



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

**AGENZIA PROVINCIALE PER LA
PROTEZIONE DELL'AMBIENTE**

U.O. Tutela dell'aria ed agenti fisici



**PIANO PROVINCIALE DI TUTELA
DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**

ALLEGATO E

**ANALISI DEI DATI STORICI DELLA RETE
DI MONITORAGGIO E ZONIZZAZIONE**

Con la collaborazione di



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO
Dipartimento di Ingegneria Civile
e Ambientale

ALLEGATO E

ANALISI DEI DATI STORICI DELLA RETE DI MONITORAGGIO E ZONIZZAZIONE

Indice

Indice	2
E.1 Analisi dei dati storici di qualità dell'aria derivanti dalla rete di monitoraggio provinciale.....	3
E.1.1 Stazioni fisse.....	3
E.2 Qualità dell'aria e emissioni in atmosfera.....	35
E.3 Descrizione della zonizzazione del territorio provinciale attualmente in vigore.	56
E.3.1 Premessa.....	56
E.3.2 Zonizzazione.....	57
E.3.3 Elaborazione della zonizzazione del territorio provinciale per l'inquinante ozono	64

E.1 Analisi dei dati storici di qualità dell'aria derivanti dalla rete di monitoraggio provinciale.

Sono stati analizzati i dati di concentrazione di inquinanti del quinquennio 2001-2005 contenuti nel database QUAT con riferimento agli inquinanti NO_x, PM₁₀, SO₂, CO, O₃, NMHC per le 10 stazioni fisse presenti sul territorio provinciale e per 44 campagne mobili scelte tra quelle con durata maggiore a 2 settimane negli ultimi 5 anni. Per ognuna delle stazioni sono state calcolate, oltre alle grandezze statistiche convenzionali, anche le analisi di correlazione tra inquinanti e tra inquinanti e parametri meteorologici. I grafici relativi alle elaborazioni svolte sono riportati nell'allegato F per quanto riguarda le stazioni di rilevamento fisse e nell'allegato G per le campagne di misura con mezzo mobile.

Di seguito si riporta l'elenco delle stazioni di rilevamento fisse considerate, con le relative caratteristiche e la descrizione dei tratti peculiari. Le tabelle successive riportano per ogni stazione le coordinate geografiche e gli intervalli di tempo in cui sono disponibili i dati dei singoli inquinanti. Inoltre per ogni inquinante sono indicati i dati di affidabilità della stazione; rispetto ad un numero teorico di dati che corrisponde al numero di ore del periodo in esame, vengono riportati i dati assenti, cioè quelli non registrati o non validati dai tecnici dell'APPA e inoltre vi è una percentuale di dati scartati in seguito allo studio statistico effettuato sui dati. Si ricava così la percentuale di dati validi. Per ogni inquinante sono poi rappresentate le grandezze statistiche più significative.

E.1.1 Stazioni fisse

Stazione 1: Borgo Valsugana

La stazione è situata in via IV Novembre nel comune di Borgo Valsugana (Lat: 46°06'08"; Lon:11°27'19"; altitudine: 380 m s.l.m.). Il comune di Borgo Valsugana fa parte del comprensorio della Bassa Valsugana e del Tesino (C3), dal punto di vista geografico appartiene al bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione. Presenta una popolazione di 6182 abitanti per una densità abitativa di 118.3 abitanti per km² (dati ISTAT 2001).

Il comune è interessato prevalentemente da traffico di attraversamento (statale Valsugana SS.47) specialmente in periodi di afflusso turistico

La stazione è definita di tipo BU, stazione di background situata in zona urbana.

Per il periodo in esame (01/01/01 – 31/12/05) sono disponibili i dati relativi a tutti gli inquinanti sebbene non per l'intero periodo: il campionamento del monossido di carbonio, degli idrocarburi non metanici e del biossido di zolfo termina nell'ottobre 2002; i primi dati relativi al PM₁₀ risalgono al gennaio 2003. I dati validi utilizzabili sono circa il 95%, percentuale che scende all'80% per gli ossidi di azoto e al 73% per gli idrocarburi. Ai dati relativi agli inquinanti sono stati abbinati i dati meteo della stazione di primo livello presente nel comune (Lat: 46°02'46"; Lon: 11°28'34").

L'affidabilità globale della stazione è del 90%; quella relativa al 2005 è pari al 96%.

Quota (m s.l.m.)	380
Latitudine	46°03'08"
Longitudine	11°27'19"
Est (UTM)	689937
Nord (UTM)	5102781

Tab. 1: Posizione della stazione di Borgo Valsugana

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³	01/01/2001	09/10/2002
NO _x	µg/m ³	01/01/2001	31/12/2005
O ₃	µg/m ³	01/01/2001	31/12/2005
NMHC	µg/m ³	01/01/2001	09/10/2002
SO ₂	µg/m ³	01/01/2001	09/10/2002
PM ₁₀	µg/m ³	28/01/2003	31/12/2005

Tab. 2: Parametri misurati presso la stazione di Borgo Valsugana

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
CO	Totale dati	15515
	Dati assenti	540 (3,48%)
	Dati scartati	2 (0,01%)
	Dati validi	14973 (96,51%)
	Massimo	5,1
	Minimo	0,1
	Media	0,91
	Scarto quadratico	0,59
	Skewness	1,73
	Curtosi	4,28
	99° percentile	3,0
	50° percentile (mediana)	0,7
1° percentile	0,3	
NMHC	Totale dati	15515
	Dati assenti	4067 (26,21%)
	Dati scartati	51 (0,33%)

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Dati validi	11397 (73,46%)
	Massimo	848
	Minimo	3
	Media	121,48
	Scarto quadratico	97,28
	Skewness	2,22
	Curtosi	6,98
	99° percentile	495,08
	50° percentile (mediana)	88
	1° percentile	43
NO _x	Totale dati	43826
	Dati assenti	8385 (19,14%)
	Dati scartati	15 (0,03%)
	Dati validi	35426 (80,83%)
	Massimo	766 ¹
	Minimo	3
	Media	93,58
	Scarto quadratico	79,57
	Skewness	2,24
	Curtosi	7,04
	99° percentile	399,75
	50° percentile (mediana)	69
	1° percentile	26
SO ₂	Totale dati	15515
	Dati assenti	550 (3,55%)
	Dati scartati	2 (0,01%)
	Dati validi	14963 (96,44%)
	Massimo	12
	Minimo	1
	Media	3,83
	Scarto quadratico	2,16
	Skewness	0,31

¹ L'elevato valore degli ossidi di azoto è imputabile a concentrazioni elevate di NO tipiche del contesto urbano nel periodo invernale

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Curtosi	-0,74
	99° percentile	9
	50° percentile (mediana)	4
	1° percentile	1
O ₃	Totale dati	43826
	Dati assenti	1775 (4,05%)
	Dati scartati	5 (0,01%)
	Dati validi	42046 (95,94%)
	Massimo	249
	Minimo	1
	Media	41,07
	Scarto quadratico	39,57
	Skewness	1,21
	Curtosi	0,92
	99° percentile	161
	50° percentile (mediana)	26
	1° percentile	5
PM ₁₀	Totale dati	25643
	Dati assenti	1498 (5,84%)
	Dati scartati	8 (0,03%)
	Dati validi	24137 (94,13%)
	Massimo	193
	Minimo	1
	Media	31
	Scarto quadratico	24,58
	Skewness	1,52
	Curtosi	3,21
	99° percentile	114
	50° percentile (mediana)	24
	1° percentile	6

Tab. 3: Parametri misurati presso la stazione di Borgo Valsugana

Stazione 2: Monte Gaza

La stazione di rilevamento è situata in località Malga Gaza nel Comune di Vezzano nella provincia di Trento (comprensorio della Valle dell'Adige C5). È situata ad una latitudine di 46°04'58" e una longitudine di 10°57'31". La stazione si trova ad una altitudine di 1601 metri sul livello del mare, in una zona adibita a pascolo prevalentemente ovino e saltuariamente bovino. Il versante è esposto a Sud, il suolo è detritico ed interessato dal fenomeno del carsismo, con scarsa presenza di acqua superficiale. Il clima si può assimilare a quello continentale anche se con estati più miti ed inverni meno rigidi, caratterizzato da precipitazioni con distribuzione a campana con picco nei mesi estivi. Da metà novembre fino a marzo inoltrato la zona è totalmente coperta di neve. La presenza umana è praticamente impercettibile.

La stazione è definita di tipo BR, stazione di background situata in situazione rurale e fornisce i dati relativi a monossido di carbonio, ozono e biossido di zolfo per tutto il periodo in esame, con percentuale di dati validi del 88% per l'ozono e poco superiore all'80% per gli altri inquinanti. Dalla stessa centralina si ricavano anche i dati meteo per il quinquennio, sebbene spesso si siano verificati mancati campionamenti che tendono a protrarsi per più giorni.

L'affidabilità globale della stazione è dell'84%; quella relativa al 2005 è pari all'85%.

Quota (m s.l.m.)	1601
Latitudine	46°06'28"
Longitudine	10°58'18"
Est (UTM)	652373
Nord (UTM)	5107912

Tab. 4: Posizione della stazione di Monte Gaza

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³		
NO _x	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
O ₃	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
NMHC	µg/m ³		
SO ₂	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
PM ₁₀	µg/m ³		

Tab. 5: Parametri misurati presso la stazione di Monte Gaza

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
NO _x	Totale dati	42710
	Dati assenti	7203 (16,85%)
	Dati scartati	88 (0,2%)
	Dati validi	35419 (82,93%)
	Massimo	55,88
	Minimo	0,1
	Media	4,67
	Scarto quadratico	3,39
	Skewness	3,04
	Curtosi	20,15
	99° percentile	17,4
	50° percentile (mediana)	3,99
	1° percentile	1,5
SO ₂	Totale dati	39352
	Dati assenti	7614 (19,35%)
	Dati scartati	3 (0,01%)
	Dati validi	31735 (80,64%)
	Massimo	5,64
	Minimo	0,1
	Media	0,33
	Scarto quadratico	0,41
	Skewness	2,99
	Curtosi	14,57
	99° percentile	1,95
	50° percentile (mediana)	0,21
	1° percentile	0,01
O ₃	Totale dati	43826
	Dati assenti	5252 (11,98%)
	Dati scartati	8 (0,02%)
	Dati validi	38566 (88%)
	Massimo	266
	Minimo	3
	Media	91,1
	Scarto quadratico	32,81

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Skewness	0,78
	Curtosi	0,99
	99° percentile	189
	50° percentile (mediana)	86
	1° percentile	53

Tab. 6: Parametri misurati presso la stazione di Monte Gaza

Stazione 3: Grumo S.Michele

La stazione è situata in via Tonale presso Grumo (Lat: 46°11'43"; Lon: 11°07'51"; 209 m s.l.m.), frazione del comune di S. Michele all'Adige, a margine di una zona industriale; è sottoposta a consistenti flussi di attraversamento per la presenza dell'autostrada A22 del Brennero (Nord-Sud) e della statale della Val di Non (Est-Ovest). La zona fa parte del comprensorio della valle dell'Adige (C5) e presenta una densità abitativa di 451,7 abitanti per km² (dati ISTAT 2001).

Il fiume Adige che arriva da nord nella Piana Rotaliana, poco dopo aver oltrepassato il confine con la vicina provincia di Bolzano, è un'ulteriore caratteristica per l'abitato di S. Michele che insieme alla frazione di Grumo si affaccia sulle sue rive.

La stazione è definita di tipo BS, stazione di background situata in zona suburbana; raccoglie i dati di tutti gli inquinanti ad esclusione del PM₁₀. Solamente i dati riguardanti monossido di carbonio e ozono sono presenti per tutti 5 gli anni in esame, con percentuale di dati validi rispettivamente del 93% e 87%, mentre la percentuale di dati validi relativa agli ossidi di azoto, campionati fino a novembre 2001, scende al 59%. Percentuali più elevate si registrano per gli idrocarburi non metanici (84%), campionati fino all'aprile 2004, e per il biossido di zolfo (90%), misurato fino a febbraio 2002.

Dalla stazione di primo livello di rilevamento dati meteo di S.Michele all'Adige (Lat: 45°11'24"; Lon: 11°08'06") si ottengono i parametri ambientali necessari all'analisi comparata. L'affidabilità globale della stazione è dell'83%; quella relativa al 2005 è pari all'81%.

Quota (m s.l.m.)	209
Latitudine	46°11'43"
Longitudine	11°07'51"
Est (UTM)	664412
Nord (UTM)	5117952

Tab. 7: Posizione della stazione di Grumo S.Michele

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³	01/01/01	31/12/05
NO _x	µg/m ³	01/01/01	02/11/01
O ₃	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
NMHC	µg/m ³	01/01/01	18/04/04
SO ₂	µg/m ³	01/01/01	06/02/02
PM ₁₀	µg/m ³		

Tab. 8: Parametri misurati presso la stazione di Grumo S.Michele

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
CO	Totale dati	43826
	Dati assenti	3060 (6,98%)
	Dati scartati	84 (0,19%)
	Dati validi	40682 (92,83%)
	Massimo	3,8
	Minimo	0,1
	Media	0,74
	Scarto quadratico	0,45
	Skewness	1,07
	Curtosi	1,44
	99° percentile	2,1
	50° percentile (mediana)	0,6
	1° percentile	0,2
NMHC	Totale dati	28896
	Dati assenti	4565 (15,8%)
	Dati scartati	7 (0,02%)
	Dati validi	24324 (84,18%)
	Massimo	869
	Minimo	16
	Media	146,2
	Scarto quadratico	70,28
	Skewness	1,03
	Curtosi	3,78
	99° percentile	332
	50° percentile (mediana)	141

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	1° percentile	65
NO _x	Totale dati	7730
	Dati assenti	3185 (41,2%)
	Dati scartati	0
	Dati validi	4545 (58,8%)
	Massimo	995
	Minimo	6
	Media	156,71
	Scarto quadratico	114,07
	Skewness	1,91
	Curtosi	5,57
	99° percentile	556,04 ²
	50° percentile (mediana)	128
	1° percentile	47
SO ₂	Totale dati	9636
	Dati assenti	975 (10,12%)
	Dati scartati	0
	Dati validi	8661 (89,88%)
	Massimo	16
	Minimo	1
	Media	4,18
	Scarto quadratico	2,68
	Skewness	0,72
	Curtosi	0,37
	99° percentile	12
	50° percentile (mediana)	4
	1° percentile	1
O ₃	Totale dati	43826
	Dati assenti	5719 (13,05%)
	Dati scartati	4 (0,01%)
	Dati validi	38103 (86,94%)
	Massimo	216

² L'elevato valore degli ossidi di azoto è imputabile a concentrazioni elevate di NO tipiche del contesto urbano nel periodo invernale

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Minimo	1
	Media	37,5
	Scarto quadratico	33,02
	Skewness	1,22
	Curtosi	1,12
	99° percentile	139
	50° percentile (mediana)	26
	1° percentile	6

Tab. 9: Parametri misurati presso la stazione di Grumo S.Michele

Stazione 4: Riva del Garda

Riva del Garda è situata nell'angolo nord-occidentale del Lago di Garda, nel comprensorio dell'Alto Garda e Ledro (C9). Sul lato ovest si erge a picco il Monte Rocchetta (1575 m) mentre sul lato est sorge il Monte Baldo (2218 m). Ha una popolazione residente di 14734 persone, per una densità abitativa di 347,1 abitanti per km² (dati ISTAT 2001), dato che tende a crescere in maniera consistente nel periodo estivo essendo la zona un'importante meta turistica. Questa forte presenza turistica convive con notevoli attività manifatturiere quali l'industria della carta, l'artigianato e l'industria del trasporto su gomma.

La stazione è situata in via Trento (Lat: 45°53'30"; Lon: 10°50'37"; 73 m s.l.m.) ed è definita di tipo BU, stazione di background situata in zona urbana. Vengono monitorati i dati relativi a tutti gli inquinanti con una percentuale di dati validi sempre superiore al 93% ad eccezione degli ossidi di azoto, per i quali è stato ottenuto un valore di 86% di dati validi. Inoltre il monitoraggio di alcuni inquinanti, monossido di carbonio, idrocarburi non metanici e biossido di zolfo, termina con l'inizio dell'autunno 2002, mentre il campionamento del PM₁₀ è attivo da marzo dello stesso anno.

Non essendo presente a Riva del Garda una stazione meteo di primo livello, i dati relativi ai parametri ambientali si ottengono dalla centralina di Arco (stazione di primo livello; Lat: 45°54'40"; Lon: 10°53'17"), la quale però non fornisce alcun dato relativo al periodo che va da maggio 2001 a settembre 2002.

L'affidabilità globale della stazione è del 95%; quella relativa al 2005 è pari al 96%.

Quota (m s.l.m.)	73
Latitudine	45°53'30"
Longitudine	10°50'37"
Est (UTM)	643033
Nord (UTM)	5083664

Tab. 10: Posizione della stazione di Riva del Garda

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³	01/01/01	22/10/02
NO _x	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
O ₃	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
NMHC	µg/m ³	01/01/01	22/10/02
SO ₂	µg/m ³	01/01/01	04/09/02
PM ₁₀	µg/m ³	22/03/02	31/12/05

Tab. 11: Parametri misurati presso la stazione di Riva del Garda

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
CO	Totale dati	15829
	Dati assenti	48 (0,3%)
	Dati scartati	4 (0,03%)
	Dati validi	15777 (99,67%)
	Massimo	6,1
	Minimo	0,2
	Media	1,05
	Scarto quadratico	0,65
	Skewness	2,29
	Curtosi	7,48
	99° percentile	3,6
	50° percentile (mediana)	0,9
	1° percentile	0,5
NMHC	Totale dati	15829
	Dati assenti	401 (2,53%)
	Dati scartati	3 (0,02%)
	Dati validi	15425 (97,45%)
	Massimo	769
	Minimo	10
	Media	129,97
	Scarto quadratico	77,04
	Skewness	2,29
	Curtosi	8,26
	99° percentile	431

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	50° percentile (mediana)	111
	1° percentile	59
NO _x	Totale dati	43826
	Dati assenti	5870 (13,39%)
	Dati scartati	7 (0,02%)
	Dati validi	37949 (86,59%)
	Massimo	485
	Minimo	4
	Media	73,35
	Scarto quadratico	55,17
	Skewness	2,02
	Curtosi	5,52
	99° percentile	284
	50° percentile (mediana)	56
	1° percentile	25
	SO ₂	Totale dati
Dati assenti		478 (3,26%)
Dati scartati		16 (0,11%)
Dati validi		14180 (96,63%)
Massimo		30
Minimo		1
Media		6,2
Scarto quadratico		3,37
Skewness		0,71
Curtosi		1,44
99° percentile		16
50° percentile (mediana)		6
1° percentile		2
O ₃		Totale dati
	Dati assenti	1311 (3%)
	Dati scartati	6 (0,01%)
	Dati validi	42509 (96,99%)
	Massimo	263
	Minimo	1

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Media	41,47
	Scarto quadratico	39,23
	Skewness	1,34
	Curtosi	1,65
	99° percentile	167
	50° percentile (mediana)	29
	1° percentile	5
PM ₁₀	Totale dati	33130
	Dati assenti	2113 (6,38%)
	Dati scartati	21 (0,06%)
	Dati validi	30996 (93,56%)
	Massimo	193
	Minimo	0
	Media	32,25
	Scarto quadratico	24,22
	Skewness	1,65
	Curtosi	4,03
	99° percentile	118
	50° percentile (mediana)	27
	1° percentile	8

Tab. 12: Parametri misurati presso la stazione di Riva del Garda

Stazione 5: Rovereto, largo Posta

Rovereto è un comune di 33175 abitanti della provincia di Trento nel comprensorio della Vallagarina (C10) e presenta una densità abitativa di 651,8 abitanti per km² (dati ISTAT 2001).

La stazione è situata in Largo Posta (Lat: 45°53'28"; Lon: 11°02'27"; altitudine: 200 m s.l.m.), nei pressi del centro storico ed è definita di tipo BU (stazione di background in zona urbana). Ossidi di azoto, ozono e biossido di zolfo sono stati monitorati per l'intero periodo in esame con una percentuale di dati validi del 90% per i primi due inquinanti e inferiore all'80% per l'SO₂. La raccolta dei dati relativi al monossido di carbonio termina nell'ottobre 2002 (90% di dati validi) mentre nel febbraio dello stesso anno termina quella degli idrocarburi non metanici (40% dati validi). L'analisi della concentrazione del PM₁₀ inizia invece nell'aprile del 2002 e presenta una percentuale di dati validi superiore al 95%.

A fianco dei dati relativi agli inquinanti vengono utilizzati i dati meteo ottenuti dalla stazione di primo livello di Rovereto (Lat: 45°52'44"; Lon: 11°01'16").

L'affidabilità globale della stazione è dell' 81%; quella relativa al 2005 è pari al 95%.

Quota (m s.l.m.)	200
Latitudine	45°53'28"
Longitudine	11°02'27"
Est (UTM)	658335
Nord (UTM)	5083974

Tab. 13: Posizione della stazione di Rovereto, largo Posta

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³	01/01/01	10/10/02
NO _x	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
O ₃	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
NMHC	µg/m ³	01/01/01	08/02/02
SO ₂	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
PM ₁₀	µg/m ³	15/04/02	31/12/05

Tab. 14: Parametri misurati presso la stazione di Rovereto, largo Posta

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
CO	Totale dati	15535
	Dati assenti	1511 (9,73%)
	Dati scartati	0
	Dati validi	14024 (90,27%)
	Massimo	4,3
	Minimo	0,1
	Media	0,77
	Scarto quadratico	0,55
	Skewness	1,69
	Curtosi	3,87
	99° percentile	2,7
	50° percentile (mediana)	0,6
1° percentile	0,2	
NMHC	Totale dati	9689

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Dati assenti	5732 (59,16%)
	Dati scartati	17 (0,18%)
	Dati validi	3940 (40,66%)
	Massimo	816
	Minimo	9
	Media	191,86
	Scarto quadratico	128,92
	Skewness	1,04
	Curtosi	0,91
	99° percentile	569,83
	50° percentile (mediana)	159
	1° percentile	55
	NO _x	Totale dati
Dati assenti		4718 (10,77%)
Dati scartati		5 (80,01%)
Dati validi		39103 (89,22%)
Massimo		664 ³
Minimo		5
Media		80,56
Scarto quadratico		70,1
Skewness		2,16
Curtosi		6,48
99° percentile		347
50° percentile (mediana)		60
1° percentile		19
SO ₂		Totale dati
	Dati assenti	9614 (21,94%)
	Dati scartati	17 (0,04%)
	Dati validi	34195 (78,02%)
	Massimo	44
	Minimo	0,1
	Media	4,42

³ L'elevato valore degli ossidi di azoto è imputabile a concentrazioni elevate di NO tipiche del contesto urbano nel periodo invernale

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Scarto quadratico	3,3
	Skewness	1,24
	Curtosi	2,52
	99° percentile	14
	50° percentile (mediana)	3,5
	1° percentile	1
O ₃	Totale dati	43826
	Dati assenti	3190 (7,28%)
	Dati scartati	3 (0,01%)
	Dati validi	40633 (92,71%)
	Massimo	231
	Minimo	1
	Media	46,81
	Scarto quadratico	39,35
	Skewness	0,82
	Curtosi	0,05
	99° percentile	155
	50° percentile (mediana)	39
	1° percentile	4
PM ₁₀	Totale dati	32560
	Dati assenti	1379 (4,24%)
	Dati scartati	17 (80,05%)
	Dati validi	31164 (95,71%)
	Massimo	192
	Minimo	1
	Media	29,16
	Scarto quadratico	21,75
	Skewness	1,77
	Curtosi	5,04
	99° percentile	103
	50° percentile (mediana)	24
	1° percentile	8

Tab. 15: Parametri misurati presso la stazione di Rovereto, largo Posta

Stazione 6: Rovereto, via Benacense

La stazione di rilevamento è situata in via Benacense a Rovereto (Lat: 45°52'49"; Lon: 11°02'09"). Via Benacense è considerata la via principale di uscita dalla città in direzione Sud e congiunge la zona industriale al centro nonché all'ospedale; è quindi da considerarsi strada tra le più importanti nella viabilità della città. Importante è l'assenza di incroci con semaforo, le vie laterali sono piccole vie residenziali a bassissimo traffico. La viabilità in condizioni normali risulta quindi scorrevole, caratterizzata dall'assenza di mezzi pesanti fatta eccezione per gli autobus delle tre linee che servono la zona. La stazione di rilevamento è posta a lato della strada.

La stazione è definita di background in zona urbana (BU), solo il monossido di carbonio è stato monitorato per l'intero periodo in esame (2001-2005) con una percentuale di dati validi del 98%; la raccolta dei dati relativi a ossidi di azoto, ozono e biossido di zolfo termina nell'autunno 2002 con una percentuale di dati validi raccolti comunque superiore al 96%. Gli idrocarburi sono stati monitorati fino a marzo 2005 con percentuale di dati validi del 89%, mentre il campionamento del PM₁₀ inizia nel febbraio 2002 e presenta una percentuale di dati validi del 96%.

Anche in questo caso ai dati relativi agli inquinanti vengono abbinati i dati relativi ai parametri ambientali della stazione di primo livello di Rovereto.

L'affidabilità globale della stazione è del 96%; quella relativa al 2005 è pari al 98%.

Quota (m s.l.m.)	
Latitudine	45°52'49"
Longitudine	11°02'09"
Est (UTM)	657978
Nord (UTM)	5082761

Tab. 16: Posizione della stazione di Rovereto, via Benacense

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³	01/01/01	31/12/05
NO _x	µg/m ³	01/01/01	10/10/02
O ₃	µg/m ³	01/01/01	10/10/02
NMHC	µg/m ³	01/01/01	15/03/05
SO ₂	µg/m ³	01/01/01	10/09/02
PM ₁₀	µg/m ³	01/02/02	31/12/05

Tab. 17: Parametri misurati presso la stazione di Rovereto, via Benacense

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
CO	Totale dati	43826
	Dati assenti	707 (1,61%)
	Dati scartati	4 (0,01%)
	Dati validi	43115 (98,38%)
	Massimo	10,5
	Minimo	0,1
	Media	1,38
	Scarto quadratico	1,2
	Skewness	1,81
	Curtosi	4,11
	99° percentile	5,7
	50° percentile (mediana)	1
	1° percentile	0,3
NMHC	Totale dati	36881
	Dati assenti	3711 (10,06%)
	Dati scartati	231 (0,63%)
	Dati validi	32939 (89,31%)
	Massimo	1587
	Minimo	11
	Media	241,15
	Scarto quadratico	154,96
	Skewness	1,86
	Curtosi	5,04
	99° percentile	803
	50° percentile (mediana)	199
	1° percentile	96
NO _x	Totale dati	15547
	Dati assenti	281 (1,81%)
	Dati scartati	4 (0,03%)
	Dati validi	15262 (98,16%)
	Massimo	1015
	Minimo	7
	Media	163,06
	Scarto quadratico	137,78

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Skewness	1,76
	Curtosi	3,69
	99° percentile	666,39 ⁴
	50° percentile (mediana)	122
	1° percentile	38
SO ₂	Totale dati	14820
	Dati assenti	168 (1,13%)
	Dati scartati	1 (0,01%)
	Dati validi	14651 (98,86%)
	Massimo	42
	Minimo	1
	Media	4,73
	Scarto quadratico	4,59
	Skewness	1,97
	Curtosi	4,95
	99° percentile	22
	50° percentile (mediana)	3
	1° percentile	1
O ₃	Totale dati	15547
	Dati assenti	587 (3,78%)
	Dati scartati	0
	Dati validi	14960 (96,22%)
	Massimo	226
	Minimo	1
	Media	38,66
	Scarto quadratico	37
	Skewness	1,49
	Curtosi	2,01
	99° percentile	161
	50° percentile (mediana)	25
	1° percentile	7
PM ₁₀	Totale dati	34323

⁴ L'elevato valore degli ossidi di azoto è imputabile a concentrazioni elevate di NO tipiche del contesto urbano nel periodo invernale

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Dati assenti	1200 (3,5%)
	Dati scartati	15 (0,04%)
	Dati validi	33108 (96,46%)
	Massimo	468
	Minimo	1
	Media	32,72
	Scarto quadratico	24,03
	Skewness	1,9
	Curtosi	11,17
	99° percentile	113
	50° percentile (mediana)	28
	1° percentile	8

Tab. 18: Parametri misurati presso la stazione di Rovereto, via Benacense

Stazione 7: Trento, Gardolo

La stazione è posta in via Brennero a Gardolo, frazione a 5 km a nord di Trento (Lat: 46°07'26"; Lon: 11°06'32"; 196 m s.l.m.) nella valle dell'Adige. È un sobborgo industriale influenzato, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico, dalla vasta zona industriale a nord di Trento. Con la costruzione della nuova sede della statale della Valsugana, è nodo stradale importante, tra la statale della Valsugana stessa, la statale del Brennero, la circonvallazione nord di Trento e l'autostrada. Il clima di Gardolo è influenzato dall'ora del Garda.

La stazione è definita di background di tipo urbano (BU); i dati relativi agli ossidi di azoto e all'ozono sono disponibili per tutto il periodo considerato (percentuale di dati validi: 87% per NO_x e 98% per O₃), mentre la raccolta dei dati del monossido di carbonio e degli idrocarburi non metanici finisce nell'inverno del 2002 (percentuale di dati validi superiore al 99% in entrambi i casi). Le misure di concentrazione del biossido di zolfo terminano invece con dicembre 2001 e una percentuale di dati validi del 83% mentre il monitoraggio del PM₁₀ inizia nel marzo 2002 facendo registrare una percentuale di dati validi del 92%. I dati relativi alle variabili meteorologiche sono ottenute dalla stazione di primo livello di Trento Sud (Lat: 46°01'23"; Lon: 11°07'37").

L'affidabilità globale della stazione è del 94%; quella relativa al 2005 è pari al 98%.

Quota (m s.l.m.)	196
Latitudine	46°07'26"
Longitudine	11°06'32"
Est (UTM)	662930
Nord (UTM)	5109974

Tab. 19: Posizione della stazione di Trento, Gardolo

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³	01/01/01	23/12/02
NO _x	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
O ₃	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
NMHC	µg/m ³	01/01/01	08/11/02
SO ₂	µg/m ³	01/01/01	31/12/01
PM ₁₀	µg/m ³	11/03/02	31/12/05

Tab. 20: Parametri misurati presso la stazione di Trento, Gardolo

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
CO	Totale dati	17316
	Dati assenti	83 (0,48%)
	Dati scartati	0
	Dati validi	17233 (99,52%)
	Massimo	8,1
	Minimo	0,1
	Media	1,15
	Scarto quadratico	0,8
	Skewness	2,15
	Curtosi	7,31
	99° percentile	4,2
	50° percentile (mediana)	0,9
1° percentile	0,4	
NMHC	Totale dati	16237
	Dati assenti	67 (0,41%)
	Dati scartati	11 (0,07%)
	Dati validi	16159 (99,52%)
	Massimo	1160

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Minimo	25
	Media	204,11
	Scarto quadratico	127,03
	Skewness	1,89
	Curtosi	6,09
	99° percentile	673,42
	50° percentile (mediana)	174
	1° percentile	82
NO _x	Totale dati	43826
	Dati assenti	5465 (12,46%)
	Dati scartati	11 (0,03%)
	Dati validi	38350 (87,51%)
	Massimo	1569 ⁵
	Minimo	7
	Media	156,15
	Scarto quadratico	154,18
	Skewness	2,65
	Curtosi	10,2
	99° percentile	778
	50° percentile (mediana)	104
	1° percentile	37
SO ₂	Totale dati	8760
	Dati assenti	1407 (16,06%)
	Dati scartati	1 (0,01%)
	Dati validi	7352 (83,93%)
	Massimo	34
	Minimo	1
	Media	8,26
	Scarto quadratico	4,78
	Skewness	0,82
	Curtosi	0,95
	99° percentile	22

⁵ L'elevato valore degli ossidi di azoto è imputabile a concentrazioni elevate di NO tipiche del contesto urbano nel periodo invernale

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	50° percentile (mediana)	8
	1° percentile	2
O ₃	Totale dati	43826
	Dati assenti	652 (1,49%)
	Dati scartati	21 (0,05%)
	Dati validi	43153 (98,46%)
	Massimo	233
	Minimo	1
	Media	36,47
	Scarto quadratico	35,74
	Skewness	1,5
	Curtosi	1,97
	99° percentile	154
	50° percentile (mediana)	20
	1° percentile	8
	PM ₁₀	Totale dati
Dati assenti		2486 (7,44%)
Dati scartati		79 (0,24%)
Dati validi		30831 (92,32%)
Massimo		201
Minimo		0
Media		35,03
Scarto quadratico		26,06
Skewness		1,5
Curtosi		3,17
99° percentile		124
50° percentile (mediana)		29
1° percentile		8

Tab. 21: Parametri misurati presso la stazione di Trento, Gardolo

Stazione 8: Trento, Largo Porta Nuova

La città è situata sul fondovalle dell'Adige, 55 km a sud di Bolzano e 100 km a nord di Verona. A occidente è dominata dal Monte Bondone (Cornetto 2181 m), a Nord-Ovest dalla Paganella (2125 m), a Nord-Est dal Monte Calisio (1096 m), a Est dalla Marzola (1738 m) e a Sud-Est dalla Vigolana (Becco di Filadonna, 2150 m). Ha una popolazione di 104844 abitanti per una densità abitativa di 663,9 abitanti per km² (dati ISTAT 2001).

La stazione è situata in Largo Porta Nuova (Lat: 46°04'02"; Lon: 11°07'35"; 194 m s.l.m.), in pieno centro urbano. È definita di tipo TU, stazione di traffico situata in zona urbana. L'unico inquinante di cui sono disponibili i dati relativi a tutti i cinque anni in esame è il monossido di carbonio (percentuale di dati validi: 97%), il monitoraggio degli ossidi di azoto termina in dicembre 2001 con il 97% di dati validi, mentre quello di ozono e biossido di zolfo termina nel dicembre dell'anno successivo (percentuale di dati validi comunque superiore al 96%). Intorno all'88% è la percentuale di dati validi riguardanti gli idrocarburi non metanici, dati che sono disponibili solo fino a marzo 2004; periodo in cui inizia il monitoraggio del PM₁₀ (91% di dati validi). I dati meteo abbinati sono gli stessi usati per la stazione 7.

L'affidabilità globale della stazione è del 95%; quella relativa al 2005 è pari al 95%.

Quota (m s.l.m.)	194
Latitudine	46°04'02"
Longitudine	11°07'35"
Est (UTM)	664450
Nord (UTM)	5103714

Tab. 22: Posizione della stazione di Trento, largo Porta Nuova

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³	01/01/01	31/12/05
NO _x	µg/m ³	01/01/01	22/12/01
O ₃	µg/m ³	01/01/01	23/12/02
NMHC	µg/m ³	01/01/01	05/03/04
SO ₂	µg/m ³	01/01/01	23/12/02
PM ₁₀	µg/m ³	06/03/04	31/12/05

Tab. 23: Parametri misurati presso la stazione di Trento, largo Porta Nuova

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
------------------	-------------------	---------------

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
CO	Totale dati	43826
	Dati assenti	1354 (3,09%)
	Dati scartati	44 (0,1%)
	Dati validi	42428 (96,81%)
	Massimo	6,4
	Minimo	0,1
	Media	1,31
	Scarto quadratico	0,77
	Skewness	1,31
	Curtosi	2,6
	99° percentile	3,9
	50° percentile (mediana)	1,2
	1° percentile	0,5
NMHC	Totale dati	27825
	Dati assenti	3044 (10,94%)
	Dati scartati	54 (0,19%)
	Dati validi	24727 (88,87%)
	Massimo	1235
	Minimo	20
	Media	236,89
	Scarto quadratico	105,33
	Skewness	1,06
	Curtosi	2,74
	99° percentile	568,74
	50° percentile (mediana)	222
	1° percentile	118
NO _x	Totale dati	8537
	Dati assenti	172 (2,02%)
	Dati scartati	2 (0,02%)
	Dati validi	8363 (97,96%)
	Massimo	933 ⁶
	Minimo	9

⁶ L'elevato valore degli ossidi di azoto è imputabile a concentrazioni elevate di NO tipiche del contesto urbano nel periodo invernale

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Media	157,85
	Scarto quadratico	120,52
	Skewness	1,76
	Curtosi	4,44
	99° percentile	575,76
	50° percentile (mediana)	127
	1° percentile	41
SO ₂	Totale dati	17314
	Dati assenti	599 (3,46%)
	Dati scartati	63 (0,36%)
	Dati validi	16652 (96,18%)
	Massimo	25
	Minimo	1
	Media	4,58
	Scarto quadratico	3,06
	Skewness	1,17
	Curtosi	2,04
	99° percentile	14
	50° percentile (mediana)	4
	1° percentile	1
O ₃	Totale dati	17314
	Dati assenti	447 (82,58%)
	Dati scartati	3 (0,02%)
	Dati validi	16864 (97,4%)
	Massimo	188
	Minimo	1
	Media	32,64
	Scarto quadratico	32,25
	Skewness	1,53
	Curtosi	1,99
	99° percentile	137,37
	50° percentile (mediana)	17
	1° percentile	7
PM ₁₀	Totale dati	15986

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Dati assenti	1364 (8,53%)
	Dati scartati	40 (0,25%)
	Dati validi	14582 (91,22%)
	Massimo	188
	Minimo	1
	Media	34,69
	Scarto quadratico	24,51
	Skewness	1,4
	Curtosi	2,65
	99° percentile	113
	50° percentile (mediana)	29
	1° percentile	10

Tab. 24: Parametri misurati presso la stazione di Trento, largo Porta Nuova

Stazione 9: Trento, parco S. Chiara

Il parco S. Chiara è una zona di verde pubblico compresa tra via Barbacovi, via Santa Croce e la trafficata via Piave. Sotto il parco vi è un parcheggio interrato con ingresso su via Piave. La stazione si trova all'interno del parco (Lat: 46°03'45"; Lon: 11°07'35") ed è identificata di tipo BU (background in zona urbana).

Il monitoraggio del PM₁₀ non viene effettuato, mentre la misura di concentrazione del monossido di carbonio termina nel dicembre 2002 (99% di dati validi) e quella degli idrocarburi non metanici termina nel marzo 2004 (78% di dati validi). I dati relativi a ossidi di azoto, ozono e biossido di zolfo sono disponibili per l'intero periodo in esame, con percentuale di dati validi del 90% per l'ozono e 81% per gli altri 2 inquinanti. Dalla stazione meteo di Trento Sud vengono invece presi i dati relativi ai parametri ambientali.

L'affidabilità globale della stazione è dell' 86%; quella relativa al 2005 è pari all' 89%.

Quota (m s.l.m.)	
Latitudine	46°03'45"
Longitudine	11°07'35"
Est (UTM)	664464
Nord (UTM)	5103190

Tab. 25: Posizione della stazione di Trento, parco S.Chicara

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³	01/01/01	23/12/02
NO _x	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
O ₃	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
NMHC	µg/m ³	01/01/01	21/03/04
SO ₂	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
PM ₁₀	µg/m ³		

Tab. 26: Parametri misurati presso la stazione di Trento, parco S.Chiera

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
CO	Totale dati	17315
	Dati assenti	79 (0,46%)
	Dati scartati	0
	Dati validi	17236 (99,54%)
	Massimo	4,3
	Minimo	0,1
	Media	0,57
	Scarto quadratico	0,47
	Skewness	2
	Curtosi	6,26
	99° percentile	2,3
	50° percentile (mediana)	0,4
	1° percentile	0,1
NMHC	Totale dati	28224
	Dati assenti	6185 (21,91%)
	Dati scartati	3 (0,01%)
	Dati validi	22036 (78,08%)
	Massimo	868
	Minimo	17
	Media	134,86
	Scarto quadratico	85,34
	Skewness	2,53
	Curtosi	9,62
	99° percentile	477

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	50° percentile (mediana)	110
	1° percentile	65
NO _x	Totale dati	41285
	Dati assenti	7714 (18,69%)
	Dati scartati	17 (0,04%)
	Dati validi	33554 (81,27%)
	Massimo	989 ⁷
	Minimo	3
	Media	117,17
	Scarto quadratico	105,43
	Skewness	2,17
	Curtosi	6,49
	99° percentile	526,47
	50° percentile (mediana)	81
	1° percentile	29
SO ₂	Totale dati	43826
	Dati assenti	7988 (18,22%)
	Dati scartati	301 (0,69%)
	Dati validi	35537 (81,09%)
	Massimo	38
	Minimo	0,1
	Media	5,49
	Scarto quadratico	4,42
	Skewness	1,24
	Curtosi	1,62
	99° percentile	18
	50° percentile (mediana)	4
	1° percentile	1
O ₃	Totale dati	43826
	Dati assenti	3984 (9,09%)
	Dati scartati	3 (0,01%)
	Dati validi	39839 (90,9%)

⁷ L'elevato valore degli ossidi di azoto è imputabile a concentrazioni elevate di NO tipiche del contesto urbano nel periodo invernale

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Massimo	237
	Minimo	0,1
	Media	43,11
	Scarto quadratico	41,84
	Skewness	1,18
	Curtosi	0,84
	99° percentile	171
	50° percentile (mediana)	28
	1° percentile	5

Tab. 27: Parametri misurati presso la stazione di Trento, parco S.Chiera

Stazione 10: Trento, via Vittorio Veneto

La stazione è situata in via Vittorio Veneto, nel quartiere S. Chiara nella parte Sud della città di Trento (Lat: 43°03'29" Lon:11°07'17"). È definita di tipo BU e fornisce dati su tutti gli inquinanti, anche se solo per gli ossidi di azoto sono disponibili i dati relativi ai cinque anni in esame (87% di dati validi). Il monitoraggio degli altri inquinanti termina nel 2002 con percentuali dei dati validi superiore al 94% ad eccezione degli idrocarburi non metanici (23%). L'analisi della concentrazione del PM₁₀ inizia invece nel febbraio 2002 e fa registrare una percentuale di dati validi superiore al 97%. Anche per questa stazione vengono utilizzati i dati della centralina meteo di Trento Sud per l'analisi comparata.

L'affidabilità globale della stazione è dell' 83%; quella relativa al 2005 è pari al 94%.

Quota (m s.l.m.)	
Latitudine	46°03'29"
Longitudine	11°07'17"
Est (UTM)	664091
Nord (UTM)	5102686

Tab. 28: Posizione della stazione di Trento, via Vittorio Veneto

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Periodo</i>	
CO	mg/m ³	01/01/01	23/12/02
NO _x	µg/m ³	01/01/01	31/12/05
O ₃	µg/m ³	01/01/01	11/10/02
NMHC	µg/m ³	01/01/01	12/03/02
SO ₂	µg/m ³	01/01/01	11/09/02
PM ₁₀	µg/m ³	30/01/02	31/12/05

Tab. 29: Parametri misurati presso la stazione di Trento, via Vittorio Veneto

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
CO	Totale dati	17313
	Dati assenti	350 (2,02%)
	Dati scartati	1 (0,01%)
	Dati validi	16962 (97,97%)
	Massimo	8,9
	Minimo	0,1
	Media	0,84
	Scarto quadratico	0,88
	Skewness	3,05
	Curtosi	13,43
	99° percentile	4,6
	50° percentile (mediana)	0,5
	1° percentile	0,2
NMHC	Totale dati	10454
	Dati assenti	7917 (75,73%)
	Dati scartati	62 (0,59%)
	Dati validi	2475 (23,68%)
	Massimo	1124
	Minimo	50
	Media	274,6
	Scarto quadratico	139,75
	Skewness	1,55
	Curtosi	3,48
	99° percentile	750,04

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	50° percentile (mediana)	240
	1° percentile	136
NO _x	Totale dati	43826
	Dati assenti	5442 (12,41%)
	Dati scartati	12 (0,03%)
	Dati validi	38372 (87,56%)
	Massimo	1216 ⁸
	Minimo	3
	Media	138,11
	Scarto quadratico	144,4
	Skewness	2,49
	Curtosi	8,3
	99° percentile	720,29
	50° percentile (mediana)	86
	1° percentile	29
SO ₂	Totale dati	14839
	Dati assenti	466 (3,14%)
	Dati scartati	2 (0,01%)
	Dati validi	14371 (96,85%)
	Massimo	36
	Minimo	1
	Media	4,96
	Scarto quadratico	4,1
	Skewness	2,05
	Curtosi	6,92
	99° percentile	20
	50° percentile (mediana)	4
	1° percentile	1
O ₃	Totale dati	15565
	Dati assenti	883 (5,67%)
	Dati scartati	0
	Dati validi	14682 (94,33%)

⁸ L'elevato valore degli ossidi di azoto è imputabile a concentrazioni elevate di NO tipiche del contesto urbano nel periodo invernale

<i>Parametro</i>	<i>Statistica</i>	<i>Valore</i>
	Massimo	208
	Minimo	1
	Media	39,34
	Scarto quadratico	38,42
	Skewness	1,25
	Curtosi	0,98
	99° percentile	157
	50° percentile (mediana)	24
	1° percentile	5
PM ₁₀	Totale dati	34369
	Dati assenti	917 (2,67%)
	Dati scartati	75 (0,22%)
	Dati validi	33377 (97,11%)
	Massimo	225
	Minimo	1
	Media	30,72
	Scarto quadratico	24,59
	Skewness	1,63
	Curtosi	4,19
	99° percentile	119
	50° percentile (mediana)	26
	1° percentile	5

Tab. 30: Parametri misurati presso la stazione di Trento, via Vittorio Veneto

E.2 Qualità dell'aria e emissioni in atmosfera

E' stato svolto un confronto fra i dati di qualità dell'aria rilevati sul territorio e le emissioni mensili di inquinanti stimate attraverso disaggregazione temporale e riportate nel catasto delle emissioni provinciale (Techne, 2006). I dati di emissione su cui si basa il catasto delle emissioni sono dati annuali, la disaggregazione temporale avviene a partire da variabili proxy temporali di tipo socio-economico e dipendenti dalla temperatura. Si deve quindi sottolineare come la stima delle emissioni mensili può presentare notevoli incertezze, e di conseguenza in quest'ottica deve essere considerato anche il confronto con i dati di qualità dell'aria riportato di seguito.

Dal catasto delle emissioni è stata quindi ottenuta la stima delle emissioni giornaliere, settimanali e mensili, suddivisa per inquinante, in modo da valutare l'incidenza dei vari macrosettori raggruppati secondo la classificazione SNAP97 (Tab. 31).

<i>Macrosettore</i>	<i>Attività</i>
1	Combustione: energia e industria di trasformazione
2	Combustione non industriale
3	Combustione nell'industria
4	Processi produttivi
5	Estrazione e distribuzione di combustibili fossili/geotermia
6	Uso di solventi ed altri prodotti contenenti solventi
7	Trasporto su strada
8	Altre sorgenti mobili e macchinari
9	Trattamento e smaltimento rifiuti
10	Agricoltura
11	Altre sorgenti e assorbimenti

Tab. 31: Classificazione delle attività secondo la codifica SNAP97

I dati mensili ottenuti dal catasto delle emissioni sono stati confrontati con i dati dell'anno statisticamente più significativo, registrati dalle stazioni di rilevamento.

Poiché i dati del catasto rappresentano quantità totali emesse nel periodo considerato, mentre i dati di qualità dell'aria sono rilevati in termini di concentrazioni, si è proceduto a normalizzare i dati rispetto alle corrispondenti medie, in modo da renderli omogenei e quindi tra loro confrontabili.

Stazione 1: Borgo Valsugana

Monossido di carbonio (CO)

Dai dati di emissione si nota che il macrosettore 2 è quello che maggiormente contribuisce alle emissioni di CO nell'aria, con percentuali superiori al 70% nei mesi più freddi e comunque sempre superiori al 40% nel corso dell'anno. Un altro fattore di emissione importante sembra essere il macrosettore 4, cioè i processi produttivi, che assume importanza soprattutto nei mesi più caldi così come il traffico (macrosettore 7). Ne consegue un ciclo annuale di emissione con picco nei mesi freddi e minimo in maggio. Non si assiste invece ad un ciclo settimanale, con valori che restano simili ogni giorno. Giornalmente si assiste ad un notevole incremento durante le ore diurne (6-20), durante le quali il macrosettore 2 contribuisce comunque per più del 70%, mentre nelle ore notturne sono i processi produttivi i maggiori responsabili dell'emissione in atmosfera del CO. La media settimanale effettuata su base annua si discosta poco dai dati rilevati durante il mese di settembre.

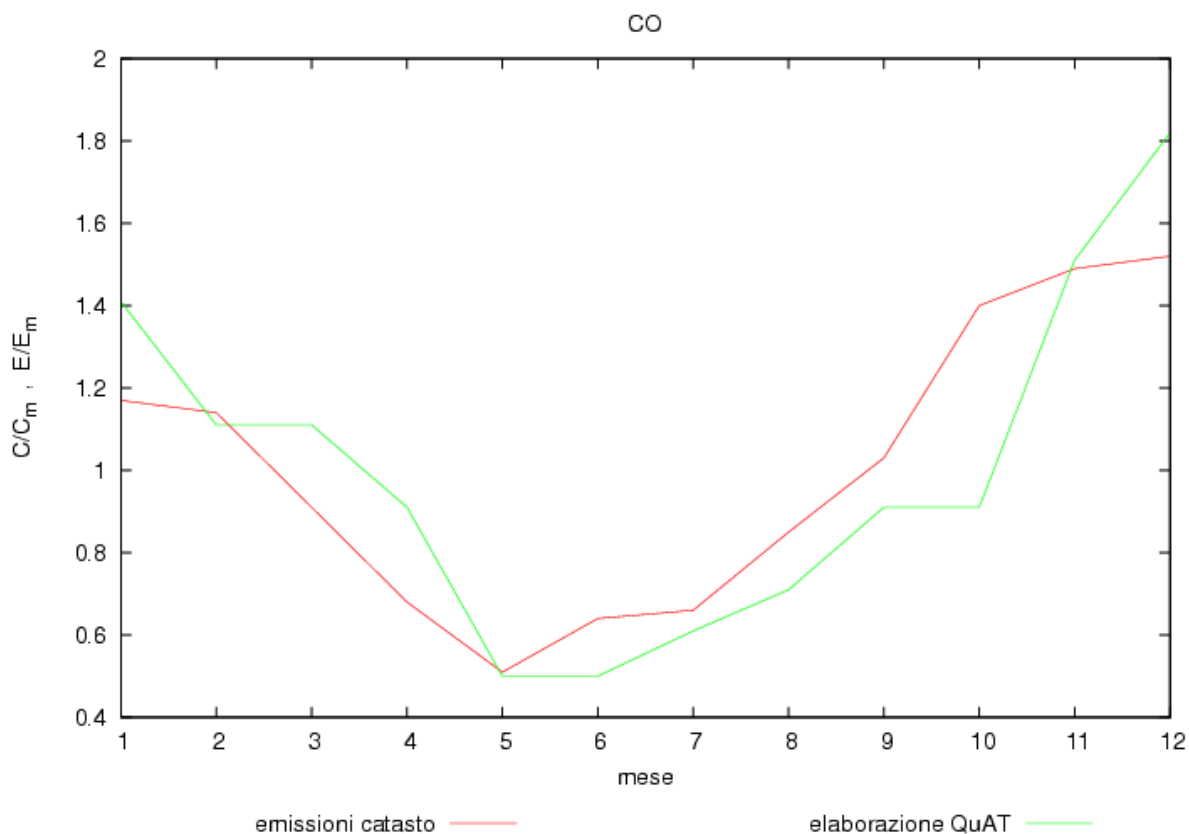


Fig. 1: Andamento annuale CO nella stazione di Borgo Valsugana

Ossidi di azoto (NO_x)

I dati di emissione sembrano individuare nel macrosettore 7 (trasporto su strada) la principale fonte di immissione in atmosfera di NO_x , con percentuale di emissione sul totale sempre superiore al 35%. Un altro importante contributo sembra essere associato ai processi produttivi (25-30%). Variabile è l'influenza del macrosettore 2 (riscaldamento), che è molto marcata nei mesi freddi (15-25%). Altri trasporti e processi di combustione nelle industrie contribuiscono per la parte rimanente. Si ottiene quindi un ciclo annuale molto meno marcato di quello che si ottiene dai dati rilevati di qualità; sebbene vi sia un ciclo annuale nelle emissioni del macrosettore 2, questo è mitigato dalle emissioni quasi costanti durante l'anno dei macrosettori 4, 7 e 8. Si riscontra invece un ciclo giornaliero, con i valori più alti nelle ore diurne; si nota inoltre una marcata differenza tra giorni infrasettimanali e i fine settimana, principalmente dovuta alla diminuzione del traffico. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si registra nel mese di settembre.

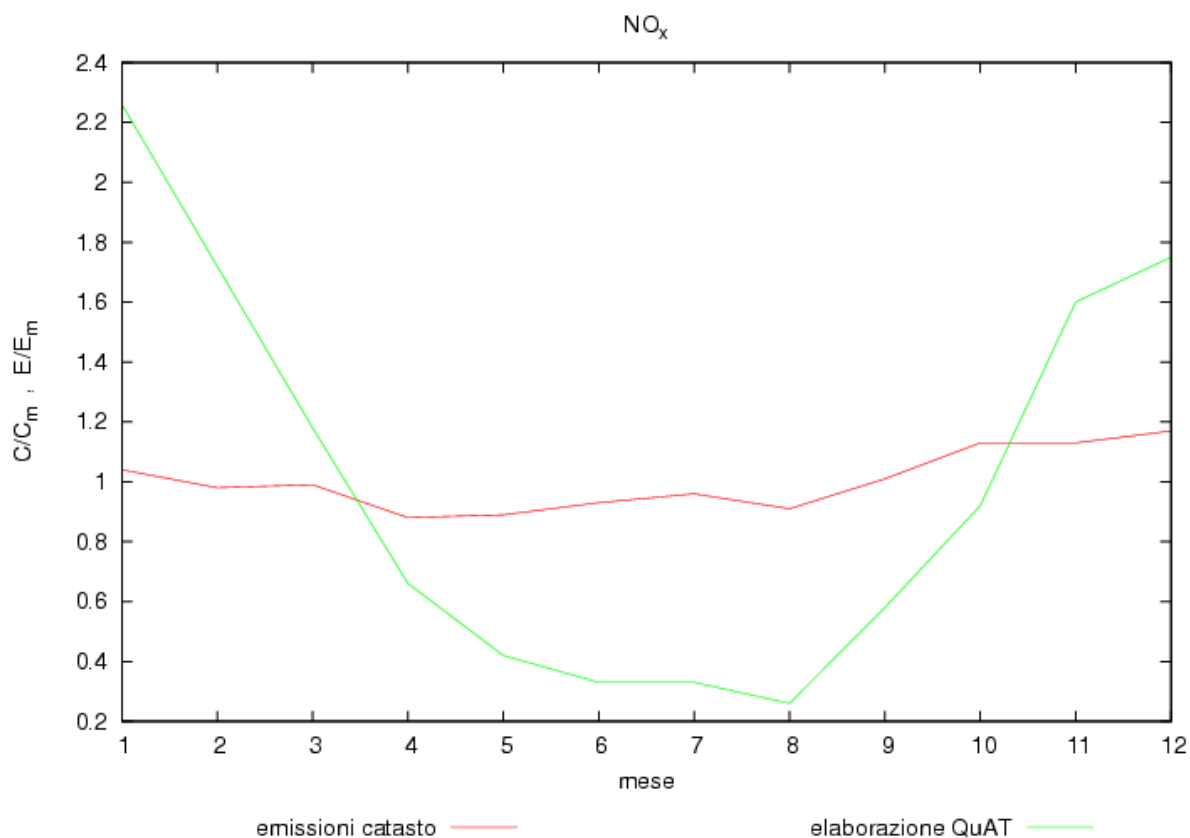


Fig. 2: Andamento annuale NO_x nella stazione di Borgo Valsugana

Ossidi di zolfo (SO_x)

I principali fattori inquinanti sembrano essere i processi produttivi, che contribuiscono per il 40% nei mesi freddi e fino al 60% nei mesi caldi. Importanti sembrano essere anche le fonti di riscaldamento, che contribuiscono in maniera rilevante soprattutto nei mesi freddi (>30%). Le emissioni dovute ai processi di combustione nell'industria contribuiscono per il 10-15%, mentre il traffico e i trasporti vari influiscono al massimo per il 10%.

Si ricava pertanto un ciclo annuale di emissione molto meno marcato di quello riscontrato dall'analisi dei dati di qualità dell'aria, soprattutto per il notevole impatto del macrosettore 4, praticamente costante nel corso dell'anno. Il ciclo giornaliero sembra dovuto principalmente alla variazione del macrosettore 2 (riscaldamento); non si riscontra al contrario un ciclo settimanale. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

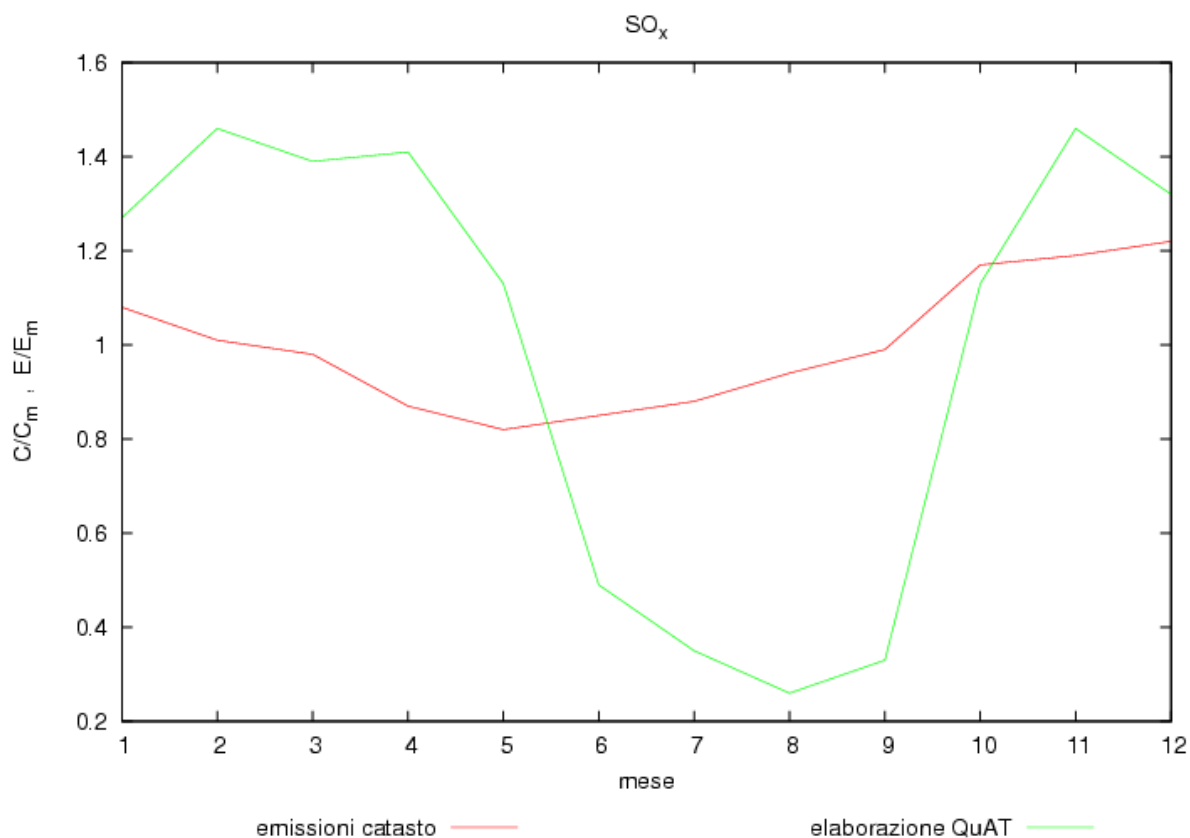


Fig. 3: Andamento annuale SO_x nella stazione di Borgo Valsugana

Polveri sottili (PM_{10})

L'emissione in atmosfera di PM_{10} è principalmente dovuta al macrosettore 2 (riscaldamento), che nei mesi freddi è responsabile del 90% delle emissioni e nei mesi più caldi ha un'incidenza comunque superiore al 70%. Attività industriali e trasporti contribuiscono insieme per la restante parte (10-30%). I dati di emissione descrivono un ciclo annuale molto marcato dovuto soprattutto alle grandi oscillazioni del macrosettore 2, che sembra traslato verso i mesi primaverili rispetto al ciclo osservato dai dati di qualità dell'aria. Da notare è l'assenza di un ciclo annuale per il macrosettore 7 (traffico). Si osserva inoltre un ciclo giornaliero anch'esso dovuto alla variazione delle emissioni del macrosettore 2 mentre le emissioni sembrano rimanere pressoché costanti nel corso della settimana. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

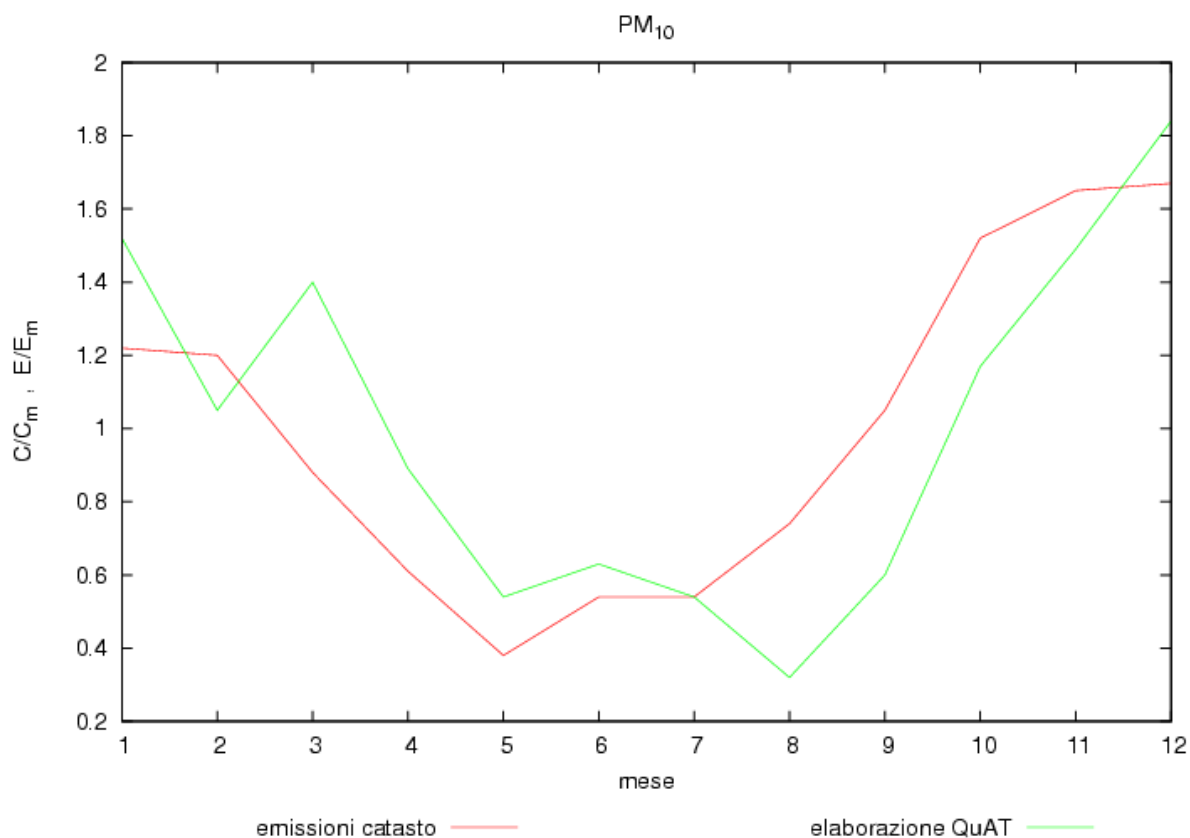


Fig. 4: Andamento annuale PM₁₀ nella stazione di Borgo Valsugana

Stazione 3: Grumo S. Michele

Monossido di carbonio (CO)

Il principale responsabile delle emissioni di CO nell'atmosfera sembra essere il macrosettore 7 (>95%), in particolare per la presenza dell'autostrada. Poiché tuttavia il punto di misura è discosto da questo asse viario si nota una notevole discordanza tra emissioni totali di monossido di carbonio stimate e concentrazioni rilevate. Solo in minima parte contribuiscono alle emissioni il settore 2 (riscaldamento) e le altre sorgenti mobili (settore 8). Il ciclo annuale di emissioni che ne deriva è molto particolare, con un picco nei mesi estivi molto diverso da quello che si ottiene dai dati di qualità dell'aria, viceversa i cicli giornalieri e settimanali non sono molto marcati.

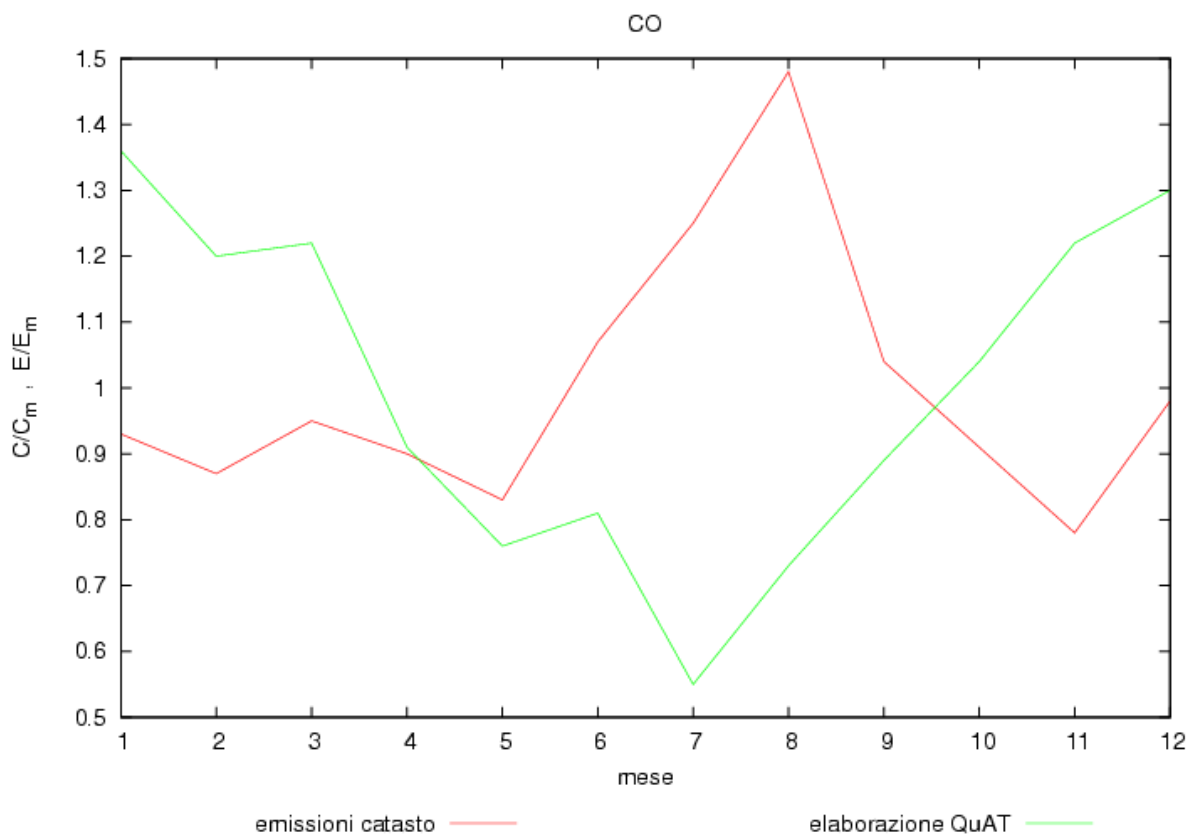


Fig. 5: Andamento annuale CO nella stazione di Grumo S.Michele

Ossidi di azoto (NO_x)

I macrosettori 7 e 8 contribuiscono per più del 90% delle emissioni di NO_x in atmosfera. La restante parte è dovuta principalmente al settore 2 il cui contributo si avvicina al 10% nei mesi freddi. I dati analizzati non evidenziano la presenza di un ciclo annuale poiché le emissioni del macrosettore 7 e 8 si mantengono abbastanza costanti durante l'anno, in contrasto con i dati di QuAT. Allo stesso modo non si osserva un ciclo giornaliero. Più marcata invece è la differenza tra giorni infrasettimanali e fine settimana, dovuta principalmente alla diminuzione delle emissioni da trasporti. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

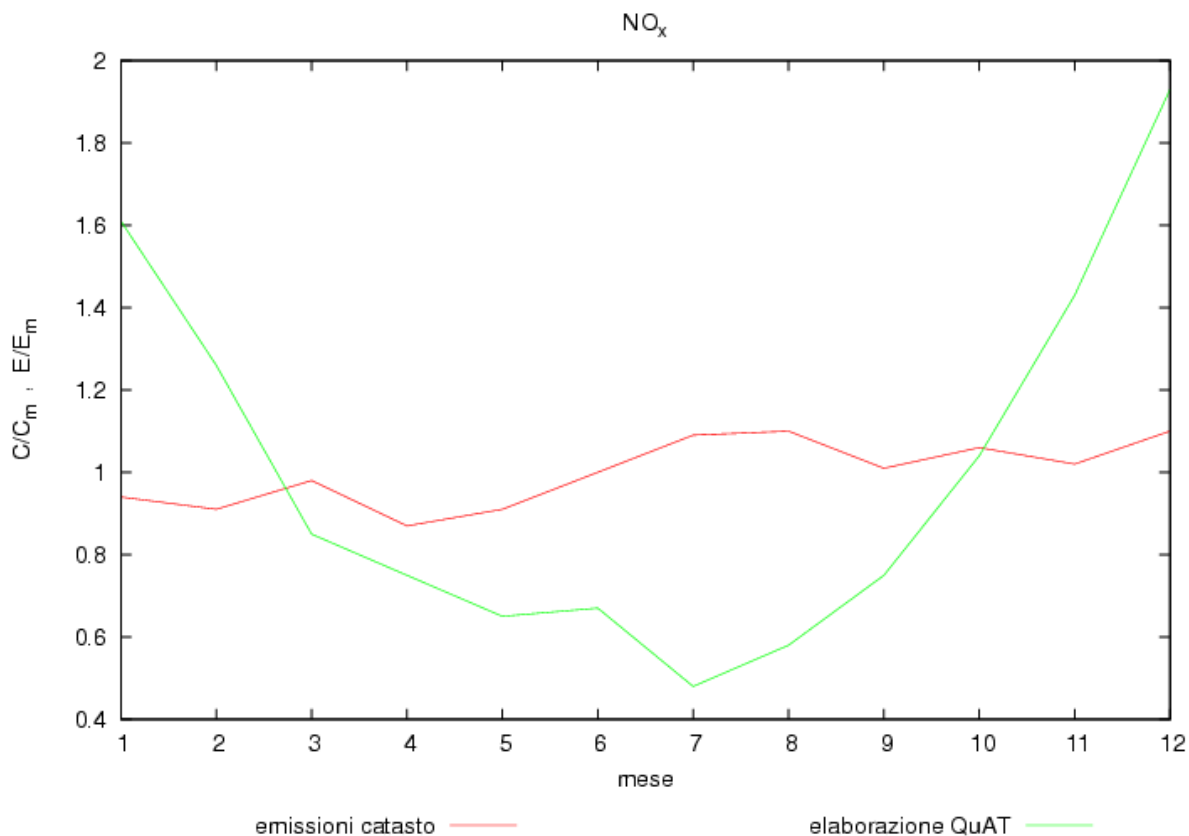


Fig. 6: Andamento annuale NO_x nella stazione di Grumo S.Michele

Ossidi di zolfo (SO_x)

I due principali macrosettori responsabili delle emissioni sono il 2 e il 7. Nei mesi freddi il macrosettore 2 contribuisce per il 45-50%, mentre nei mesi caldi tale contributo si attesta intorno al 20%. Il macrosettore 7 invece contribuisce nei mesi freddi per almeno il 40% e nei mesi più caldi supera il 65%. In percentuale minore (<10%) anche i processi di combustione nelle industrie partecipano al processo. Ne deriva un ciclo annuale con minimo nel mese di maggio, non confrontabile con i dati di qualità dell'aria, poiché quest'ultimi non presentano andamento attendibile, perché la risoluzione di misura dello strumento non è sufficiente a individuare le oscillazioni. Cicli giornalieri e settimanali sembrano assenti. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre o di marzo.

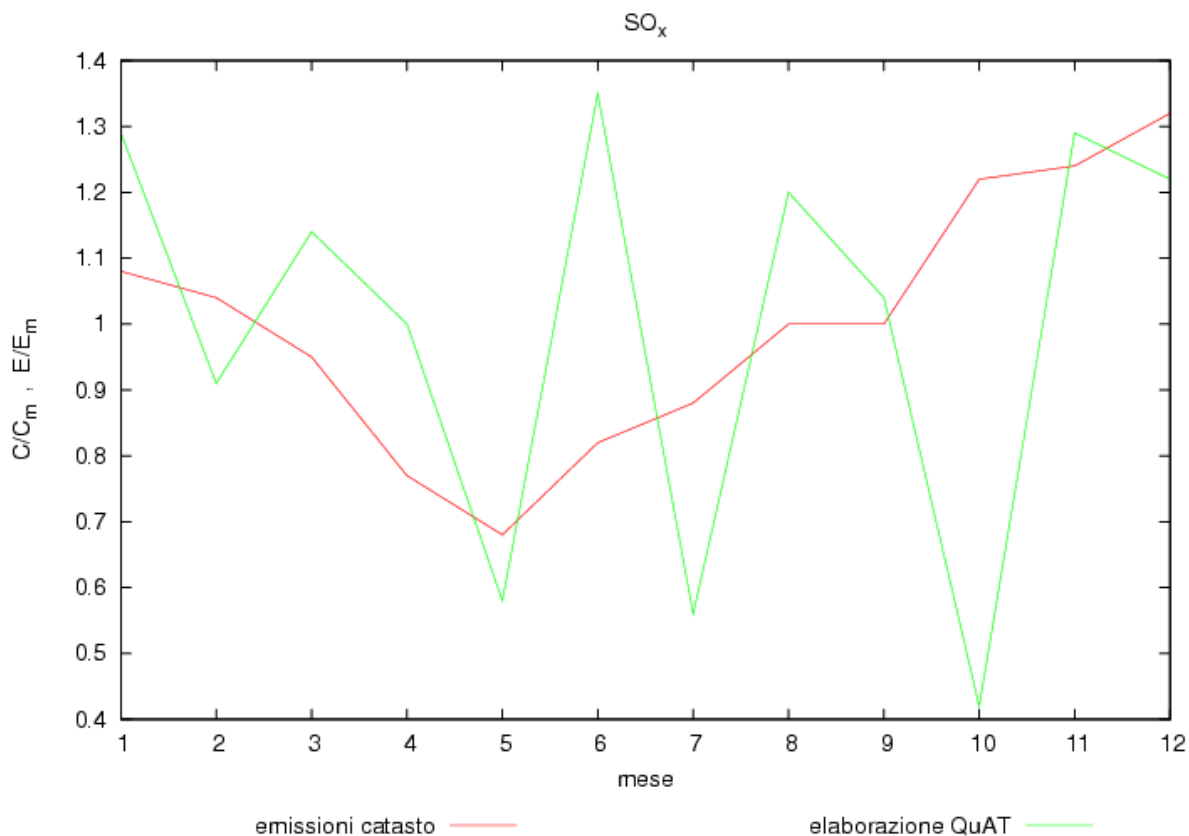
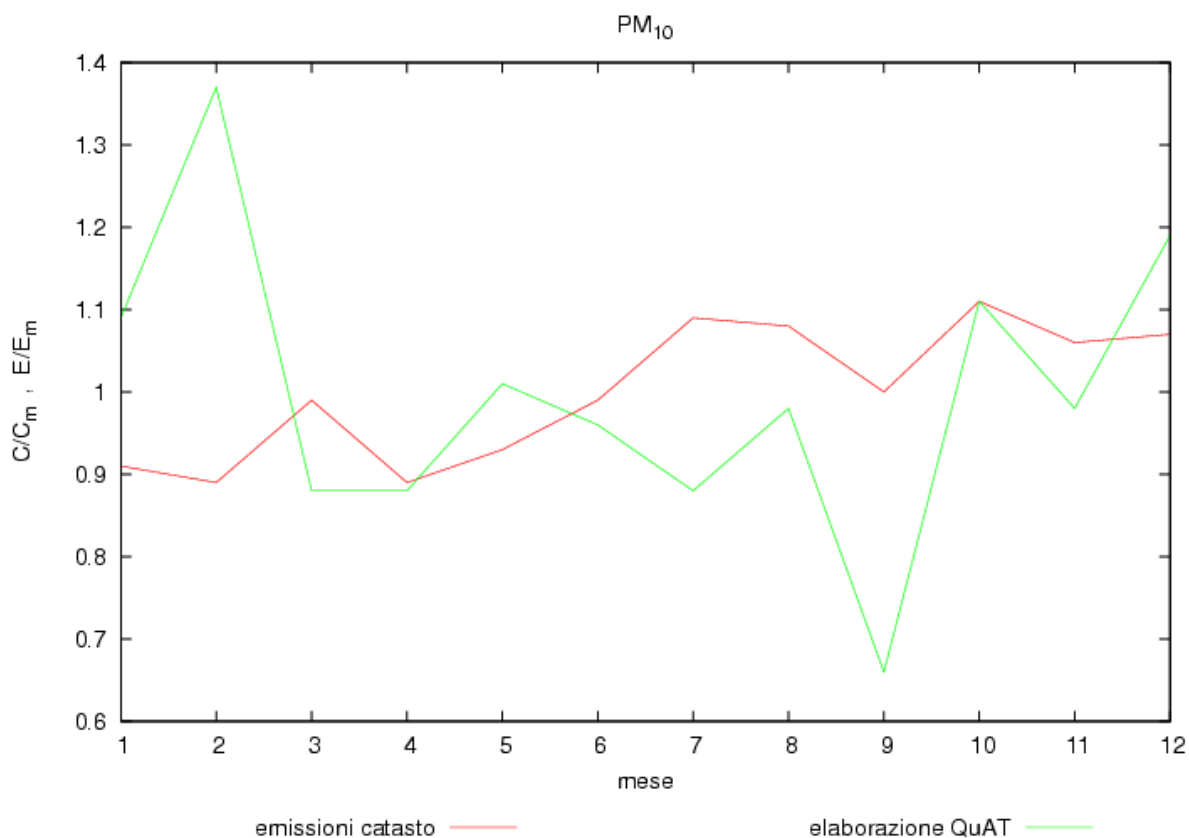


Fig. 7: Andamento annuale SO_x nella stazione di Grumo S.Michele

Polveri sottili (PM₁₀)

Il macrosettore 7 è il maggior responsabile dell'immissione in atmosfera di PM₁₀ e insieme agli altri trasporti (macrosettore 8) contribuisce circa per il 90% del totale. La restante parte è data principalmente dal macrosettore 2 che contribuisce soprattutto nei mesi più freddi sfiorando il 10%. Non si rileva un ciclo annuale (in accordo con i dati di qualità dell'aria), né si riscontrano cicli giornalieri o settimanali. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre o marzo.

Fig. 8: Andamento annuale PM₁₀ nella stazione di Grumo S.Michele

Stazione 4: Riva del Garda

Monossido di carbonio (CO)

Nei mesi freddi il macrosettore 2 sembra essere il maggior responsabile dell'emissione in atmosfera del CO (>70%), la restante parte è dovuta ai trasporti (20%) e ai processi di combustione nell'industria (10%). Nei mesi più caldi, invece, i macrosettori 2 e 7 sono responsabili entrambi per più del 40%, i processi di combustione coprono la restante parte. Nel complesso le emissioni seguono un ciclo annuale ben marcato, con minimo nei mesi caldi, dovuto principalmente alla variazione delle emissioni del macrosettore 2, poiché le emissioni degli altri settori rimangono approssimativamente costanti. Si nota anche la presenza un ciclo giornaliero delle emissioni legato alle oscillazioni dei macrosettori 2 e 7. Per lo stesso motivo i valori di emissioni totali giornaliere sembrano essere più bassi nel fine settimana. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

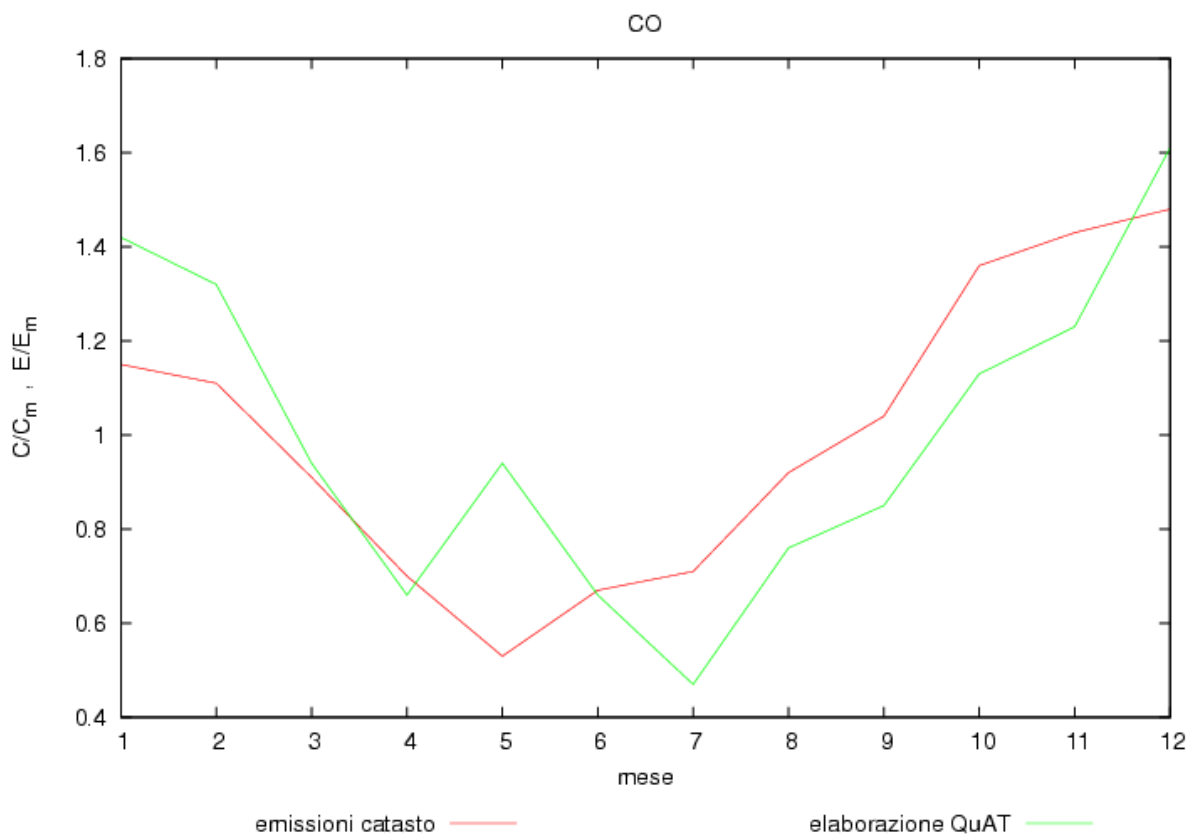


Fig. 9: Andamento annuale CO nella stazione di Riva del Garda

Ossidi di azoto (NO_x)

Nel corso dell'anno il macrosettore 3 è il maggior responsabile delle emissioni in atmosfera di NO_x (>70%). Un ruolo importante è svolto anche dai trasporti (macrosettore 7 e 8) che insieme raggiungono il 20%; nei mesi invernali sembra essere influente anche il contributo del macrosettore 2. Non risulta perciò un ciclo annuale ben marcato (le emissioni del macrosettore 3 sono pressoché costanti e di un ordine di grandezza superiore rispetto agli altri), che al contrario si rileva dai dati di qualità dell'aria. Questa discrepanza può essere determinata dal posizionamento della centralina di misura, che è influenzata dal traffico veicolare e dalle emissioni da riscaldamento domestico. Anche il ciclo giornaliero non è ben marcato, le emissioni sono leggermente più elevate nelle ore diurne, mentre sensibilmente più marcato è il ciclo settimanale, con valori più bassi nel fine settimana per la sensibile diminuzione di immissioni dovute ai trasporti. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

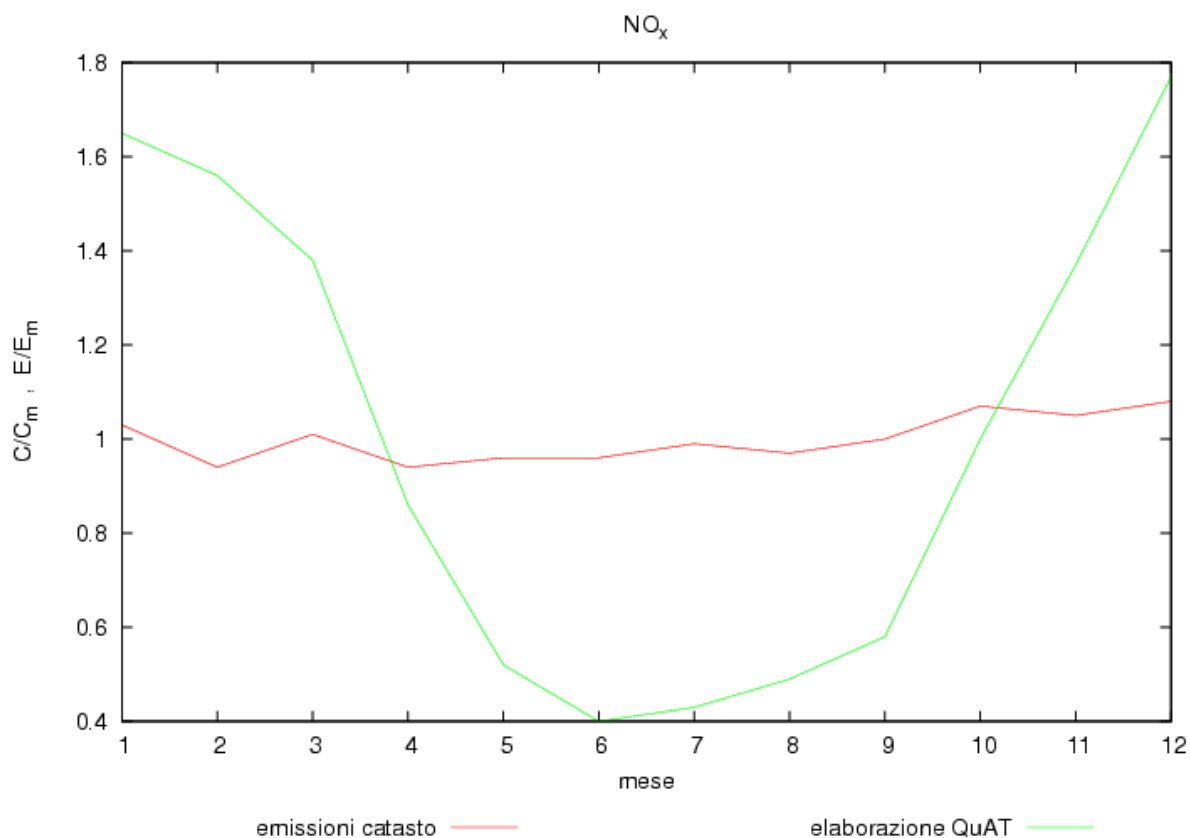
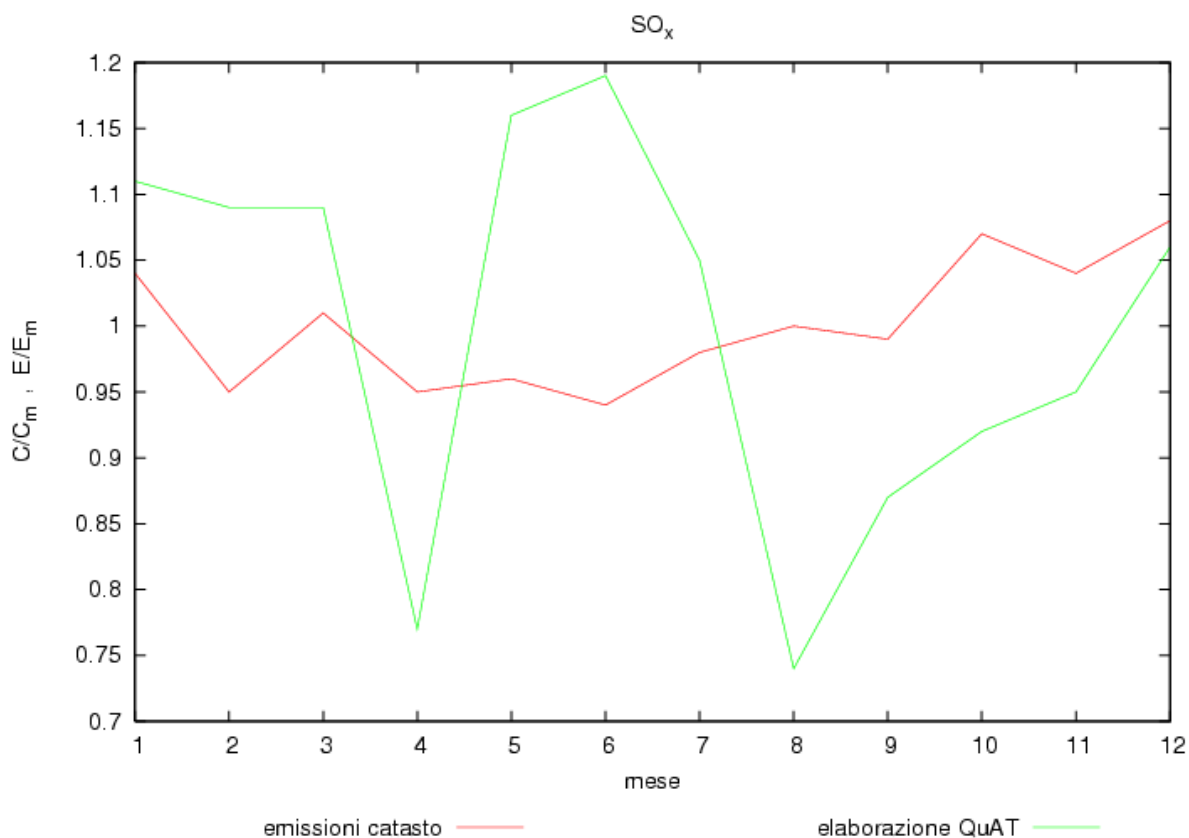


Fig. 10: Andamento annuale NO_x nella stazione di Riva del Garda

Ossidi di zolfo (SO_x)

Più dell'85% di SO_x viene immesso in atmosfera durante tutto l'anno dai processi di combustione nelle industrie (macrosettore 3), la restante parte è da attribuirsi al macrosettore 2 ed in minima parte ai trasporti. Pertanto non sembra essere presente un ciclo annuale e ciò non trova riscontro nei dati di qualità dell'aria, che forniscono tuttavia comportamenti differenti a seconda dell'anno in esame. Non si riscontrano inoltre cicli settimanali o giornalieri. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre o marzo.

Fig. 11: Andamento annuale SO_x nella stazione di Riva del Garda

Polveri sottili (PM₁₀)

Nei mesi freddi la parte più significativa delle emissioni di PM₁₀ sembra derivare dal macrosettore 2 (80%). Negli altri mesi il contributo di questo settore scende sotto il 60% mentre assumono più importanza i processi di combustione nelle industrie (macrosettore 3; 15-30%) e i trasporti (macrosettore 7 e 8; 11-20%). Ciò determina un ciclo annuale ben definito e più o meno concorde con quello descritto dai dati di qualità dell'aria, dovuto alla variazione di emissione del macrosettore 2. Non si riscontra invece un ciclo giornaliero molto marcato, così come non sembra essere evidente un ciclo settimanale. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

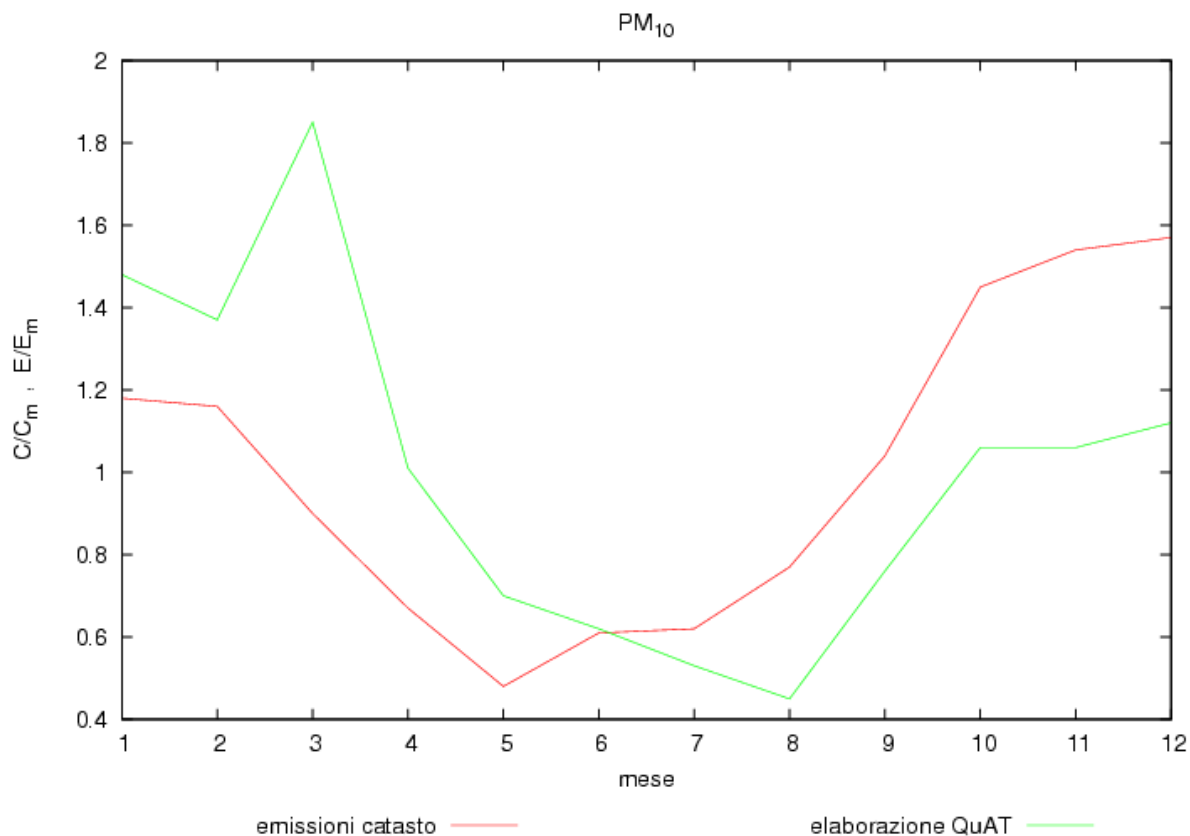


Fig. 12: Andamento annuale PM10 nella stazione di Riva del Garda

Stazioni 5 e 6: Rovereto

Monossido di carbonio (CO)

Il fattore di immissione più importante è il macrosettore 2, che con le sue oscillazioni determina un ciclo annuale. Ne consegue che nei mesi freddi il macrosettore 2 sia responsabile del 70% delle emissioni, mentre la parte restante è dovuta al settore 7. Viceversa, nei mesi caldi i trasporti emettono per il 55% del totale mentre il macrosettore 2 si assesta intorno al 45%. Ne risulta un ciclo giornaliero ben evidente che è dovuto principalmente alla variazione di emissione del macrosettore 2, mentre il ciclo settimanale non è marcato. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

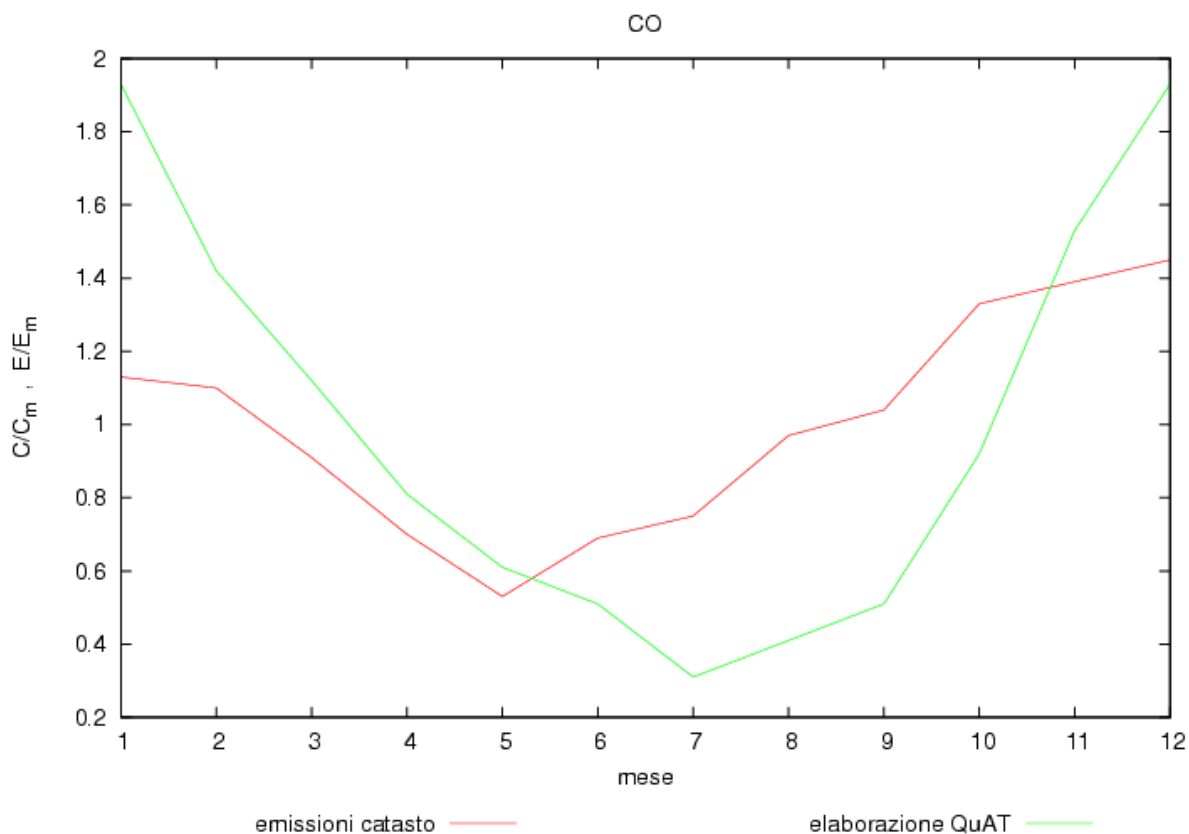


Fig. 13: Andamento annuale CO nella stazione di Rovereto

Ossidi di azoto (NO_x)

Il macrosettore 7 è il principale responsabile dell'emissione di NO_x e insieme al macrosettore 8 contribuisce per oltre il 65%. La restante parte è divisa in proporzioni uguali tra i macrosettori 1, 2 e 3. Non si registra pertanto un ciclo annuale a differenza di quanto si ottiene dai dati di qualità dell'aria: solo il macrosettore 2 sembra seguire l'andamento annuale. L'andamento giornaliero delle emissioni non è molto netto, mentre l'andamento settimanale è ben marcato: si nota infatti una notevole differenza tra i valori infrasettimanali e quelli del fine settimana. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre o marzo.

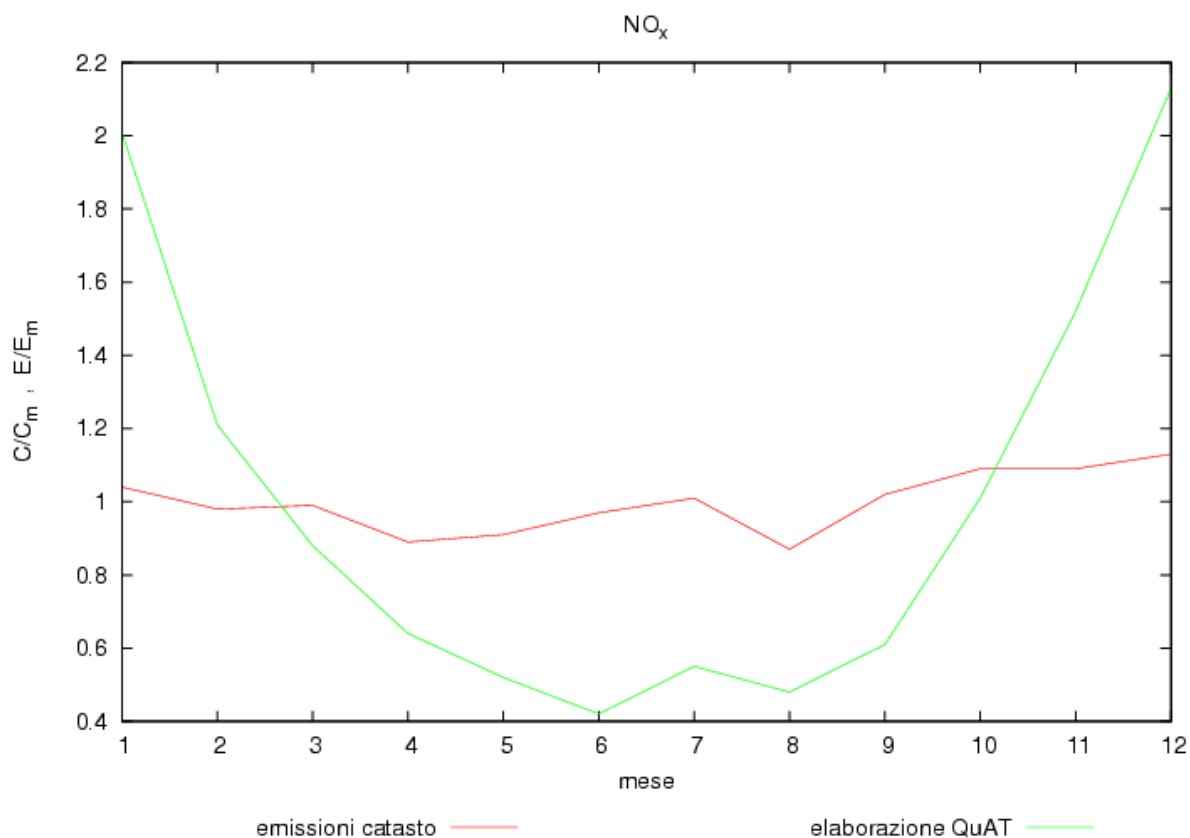


Fig. 14: Andamento annuale NO_x nella stazione di Rovereto

Ossidi di zolfo (SO_x)

L'immissione in atmosfera di SO_x risulta distribuita su più macrosettori: i settori 2 e 3 sono complessivamente responsabili mediamente del 60 – 70% delle emissioni, la restante parte è divisa tra il settore 7 (10-15%) e il settore 9 (20-25%). Si osserva un ciclo annuale anche se non molto marcato, dovuto principalmente alla variazione nelle emissioni del settore 2: tuttavia esso presenta il minimo nel mese di maggio, mentre il ciclo descritto dai dati di qualità presenta un minimo nel mese di settembre. Non si riscontra invece un ciclo giornaliero netto e anche quello settimanale non è molto evidente. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

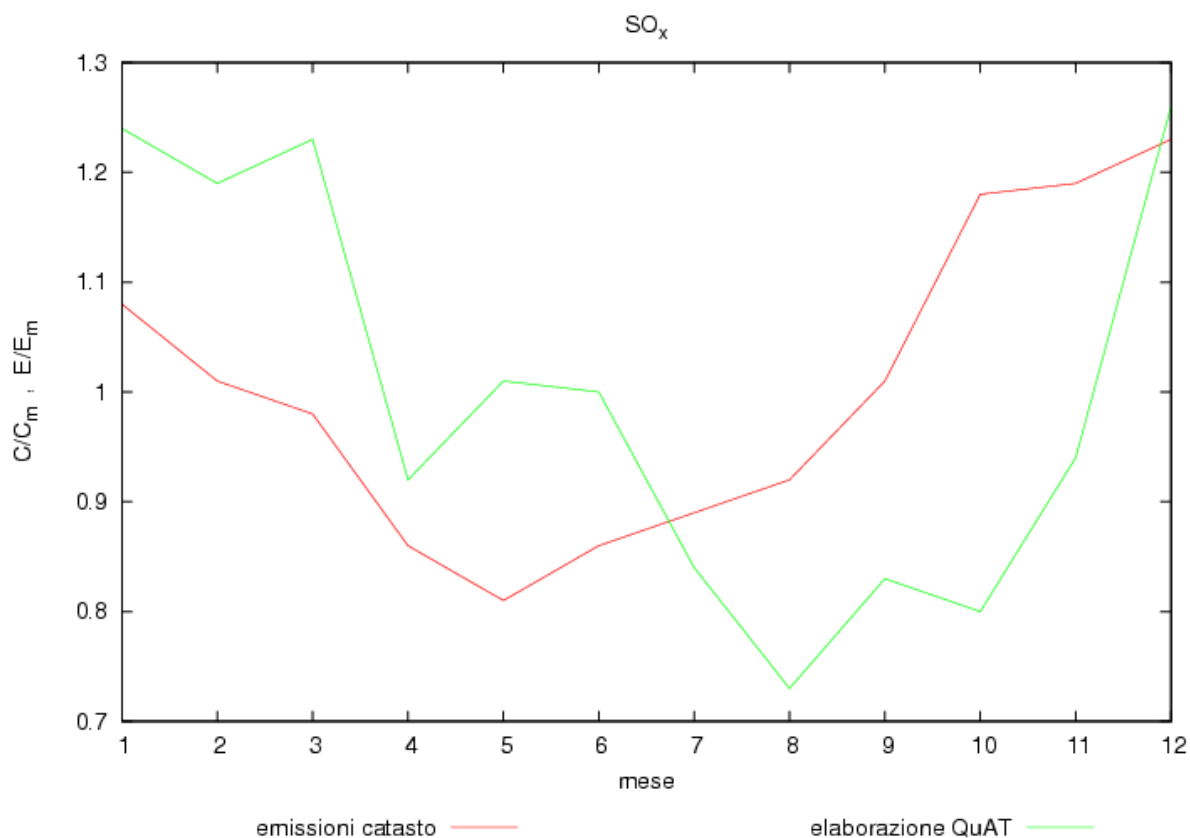
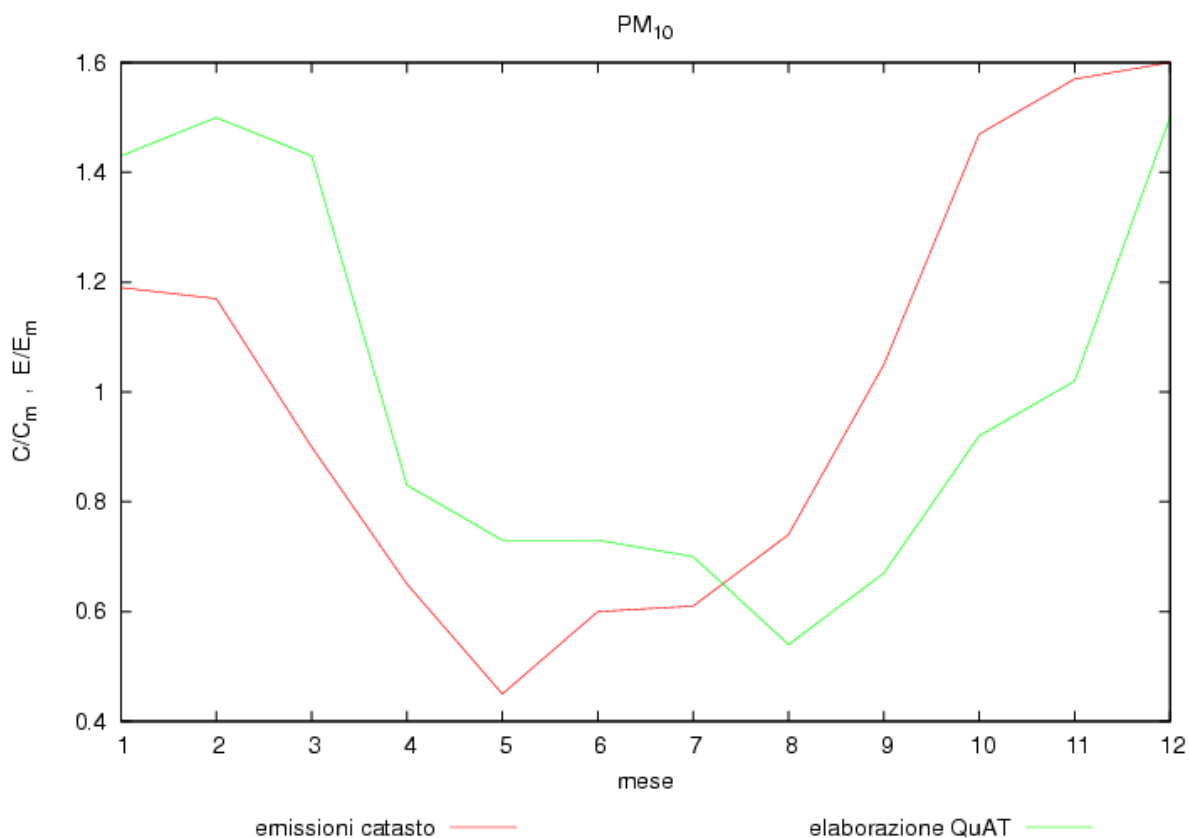


Fig. 15: Andamento annuale SO_x nella stazione di Rovereto

Polveri sottili (PM₁₀)

Il macrosettore 2 è responsabile del 60-85% delle emissioni di PM₁₀, a seconda del periodo; la restante parte è da imputare ai trasporti. Le oscillazioni nel valore di emissione del macrosettore 2 determinano un ciclo annuale simile a quello effettivamente registrato dai dati di qualità dell'aria, anche se più spostato verso la stagione primaverile. Il ciclo giornaliero delle emissioni non è molto evidente, mentre la differenza tra giorni infrasettimanali e festivi è abbastanza marcata ed è dovuta alla diminuzione del fattore trasporti. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

Fig. 16: Andamento annuale PM₁₀ nella stazione di Rovereto

Stazioni 8, 9 e 10: Trento

Monossido di carbonio (CO)

I macrosettori 7 e 8 sono la principale fonte di CO, essendo responsabili per almeno il 60% delle emissioni, dato che supera l'80% nei mesi caldi. Altra fonte di CO è il macrosettore 2, che contribuisce da un minimo del 10% nei mesi caldi ad un massimo del 40% nei mesi freddi. I macrosettori 2 e 7 sembrano avere cicli annuali opposti che nel complesso appiattiscono la curva globale; non si rileva pertanto un ciclo annuale così evidente come quello che risulta dai dati di qualità dell'aria. Al contrario si nota un ciclo giornaliero abbastanza chiaro, con massimo nelle ore diurne, dovuto alla variazione di tutti i macrosettori coinvolti nelle emissioni. Altrettanto visibile è la differenza tra i valori dei giorni infrasettimanali e i valori del fine settimana. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre

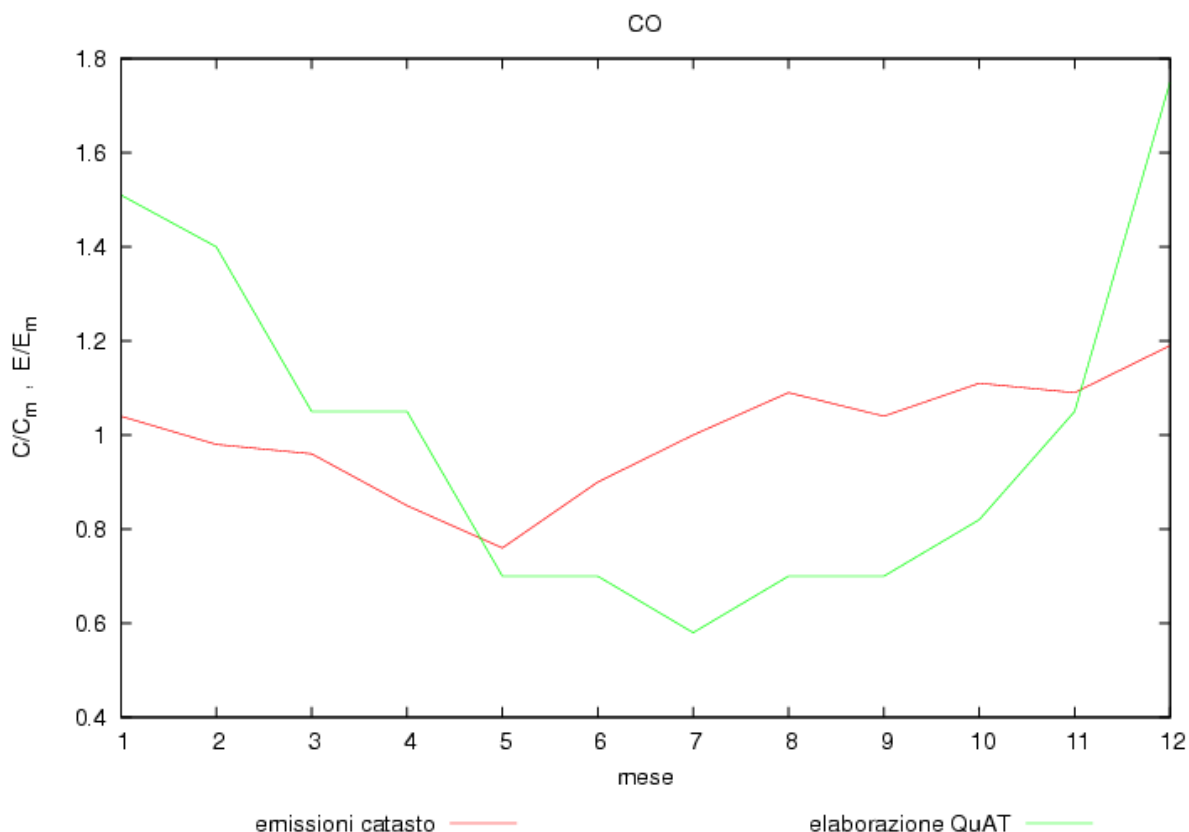
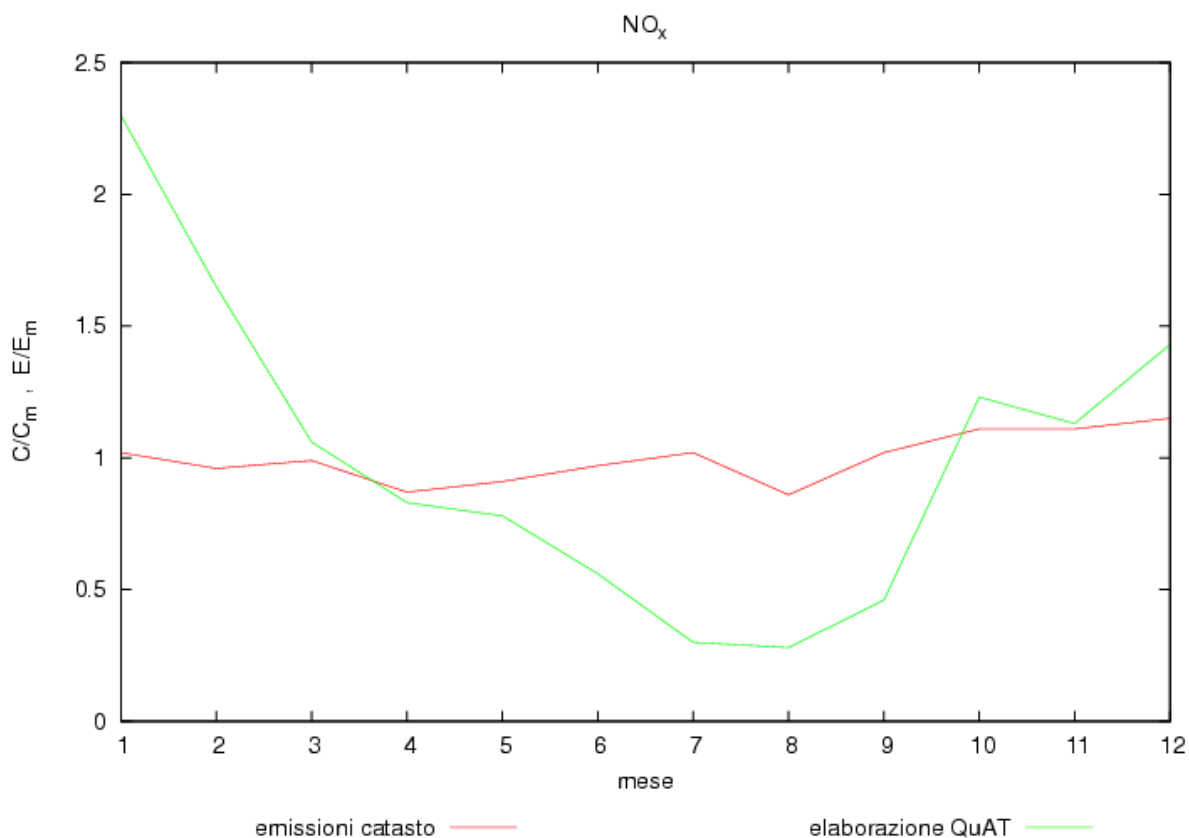


Fig. 17: andamento annuale CO nella stazione di Trento

Ossidi di azoto (NO_x)

I macrosettori riguardanti i trasporti (7 e 8) sono le fonti principali di emissione di NO_x e insieme superano l'80% del totale nei mesi freddi e il 90% nei mesi caldi. Nei mesi freddi diventa importante anche il contributo del macrosettore 2 che arriva a superare il 15%. La costanza di emissioni dei macrosettori 7 e 8 non determina un ciclo annuale ben distinto, come invece risulta dai dati di qualità dell'aria: solo i dati di emissione del macrosettore 2 seguono il ciclo annuale. Ben marcato invece è il ciclo giornaliero delle emissioni e quello settimanale. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

Fig. 18: Andamento annuale NO_x nella stazione di Trento

Ossidi di zolfo (SO_x)

I principali fattori di emissione sono i processi di combustione industriale e non (macrosettori 2 e 3), che nei mesi invernali sono responsabili del 70% delle emissioni, percentuale che scende al 50% nei mesi caldi per la riduzione di emissioni del settore 2. La restante quota è da attribuirsi ai trasporti, imputabile per un 20% al macrosettore 7 e per la restante frazione al macrosettore 8. Si osserva un ciclo annuale ben definito che rispecchia l'andamento ottenuto dai dati di qualità dell'aria: tale andamento è principalmente dovuto alla variazione del macrosettore 2. Il ciclo giornaliero delle emissioni non è netto, si notano comunque valori maggiori durante il giorno. Durante la settimana i valori giornalieri sono molto più elevati che nel fine settimana a causa della diminuzione di emissioni del macrosettore 7. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

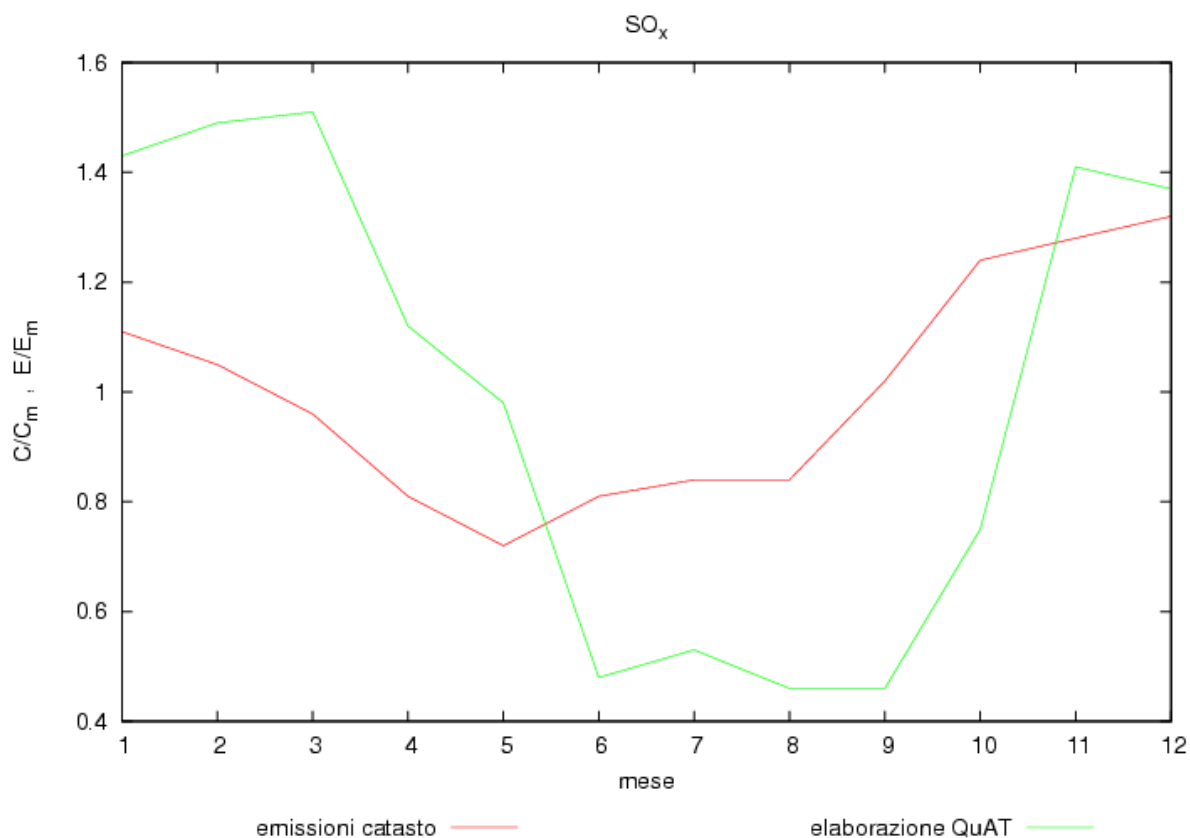


Fig. 19: Andamento annuale SO_x nella stazione di Trento

Polveri sottili (PM₁₀)

A seconda del periodo dell'anno i diversi macrosettori presentano incidenza variabile. Nei mesi freddi il macrosettore 2 contribuisce per il 60 – 65 %, mentre il 7 e 8 raggiungono il 30%. La situazione si inverte nei mesi più caldi. Si determina pertanto un ciclo annuale delle emissioni dovuto principalmente alle oscillazioni del macrosettore 2; si osserva inoltre un ciclo giornaliero non molto marcato ed una differenza tra i valori del fine settimana e quelli dei giorni lavorativi dovuto principalmente alla variazione del settore dei trasporti. I dati settimanali e mensili possono essere assimilabili alla situazione che si ha nel mese di settembre.

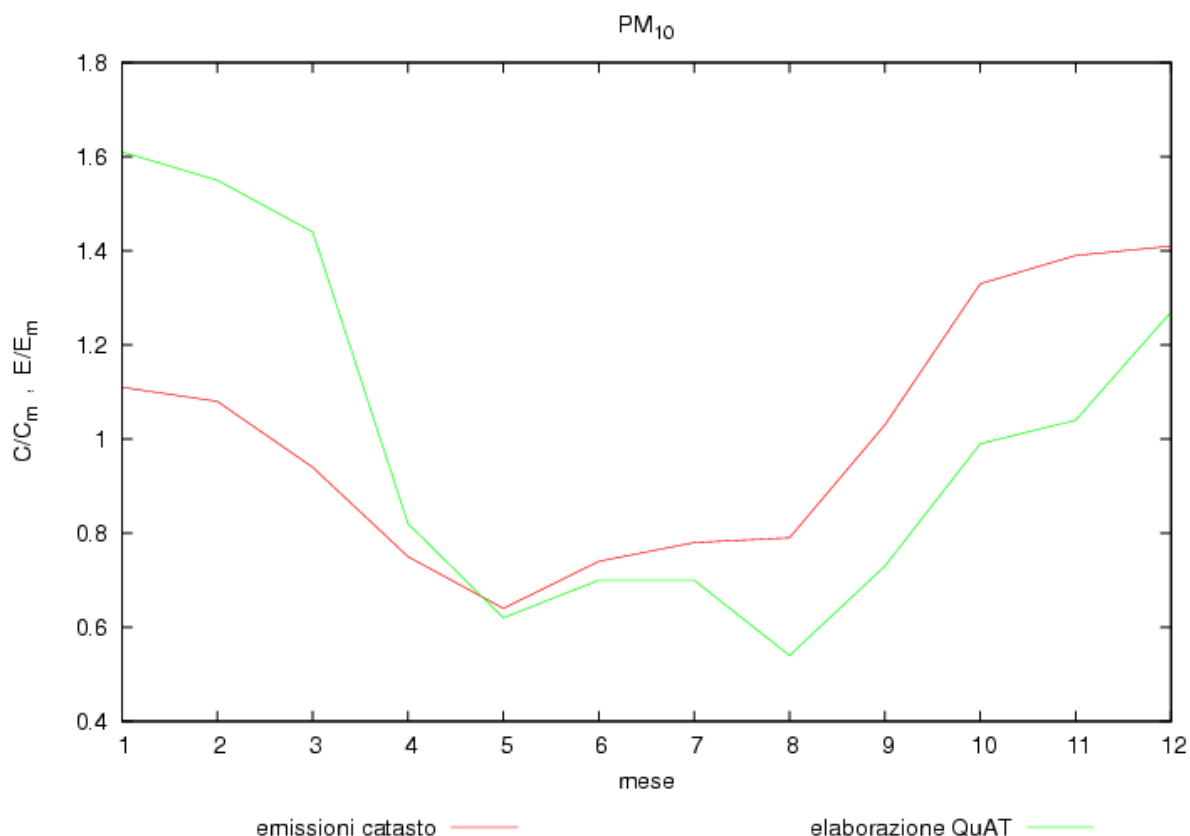


Fig. 20: Andamento annuale PM₁₀ nella stazione di Trento

E.3 Descrizione della zonizzazione del territorio provinciale attualmente in vigore.

E.3.1 Premessa

I limiti, previsti dal Decreto Legislativo n.351 del 4 agosto 1999 di attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente e dai successivi decreti di attuazione, risultano particolarmente severi da rispettare su tutto il territorio provinciale. Il rischio di superamento dei limiti e degli obiettivi di qualità dell'aria si verifica principalmente nelle aree urbane con maggiore numero di abitanti e densità di popolazione e dove sono localizzate infrastrutture, attività produttive e commerciali con strade di comunicazione tali da indurre elevati livelli di traffico.

A fronte di questi rischi, il presente documento riporta la zonizzazione del territorio provinciale, così come previsto dal citato decreto legislativo, e definisce i provvedimenti da attuare negli episodi di inquinamento acuto e le modalità di attuazione degli stessi.

E.3.2 Zonizzazione

La zonizzazione del territorio ai fini della valutazione preliminare della qualità dell'aria è stata effettuata ai sensi del Decreto legislativo 4 Agosto 1999, n.351 “Attuazione della direttiva 96/62/CE, del Consiglio, del 27 settembre 1996, in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente” (Gazzetta Ufficiale n.241 del 13 ottobre 1999) ed in particolare in base a quanto stabilito dall'art. 6 e dal successivo decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio del 1 ottobre 2002, n.261.

La classificazione del territorio provinciale è stata effettuata confrontando i dati della valutazione preliminare della qualità dell'aria con le soglie previste dalla legislazione per i differenti inquinanti.

La valutazione preliminare su tutto il territorio provinciale è stata elaborata utilizzando congiuntamente i dati misurati dalla rete di monitoraggio ed una metodologia di elaborazione statistica e modellistica. Tale metodologia è stata integrata, in particolare per le sorgenti puntuali, dall'applicazione di modelli di diffusione in atmosfera.

L'approccio sperimentale utilizzato ha permesso la stima delle concentrazioni sul territorio dei seguenti inquinanti: monossido di carbonio, biossido di azoto, ossidi di zolfo, polveri sottili con diametro inferiore a 10 micron, benzene e piombo.

In sintesi la metodologia adottata per la zonizzazione è la seguente:

- selezione delle centraline significative dal punto di vista della generalizzazione dei risultati delle misure a tutto il territorio provinciale con riferimento alla correlazione tra i dati misurati e le emissioni degli inquinanti dell'aria;
- estrazione dei dati disponibili per tutti i parametri relativamente all'anno 2000;
- attribuzione delle centraline ad una specifica maglia del reticolo 1km x 1km utilizzato per la disaggregazione spaziale del censimento delle emissioni;
- estrazione dal censimento delle emissioni lineari e diffuse:
 - relative all'anno 2000;
 - per macrosettore;
 - di Monossido di Carbonio, Ossidi di Azoto, Ossidi di Zolfo, Particelle sospese totali con diametro inferiore ai 10 micron, benzene e piombo;
 - disaggregate sulle maglie 1km x 1km;
 - per le maglie in cui ricade una o più centraline;
 - disaggregate su base oraria;
- definizione di un modello statistico che metta in relazione, per ogni inquinante, le emissioni orarie su maglia e le concentrazioni orarie per le centraline ricadenti sulla maglia;
- applicazione del modello su tutte le maglie “urbane” del territorio della provincia e definizione di mappe di concentrazione stimata per ogni inquinante preso in esame.

La metodologia statistica è stata integrata:

- per le sorgenti puntuali con i risultati derivanti dall'applicazione di modelli di diffusione in atmosfera effettuata in precedenza (modello US EPA Industrial Source Complex, in versione Long Term) per le aree con impianti puntuali rilevanti;
- con simulazioni con modelli di diffusione specifici delle sorgenti lineari, per le situazioni in cui tali sorgenti sono estremamente rilevanti e compenstrate nel tessuto urbano e per le quali il modello statistico, diluendo le emissioni alla maglia di 1km x 1km, non rappresenta pienamente la situazione ai bordi della sorgente.

A conclusione delle elaborazioni, sono state classificate *zone di risanamento* le aree di tutti i comuni in cui i livelli di uno o più inquinanti hanno evidenziato il superamento del valore limite imposto dal Decreto Ministeriale n. 60/2002 in almeno due maglie. È importante sottolineare che la classificazione ricavata è relativa esclusivamente agli inquinanti considerati e che i risultati ottenuti sono frutto della metodologia adottata: combinazione di una tecnica statistica e di due modelli deterministici che inglobano fattori fra loro diversi.

Rispetto ai risultati ottenuti dalle simulazioni sono stati inseriti i comuni attraversati dalla statale della Valsugana nel tratto Trento - Borgo Valsugana.

Infine, quale supplementare criterio per ottenere una classificazione più facilmente gestibile a livello amministrativo, si è scelto di raggruppare il più possibile in un *continuum* spaziale territori comunali contigui ed inseriti negli stessi bacini aerologici e quindi di definire, per tutto il Trentino, due sole zone:

- zona A (IT0401)* dove i comuni devono essere considerati come *zone di risanamento*
- zona B (IT0402)* dove i comuni sono classificati come *zone di mantenimento*

* la numerazione adottata è imposta dai criteri di uniformità previsti dal Ministero dell'Ambiente

La zona A (IT0401) comprende i centri urbani più importanti (Trento, Rovereto, Pergine V., Riva del Garda, Arco ...), estendendosi a gran parte della Val d'Adige, alla Valsugana ed al Basso Sarca; in zona B (IT0402) è rientrata tutta la restante parte del territorio provinciale.

La classificazione verrà riesaminata almeno ogni 5 anni. Il riesame sarà anticipato nel caso di cambiamenti significativi delle attività che influenzano i livelli nell'aria ambiente di biossido di zolfo, di biossido di azoto, di benzene o di monossido di carbonio, oppure, se del caso, di ossidi di azoto, di materiale particolato o di piombo.

In conclusione, l'elenco dei comuni ricompresi nella zona di risanamento (zona A IT0401) sono riportati nella sottostante Tab. 32: Elenco dei Comuni compresi nella zona di risanamento (zona A IT0401). Tutti gli altri comuni sono di conseguenza classificati nella

zona di mantenimento. Tale classificazione viene inoltre riportata in Fig. 21: Zonizzazione del territorio provinciale ed individuazione delle stazioni di monitoraggio, dove vengono evidenziate le zone di risanamento e di mantenimento, nonché le stazioni di monitoraggio degli inquinanti.

Codice Istat Comune	Nome Comune	Codice Istat Comune	Nome Comune
022001	ALA	022124	NAGO-TORBOLE
022003	ALDENO	022126	NAVE SAN ROCCO
022006	ARCO	022127	NOGAREDO
022013	BESANELLO	022128	NOMI
022022	BORGIO VALSUGANA	022129	NOVALEDO
022032	CALCERANICA AL LAGO	022139	PERGINE VALSUGANA
022034	CALDONAZZO	022144	POMAROLO
022035	CALLIANO	022153	RIVA DEL GARDA
022061	CIVEZZANO	022156	RONCEGNO
022098	ISERA	022161	ROVERETO
022103	LAVIS	022167	SAN MICHELE ALL'ADIGE
022104	LEVICO TERME	022205	TRENTO
022116	MEZZOCORONA	022222	VILLA LAGARINA
022117	MEZZOLOMBARDO	022224	VOLANO
022123	MORI	022225	ZAMBANA

Tab. 32: Elenco dei Comuni compresi nella zona di risanamento (zona A IT0401)

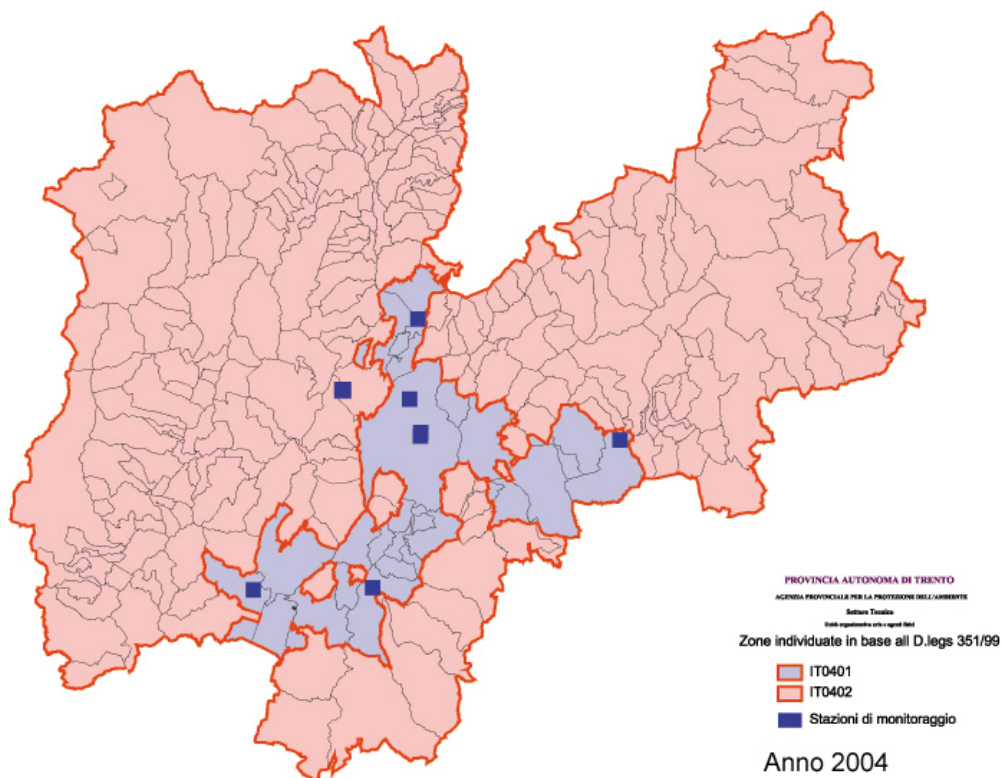


Fig. 21: Zonizzazione del territorio provinciale ed individuazione delle stazioni di monitoraggio

Di seguito si riporta la zonizzazione per i diversi inquinanti: PM_{10} (Fig. 22), ossidi di azoto (Fig. 23), monossido di carbonio (Fig. 24), ossidi di zolfo (Fig. 25), benzene (Fig. 26) e piombo (Fig. 27).

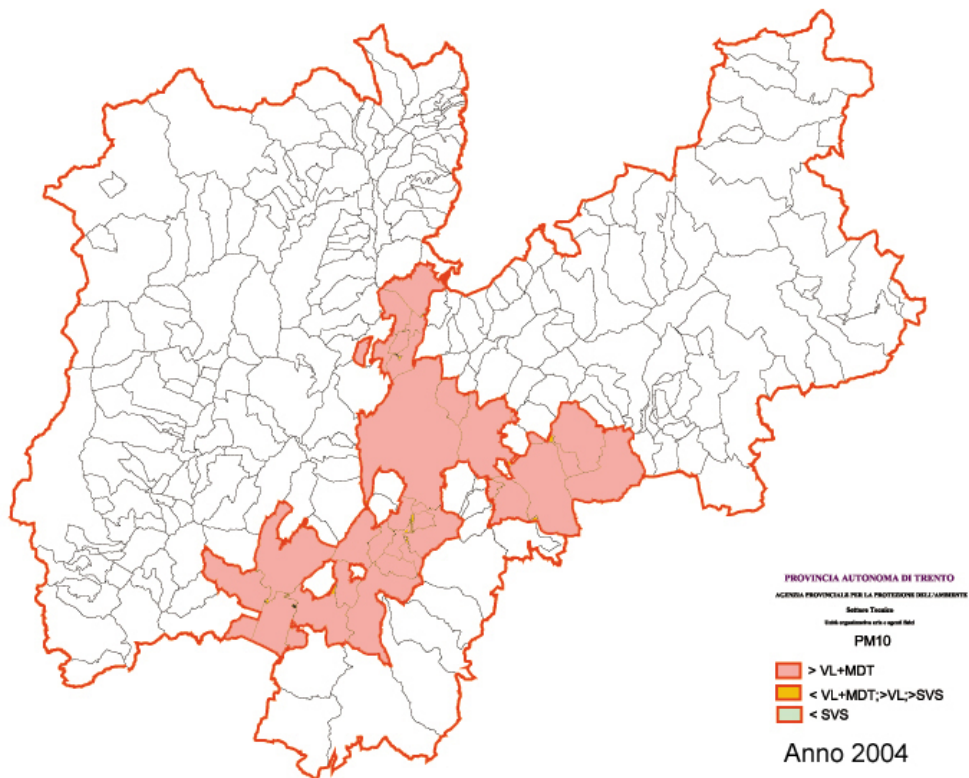


Fig. 22: Zonizzazione del territorio provinciale per l'inquinante PM₁₀.

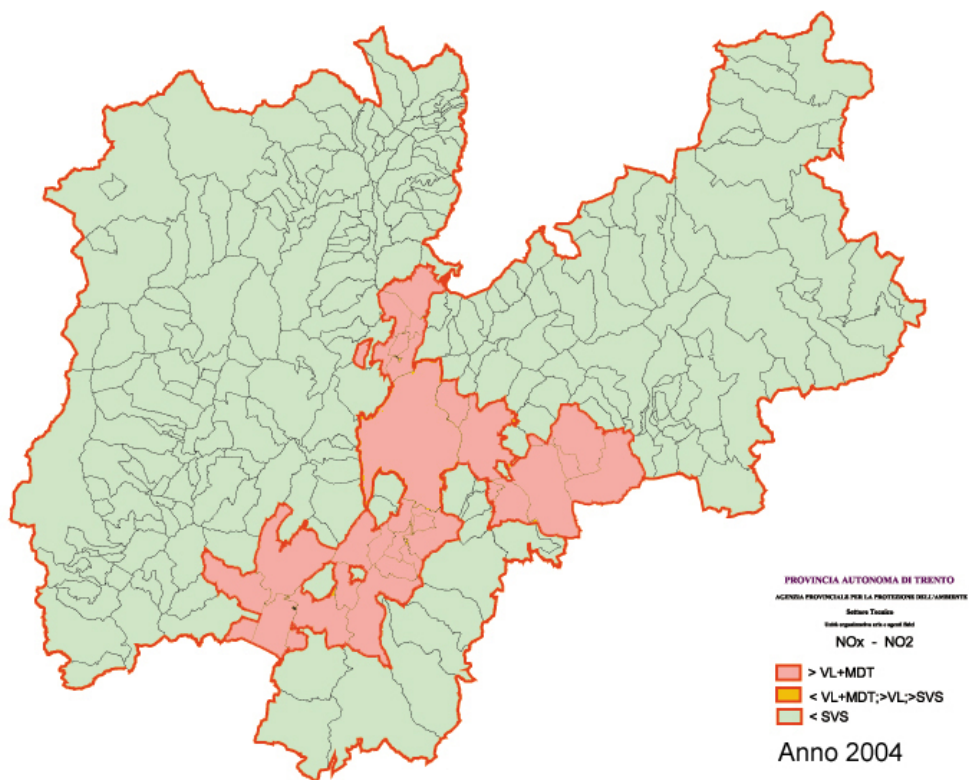


Fig. 23: Zonizzazione del territorio provinciale per l'inquinante ossidi di azoto.

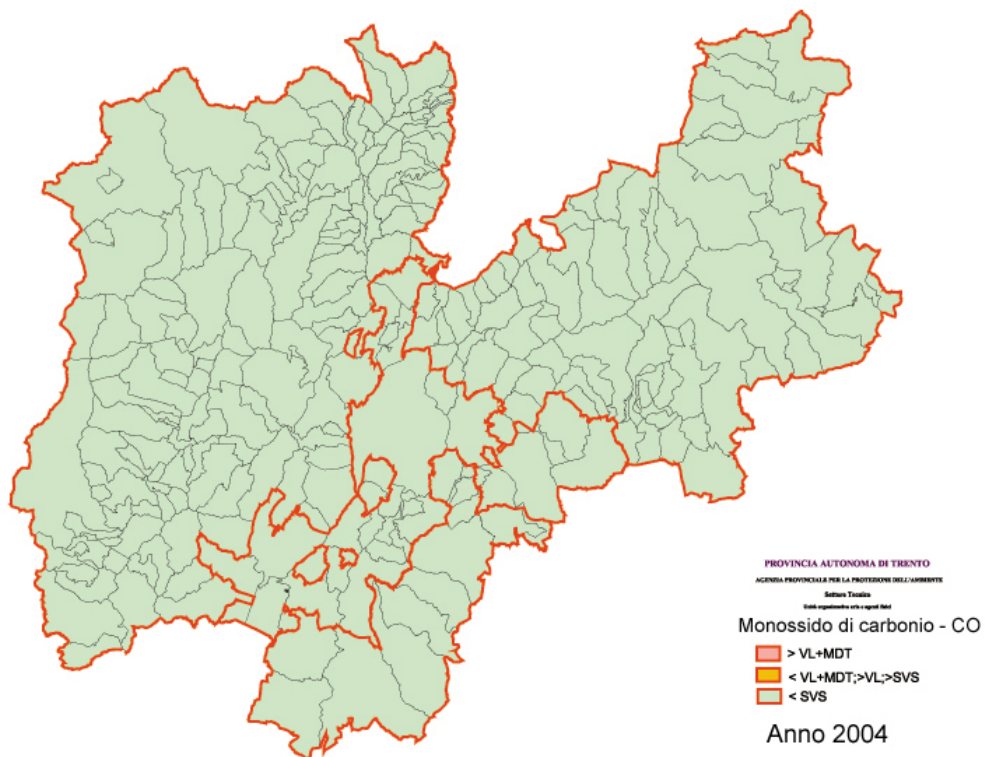


Fig. 24: Zonizzazione del territorio provinciale per l'inquinante monossido di carbonio.

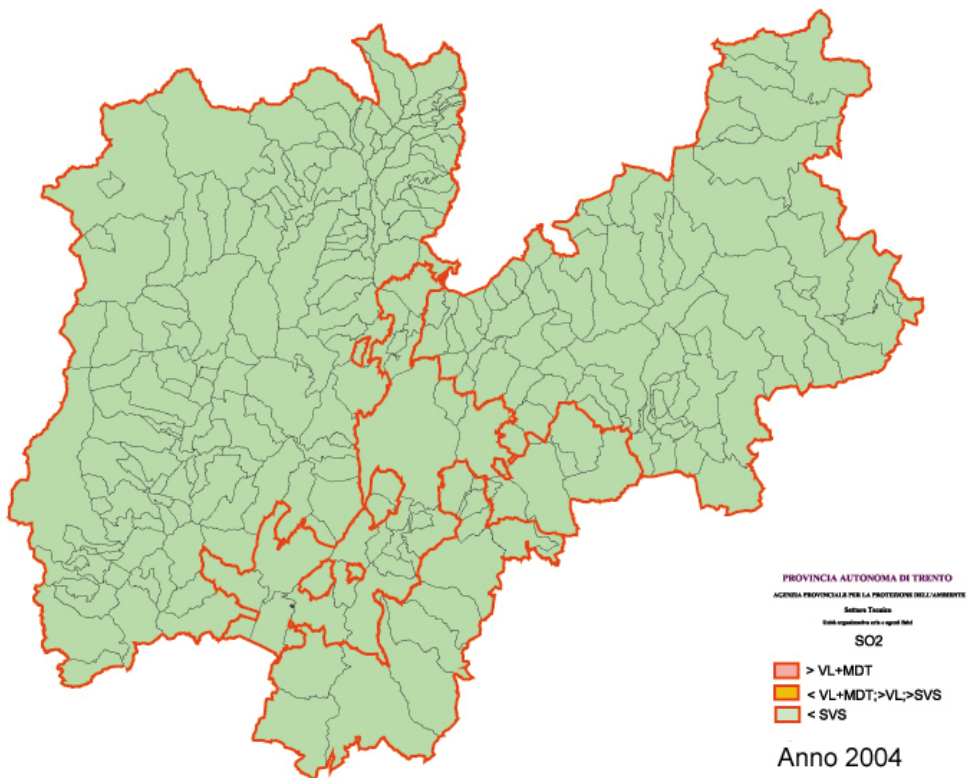


Fig. 25: Zonizzazione del territorio provinciale per l'inquinante ossidi di zolfo.

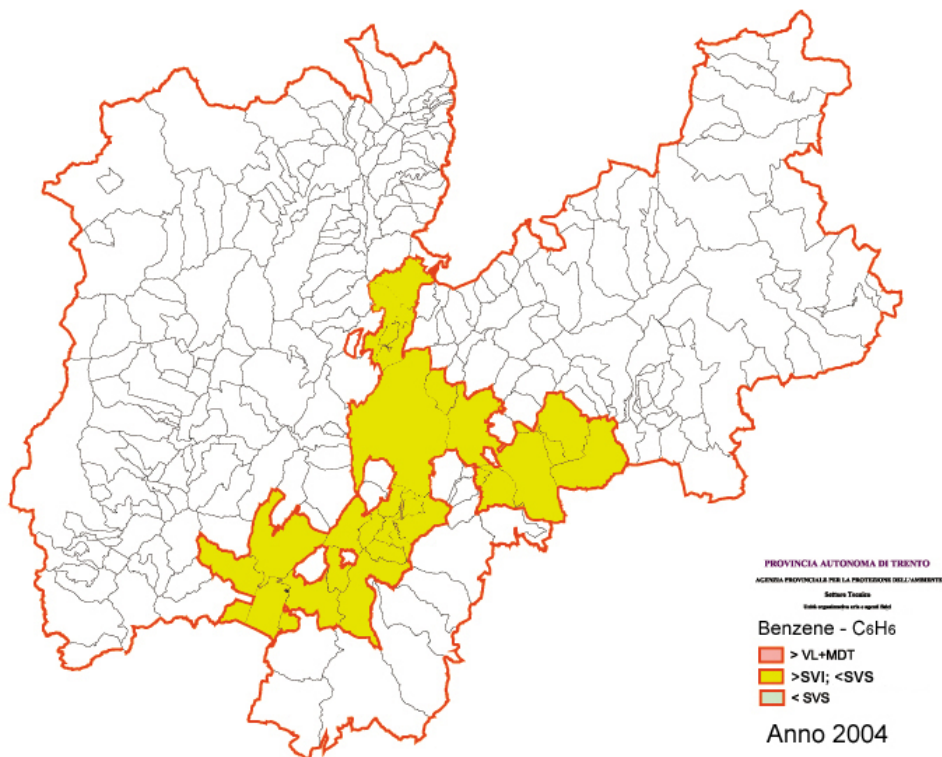


Fig. 26: Zonizzazione del territorio provinciale per l'inquinante benzene.

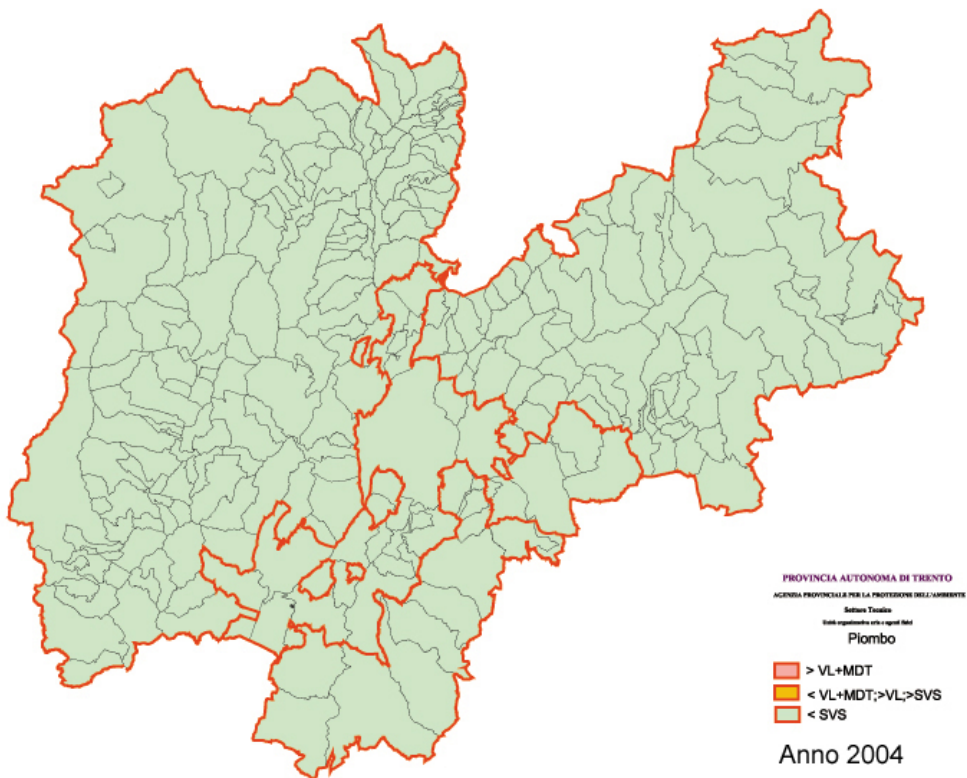


Fig. 27: Zonizzazione del territorio provinciale per l'inquinante piombo

E.3.3 Elaborazione della zonizzazione del territorio provinciale per l'inquinante ozono

L'elaborazione della zonizzazione del territorio per l'inquinante ozono verrà realizzata quando saranno pervenuti i risultati in corso di elaborazione dalla Techne Consulting, per quanto concerne il progetto "*Estensione all'ozono della pianificazione della qualità dell'aria*".