



**La qualità dell'aria
Comune e Provincia di Verona
anno 2002-2003**

ANNO 2002-2003

Verona 15.12.2003

Il rapporto sulla qualità dell'aria di quest'anno, riferito al periodo anno 2002-estate 2003, testimonia del grande sforzo fatto dal Dipartimento Provinciale dell'ARPAV e dalla Provincia di Verona per estendere i controlli ai comuni della provincia, dare un significato più oggettivo ai dati rilevati e ampliare le valutazioni previsionali con l'applicazione ai dati di modelli ambientali teorico-sperimentali che tengono conto della particolare situazione meteorologica

Il rapporto è stato completato con una appendice dedicata al controllo sviluppato nel sito di Cà del Bue interessato dall'impianto di termovalorizzazione della AGSM corredato di una importante analisi dell'ambiente condotta con tecniche di biomonitoraggio. Una seconda appendice è dedicata alla valutazione dell'impatto acustico da traffico nell'area urbana di Verona e in alcuni siti della Provincia.

COORDINATORI DEL RAPPORTO

Dr Ferdinando Cossio
Ing. Giancarlo Cunego
Dr Attilio Tacconi

RESPONSABILE DEL RAPPORTO

DR.SSA FRANCESCA PREDICATORI

AUTORI

Dr.ssa Francesca Predicatori

Dr. Paolo Frontero	Dr. Carlo Adami
Dr.ssa Sabrina Poli	Dr.ssa Cristina Mosconi
Dr. Ottorino Piazzi	Dr.ssa Annalisa Spiazzi
Dr. Giampaolo Fusato	Andrea Salomoni
Dr. Jacopo Bellini	Dr. Antonio Dalla Croce
Massimo Donzellini	Franco Marcolongo
Roberto Rubele	Dr. Enrico Garofoli
Dr. Tommaso Gabrieli	Alberto Verdolin

SI RINGRAZIA

Provincia di Verona – Settore Pianificazione	AGSSMM
Dr. Carlo Bevilacqua	AMT
Comune di Verona – CdR Mobilità e Traffico	APTV
Dr. Roberto Colantoni	Società Autostrade BS-PD
Centro Meteorologico – ARPAV	Società Autostrade del Brennero
Società SICEA	Dr. Marco Vassanelli - ARPAV

INDICE

1	Qualità dell'aria e fattori meteorologici	
	1.1	Introduzione 1-1
	1.2	Andamento meteorologico sul territorio provinciale 1-1
	1.2.1	Precipitazione 1-2
	1.2.2	Radiazione solare 1-4
	1.2.3	Umidità relativa 1-4
	1.2.4	Temperatura 1-5
	1.3	Andamento meteorologico in pianura – località Cason e località Torricelle 1-6
	1.3.1	Radiazione solare 1-6
	1.3.2	Andamento pluviometrico 1-8
	1.3.3	Andamento anemologico 1-9
	1.3.4	Umidità relativa 1-10
	1.3.5	Andamento termico 1-11
2	LE FONTI DI PRESSIONE	
	2.1	Introduzione 2.1
	2.2	Le emissioni industriali 2.1
	2.3	Le emissioni da impianti termici 2-4
	2.4	Le emissioni da trasporti stradali 2-6
3	DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA – VALUTAZIONI MODELLISTICHE 1	
	3.1	Introduzione 3-1
	3.2	Caldiero 3-1
	3.3	Cavalcaselle 3-5
	3.4	San Pietro Incarano - 3-8
	3.5	Isola della Scala 3-12
	3.6	Verona 3-15
	3.6.1	La valutazione della dispersione degli inquinanti: le fonderie Riva 3-21
4	LA QUALITA' DELL'ARIA SU MACROSCALA	
	4.1	Introduzione 4-1
	4.2	Le polveri sottili. 4-1
	4.1.1	La normativa 4-2
	4.1.2	Effetti sulla salute 4-2
	4.1.3	Le misure 4-3
	4.1.4	Correlazione PM10 - situazione meteorologica 4-5
	4.3	L'ozono 4-12
	4.3.1	Effetti sulla salute 4-12
	4.3.2	Normativa 4-13
	4.3.3	Le misure 4-13
	4.3.4	Correlazione tra ozono , temperatura e radiazione solare 4-14
	4.3.5	Caratterizzazione dell'estate 2003 episodi acuti di ozono 4-16
	4.3.6	Il periodo acuto dal 4 al 13 Giugno 2003 4-18
5	LA DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI – IL MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	
	5.1	Introduzione 5-1
	5.2	La normativa 5-1
	5.3	Effetti sulla salute 5-1
	5.4	Le campagne di monitoraggio 5-2
	5.4.1	La situazione a Verona, Castel d'Azzano e Villafranca 5-2
	5.4.2	La situazione ad Est – San Martino Buon Albergo, San Bonifacio, Caldiero 5-5

	5.4.3	La situazione a Sud – Bovolone, Isola della Scala, Gazzo, Minerbe, Legnago	5-7
6		LA DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI – IL BIOSSIDO DI ZOLFO SO ₂	
	6.1	Introduzione	6-1
	6.2	La normativa	6-1
	6.3	Effetti sulla salute	6-2
	6.4	Le campagne di monitoraggio	6-2
	6.4.1	La situazione a Verona, Castel d’Azzano e Villafranca	6-3
	6.4.2	La situazione ad Est – San Martino Buon Albergo, San Bonifacio, Caldiero	6-6
	6.4.3	La situazione a Sud – Bovolone, Legnago, Isola della Scala, Gazzo	6-8
7		LA DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI IL BIOSSIDO DI AZOTO (NO ₂)	
	7.1	Introduzione	7-1
	7.2	La normativa	7-1
	7.3	Effetti sulla salute	7-2
	7.4	Le campagne di monitoraggio	7-2
	7.4.1	La situazione a Verona, Castel d’Azzano e Villafranca	7-3
	7.4.2	La situazione ad Est – San Martino Buon Albergo, San Bonifacio, Caldiero	7-6
	7.4.3	San Bonifacio, Caldiero	7-6
	7.4.4	La situazione a Sud – Bovolone, Isola della Scala, Gazzo, Legnago	7-9
8		GLI INQUINANTI NON TRADIZIONALI	
	8.1	Introduzione	8-1
	8.2	Il benzene	8-1
	8.2.1	La normativa	8-2
	8.2.2	Effetti sulla salute	8-2
	8.2.3	Le misure	8-2
	8.3	Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	8-7
	8.3.1	La normativa	8-7
	8.3.2	Effetti sulla salute	8-7
	8.3.3	Le misure	8-7
9		LA QUALITA’ DELL’ARIA NEL COMUNE DI VERONA	
	9.1	Introduzione	9-1
	9.2	Gli esiti del monitoraggio	9-1
	9.2.1	Biossido di zolfo – SO ₂	9-1
	9.2.2	Biossido di azoto – NO ₂	9-5
	9.2.3	Polveri totali sospese – PTS	9-10
	9.2.4	monossido di carbonio - CO	9-15
	9.2.5	Ozono – O ₃	9-21
10		LA QUALITA’ DELL’ARIA NEL COMUNE DI VILAFRANCA	
	10.1	Introduzione	10-1
	10.2	La stazione per la misura della qualità dell’aria	10-1
	10.3	Gli esiti del monitoraggio	10-2
	10.4	Il biossido di zolfo	10-2
	10.5	Il biossido di azoto	10-3
	10.6	Le polveri totali	10-4
	10.7	Monossido di carbonio	10-5
11		LA QUALITA’ DELL’ARIA NEL COMUNE DI BOVOLONE	
	11.1	Introduzione	11-1
	11.2	La stazione per la misura della qualità dell’aria	11-1
	11.3	Gli esiti del monitoraggio	11-2
	11.4	Il biossido di zolfo	11-2
	11.5	Il biossido di azoto	11-3
	11.6	Le polveri totali	11-4

	11.7	Monossido di carbonio	11-5
12		LA QUALITA' DELL'ARIA NEL COMUNE DI SAN MARTINO BUON ALBERGO	
	12.1	Introduzione	12-1
	12.2	La stazione per la misura della qualità dell'aria	12-1
	12.3	Gli esiti del monitoraggio	12-2
	12.4	Il biossido di zolfo	12-2
	12.5	Il biossido di azoto	12-3
	12.6	Monossido di carbonio	12-4
13		LA QUALITA' DELL'ARIA NEL COMUNE DI SAN BONIFACIO	
	13.1	Introduzione	13-1
	13.2	La stazione per la misura della qualità dell'aria	13-1
	13.3	Gli esiti del monitoraggio	13-2
	13.4	Il biossido di zolfo	13-2
	13.5	Il biossido di azoto	13-3
	13.6	Le polveri totali	13-4
	13.7	Monossido di carbonio	13-5
14		LA QUALITA' DELL'ARIA NEL COMUNE DI LEGNAGO	
	14.1	Introduzione	14-1
	14.2	La stazione per la misura della qualità dell'aria	14-1
	14.3	Gli esiti del monitoraggio	14-2
	14.4	Il biossido di zolfo	14-2
	14.5	Il biossido di azoto	14-3
	14.6	Le polveri totali	14-4
	14.7	Monossido di carbonio	14-5
Appendice 1 - L'IMPIANTO DI TRATTAMENTO RSU DI CA' DEL BUE			A-1
	1.1	Introduzione	A-1
	1.2	Caratteristiche generali dell'impianto	A-1
	1.2.1.	Sezione di ricevimento e selezione dei rifiuti	A-1
	1.2.2.	Sezione di digestione anaerobica e biogas	A-2
	1.2.3.	Sezione di termotrattamento	A-2
	1.2.4.	Sezione di trattamento dei reflui liquidi	A-3
	1.3	Qualità dell'aria	A-3
	1.3.1	Biossido di zolfo (SO ₂)	A-4
	1.3.2	Biossido di azoto (NO ₂)	A-5
	1.3.3	Monossido di carbonio - CO	A-8
	1.3.4	Polveri totali sospese – PTS	A-9
	1.3.5	Ozono – O ₃	A-11
	1.4	La dispersione degli inquinanti in aria	A-12
	1.4.1	La normativa relativa alle emissioni	A-12
	1.4.2	Caratteristiche dei camini	A-13
	1.4.3	Studio modellistico delle emissioni dai camini	A-13
	1.5	Valutazione di impatto acustico	A-19
	1.5.1	La normativa	A-19
	1.5.2	Termini tecnici di riferimento	A-19
	1.5.3	Inquadramento acustico e individuazione dei valori di riferimento	A-20
	1.5.4	Indagine Strumentale	A-22
	1.5.5	Conclusioni	A-22
	1.6	Biomonitoraggio	A-23
	1.6.1	Bioindicazione	A-23
	1.6.2	Bioaccumulo	A-26
	1.6.3	Conclusioni	A-29
	1.7	Qualità dell'acqua di falda	A-30

Appendice 2 - ESPOSIZIONE AL RUMORE URBANO GENERATO DAL TRAFFICO
STRADALE PER LA CITTA' DI VERONA

2.1	Presentazione	A-1
2.2	Obiettivo e metodi dello studio	A-1
2.2.1	Caratterizzazione delle fonti di pressione acustiche	A-1
2.2.2	Caratterizzazione delle pressioni acustiche	A-2
2.2.3	Caratterizzazione della esposizione della popolazione	A-3
2.3	Risultati	A-3
2.3.1	Infrastrutture stradali e distribuzione della popolazione	A-4
2.3.2	Mappe di rumore ed esposizione ai livelli di rumore	A-5
2.3.3	Livelli sonori misurati e calcolati	A-9