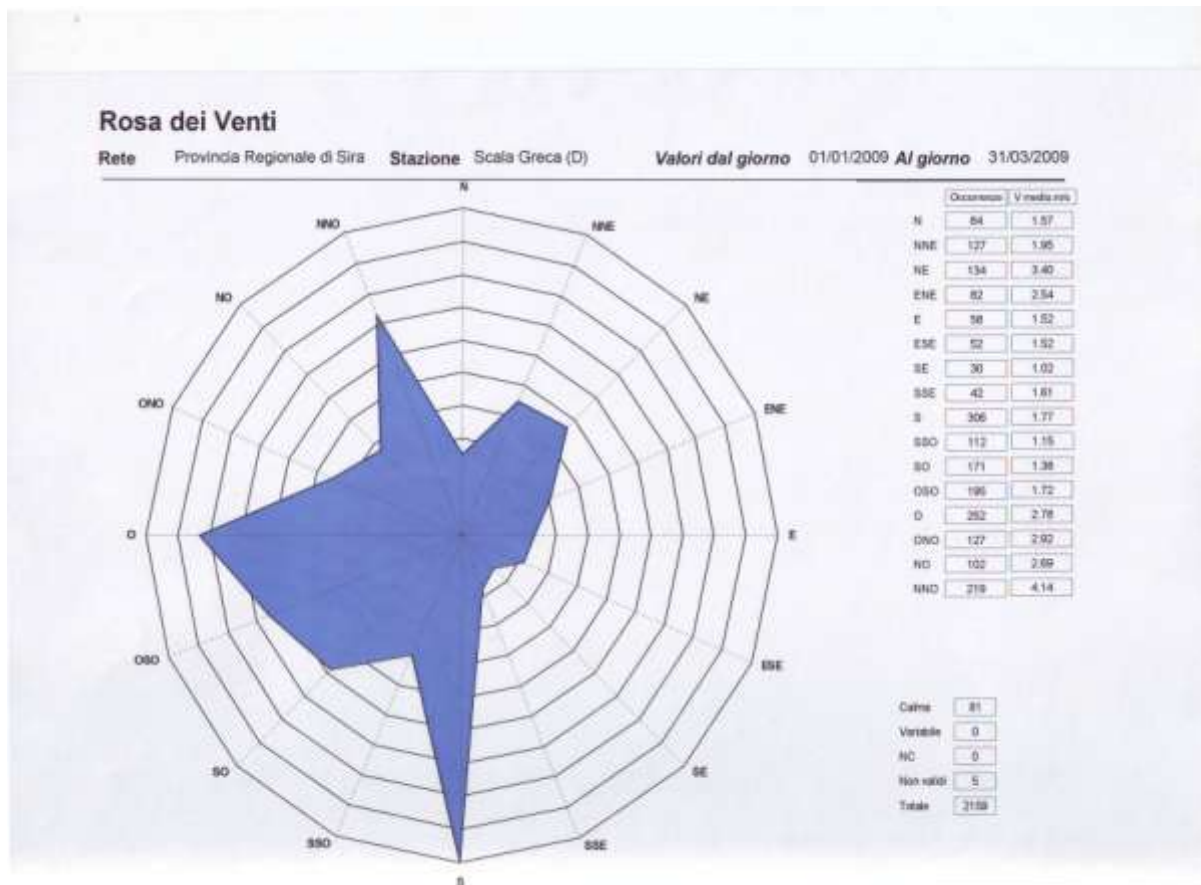


Grafico 2

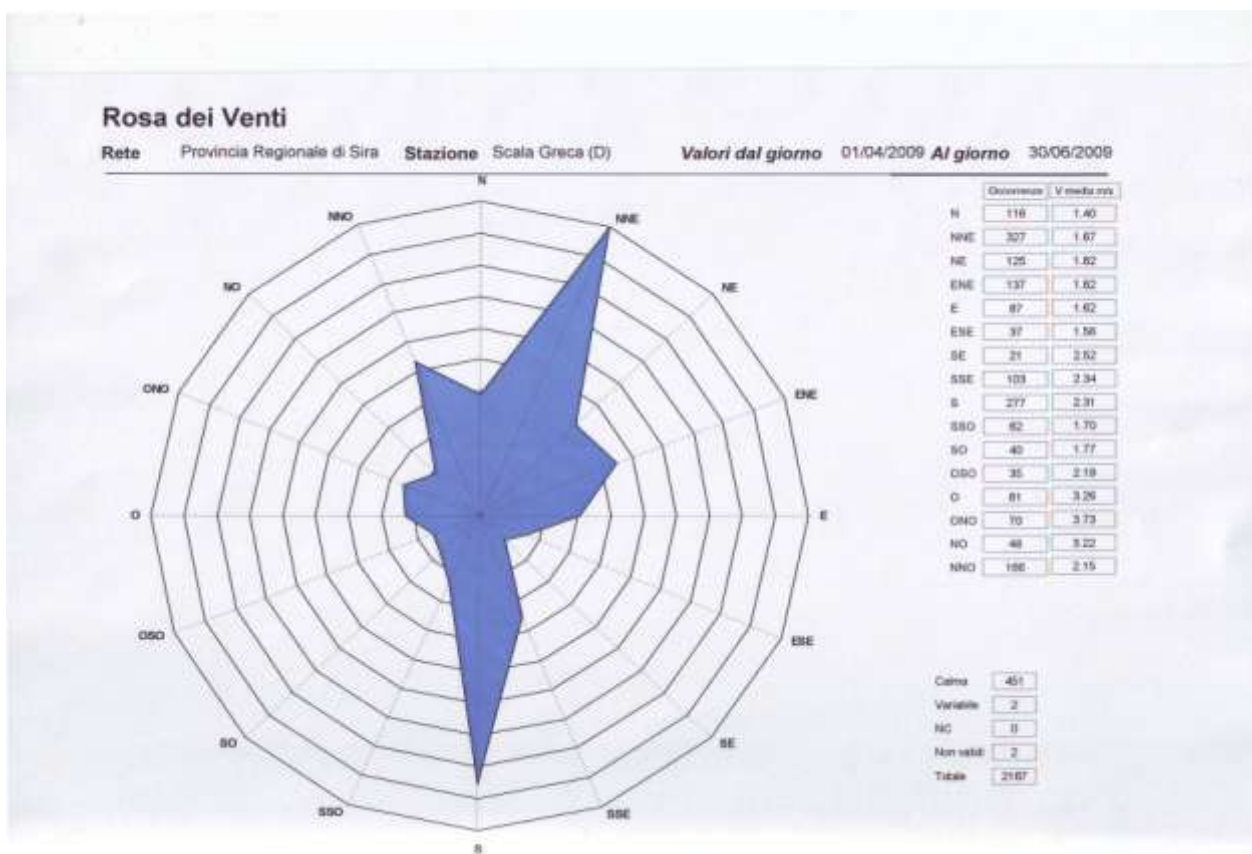


Grafico 3

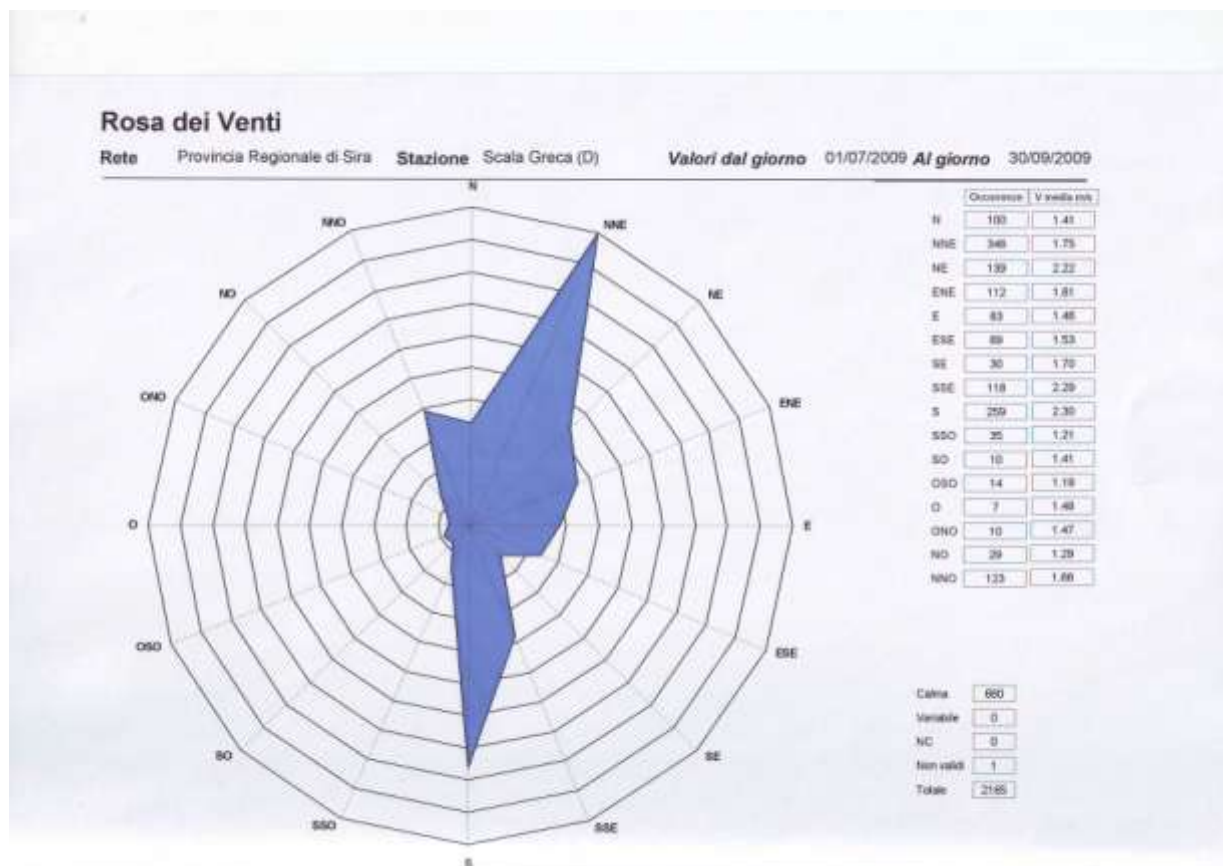
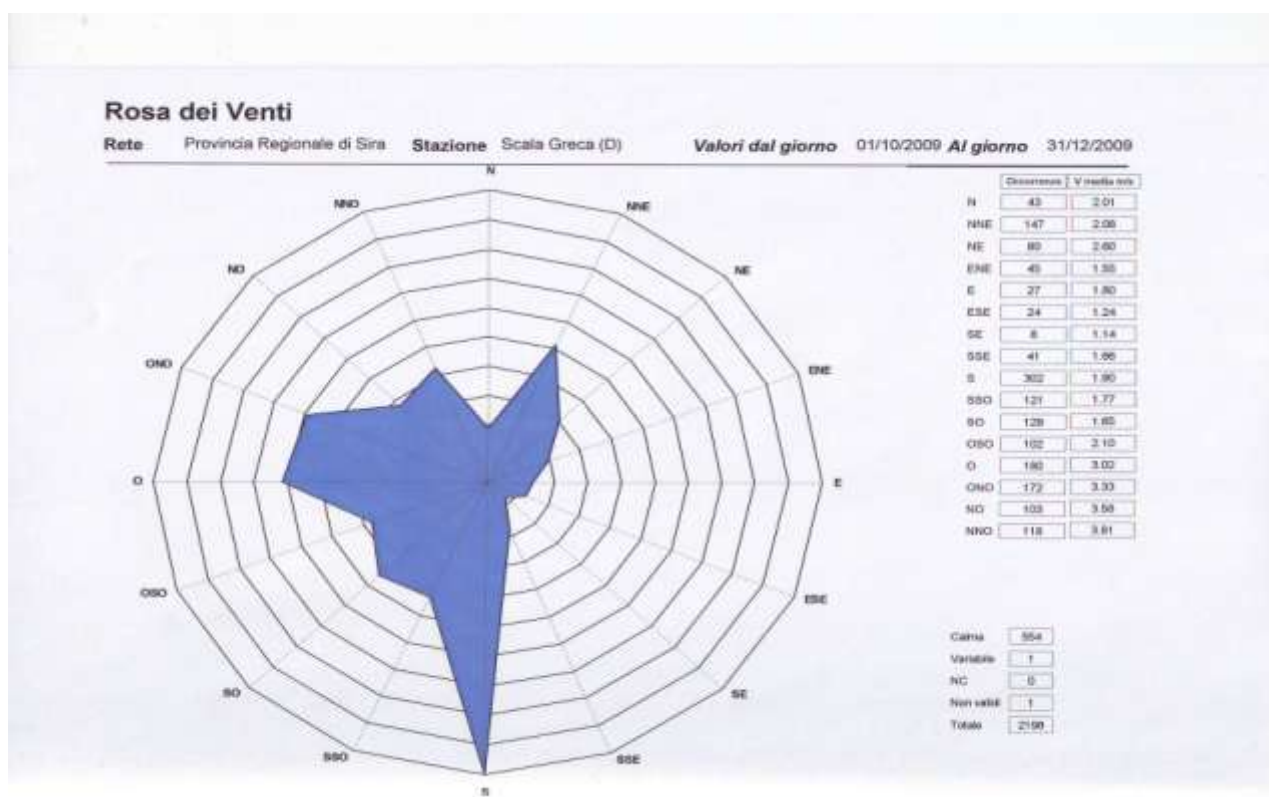


Grafico 4



I Principali Inquinanti

SO₂ (Biossido di Zolfo o Anidride solforosa)

Caratteristiche chimico fisiche

Il biossido di zolfo è un gas incolore, dall'odore pungente e irritante.

Origine

Il biossido di zolfo, SO₂, era ritenuto fino a pochi anni fa il principale inquinante dell'aria ed è certamente tra i più studiati, anche perché è stato uno dei primi composti a manifestare effetti sull'uomo e sull'ambiente. Il biossido di zolfo si forma nel processo di combustione, per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili solidi e liquidi (carbone, olio combustibile, gasolio). Le fonti di emissione principali sono legate alla produzione di energia, agli impianti termici, ai processi industriali ed una percentuale molto bassa proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

È un gas irritante per gli occhi e per il tratto superiore delle vie respiratorie a basse concentrazioni mentre a concentrazioni superiori può dar luogo a irritazioni delle mucose nasali, bronchiti e malattie polmonari.

L'SO₂ è il principale responsabile delle "piogge acide", in quanto tende a trasformarsi in anidride solforica e, in presenza di umidità, in acido solforico. In particolari condizioni meteorologiche e in presenza di quote di emissioni elevate, può diffondersi nell'atmosfera ed interessare territori situati anche a grandi distanze. Con il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili (minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffinaria), si è diminuita sensibilmente la presenza di SO₂ nell'aria.

A parte gli effetti sulla salute dell'uomo, l' SO₂ provoca l'ingiallimento delle foglie delle piante poiché interferisce con la formazione ed il funzionamento della clorofilla.

Analisi dei dati

Il parametro SO₂ nel corso del 2009 non ha registrato alcun superamento dei limiti di legge ed i valori medi annuali si sono mantenuti ben al di sotto del limite di 20µg/m³.

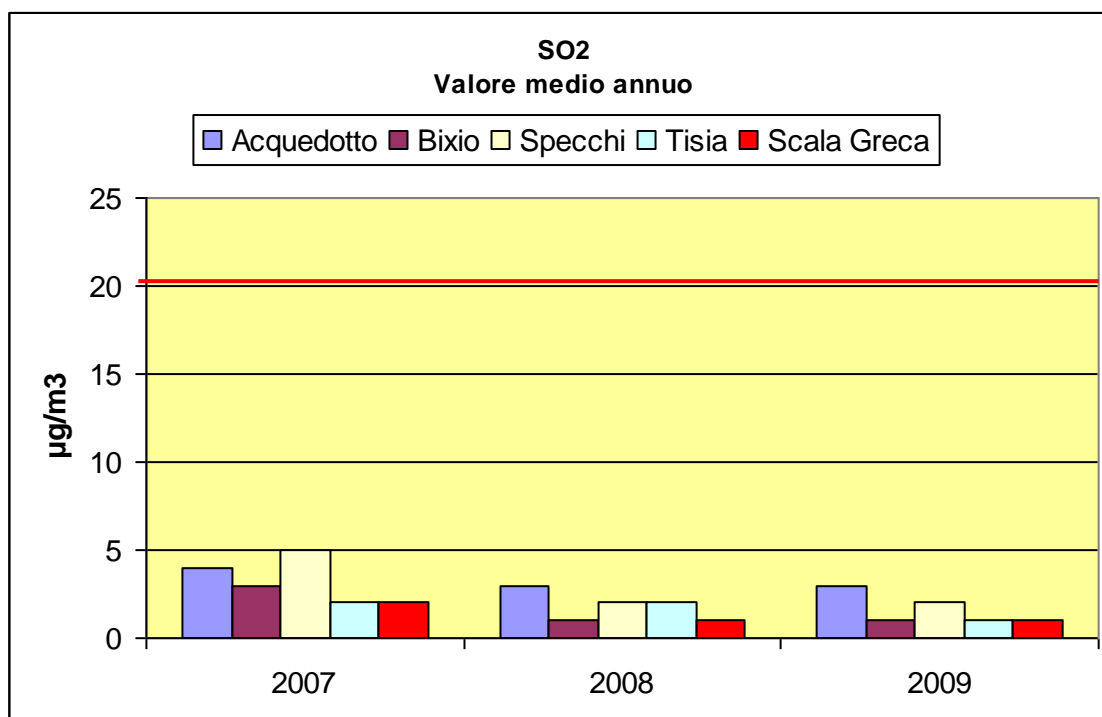
Tale situazione, che oramai perdura da anni, evidenzia un notevole miglioramento della qualità dell'aria relativo a questo parametro, tanto da considerarlo un inquinante non più significativo; ciò probabilmente grazie ad una sempre migliore qualità del combustibile utilizzato dagli automezzi.

Si riportano tabelle e grafici dei dati più significativi di SO₂ che riguardano sia le medie annuali, rilevate nelle cinque stazioni per gli anni 2007- 2008 – 2009, che le medie mensili registrate per l'anno 2009.

Tab. 5

SO ₂ : Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi				limite
	2007	2008	2009	µg/m ³
Acquedotto	4	3	3	20
Bixio	3	1	1	20
Specchi	5	2	2	20
Tisia	2	2	1	20
Scala Greca	2	1	1	20

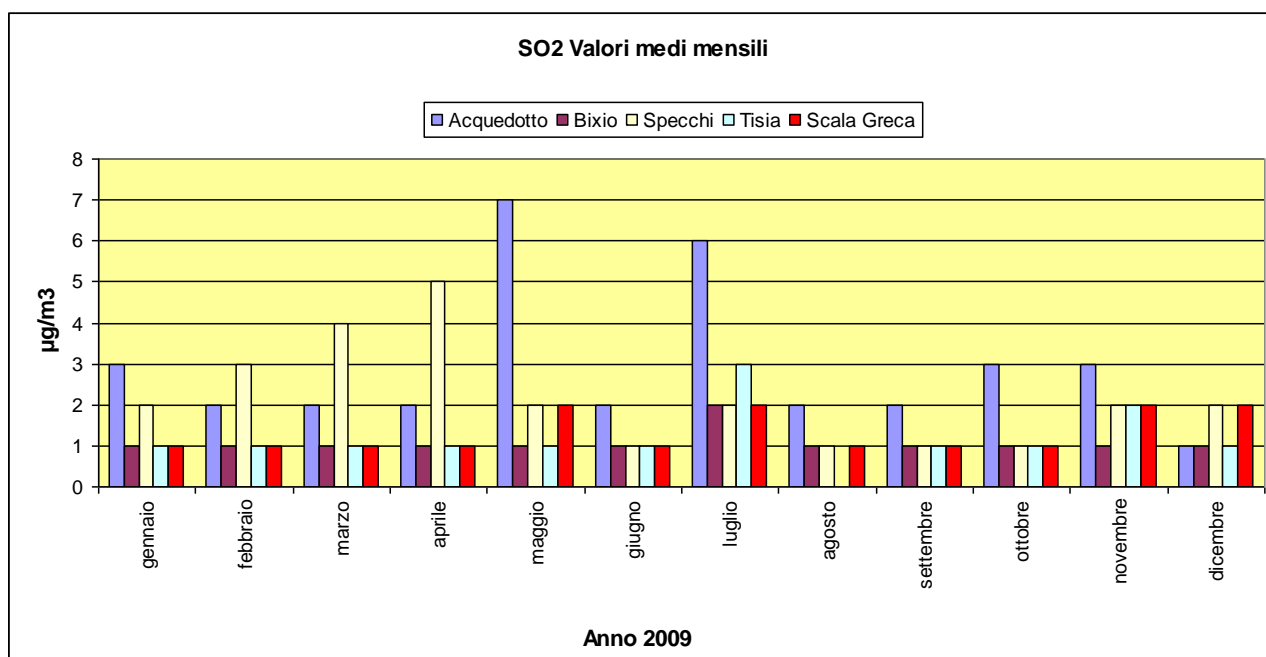
Grafico 5



Tab 6

SO ₂ : Valore medio mensile (µg/m ³)												
	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
Acquedotto	3	2	2	2	7	2	6	2	2	3	3	1
Bixio	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Specchi	2	3	4	5	2	1	2	1	1	1	2	2
Tisia	1	1	1	1	1	1	3	0	1	1	2	1
Scala Greca	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2

Grafico 6



Il giudizio attribuito al parametro SO₂ è **buono**.

L'analisi è stata effettuata su una percentuale del 93% di dati validi.

Ossidi Di Azoto

Caratteristiche chimico fisiche

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico.

Origine

Per ossidi di azoto, si intende l'insieme dei composti fra l'azoto e l'ossigeno nei vari stati di ossidazione. Per l'inquinamento dell'aria, sono presi in considerazione soprattutto il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂). Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno di odore pungente e soffocante, mentre il monossido di azoto è incolore ed inodore. I maggiori responsabili dell'inquinamento da NO₂ sono gli scarichi veicolari del traffico, i riscaldamenti ed i processi industriali che avvengono ad alta temperatura.

Gli ossidi di azoto (NO, NO₂ ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato. Il biossido di azoto si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO), inquinante principale che si forma nei processi di combustione.

Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla costituzione di sostanze inquinanti quali l'ozono complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico" e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide".

L' NO_x si genera da diversi processi di combustione delle industrie, dal riscaldamento domestico e, soprattutto, dagli autoveicoli, la cui entità varia secondo le caratteristiche dei propulsori e delle modalità di utilizzo.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

Il biossido di azoto è un gas tossico, irritante per le mucose, responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio con diminuzioni delle difese polmonari (bronchiti, allergie, irritazioni).

L' NO₂ è circa quattro volte più tossico dell' NO ed esercita il suo principale effetto sui polmoni provocando edemi polmonari.

Ad elevate concentrazioni si possono avere convulsioni e paralisi del sistema nervoso centrale, irritazione delle mucose e degli occhi, nefriti croniche. Gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione delle piogge acide e favoriscono l'accumulo di nitrati al suolo che possono provocare alterazione di equilibri ecologici ambientali.

Analisi dei dati

L'analisi è stata effettuata su una percentuale del 93% di dati validi.

Nessun superamento rilevato per la soglia di allarme (400 µg/m³ su tre ore consecutive).

Si sono registrati, però, sette superamenti del valore limite orario nella stazione "**Scala Greca**" in data:

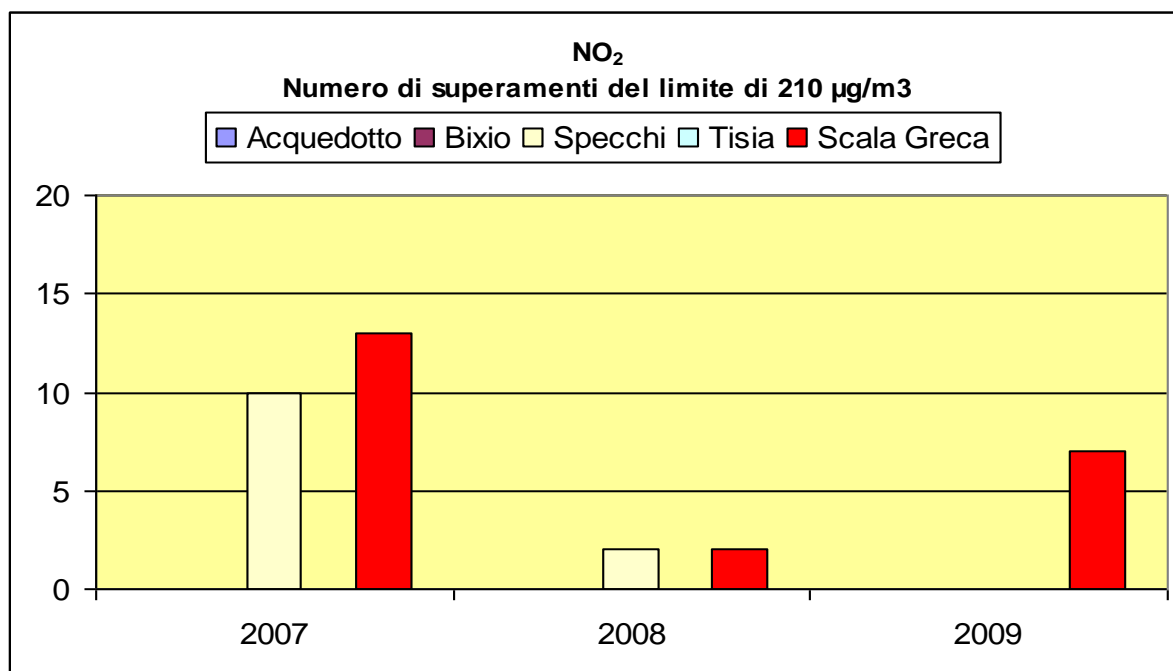
- **07/01/2009 alle ore 08:00 valore 283 µg/m³**
- **24/07/2009 alle ore 07:00 valore 210 µg/m³**
- **04/08/2009 alle ore 07:00 valore 225 µg/m³**
- **08/09/2009 alle ore 07:00 valore 211 µg/m³**
- **05/10/2009 alle ore 07:00 valore 222 µg/m³**
- **17/11/2009 alle ore 09:00 valore 217 µg/m³**
- **25/11/2009 alle ore 08:00 valore 215 µg/m³**

Tutte concentrazioni di poco al di sopra del limite orario di 210 µg/m³

Tab 7

NO ₂ : numero superamenti del limite orario di 210 µg/m ³				limite
	2007	2008	2009	N° di superamenti annui consentiti
Acquedotto	0	0	0	18
Bixio	0	0	0	18
Specchi	10	2	0	18
Tisia	0	0	0	18
Scala Greca	13	2	7	18

Grafico 7



Il giudizio attribuito al parametro NO₂ è il seguente:

- **buono** per la stazione “Acquedotto”
- **accettabile** per le stazioni “Specchi”, “Bixio” e “Tisia”
- **scadente** per la stazione “Scala Greca” in cui si è registrata una media annuale di 44 µg/m³, valore superiore al valore limite di legge, pari a 42 µg/m³.

Per quest’ultima stazione si evidenziano, dai grafici (Giorno Tipo Lunedì - Sabato) riportati nelle pagine successive, che nei giorni lavorativi, i valori più elevati, di NO₂, vengono registrati nella fascia oraria 7-9 e 17-19 che coincidono con quelli di maggior traffico autoveicolare per quella stazione, che è posizionata all’uscita della città ed è zona di transito per tutti i lavoratori del polo industriale.

Grafico 8

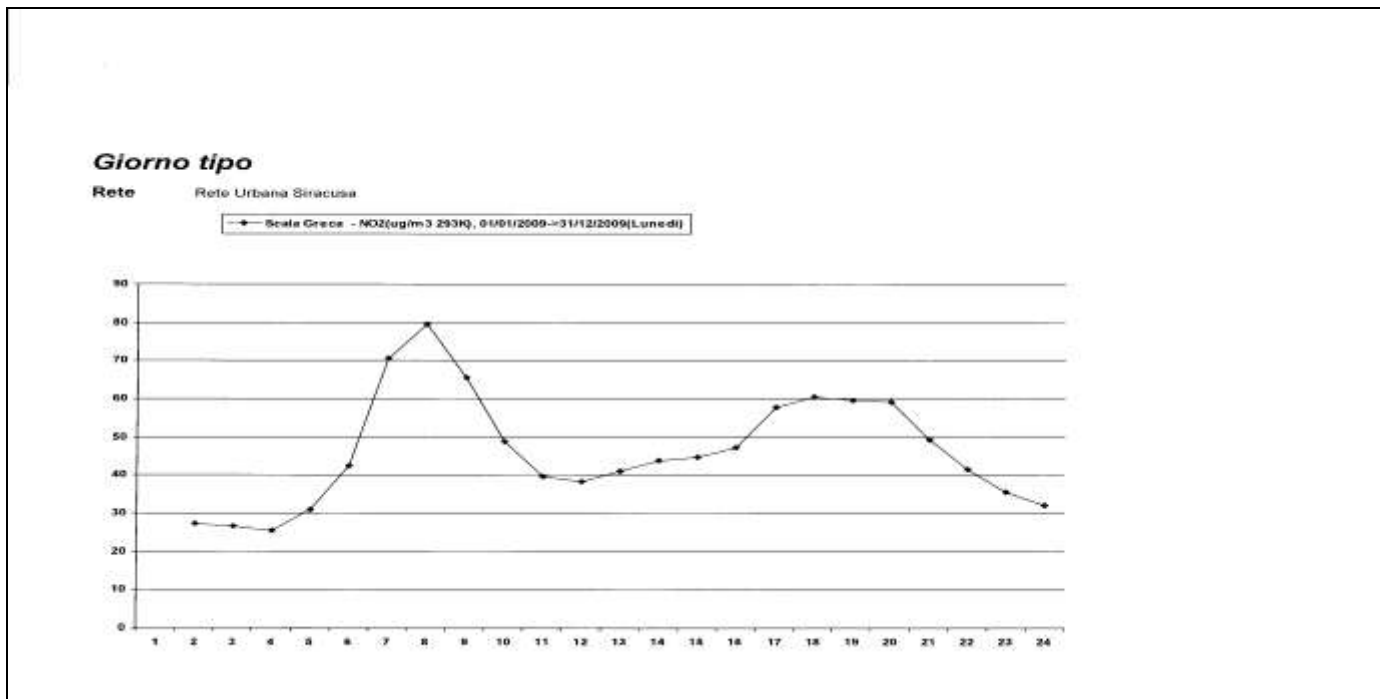


Grafico 9

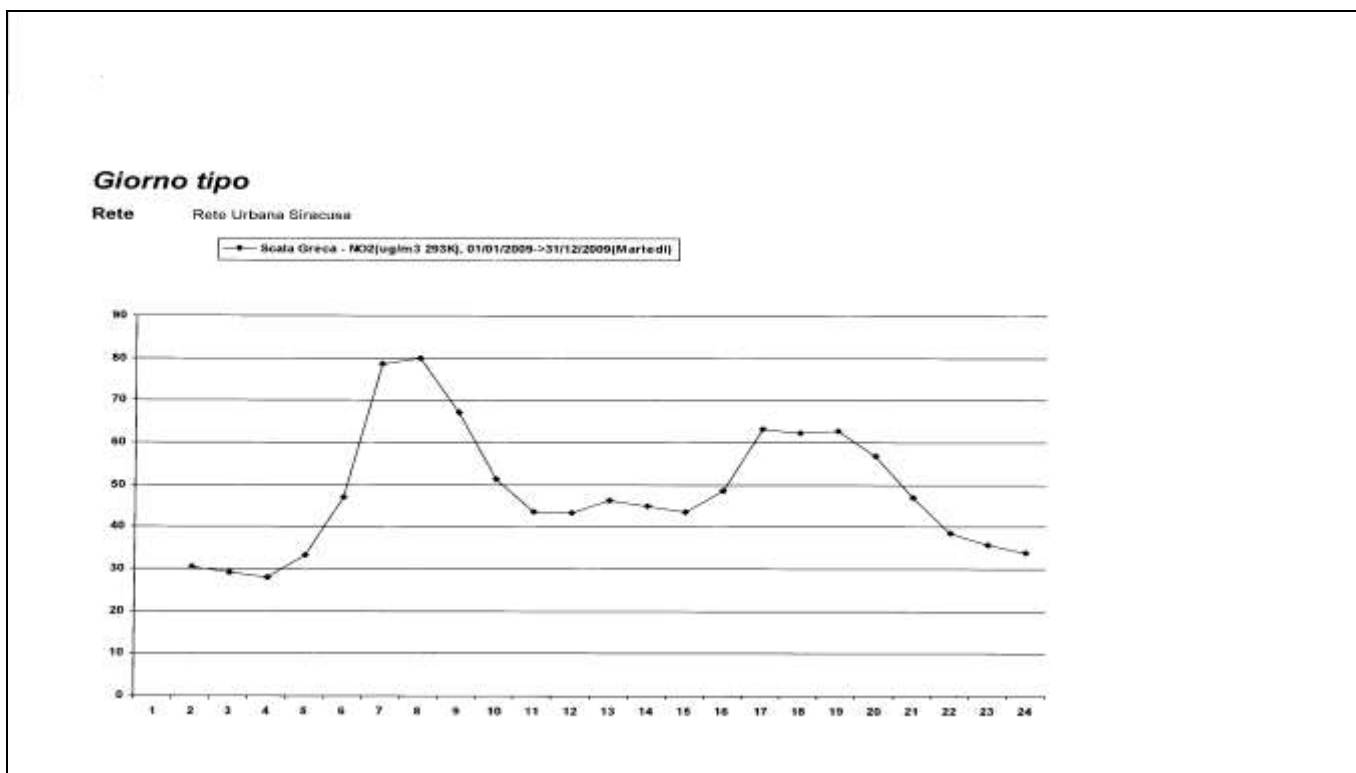


Grafico 10

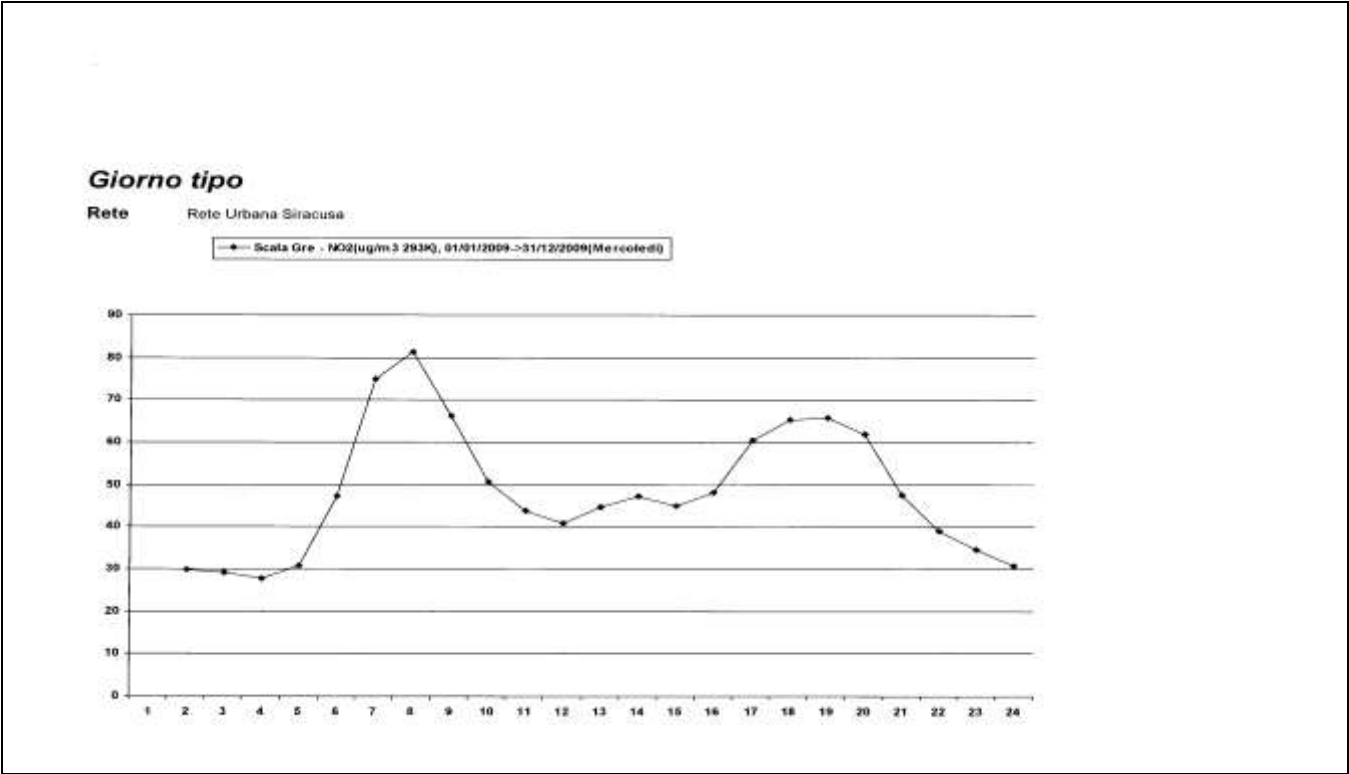


Grafico 11

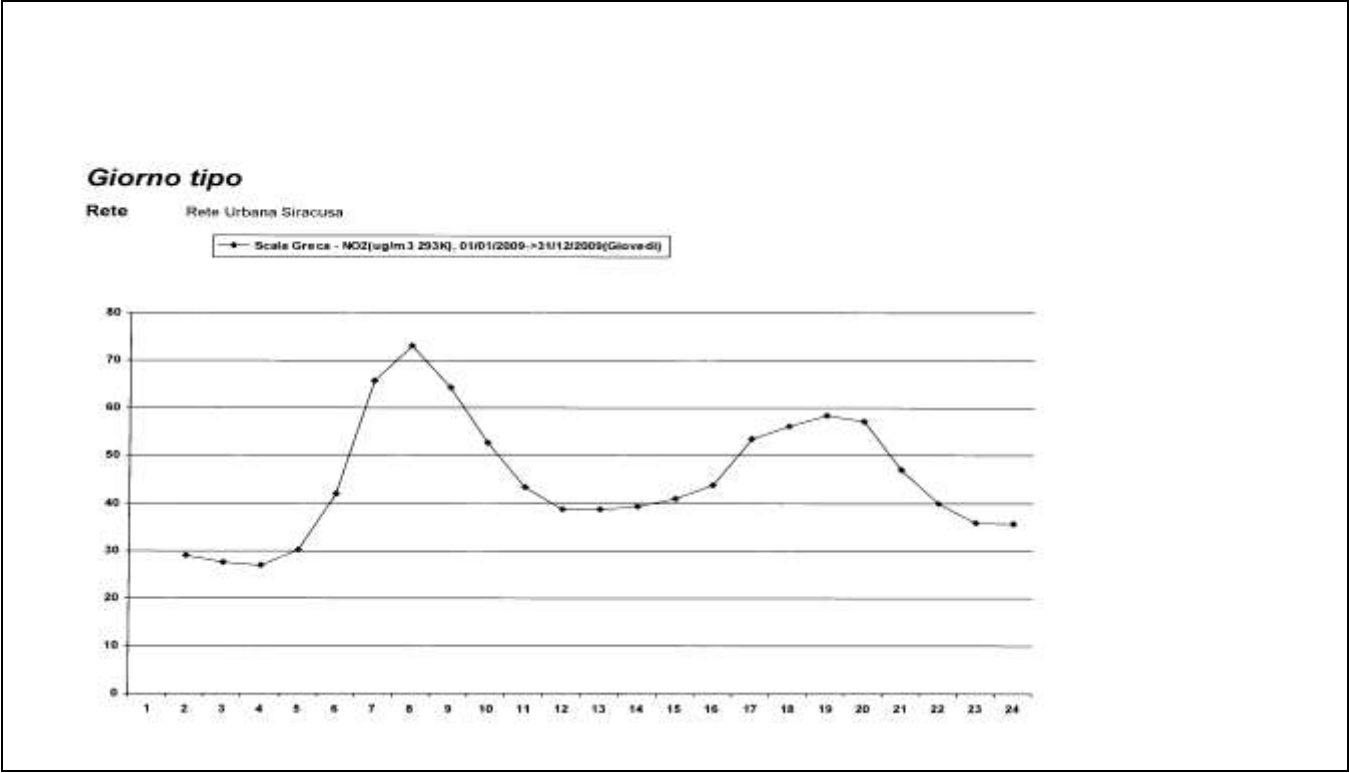


Grafico 12

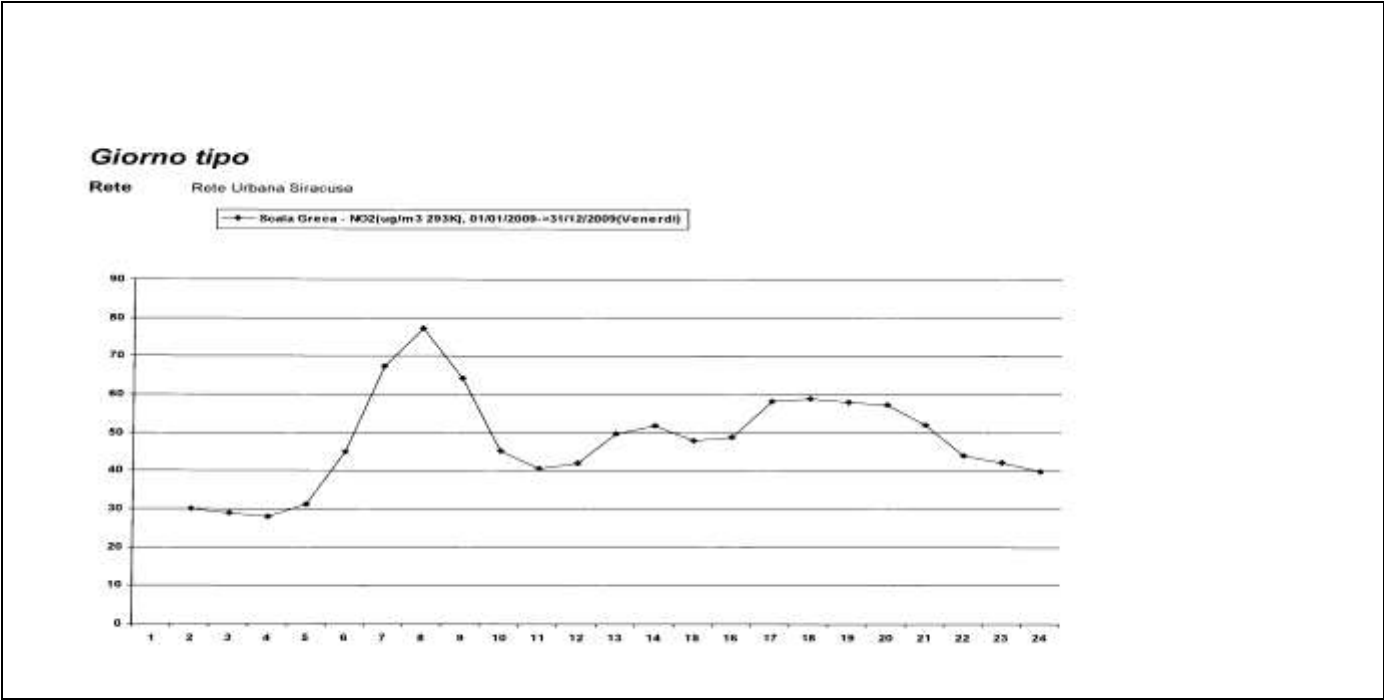


Grafico 13

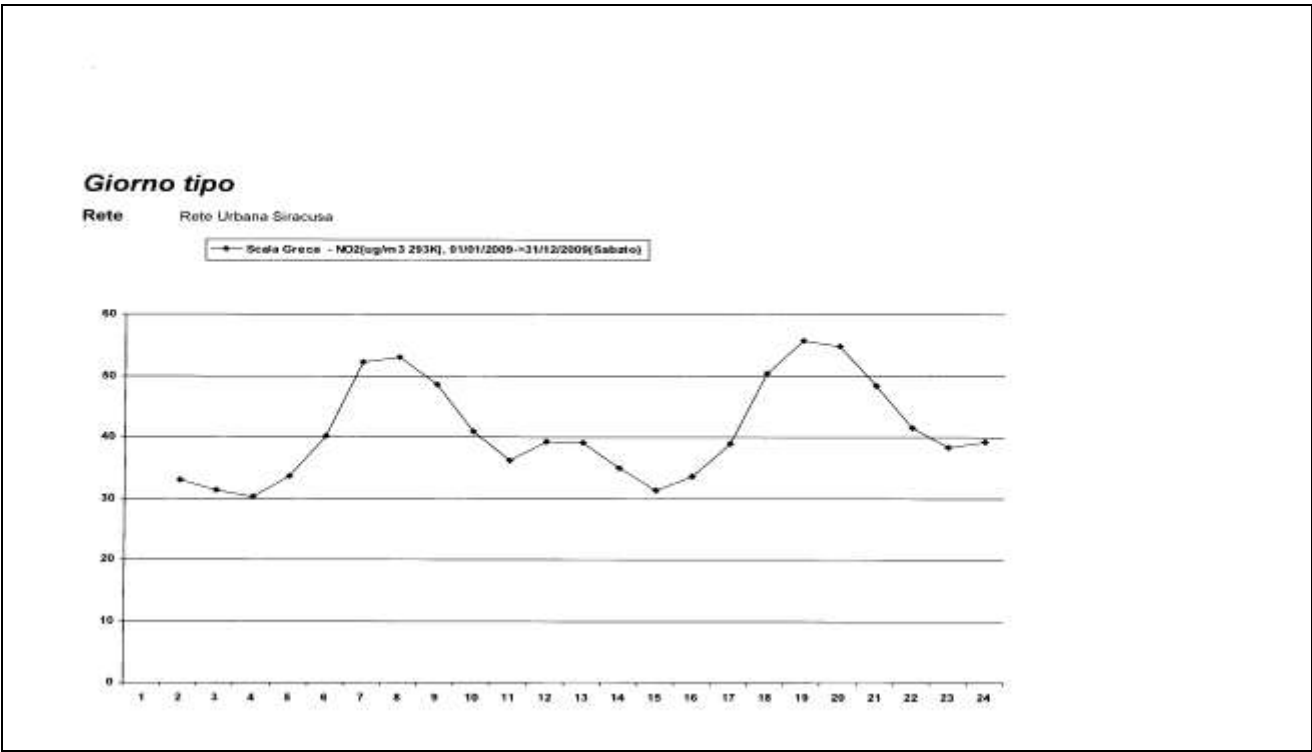
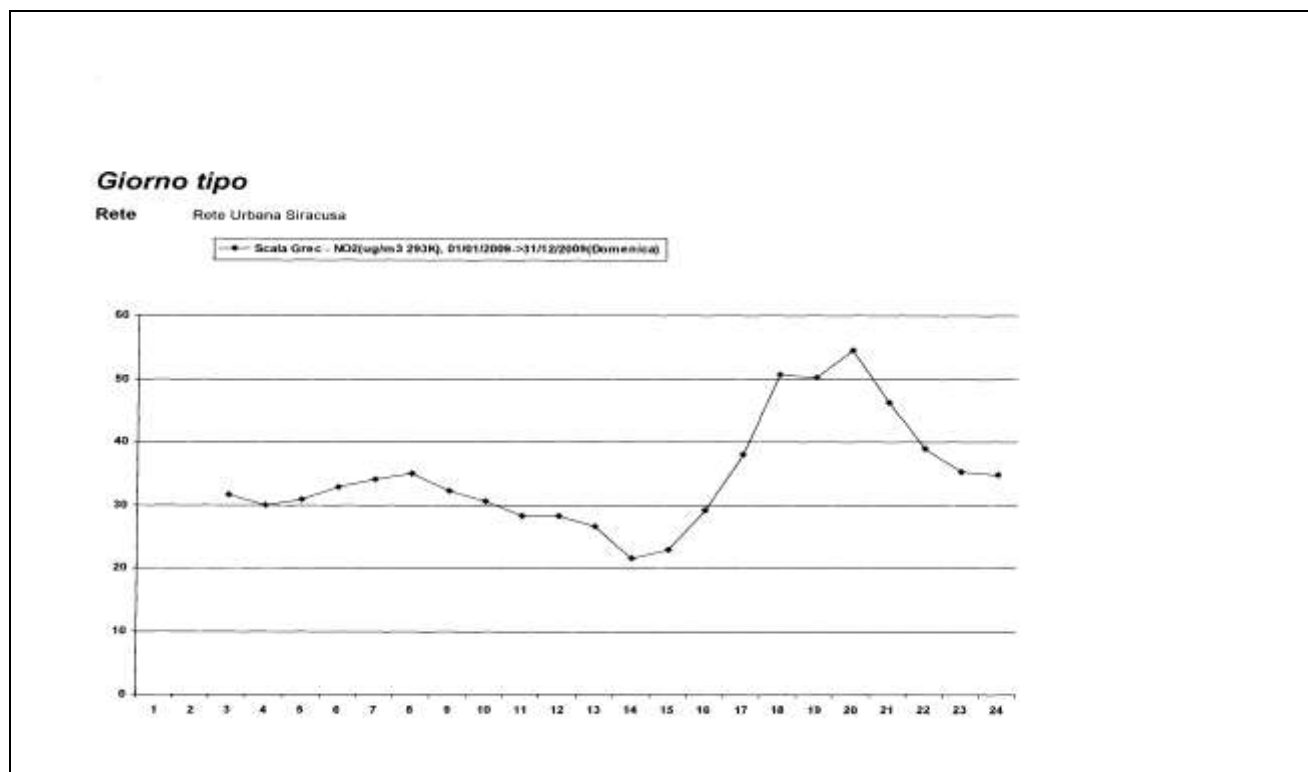


Grafico 14



Dal grafico n.14 (giorno tipo Domenica) si evince che i valori di NO₂ diminuiscono, nella fascia oraria 7-9 probabilmente da imputarsi al calo del traffico veicolare rispetto ai giorni feriali. In questa giornata la fascia oraria in cui si rileva la concentrazione media più alta è : 55 µg/m³ alle ore 17-20.

In ogni caso analizzando il trend della media annuale si evidenzia un lieve miglioramento per le stazioni Acquedotto, Bixio, Specchi e Teracati, mentre rimane quasi costante la situazione per la stazione di Scala Greca.

Tab 8

NO ₂ : Valore limite annuale per la protezione della salute umana				limite
	2007	2008	2009	µg/m ³
Acquedotto	19	16	15	42
Bixio	40	35	33	42
Specchi	30	30	26	42
Tisia	41	38	35	42
Scala Greca	47	44	44	42

Grafico 15

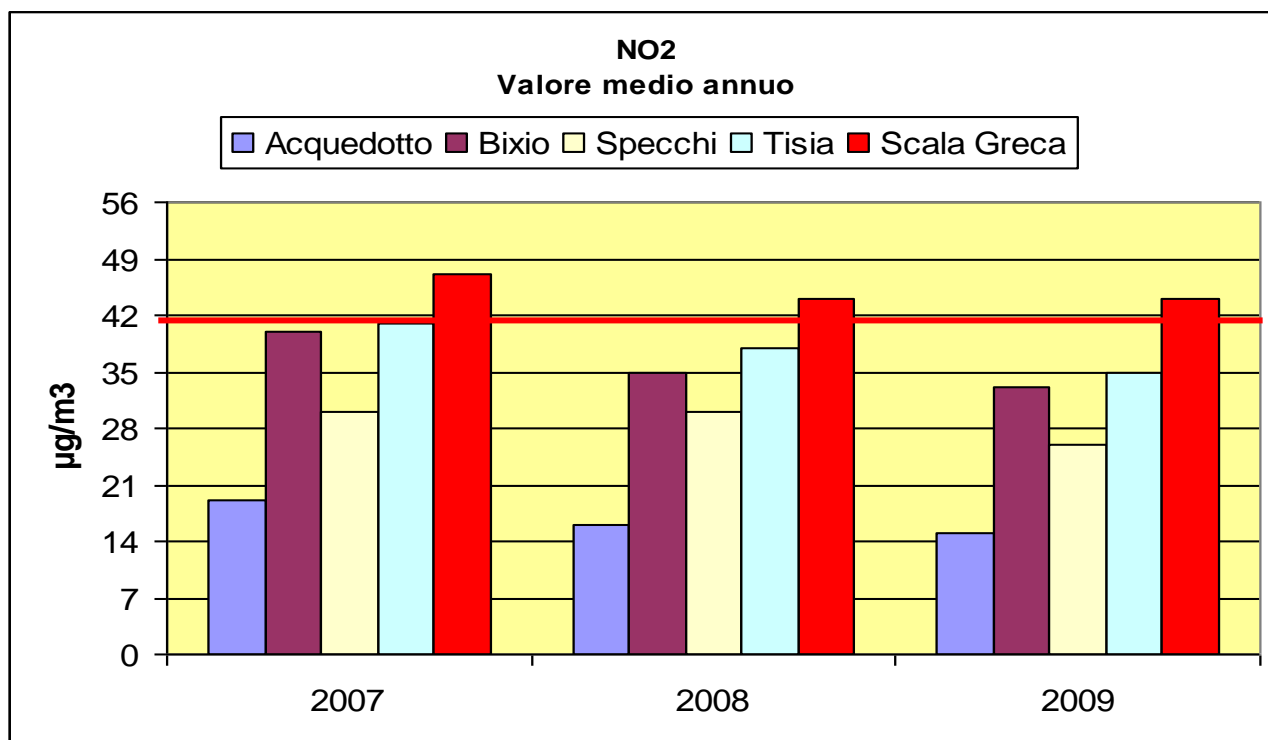
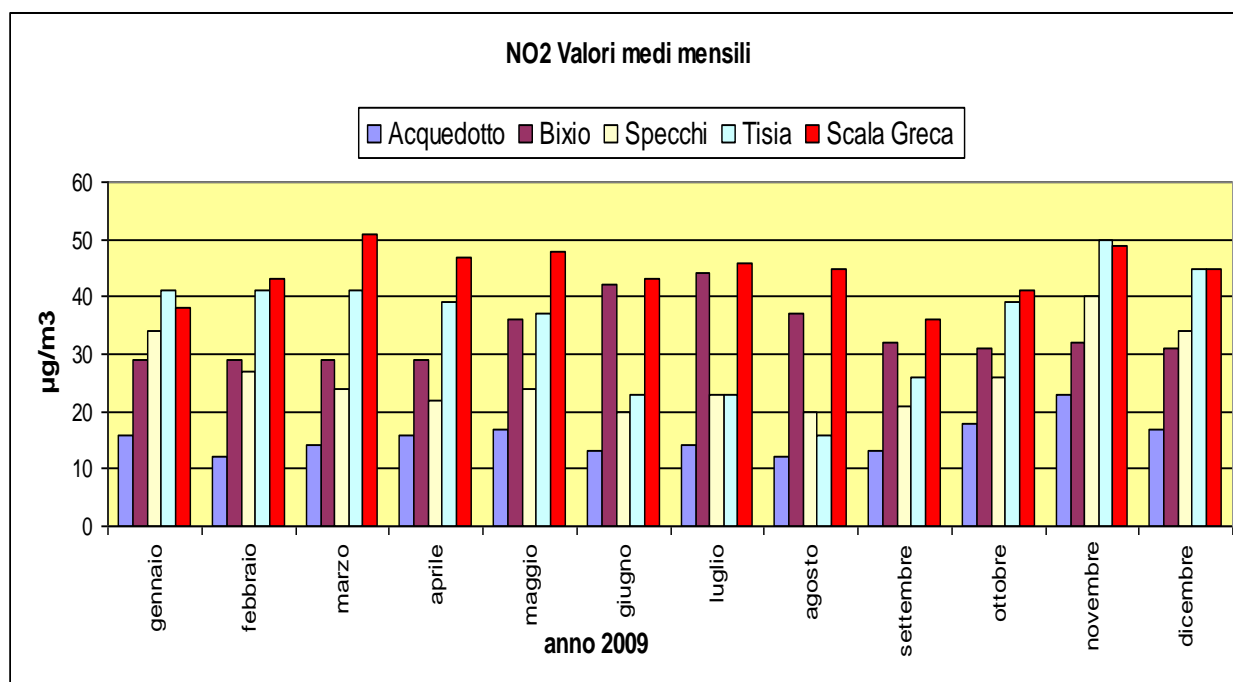


Grafico 16

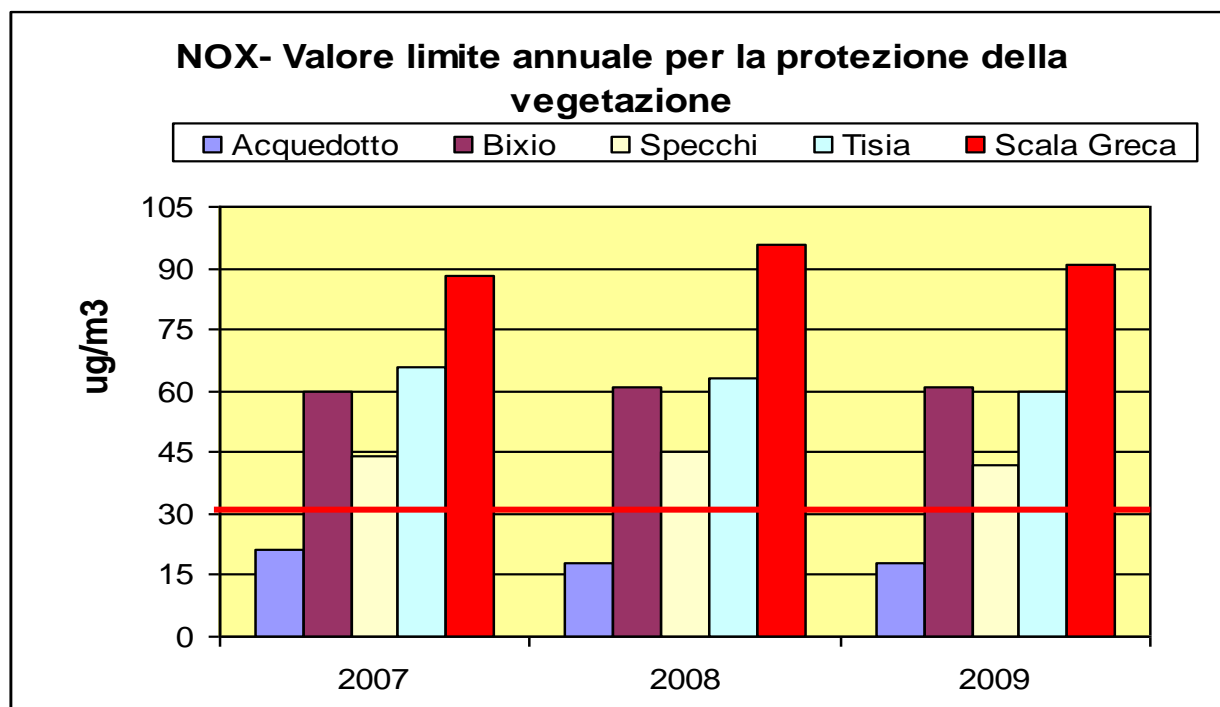


Per quanto riguarda il parametro NO_x – Ossidi di azoto totali -, il limite per la protezione degli ecosistemi, pari a 30 µg/m³, è stato superato in quattro stazioni su cinque: “Bixio”, “Scala Greca”, “Specchi”, “Tisia”, (vedi grafico 10). L’origine è probabilmente attribuibile al traffico autoveicolare, dato che sia la stazione di background urbano, “acquedotto” che le altre centraline posizionate al di fuori dei centri urbani di Siracusa, dove il traffico autoveicolare è pressoché assente, hanno rilevato dati nettamente inferiori al limite previsto dalla legge.

Tab. 9

NO _x : Valore limite annuale per la protezione della vegetazione				limite
	2007	2008	2009	µg/m ³
Acquedotto	21	18	18	30
Bixio	60	61	61	30
Specchi	44	45	42	30
Tisia	66	63	60	30
Scala Greca	88	96	91	30

Grafico 17



CO (Monossido di Carbonio)

Caratteristiche chimico fisiche

Il monossido di carbonio è un gas incolore ed inodore che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. Il CO è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico per il quale l'unità di misura con la quale si esprimono le concentrazioni è il milligrammo al metro cubo (mg/m³).

Origine

Il 90% di CO immesso in atmosfera è dovuto ad attività umana e deriva dal settore dei trasporti.

La principale sorgente di CO è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli, in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina, soprattutto funzionanti a bassi regimi, come nelle situazioni di traffico intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali, come la produzione di acciaio, di ghisa e la raffinazione del petrolio. Vi sono comunque anche altre fonti che contribuiscono alla sua produzione: incendi boschivi, processi di incenerimento di rifiuti ed alcune attività industriali specifiche.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

E' un inquinante primario a causa della sua lunga permanenza in atmosfera, gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili mentre quelli sull'uomo estremamente pericolosi. La sua tossicità è dovuta al fatto che, legandosi all'emoglobina al posto dell'ossigeno, impedisce una buona ossigenazione del sangue, con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare. Gli organi più colpiti sono il sistema nervoso centrale e il sistema cardiovascolare, soprattutto nelle persone affette da cardiopatie. Concentrazioni elevatissime di CO possono anche condurre alla morte per asfissia. Alle basse concentrazioni gli effetti sulla salute sono reversibili e sicuramente meno acuti.

Analisi dei dati

Il monossido di carbonio, non ha evidenziato superamenti del limite di concentrazione media su otto ore, pari a 10 mg/m³, come previsto dal DM 60/02.

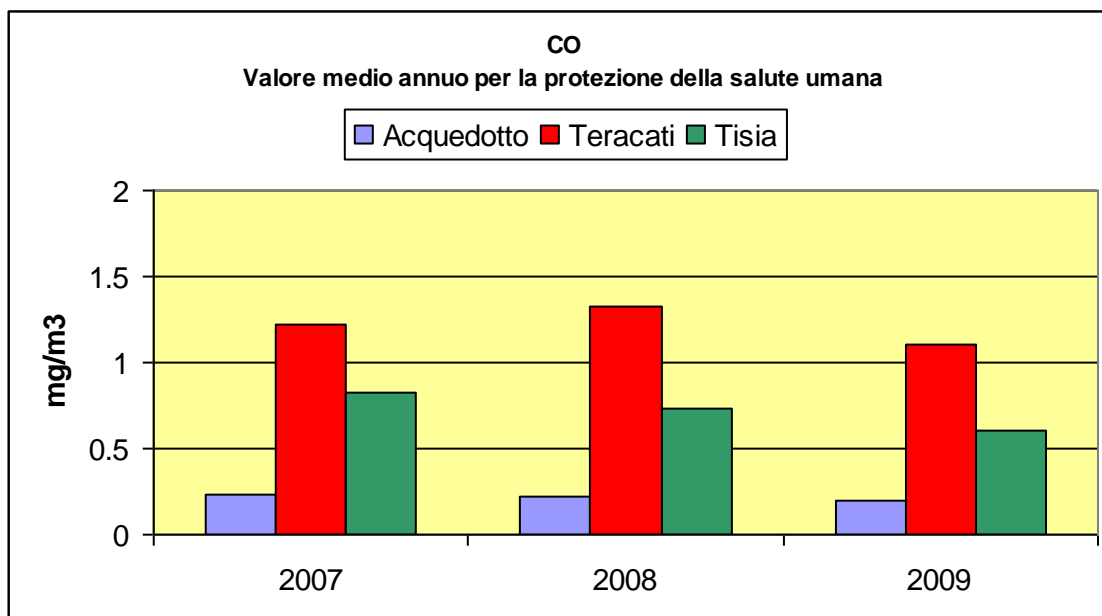
I valori medi annui registrati negli anni 2007-2009 non superano i 2 mg/m³, questo dato ci permette di dare, per questo inquinante, giudizio **buono** e considerarlo non più critico.

L'analisi è stata effettuata su una percentuale del 94% di dati validi.

Tab. 10

CO: Valore medio annuo				limite
	2007	2008	2009	mg/m ³
Acquedotto	0,2	0,2	0,2	10
Teracati	1,2	1,3	1,1	10
Tisia	0,8	0,7	0,6	10

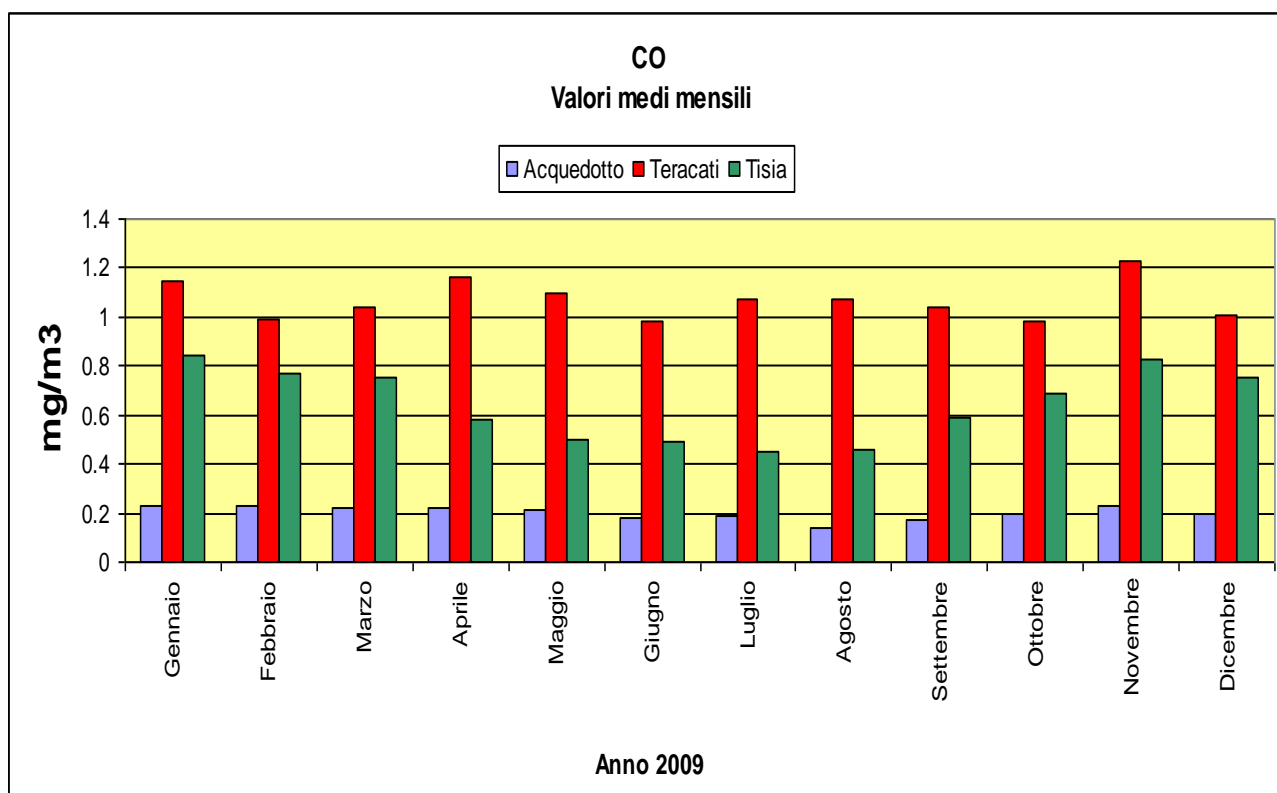
Grafico 18



Tab. 11

CO: Valore medio mensile												
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Acquedotto	0.23	0.23	0.22	0.22	0.21	0.18	0.19	0.14	0.17	0.2	0.23	0.2
Teracati	1.15	0.99	1.04	1.16	1.1	0.98	1.07	1.07	1.04	0.98	1.23	1.01
Tisia	0.84	0.77	0.75	0.58	0.5	0.49	0.45	0.46	0.59	0.69	0.83	0.75

Grafico 19



O₃ (Ozono)

Caratteristiche chimico fisiche

L'ozono è un gas altamente reattivo, dotato di un elevato potere ossidante e di odore pungente, ad elevate concentrazioni presenta colore blu.

Origine

L'ozono è un inquinante “secondario”, perché raramente viene immesso direttamente in atmosfera dagli scarichi civili ed industriali. E' probabilmente l'inquinante gassoso più pericoloso per le specie vegetali. Tipicamente estivo e caratteristico delle ore centrali, più calde e soleggiate della giornata. L'ozono si concentra nella stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 chilometri dal suolo. La sua presenza protegge la troposfera dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole che sarebbero dannose per la vita degli esseri viventi. L'assenza di questo composto nella stratosfera è chiamata generalmente “buco dell'ozono”.

La presenza dell'ozono nella troposfera è in parte dovuto al naturale scambio che avviene con la stratosfera e può avere una concentrazione compresa tra i 20 e gli 80 µg/m³. Concentrazioni di ozono più elevate sono causate da un ciclo di reazioni fotochimiche (“smog fotochimico”) di inquinanti primari, detti anche precursori, principalmente gli ossidi di azoto, gli idrocarburi ed i cosiddetti composti organici volatili (C.O.V.). Le sorgenti di questi inquinanti “precursori” dell'ozono sono sia di tipo antropico (veicoli a motore, processi di combustione, centrali termoelettriche, solventi chimici, raffinerie di petrolio,..) sia di tipo naturale.

Le concentrazioni di Ozono sono influenzate anche da diverse variabili meteorologiche, come l'intensità della radiazione solare e la temperatura. Pertanto la sua presenza è variabile nell'arco della giornata e delle stagioni. Il periodo critico per tale inquinante è tipicamente quello estivo, quando le particolari condizioni di alta pressione, bassa umidità, elevate temperature e scarsa ventilazione favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti e il forte irraggiamento solare innesca le reazioni fotochimiche responsabili della formazione dell'Ozono: normalmente i valori massimi sono raggiunti nelle ore più calde della giornata, dalle 12 alle 18 per poi scendere durante le ore notturne. Al contrario in inverno si registrano le concentrazioni più basse, soprattutto a causa del limitato irraggiamento solare.

In generale, è importante sottolineare che, i valori più elevati di questo inquinante si raggiungono normalmente nelle zone meno interessate dalle attività umane vista la

capacità dell'ozono di spostarsi con le masse d'aria anche a diversi chilometri dalla fonte. Negli ambienti interni la concentrazione di ozono è notevolmente inferiore, in quanto la sua grande reattività ne consente la rapida distruzione. Per questo motivo in situazioni di allarme è consigliabile che le persone a maggior rischio rimangano a casa.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

L'ozono è un gas tossico, particolarmente nocivo, respirato in concentrazioni relativamente basse provoca effetti quali irritazioni alla gola, alle vie respiratorie e bruciore agli occhi; concentrazioni superiori possono portare alterazioni delle funzioni respiratorie.

I primi sintomi sono: mal di testa, fiato corto e se si inspira profondamente, dolore al petto.

L'ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione, con relativa scomparsa di alcune specie arboree dalle aree urbane (alcune specie vegetali, particolarmente sensibili alle concentrazioni di ozono in atmosfera, vengono oggi utilizzate come bioindicatori della presenza di ozono).

La presenza di elevati livelli di ozono, a causa del suo alto potere ossidante (per effetto dell'ossigeno nascente che si libera quando la molecola si dissocia), danneggia la salute umana, ma anche quella degli animali e delle piante (ne influenza la fotosintesi e la crescita, entra nel processo di formazione delle piogge acide, con danni alla vegetazione ed ai raccolti), deteriora i materiali (danni al patrimonio storico-artistico) e riduce la visibilità.

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute dell'uomo, al momento non sono ancora ben note le conseguenze "croniche", derivanti cioè da una lunga esposizione a basse concentrazioni di ozono. Gli effetti "acuti" più evidenti sono la forte azione irritante alla mucosa degli occhi, infiammazioni ed alterazioni a carico dell'apparato respiratorio (soprattutto naso e gola, con tosse, difficoltà respiratorie, sensazioni di affaticamento e perfino edema polmonare) ed un senso di pressione sul torace.

Le più recenti indagini mostrano che lo smog estivo ed il forte inquinamento atmosferico possono portare ad una maggiore predisposizione ad allergie delle vie respiratorie.

Analisi dei dati

La percentuale dei dati validi per il parametro ozono è stata del 93%.

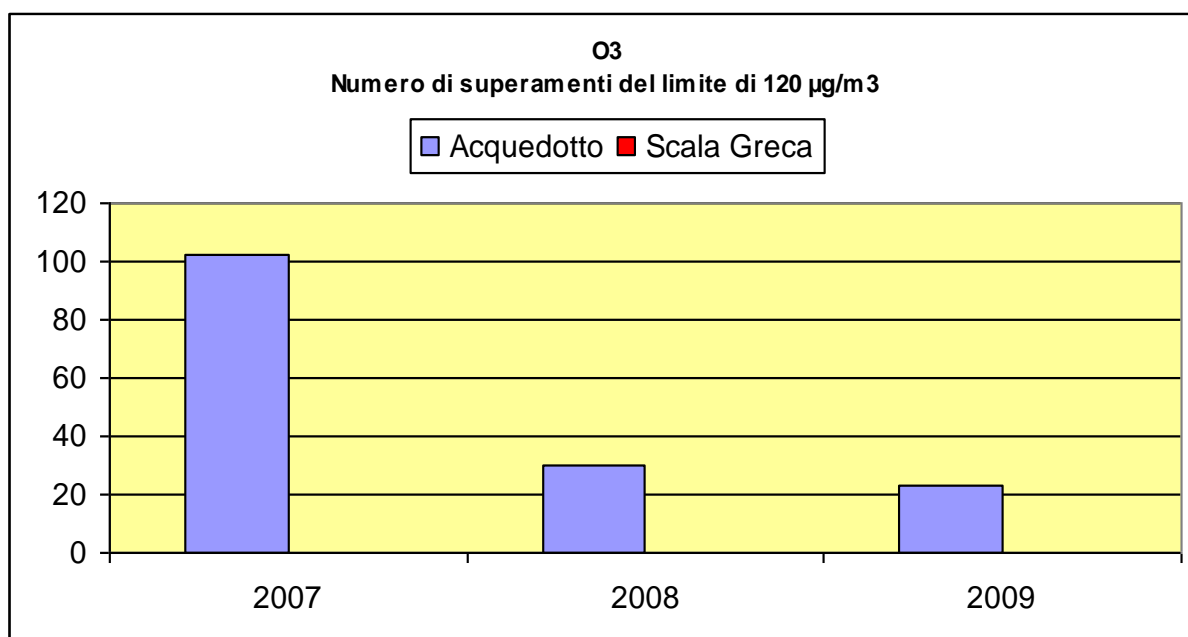
Nel 2009 non sono stati rilevati superamenti della media oraria per la soglia di informazione e per la soglia di allarme, così come previsto dal D.lgs 183/04.

Dall'analisi dei dati nel periodo 2007-2009 si evince che la stazione "Scala greca" non ha registrato alcun superamento dei limiti. Diversamente, la stazione "Acquedotto", ha avuto n.23 superamenti della media massima giornaliera su 8 ore, anche se il trend è fortemente in discesa rispetto al 2007.

Tab 12

O₃: numero superamenti del limite massimo su 8 ore di 120 µg/m³			
	2007	2008	2009
Acquedotto	102	30	23
Scala Greca	0	0	0

Grafico 20

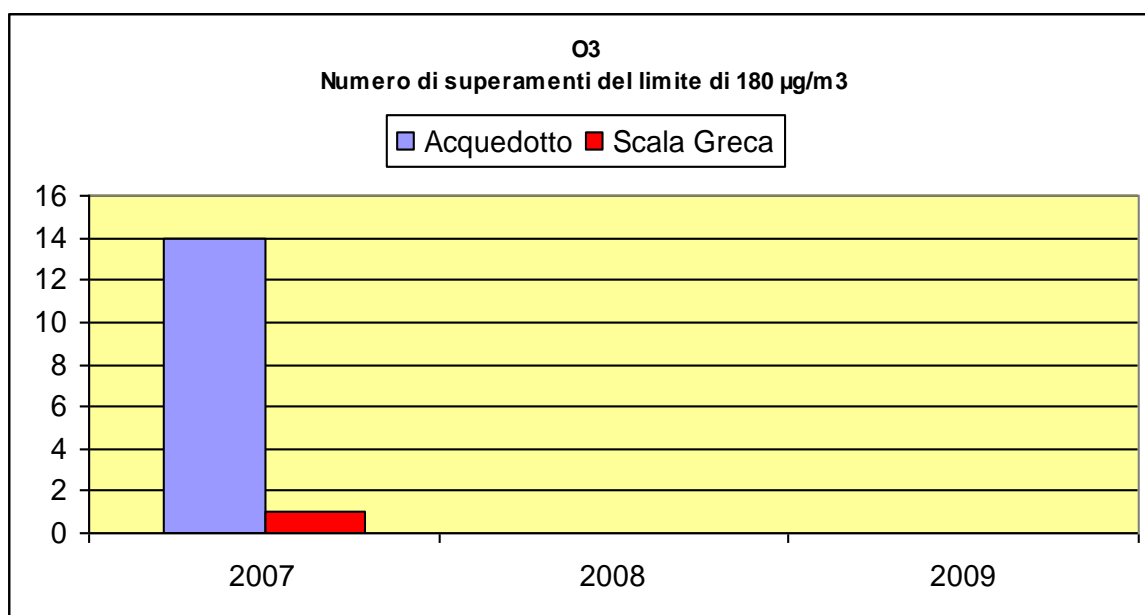


Da notare che sia per il 2008 che per il 2009 non si sono registrati superamenti dei limiti orari di 180 e di 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tab 13

O₃: numero superamenti del limite orario di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	2007	2008	2009
Acquedotto	14	0	0
Scala Greca	1	0	0

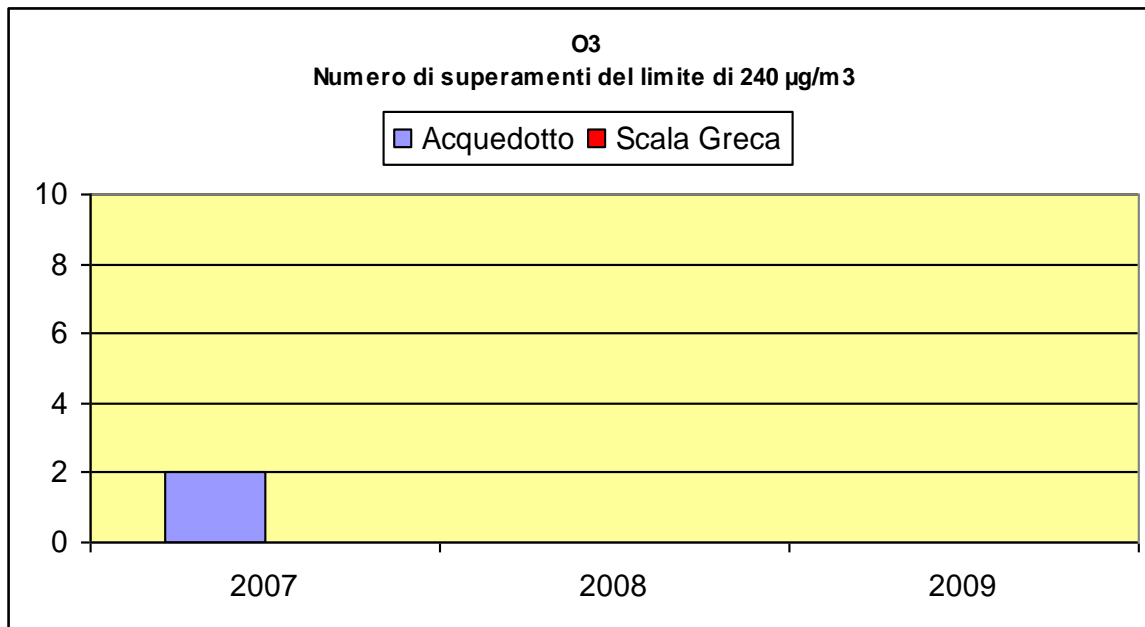
Grafico 21



Tab 14

O₃: numero superamenti del limite orario di 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	2007	2008	2009
Acquedotto	2	0	0
Scala Greca	0	0	0

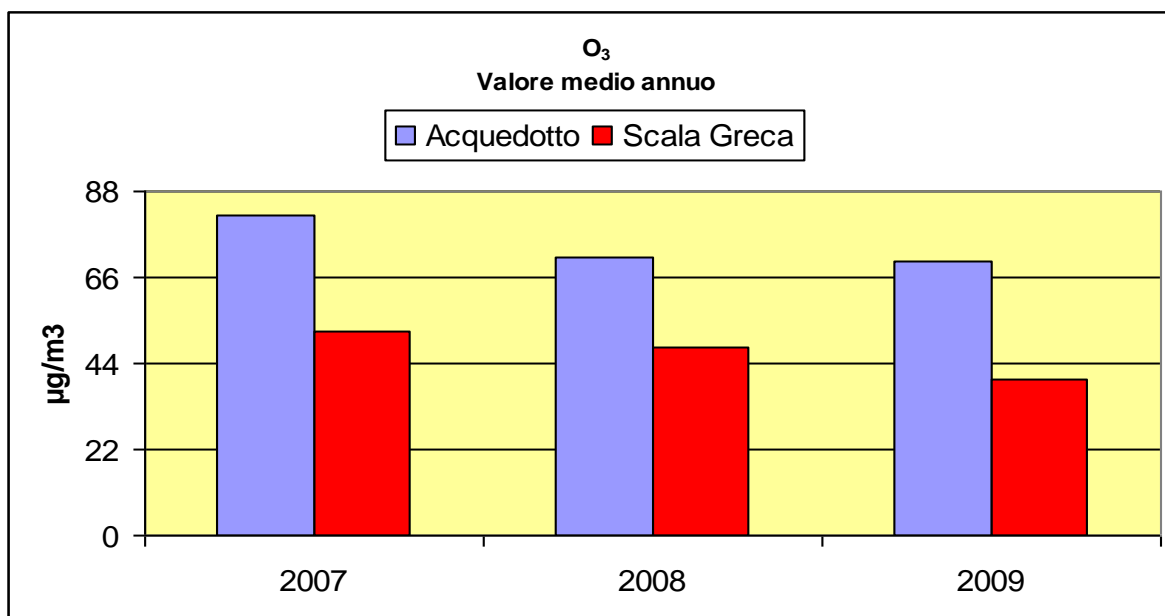
Grafico 22



Tab 15

O₃: Valore medio annuo µg/m³			
	2007	2008	2009
Acquedotto	82	71	70
Scala Greca	52	48	40

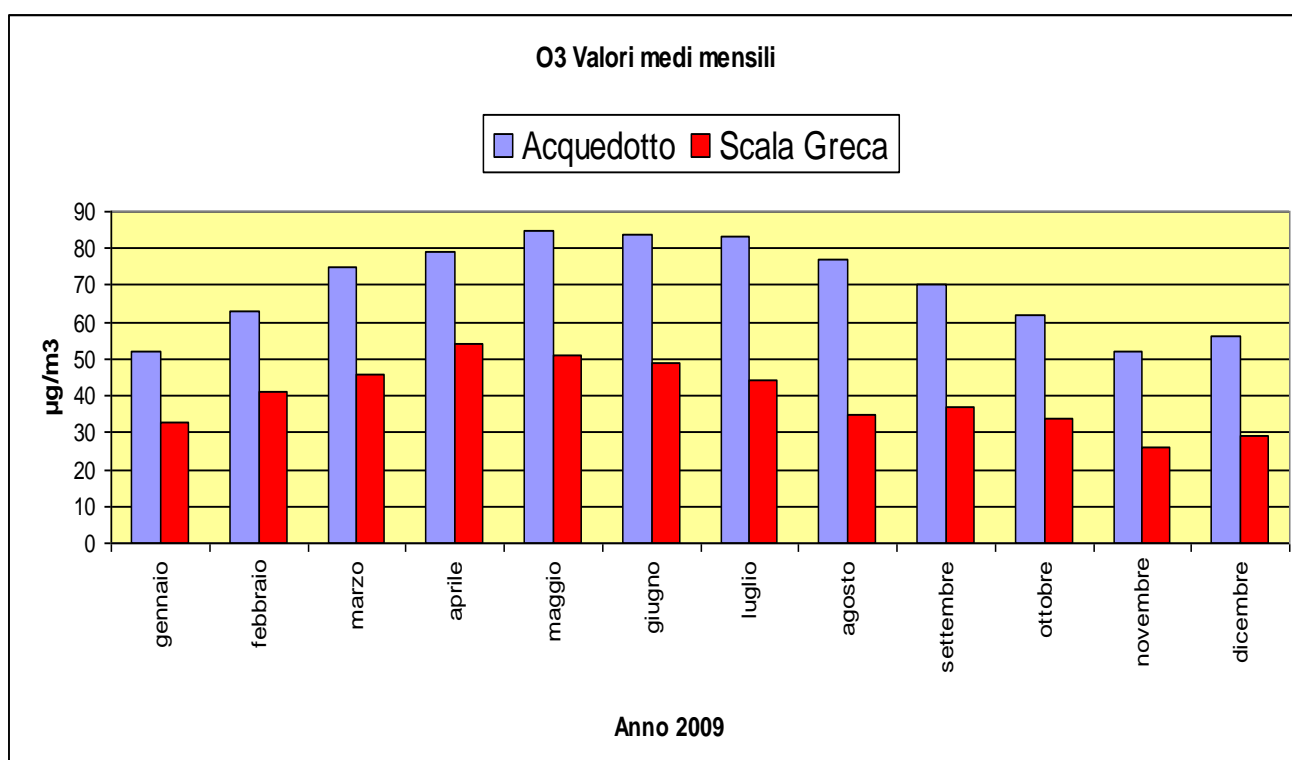
Grafico 23



Tab 16

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Acquedotto	52	63	75	79	85	84	83	77	70	62	52	56
ScalaGreca	33	41	46	54	51	49	44	35	37	34	26	29

Grafico 24



Dal grafico n 17 si evince che è il periodo estivo quello nel quale si ha la concentrazione di ozono più alta.

Particolato Atmosferico - PM₁₀

Caratteristiche chimico fisiche

L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è definito come particolato sospeso P.T.S. (Polveri Totali Sospese), quelle con diametro inferiore a 10 micron prendono il nome di PM₁₀. Generalmente le polveri sono costituite da una miscela di elementi quali: Carbonio (organico ed inorganico), fibre, silice, metalli (Ferro, Rame, Piombo, Nichel, Cadmio, ...), nitrati, solfati, composti organici (idrocarburi, acidi organici, I.P.A., ...), materiale inerte (frammenti di suolo, spore, pollini ...), particelle liquide.

Origine

Nell'atmosfera oltre ai gas, sono presenti anche altri tipi di inquinanti, a cui viene dato il nome di particolato atmosferico. Esso può avere origine naturale (ad es. polvere sollevata dal vento o emissioni vulcaniche), o antropico.

Con il termine particolato atmosferico, si intende un insieme eterogeneo di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria. Le singole particelle sono anche molto diverse tra loro per dimensione, forma, composizione chimica e processo di formazione. La natura delle particelle è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o dei manufatti (frazione più grossolana) ecc.. Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni, delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli dotati di motore a ciclo diesel. Le dimensioni del particolato sono molto variabili e possono andare da un millesimo di micron fino a qualche millimetro. Il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione nella stratosfera varia, a seconda delle loro dimensioni, da alcuni secondi a pochi giorni: una delle loro proprietà è l'effetto sulle radiazioni solari e sulla visibilità.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

Alcune particelle per le loro piccole dimensioni, sono in grado di raggiungere gli alveoli polmonari dell'uomo, apportandovi anche altre sostanze inquinanti. Esse possono provocare aggravamenti di malattie asmatiche, aumento di tosse oltre agli effetti tossici diretti sui bronchi.

Le polveri PM₁₀, fanno parte della famiglia delle Polveri totali sospese PTS e rappresentano la frazione che occupa un ruolo preminente nel produrre effetti dannosi per la salute umana.

In prima approssimazione: le particelle con diametro superiore ai 10 µm si fermano nelle prime vie respiratorie; le particelle con diametro tra i 5 e i 10 µm raggiungono la trachea e i bronchi; le particelle con diametro inferiore ai 5 µm possono raggiungere gli alveoli polmonari.

Analisi dei dati

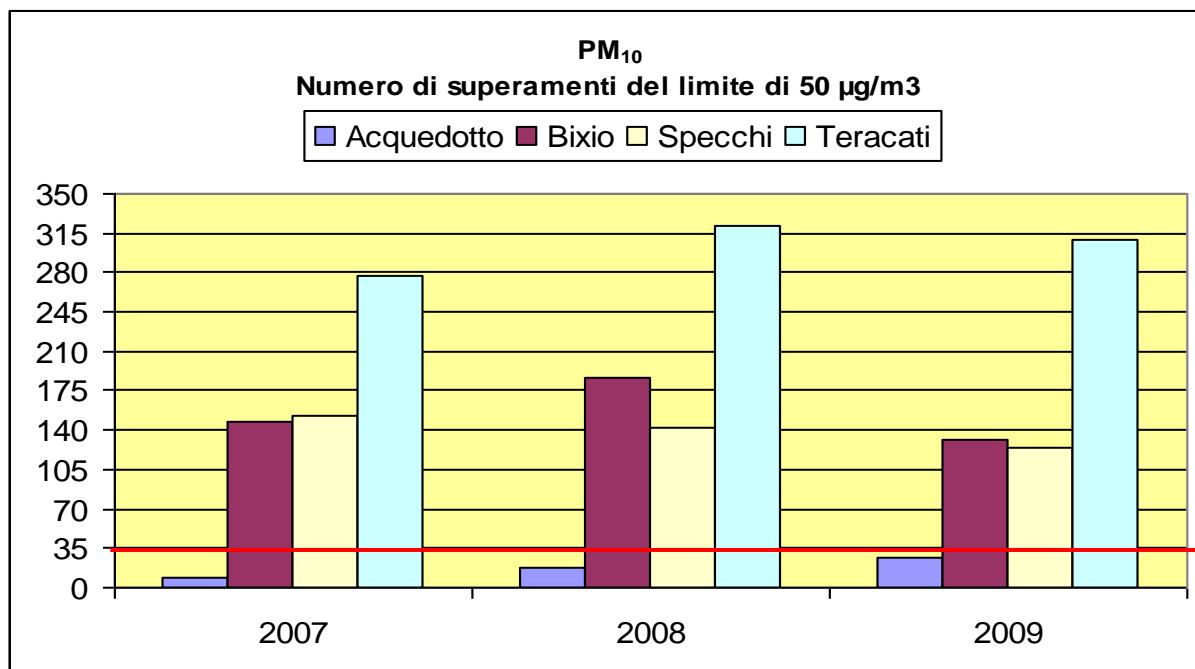
La percentuale dei dati validi per il parametro PM₁₀ è stata del 97%.

Il limite dei 35 superamenti giornalieri previsti in un anno, per la protezione della salute, è stato superato in tre stazioni su quattro. Quella che ha registrato il numero maggiore di superamenti è la stazione "Teracati".

Tab 17

PM ₁₀ : numero superamenti				limite
	2007	2008	2009	N°
Acquedotto	9	17	27	35
Bixio	148	187	131	35
Specchi	153	143	124	35
Teracati	277	321	309	35

Grafico 25



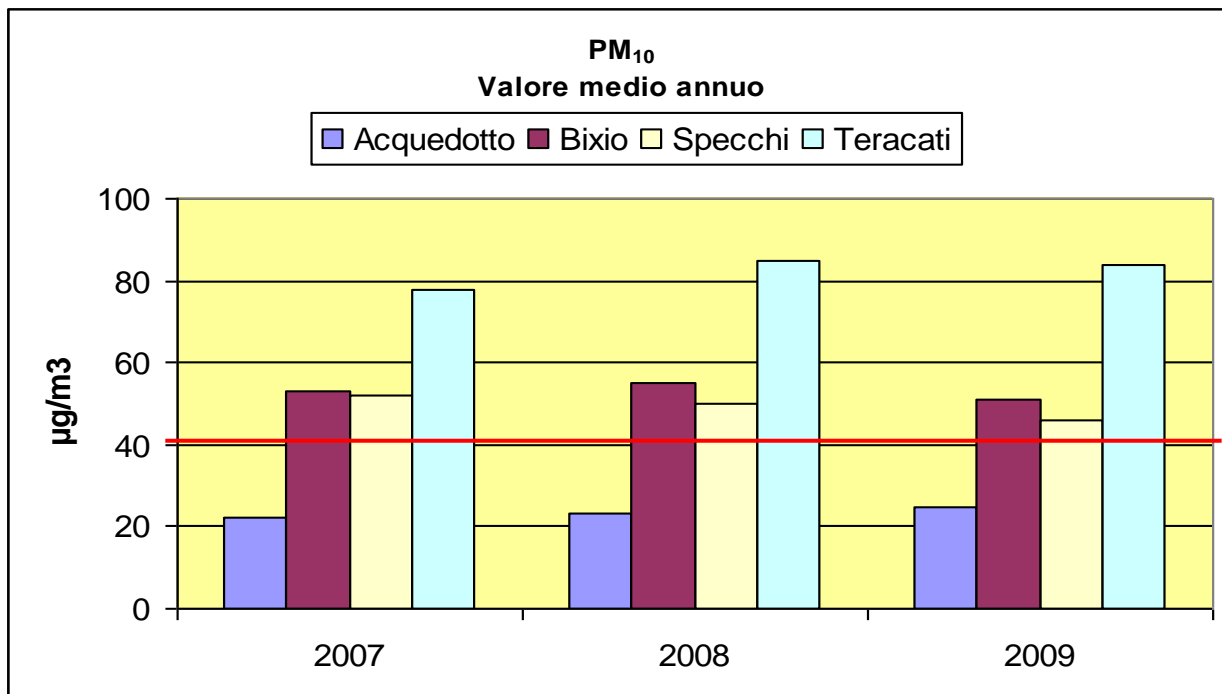
Anche le concentrazioni medie annuali nel 2009 risultano superiori al limite previsto dalla normativa in quasi tutte le stazioni, l'unica ad aver rispettato il limite è la stazione di "Acquedotto" a cui si attribuisce giudizio **buono**; per le rimanenti stazioni il giudizio è **scadente**.

L'analisi dei valori medi degli ultimi tre anni mostra un trend pressoché costante per tutte le stazioni.

Tab 18

PM10: Valore medio annuo				limite
	2007	2008	2009	µg/m ³
Acquedotto	22	23	25	40
Bixio	53	55	51	40
Specchi	52	50	46	40
Teracati	78	85	84	40

Grafico 26

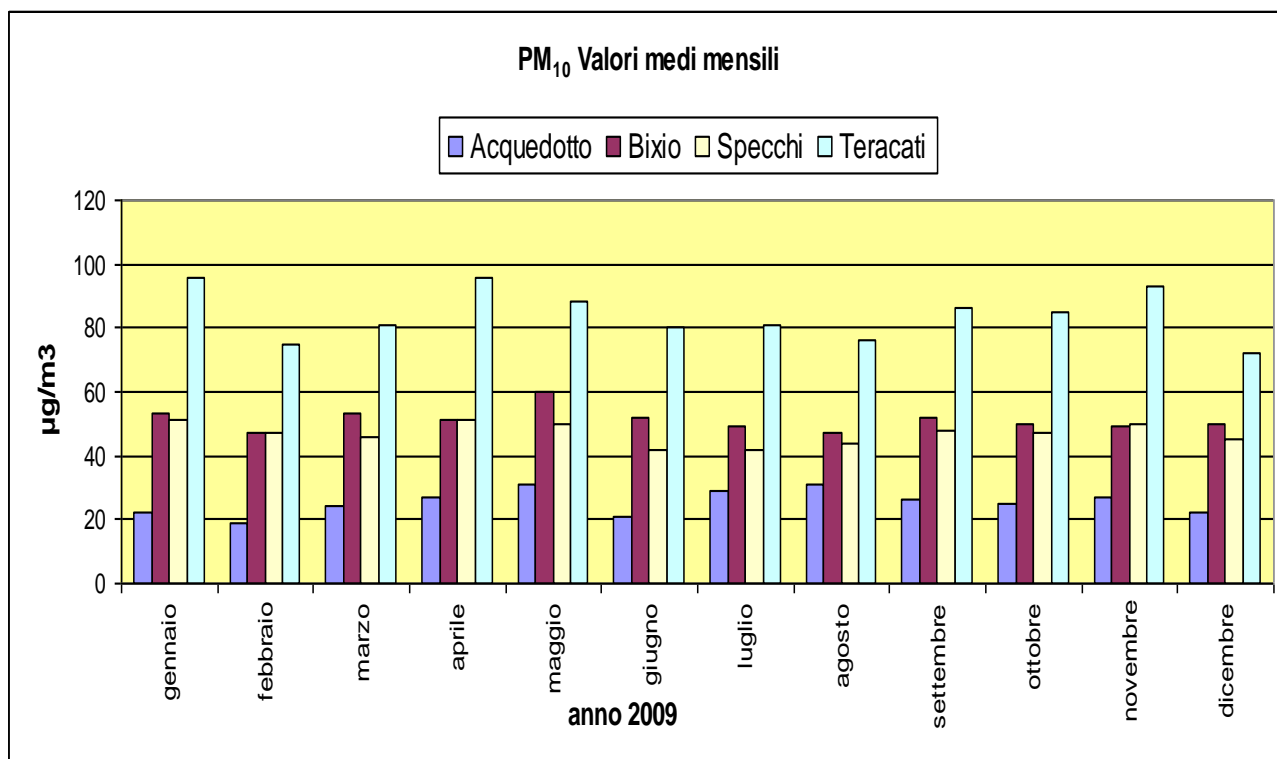


Dall'andamento dei dati mensili del 2009 si nota che il trend è simile per tutte e quattro le stazioni con una discrepanza dovuta probabilmente alla diversa densità di traffico autoveicolare delle zone in cui sono posizionate le stazioni di monitoraggio.

Tab 19

PM10: Valore medio mensile												
	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
Acquedotto	22	19	24	27	31	21	29	31	26	25	27	22
Bixio	53	47	53	51	60	52	49	47	52	50	49	50
Specchi	51	47	46	51	50	42	42	44	48	47	50	45
Teracati	96	75	81	96	88	80	81	76	86	85	93	72

Grafico 27



Da notare che nel corso del 2009, si sono verificati diversi episodi che hanno fatto attivare le procedure del blocco del traffico.

Va rilevato che il PM₁₀ risulta l'inquinante più critico per il territorio urbano.

BENZENE

Caratteristiche chimico fisiche

È una sostanza chimica liquida e incolore, molto volatile, poco stabile in acqua e presenta un caratteristico odore aromatico pungente, che diventa irritante a concentrazioni elevate.

Origine

Il benzene in aria è presente praticamente ovunque, derivando da processi di combustione sia naturali (incendi boschivi, emissioni vulcaniche) che artificiali (emissioni industriali, gas di scarico di veicoli a motore, ecc.). La maggior parte del benzene oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, pesticidi, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia. Il benzene è inoltre contenuto nelle benzine in cui viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentarne il "numero di ottano".

La maggior fonte emissiva è costituita dai gas di scarico dei veicoli a motore, alimentati con benzina, principalmente auto e ciclomotori.

Il benzene rilasciato dai veicoli deriva dalla frazione di carburante incombusto, da reazioni di trasformazione di altri idrocarburi e, in parte, anche dall'evaporazione che si verifica durante la preparazione, la distribuzione e lo stoccaggio delle benzine, ivi comprese le fasi di marcia e sosta prolungata dei veicoli.

Negli ambienti chiusi, il contributo maggiore all'esposizione è attribuibile al fumo di tabacco.

Effetti sull'uomo e sull'ambiente

Il benzene è facilmente assorbito per inalazione, contatto cutaneo, ingestione, sia per esposizione acuta che cronica. Gli effetti tossici, tuttavia, hanno caratteristiche diverse e colpiscono organi sostanzialmente differenti in base alla durata dell'esposizione.

Si possono distinguere effetti tossici acuti, associati a brevi esposizioni ad elevate concentrazioni, poco frequenti nell'ambiente di vita, ed effetti tossici cronici, associati a periodi di esposizione di maggiore durata e a basse dosi di inquinante.

L'intossicazione acuta accidentale da benzene fa seguito generalmente ad esposizione per via inalatoria e/o cutanea. Per esposizione acuta, gli organi bersaglio sono il sistema nervoso centrale (con cefalea, nausea, vertigine, ecc.) ed il miocardio.

L'effetto più noto dell'esposizione cronica riguarda la potenziale cancerogenicità del benzene sul sistema emopoietico (cioè sul sangue).

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia. La classe I corrisponde ad una evidenza di cancerogenicità per l'uomo di livello "sufficiente".

Analisi dei dati

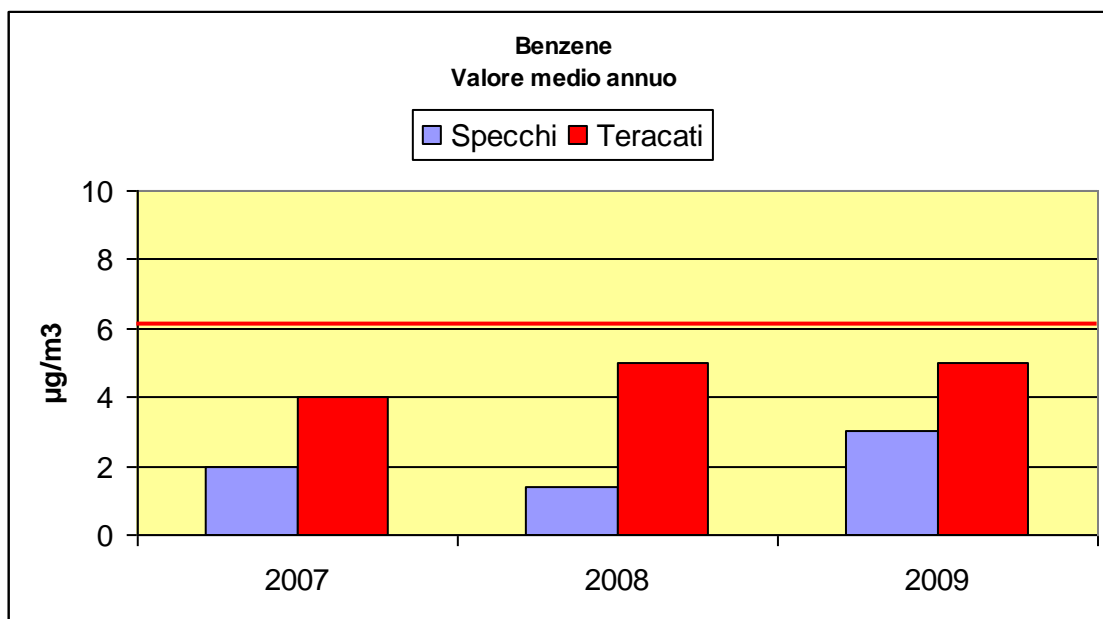
La percentuale dei dati validi per questo parametro è stata del 96%.

Il trend dei valori annuali degli ultimi tre anni è pressoché costante per le due stazioni, "specchi" e "teracati", si può certamente affermare che in area urbana il benzene ha rispettato l'obiettivo di qualità, anche nelle zone ad alta densità di traffico. Si può supporre che per il 2010 il parametro benzene rispetterà il nuovo limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dal DM 60/2002.

Tab 20

Benzene: Valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	2007	2008	2009
Specchi	2	1,4	3
Teracati	4	5	5
Limite	8	7	6

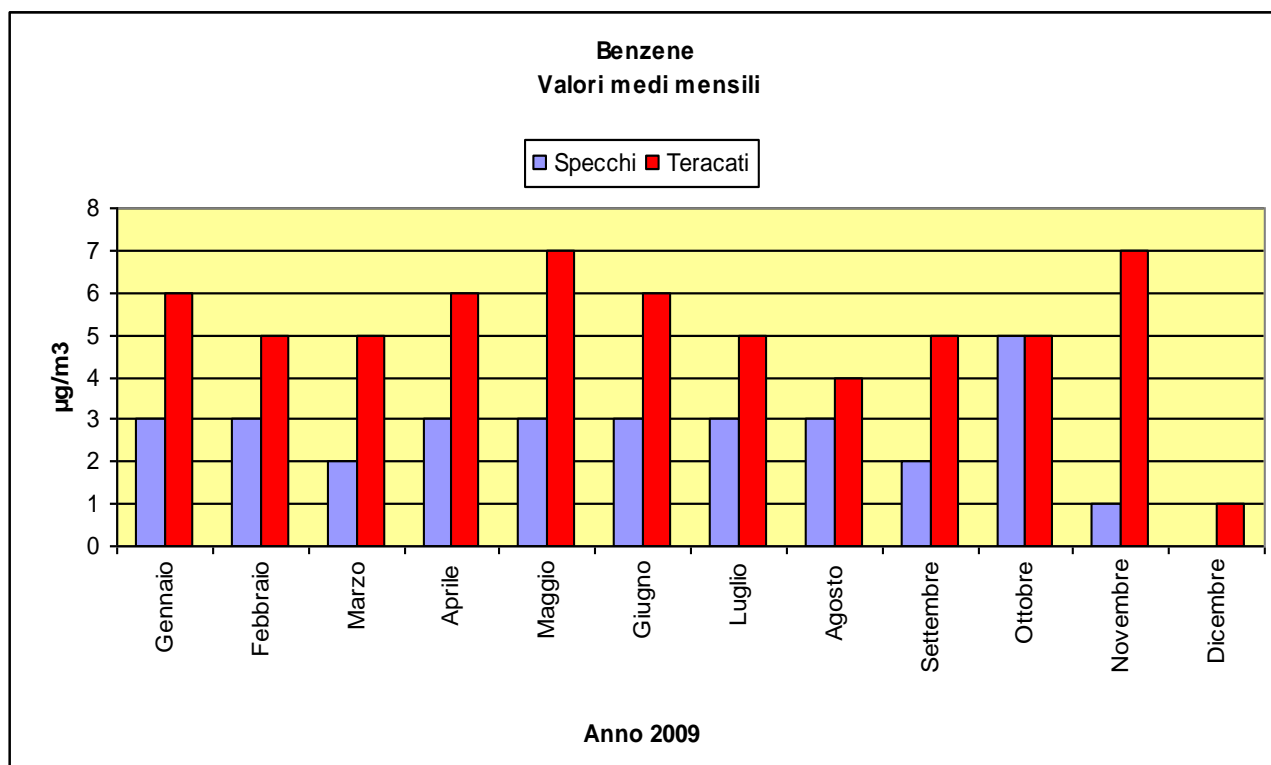
Grafico 28



Tab 21 Benzene: Valori medi mensili

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Specchi	3	3	2	3	3	3	3	3	2	5	1	0
Teracati	6	5	5	6	7	6	5	4	5	5	7	1

Grafico 29



Conclusioni

L'evoluzione dell'inquinamento atmosferico urbano è stata notevole negli ultimi anni. Le componenti classiche, legate anche all'industria, come SO₂, polverosità totale e NO₂, si sono radicalmente ridotte, mentre rimane la concentrazione delle polveri sottili, che rappresentano il vero problema dei centri urbani.

Infatti le polveri PM₁₀ sono risultate l'inquinante maggiormente responsabile della cattiva qualità dell'aria.

Si evidenzia, un netto miglioramento, senza superamento, per il parametro ozono nel periodo 2008 – 2009.

Per quanto riguarda gli altri parametri possiamo dire che, nel periodo 2007 – 2009 anidride solforosa, biossido di azoto, monossido di carbonio e benzene hanno ampiamente rispettato i limiti di legge per l'esposizione acuta e cronica.

Tabella 22 : Valori relativi ai limiti di legge dei parametri monitorati

<u>ANNO</u> <u>2009</u>	SO₂ µg/m³		NO₂ µg/m³		NOx µg/m³	CO mg/m³	O₃ µg/m³		PM₁₀ µg/m³	Benzene µg/m³
	max ora	media annuale	max ora	media annuale	media annuale	max giorn. su 8 ore	max giorn. su 8 ore	max ora mensile	media annuale	media annuale
Limite normativo	350	20	210	42	30	10	120	180	40	6
ACQUEDOTTO	15	1	70	17		1	79	85	22	
BIXIO	8	1	96	31	61				50	
SPECCHI	16	2	104	34	42				45	0
TERACATI						4			72	1
TISIA	13	2	132	46	60	2				
SC.GRECA	19	2	154	45	91		55	59		

Realizzato a cura di

Provincia Regionale di Siracusa

Responsabile del Servizio Tutela Aria

(Ing. Dott. Domenico Morello)

Istruttore Direttivo Analista

(p.i. Giuseppe Amenta)

A.R.P.A. Sicilia (Dipartimento di Siracusa)

Direttore del Dipartimento Provinciale di
Siracusa

(Dott. Gaetano Valastro)

Responsabile U.O. Atmosfera e Agenti Fisici

(Dott. Corrado Regalbuto)

Funzionario U. O Atmosfera e Agenti Fisici

(Dott.ssa Barbara Ruvioli)
