

COMMITTENTE:



Garda Aeroporti

AEROPORTO "VALERIO CATULLO" DI VERONA - VILAFRANCA

Società di gestione:
Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca S.p.a

Post Holder Area Movimento:
Cristiano Folchi

Amministratore Delegato / Accountable Manager:
ing. Paolo Simioni

Post Holder Terminal:
Pierluigi Saiu

Post Holder Progettazione Infrastrutture e Sistemi:
ing. Michele Adami

Direttore Operativo:
ing. Riccardo Vergerio

Post Holder Manutenzione Infrastrutture e Sistemi:
ing. Alberto Carli

Resp. Ambiente e Sicurezza:
dott.ssa Antonella Redolfi

PROGETTO:

AEROPORTO VALERIO CATULLO MASTER PLAN

ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Allegato 1

Campagne di monitoraggio della qualità dell'aria (2010-2013)

Rev.	Descrizione	Data	Società / Redazione	Verifica	Approvazione	ELABORATO N.:
00		21.12.15	Ares			S12024/SIA.ALL1
						SCALA: /
						NOME FILE: SIA_ALLEGATO1_Monitoraggio_aria_2010-2013.pdf

PROGETTO MASTERPLAN:

ONEWORKS:

One Works:
Arch. Giulio De Carli

Via Statuto 11
20121 Milano, Italia
milano@one-works.com

ELABORAZIONE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



Via Massari, 189 / A - 10148 Torino
Tel. +39(0)112269903 Fax +39(0)112269918
Via Bozzini, 5 - 37135 Verona
Tel./Fax +39(0)45502852
e-mail: ares@ares.to.it

COORDINAMENTO:

Ing. Marcella Rolando
(Direzione tecnica Ares s.r.l.)

COLLABORATORI:

Ing. Emanuele Borgato
Ing. Ilaria Rinaudo
Arch. Piera Gatta



IN COLLABORAZIONE CON:



Via Morghen, 5 - 10143 Torino
Tel. +39(0)117491520 Fax +39(0)117509636
e-mail: fortea@fortea.eu

Dott. For. Isabella Ballauri Del Conte
Dott. For. Alberto Morera

rif. AMB-10/0532
documento di 2 pagine
e di 11 allegati

INDAGINE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA AGENTI CHIMICI

Insedimento: Via Calzoni, Frazione Calzoni
Località: Comune di Villafranca di Verona (VR)

Campagna dal 24 Febbraio al 23 Marzo 2010

Committente: ARES
Via Massari, 189
10148 Torino (TO)

Tecnici prelevatori
Dott. Matteo Mangiarini

Tecnici elaborazione dati
Dott. Carbut Luigi

Relatore responsabile
D.ssa chim. Livia Lelli

Castelmella (Bs), 01.04.2010

Redatta Dott. Carbut Luigi	Verificata D.ssa chim. Livia Lelli 	Approvata Dott. chim. Umberto Vergine 
--------------------------------------	---	--



ALLEGATI

- Allegato 1:** *PM10 e PM_{2,5}: tabelle e grafici delle concentrazioni medie giornaliere*
- Allegato 2:** *Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): tabelle delle concentrazioni medie giornaliere*
- Allegato 3:** *Inquinanti gassosi (O₃, SO₂, NO_x, CO): tabelle delle concentrazioni medie orarie e giornaliere*
- Allegato 4:** *Inquinanti gassosi (O₃, SO₂, NO_x, CO): andamento in grafico delle concentrazioni medie orarie e giornaliere*
- Allegato 5:** *Benzene, Toluene, Etilbenzene e m-Xilene: tabelle delle concentrazioni medie giornaliere*
- Allegato 6:** *Parametri meteorologici: tabelle dei valori medi orari e giornalieri*
- Allegato 7:** *Parametri meteorologici: andamento in grafico dei valori medi orari e giornalieri*
- Allegato 8:** *Laboratorio mobile e strumentazione utilizzata*
- Allegato 9:** *Verifiche metrologiche degli strumenti sul campo*
- Allegato 10:** *Planimetria*
- Allegato 11:** *Fotografie del punto di rilievo*



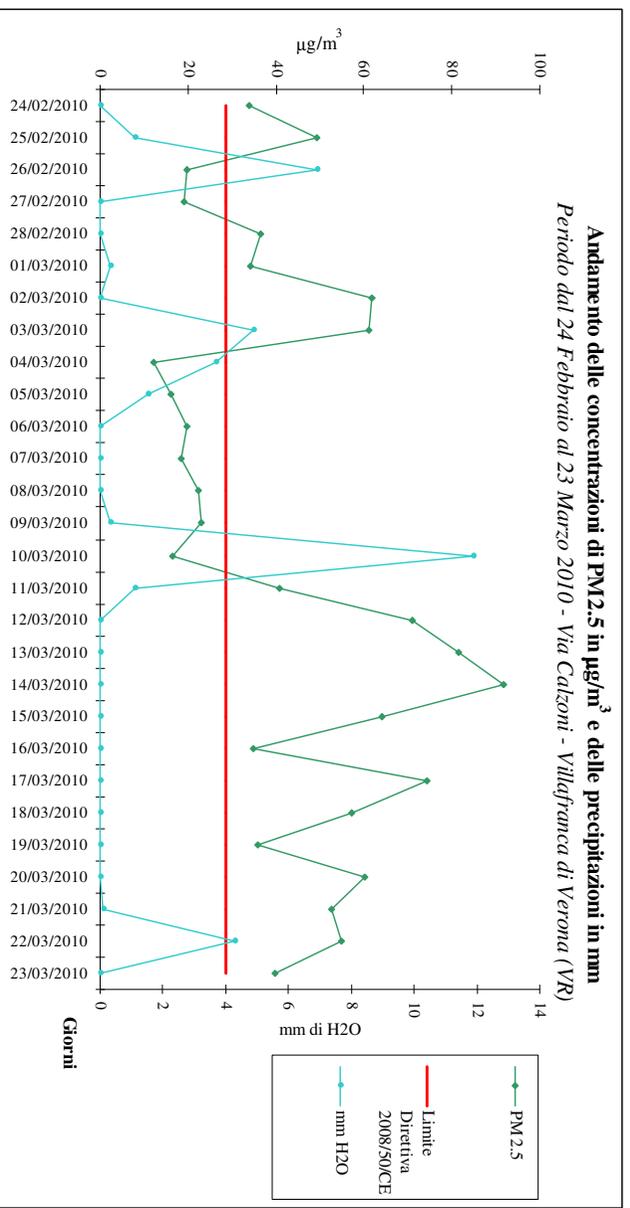
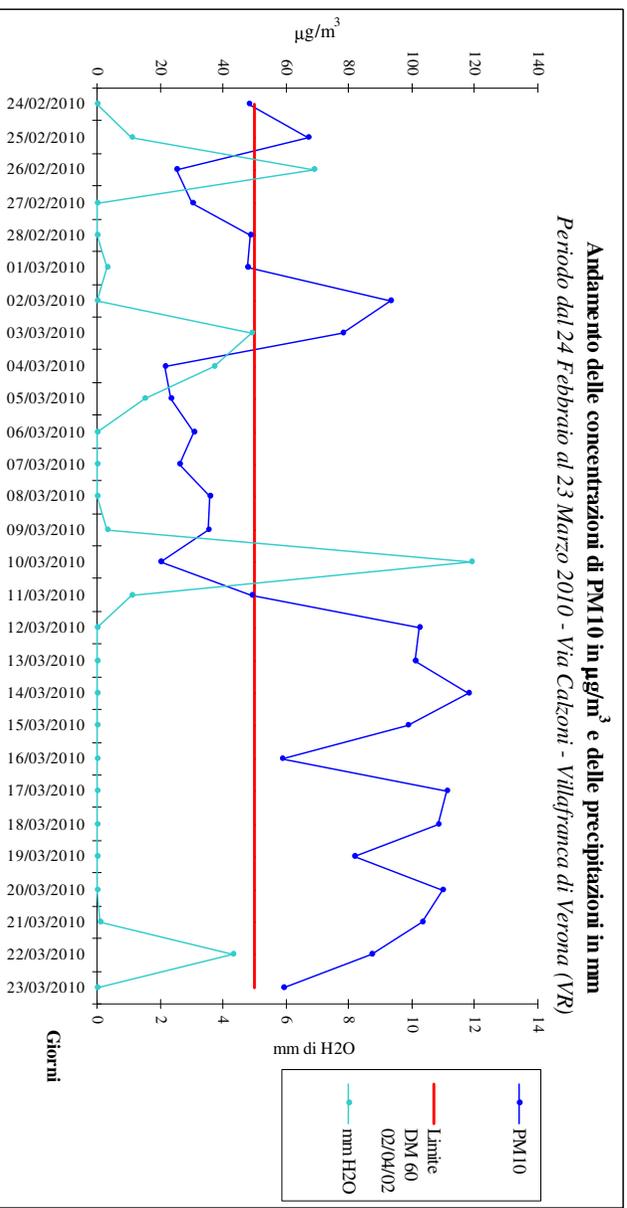
PM10 E PM2.5

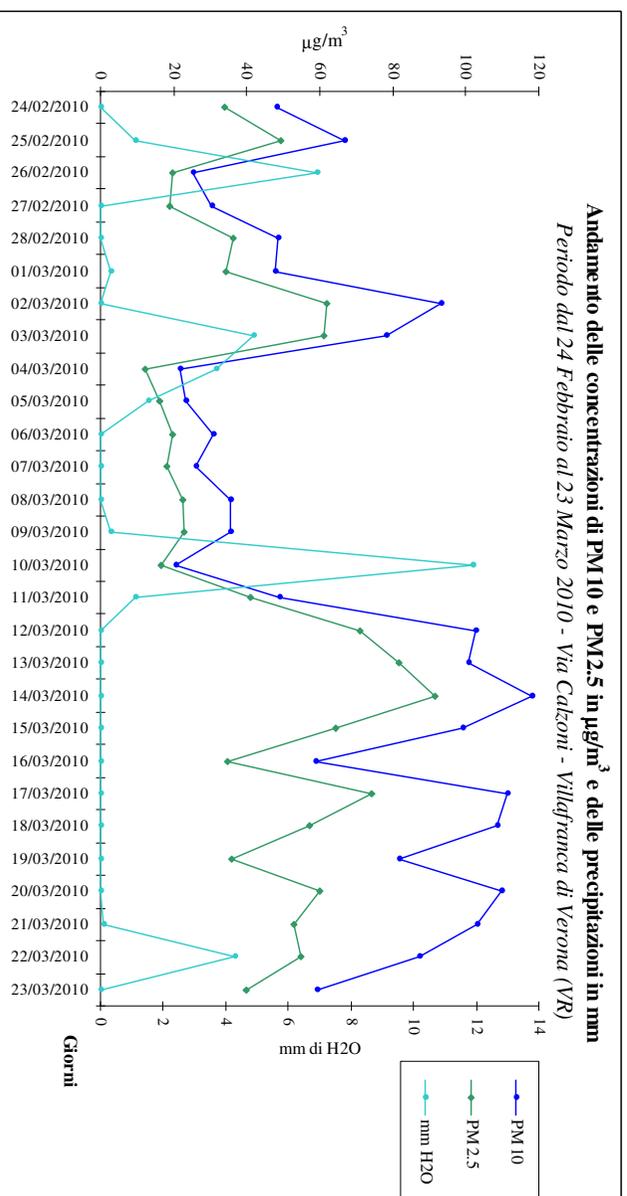
Concentrazioni medie giornaliere in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Periodo dal 24/02/2010 al 23/03/2010

Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Giorno	PM10	PM2.5	Precipitazioni mm H₂O
Mercoledì 24/2/2010 00.00 ÷ 23.58	48,0	33,8	0,0
Giovedì 25/2/2010 00.00 ÷ 23.58	66,8	49,3	1,1
Venerdì 26/2/2010 00.00 ÷ 23.58	25,2	19,7	6,9
Sabato 27/2/2010 00.00 ÷ 23.58	30,3	19,1	0,0
Domenica 28/2/2010 00.00 ÷ 23.58	48,6	36,4	0,0
Lunedì 1/3/2010 00.00 ÷ 23.58	47,7	34,2	0,3
Martedì 2/3/2010 00.00 ÷ 23.58	93,1	61,9	0,0
Mercoledì 3/3/2010 00.00 ÷ 23.58	78,2	61,1	4,9
Giovedì 4/3/2010 00.00 ÷ 23.58	21,6	12,3	3,7
Venerdì 5/3/2010 00.00 ÷ 23.58	23,4	16,0	1,5
Sabato 6/3/2010 00.00 ÷ 23.58	30,7	19,9	0,0
Domenica 7/3/2010 00.00 ÷ 23.58	26,1	18,3	0,0
Lunedì 8/3/2010 00.00 ÷ 23.58	35,7	22,5	0,0
Martedì 9/3/2010 00.00 ÷ 23.58	35,4	23,0	0,3
Mercoledì 10/3/2010 00.00 ÷ 23.58	20,4	16,4	11,9
Giovedì 11/3/2010 00.00 ÷ 23.58	49,0	40,9	1,1
Venerdì 12/3/2010 00.00 ÷ 23.58	102,5	71,2	0,0
Sabato 13/3/2010 00.00 ÷ 23.58	100,8	81,7	0,0
Domenica 14/3/2010 00.00 ÷ 23.58	117,9	91,7	0,0
Lunedì 15/3/2010 00.00 ÷ 23.58	98,9	64,3	0,0
Martedì 16/3/2010 00.00 ÷ 23.58	58,7	34,8	0,0
Mercoledì 17/3/2010 00.00 ÷ 23.58	111,2	74,3	0,0
Giovedì 18/3/2010 00.00 ÷ 23.58	108,4	57,3	0,0
Venerdì 19/3/2010 00.00 ÷ 23.58	81,8	35,9	0,0
Sabato 20/3/2010 00.00 ÷ 23.58	109,6	60,1	0,0
Domenica 21/3/2010 00.00 ÷ 23.58	103,2	52,7	0,1
Lunedì 22/3/2010 00.00 ÷ 23.58	87,2	54,9	4,3
Martedì 23/3/2010 00.00 ÷ 23.58	59,2	39,8	0,0
Media	65,0	43,0	36,1 (*)
Massimo	117,9	91,7	11,9
Minimo	20,4	12,3	0,0

(*): somma delle precipitazioni.





PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE IN BIANCO



IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

Concentrazioni medie giornaliere in ng/m³

Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Giorno	Benzo(a)pirene	Benzo(a)antracene ^(*)	Benzo(b)+(j)+(k)fluorantene ^(*)	Dibenzo[a,h]antracene ^(*)	Indeno[1,2,3-c,d]pirene ^(*)
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
1° Campionamento Giovedì 25/02/2010 00. ^{00'} ÷ 23. ^{58'}	0,6	1,6	1,9	0,1	1,4
2° Campionamento Venerdì 26/02/2010 00. ^{00'} ÷ 23. ^{58'}	0,2	0,7	0,8	Inf. a 0,1	0,5
3° Campionamento Sabato 27/02/2010 00. ^{00'} ÷ 23. ^{58'}	0,5	1,5	1,7	0,1	1,3
4° Campionamento Domenica 28/02/2010 00. ^{00'} ÷ 23. ^{58'}	0,7	1,2	2,2	0,1	2,0
5° Campionamento Lunedì 01/03/2010 00. ^{00'} ÷ 23. ^{58'}	0,5	1,0	1,8	0,1	1,5
6° Campionamento Martedì 02/03/2010 00. ^{00'} ÷ 23. ^{58'}	0,9	2,5	2,7	0,2	2,3
7° Campionamento Mercoledì 03/03/2010 00. ^{00'} ÷ 23. ^{58'}	0,4	1,1	1,4	0,1	1,0
Media	0,5	1,4	1,8	0,1	1,4

^(*) Idrocarburi Policiclici Aromatici indicati dal d.lgs. n. 152 del 03/08/2007 come sostanze da tenere sotto misurazione, pur non essendo per esse specificato alcun valore limite o obiettivo.

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE IN BIANCO



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Mercoledì 24 Febbraio 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	1	n.d.	6	6	44	53	0,6	n.d.
01.00 - 02.00	1	n.d.	7	3	42	47	0,6	n.d.
02.00 - 03.00	1	n.d.	6	35	50	104	0,6	n.d.
03.00 - 04.00	1	n.d.	8	54	51	134	0,6	n.d.
04.00 - 05.00	1	n.d.	9	78	44	164	0,6	n.d.
05.00 - 06.00	1	n.d.	9	131	48	249	0,6	n.d.
06.00 - 07.00	1	n.d.	11	93	48	191	0,6	n.d.
07.00 - 08.00	1	1	10	445	104	786	0,8	0,6
08.00 - 09.00	1	1	26	410	110	739	0,9	0,7
09.00 - 10.00	1	1	25	212	69	394	0,8	0,7
10.00 - 11.00	4	1	16	117	73	252	0,4	0,7
11.00 - 12.00	13	3	11	49	54	129	0,1	0,6
12.00 - 13.00	35	7	6	16	36	61	0,1	0,5
13.00 - 14.00	52	14	4	3	24	29	0,1	0,5
14.00 - 15.00	56	20	2	3	25	30	0,1	0,4
15.00 - 16.00	53	27	3	2	29	32	0,1	0,3
16.00 - 17.00	48	33	2	3	39	44	0,1	0,2
17.00 - 18.00	34	37	3	3	55	60	0,1	0,1
18.00 - 19.00	6	37	4	14	93	114	0,1	0,1
19.00 - 20.00	2	36	7	69	96	202	0,1	0,1
20.00 - 21.00	2	32	9	205	122	436	0,3	0,1
21.00 - 22.00	2	25	15	176	110	380	0,5	0,2
22.00 - 23.00	1	19	15	124	91	281	0,2	0,2
23.00 - 00.00	1	12	11	74	82	195	0,2	0,2
Media	13	18	9	97	64	213	0,4	0,4
Mediana	2	19	9	62	53	149	0,4	0,3
Minimo	1	1	2	2	24	29	0,1	0,1
Massimo	56	37	26	445	122	786	0,9	0,7



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Giovedì 25 Febbraio 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	1	6	8	73	73	185	0,4	0,2
01.00 - 02.00	1	2	9	41	59	122	0,6	0,3
02.00 - 03.00	1	1	9	36	56	111	0,6	0,4
03.00 - 04.00	1	1	8	44	53	120	0,6	0,4
04.00 - 05.00	1	1	8	67	44	147	0,7	0,5
05.00 - 06.00	1	1	9	78	46	166	0,7	0,5
06.00 - 07.00	1	1	10	180	55	331	0,7	0,6
07.00 - 08.00	1	1	14	495	104	863	1,0	0,7
08.00 - 09.00	1	1	28	351	102	640	1,2	0,8
09.00 - 10.00	4	1	25	128	96	292	0,8	0,8
10.00 - 11.00	8	2	15	88	78	213	0,7	0,8
11.00 - 12.00	13	4	12	65	70	170	0,5	0,8
12.00 - 13.00	23	7	10	26	50	90	0,3	0,7
13.00 - 14.00	27	10	6	21	48	80	0,3	0,7
14.00 - 15.00	52	16	6	4	33	39	0,2	0,6
15.00 - 16.00	57	23	3	2	34	37	0,2	0,5
16.00 - 17.00	50	29	3	2	45	48	0,3	0,4
17.00 - 18.00	25	32	5	6	75	84	0,4	0,4
18.00 - 19.00	4	31	7	21	104	136	0,7	0,4
19.00 - 20.00	3	30	11	36	107	162	0,7	0,4
20.00 - 21.00	2	28	12	25	95	133	0,7	0,4
21.00 - 22.00	1	24	11	9	85	99	0,7	0,5
22.00 - 23.00	1	18	10	12	86	104	0,7	0,6
23.00 - 00.00	4	11	10	10	79	94	0,7	0,6
Media	12	12	10	76	70	186	0,6	0,5
Mediana	3	7	10	36	72	128	0,7	0,5
Minimo	1	1	3	2	33	37	0,2	0,2
Massimo	57	32	28	495	107	863	1,2	0,8



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Venerdì 26 Febbraio 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	16	7	9	3	56	61	0,5	0,6
01.00 - 02.00	9	5	7	2	64	67	0,7	0,7
02.00 - 03.00	16	7	8	3	53	58	0,7	0,7
03.00 - 04.00	22	9	8	3	45	50	0,6	0,7
04.00 - 05.00	25	12	7	1	46	48	0,5	0,6
05.00 - 06.00	18	14	6	3	66	71	0,5	0,6
06.00 - 07.00	24	17	7	5	68	76	0,5	0,6
07.00 - 08.00	26	20	7	4	70	76	0,5	0,6
08.00 - 09.00	10	19	7	17	100	126	0,6	0,6
09.00 - 10.00	13	19	10	11	82	99	0,6	0,6
10.00 - 11.00	21	20	9	7	60	71	0,5	0,5
11.00 - 12.00	39	22	7	4	42	48	0,4	0,5
12.00 - 13.00	35	23	5	3	39	44	0,5	0,5
13.00 - 14.00	30	25	6	4	43	49	0,5	0,5
14.00 - 15.00	35	26	6	2	31	34	0,6	0,5
15.00 - 16.00	35	27	6	6	32	41	0,6	0,5
16.00 - 17.00	34	30	6	7	44	55	0,6	0,5
17.00 - 18.00	27	32	7	2	55	58	0,6	0,5
18.00 - 19.00	8	30	7	6	76	85	0,6	0,6
19.00 - 20.00	1	26	8	38	92	150	0,7	0,6
20.00 - 21.00	2	22	11	13	80	100	0,7	0,6
21.00 - 22.00	2	18	10	60	85	177	0,9	0,7
22.00 - 23.00	1	14	13	130	94	293	1,1	0,7
23.00 - 00.00	1	10	17	147	87	312	1,2	0,8
Media	19	19	8	20	63	94	0,6	0,6
Mediana	20	20	7	5	62	69	0,6	0,6
Minimo	1	5	5	1	31	34	0,4	0,5
Massimo	39	32	17	147	100	312	1,2	0,8



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Sabato 27 Febbraio 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	1	5	17	85	77	207	0,9	0,8
01.00 - 02.00	1	2	13	79	70	191	0,8	0,9
02.00 - 03.00	1	1	12	32	61	110	0,6	0,9
03.00 - 04.00	1	1	8	43	57	123	0,7	0,9
04.00 - 05.00	1	1	9	46	62	133	0,7	0,9
05.00 - 06.00	1	1	10	193	74	370	0,9	0,9
06.00 - 07.00	1	1	16	93	61	204	0,8	0,8
07.00 - 08.00	1	1	12	152	76	309	0,9	0,8
08.00 - 09.00	2	1	15	212	93	418	1,0	0,8
09.00 - 10.00	8	2	18	90	75	213	0,8	0,8
10.00 - 11.00	28	5	13	20	43	74	0,6	0,8
11.00 - 12.00	37	10	7	11	33	50	0,3	0,8
12.00 - 13.00	46	16	5	6	30	39	0,2	0,7
13.00 - 14.00	54	22	3	3	29	34	0,1	0,6
14.00 - 15.00	54	29	2	4	33	39	0,1	0,5
15.00 - 16.00	56	36	3	2	30	33	0,1	0,4
16.00 - 17.00	55	42	2	1	31	33	0,1	0,3
17.00 - 18.00	35	46	2	2	58	61	0,3	0,2
18.00 - 19.00	11	44	5	15	96	119	0,6	0,2
19.00 - 20.00	7	40	10	20	101	132	0,6	0,3
20.00 - 21.00	3	34	10	20	104	135	0,6	0,3
21.00 - 22.00	9	29	10	6	84	93	0,6	0,4
22.00 - 23.00	9	23	9	2	71	74	0,5	0,4
23.00 - 00.00	3	17	7	14	86	107	0,6	0,5
Media	18	17	9	48	64	137	0,6	0,6
Mediana	8	13	10	20	66	115	0,6	0,8
Minimo	1	1	2	1	29	33	0,1	0,2
Massimo	56	46	18	212	104	418	1,0	0,9



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO
Domenica 28 Febbraio 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	2	10	9	21	76	108	0,7	0,6
01.00 - 02.00	2	6	10	44	76	143	0,7	0,6
02.00 - 03.00	2	5	10	14	75	96	0,6	0,6
03.00 - 04.00	2	4	9	14	72	93	0,6	0,6
04.00 - 05.00	4	4	8	4	59	65	0,6	0,6
05.00 - 06.00	5	4	7	2	46	49	0,6	0,6
06.00 - 07.00	2	3	7	7	57	68	0,6	0,6
07.00 - 08.00	2	3	7	14	56	77	0,7	0,6
08.00 - 09.00	4	3	8	19	57	86	0,7	0,6
09.00 - 10.00	5	3	8	34	60	112	0,8	0,7
10.00 - 11.00	14	5	10	11	42	59	0,7	0,7
11.00 - 12.00	24	8	7	3	33	38	0,7	0,7
12.00 - 13.00	31	11	7	2	29	32	0,6	0,7
13.00 - 14.00	26	14	6	2	30	33	0,6	0,7
14.00 - 15.00	17	15	6	3	37	42	0,7	0,7
15.00 - 16.00	23	18	7	2	35	38	0,7	0,7
16.00 - 17.00	24	21	7	1	31	33	0,7	0,7
17.00 - 18.00	22	23	6	3	31	36	0,7	0,7
18.00 - 19.00	18	23	7	2	39	42	0,7	0,7
19.00 - 20.00	3	21	7	11	67	84	0,7	0,7
20.00 - 21.00	2	17	9	14	64	85	0,8	0,7
21.00 - 22.00	1	14	9	21	60	92	0,9	0,7
22.00 - 23.00	1	12	10	18	58	86	0,9	0,8
23.00 - 00.00	1	9	10	17	57	83	0,9	0,8
Media	10	11	8	12	52	70	0,7	0,7
Mediana	4	10	8	11	57	73	0,7	0,7
Minimo	1	3	6	1	29	32	0,6	0,6
Massimo	31	23	10	44	76	143	0,9	0,8



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Lunedì 01 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	2	6	10	4	47	53	0,7	0,8
01.00 - 02.00	4	4	7	2	49	52	0,8	0,8
02.00 - 03.00	12	3	8	3	37	42	0,8	0,8
03.00 - 04.00	10	4	7	3	38	43	0,9	0,8
04.00 - 05.00	3	4	8	8	55	67	1,0	0,9
05.00 - 06.00	1	4	10	42	62	126	1,1	0,9
06.00 - 07.00	1	4	12	34	59	111	1,1	0,9
07.00 - 08.00	2	4	12	84	61	190	1,2	1,0
08.00 - 09.00	2	4	14	194	79	376	1,2	1,0
09.00 - 10.00	3	4	19	275	118	540	1,5	1,1
10.00 - 11.00	9	4	25	117	90	269	1,2	1,2
11.00 - 12.00	20	5	17	38	51	109	0,9	1,2
12.00 - 13.00	39	10	10	12	37	55	0,7	1,1
13.00 - 14.00	54	16	7	5	30	38	0,6	1,1
14.00 - 15.00	65	24	6	2	27	30	0,5	1,0
15.00 - 16.00	67	32	5	3	31	36	0,5	0,9
16.00 - 17.00	66	40	5	2	30	33	0,5	0,8
17.00 - 18.00	38	45	5	1	47	49	0,6	0,7
18.00 - 19.00	18	46	7	2	59	62	0,7	0,6
19.00 - 20.00	8	44	8	3	65	70	0,8	0,6
20.00 - 21.00	8	41	9	5	58	66	0,8	0,6
21.00 - 22.00	8	35	9	5	55	63	0,8	0,7
22.00 - 23.00	2	27	9	72	82	192	1,0	0,7
23.00 - 00.00	2	19	13	84	73	202	1,2	0,8
Media	19	18	10	42	56	120	0,9	0,9
Mediana	8	8	9	5	55	64	0,8	0,9
Minimo	1	3	5	1	27	30	0,5	0,6
Massimo	67	46	25	275	118	540	1,5	1,2



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Martedì 02 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	1	11	15	77	66	184	1,0	0,9
01.00 - 02.00	1	6	13	36	56	111	0,9	0,9
02.00 - 03.00	3	4	10	8	47	59	0,8	0,9
03.00 - 04.00	1	3	8	68	55	159	0,8	0,9
04.00 - 05.00	1	2	10	70	54	161	0,9	0,9
05.00 - 06.00	1	2	11	88	54	189	0,9	0,9
06.00 - 07.00	1	1	12	86	56	188	1,0	0,9
07.00 - 08.00	1	1	13	203	66	377	1,0	0,9
08.00 - 09.00	2	1	17	262	105	507	1,2	0,9
09.00 - 10.00	3	2	22	142	86	304	1,0	1,0
10.00 - 11.00	8	2	16	106	79	242	0,8	1,0
11.00 - 12.00	26	5	13	24	52	89	0,6	0,9
12.00 - 13.00	49	11	8	8	35	47	0,5	0,9
13.00 - 14.00	62	19	6	4	29	35	0,4	0,8
14.00 - 15.00	55	26	4	4	34	40	0,4	0,7
15.00 - 16.00	65	34	5	3	33	38	0,3	0,7
16.00 - 17.00	60	41	4	2	40	43	0,4	0,6
17.00 - 18.00	29	44	5	12	80	98	0,6	0,5
18.00 - 19.00	5	44	9	42	126	190	0,9	0,5
19.00 - 20.00	3	41	14	53	127	208	1,0	0,6
20.00 - 21.00	3	35	16	194	142	439	1,2	0,7
21.00 - 22.00	3	28	22	201	132	440	1,3	0,8
22.00 - 23.00	2	21	22	159	114	358	1,2	0,9
23.00 - 00.00	1	13	20	183	104	385	1,2	1,0
Media	16	17	12	85	74	204	0,8	0,8
Mediana	3	11	13	69	61	186	0,9	0,9
Minimo	1	1	4	2	29	35	0,3	0,5
Massimo	65	44	22	262	142	507	1,3	1,0



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Mercoledì 03 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	1	6	20	170	94	355	1,0	1,1
01.00 - 02.00	1	2	17	142	80	298	1,0	1,1
02.00 - 03.00	1	2	15	45	65	134	0,8	1,1
03.00 - 04.00	1	2	10	31	63	111	0,7	1,1
04.00 - 05.00	1	1	9	57	64	151	0,7	1,0
05.00 - 06.00	1	1	10	148	67	294	0,8	0,9
06.00 - 07.00	1	1	14	280	77	506	0,8	0,9
07.00 - 08.00	1	1	19	449	115	803	1,0	0,9
08.00 - 09.00	1	1	28	446	130	814	1,3	0,9
09.00 - 10.00	2	1	30	144	102	323	0,9	0,9
10.00 - 11.00	26	4	16	32	52	101	0,8	0,9
11.00 - 12.00	45	10	9	6	43	52	1,2	0,9
12.00 - 13.00	58	17	11	3	38	43	1,0	1,0
13.00 - 14.00	58	24	9	3	39	44	0,9	1,0
14.00 - 15.00	52	30	8	3	44	49	0,8	1,0
15.00 - 16.00	41	35	8	7	53	64	0,8	1,0
16.00 - 17.00	39	40	9	4	55	61	0,8	0,9
17.00 - 18.00	34	44	9	4	54	60	0,9	0,9
18.00 - 19.00	25	44	9	2	53	56	0,9	0,9
19.00 - 20.00	27	42	9	3	57	62	1,0	0,9
20.00 - 21.00	37	39	10	1	44	46	1,0	0,9
21.00 - 22.00	43	37	9	3	36	41	0,9	0,9
22.00 - 23.00	52	37	8	3	26	31	0,9	0,9
23.00 - 00.00	58	39	8	3	25	30	0,8	0,9
Media	25	19	13	83	62	189	0,9	1,0
Mediana	27	14	10	7	55	63	0,9	0,9
Minimo	1	1	8	1	25	30	0,7	0,9
Massimo	58	44	30	449	130	814	1,3	1,1



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Giovedì 04 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	63	42	7	3	21	26	0,5	0,9
01.00 - 02.00	68	47	5	3	16	21	0,5	0,8
02.00 - 03.00	65	52	4	3	15	20	0,4	0,8
03.00 - 04.00	64	56	4	3	15	20	0,4	0,7
04.00 - 05.00	58	59	4	3	25	30	0,5	0,6
05.00 - 06.00	56	61	5	3	30	35	0,5	0,6
06.00 - 07.00	51	60	5	1	34	36	0,4	0,5
07.00 - 08.00	47	59	5	2	43	46	0,5	0,5
08.00 - 09.00	37	56	6	4	55	61	0,5	0,5
09.00 - 10.00	24	50	7	12	75	93	0,5	0,5
10.00 - 11.00	35	47	8	6	55	64	0,5	0,5
11.00 - 12.00	47	44	7	3	36	41	0,4	0,5
12.00 - 13.00	34	41	5	7	38	49	0,5	0,5
13.00 - 14.00	34	39	6	10	42	57	0,5	0,5
14.00 - 15.00	29	36	6	11	50	67	0,4	0,5
15.00 - 16.00	32	34	6	5	47	55	0,4	0,5
16.00 - 17.00	32	33	5	3	44	49	0,4	0,5
17.00 - 18.00	27	34	5	2	46	49	0,4	0,4
18.00 - 19.00	21	32	5	3	50	55	0,4	0,4
19.00 - 20.00	16	28	6	2	56	59	0,5	0,4
20.00 - 21.00	7	25	7	2	61	64	0,6	0,5
21.00 - 22.00	10	22	7	2	46	49	0,6	0,5
22.00 - 23.00	2	18	7	12	63	81	0,7	0,5
23.00 - 00.00	15	16	9	2	49	52	0,6	0,5
Media	36	41	6	4	42	49	0,5	0,5
Mediana	34	42	6	3	45	49	0,5	0,5
Minimo	2	16	4	1	15	20	0,4	0,4
Massimo	68	61	9	12	75	93	0,7	0,9



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO
Venerdì 05 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	48	18	7	3	28	33	0,4	0,5
01.00 - 02.00	57	22	4	3	21	26	0,5	0,5
02.00 - 03.00	59	27	5	3	19	24	0,5	0,6
03.00 - 04.00	58	32	5	3	19	24	0,6	0,6
04.00 - 05.00	48	37	5	3	16	21	0,5	0,6
05.00 - 06.00	26	39	4	1	40	42	0,6	0,6
06.00 - 07.00	27	42	6	1	49	51	0,6	0,5
07.00 - 08.00	29	44	7	4	47	53	0,7	0,6
08.00 - 09.00	27	41	7	6	48	57	0,7	0,6
09.00 - 10.00	35	39	8	4	37	43	0,7	0,6
10.00 - 11.00	43	37	7	4	29	35	0,7	0,6
11.00 - 12.00	50	36	6	3	24	29	0,6	0,6
12.00 - 13.00	42	35	5	3	33	38	0,7	0,7
13.00 - 14.00	49	38	7	4	28	34	0,6	0,7
14.00 - 15.00	53	41	6	2	27	30	0,5	0,7
15.00 - 16.00	55	44	5	3	22	27	0,5	0,6
16.00 - 17.00	50	47	5	3	23	28	0,6	0,6
17.00 - 18.00	54	50	5	3	20	25	0,6	0,6
18.00 - 19.00	16	46	5	3	64	69	0,7	0,6
19.00 - 20.00	2	40	8	26	90	130	0,8	0,6
20.00 - 21.00	2	35	11	22	83	117	0,8	0,6
21.00 - 22.00	5	30	11	25	79	117	0,8	0,7
22.00 - 23.00	2	23	11	35	91	145	0,8	0,7
23.00 - 00.00	28	20	12	13	59	79	0,6	0,7
Media	36	36	7	8	42	53	0,6	0,6
Mediana	43	38	6	3	31	36	0,6	0,6
Minimo	2	18	4	1	16	21	0,4	0,5
Massimo	59	50	12	35	91	145	0,8	0,7



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO
Sabato 06 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	54	20	8	3	30	35	0,4	0,7
01.00 - 02.00	55	21	4	3	24	29	0,3	0,7
02.00 - 03.00	38	23	3	3	44	49	0,4	0,6
03.00 - 04.00	22	26	5	3	48	53	0,6	0,6
04.00 - 05.00	17	28	7	1	50	52	0,5	0,6
05.00 - 06.00	5	28	6	24	68	105	0,6	0,5
06.00 - 07.00	2	28	9	39	72	132	0,6	0,5
07.00 - 08.00	5	25	9	50	73	150	0,6	0,5
08.00 - 09.00	19	20	10	26	46	86	0,7	0,5
09.00 - 10.00	18	16	8	32	43	92	0,7	0,6
10.00 - 11.00	28	15	8	18	33	61	0,7	0,6
11.00 - 12.00	36	16	7	10	26	41	0,7	0,6
12.00 - 13.00	51	21	6	4	22	28	0,5	0,6
13.00 - 14.00	60	27	5	3	21	26	0,3	0,6
14.00 - 15.00	63	35	3	2	22	25	0,3	0,6
15.00 - 16.00	64	42	3	2	23	26	0,2	0,5
16.00 - 17.00	61	48	3	3	28	33	0,3	0,5
17.00 - 18.00	53	52	4	2	37	40	0,4	0,4
18.00 - 19.00	34	53	5	2	55	58	0,5	0,4
19.00 - 20.00	28	52	6	4	65	71	0,7	0,4
20.00 - 21.00	32	49	8	1	51	53	0,7	0,4
21.00 - 22.00	38	47	8	3	47	52	0,7	0,5
22.00 - 23.00	47	45	7	3	34	39	0,7	0,5
23.00 - 00.00	48	43	7	3	30	35	0,7	0,6
Media	37	33	6	10	41	57	0,5	0,5
Mediana	37	28	7	3	40	50	0,6	0,6
Minimo	2	15	3	1	21	25	0,2	0,4
Massimo	64	53	10	50	73	150	0,7	0,7



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Domenica 07 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	45	41	6	3	35	40	0,5	0,6
01.00 - 02.00	44	40	5	3	34	39	0,5	0,6
02.00 - 03.00	47	41	5	3	31	36	0,5	0,6
03.00 - 04.00	51	44	5	3	24	29	0,5	0,6
04.00 - 05.00	51	46	5	3	23	28	0,5	0,6
05.00 - 06.00	46	47	5	3	24	29	0,6	0,6
06.00 - 07.00	45	47	5	3	26	31	0,5	0,5
07.00 - 08.00	45	47	5	1	31	33	0,5	0,5
08.00 - 09.00	64	49	5	3	19	24	0,5	0,5
09.00 - 10.00	70	52	5	3	16	21	0,4	0,5
10.00 - 11.00	72	56	3	3	15	20	0,5	0,5
11.00 - 12.00	74	58	4	3	16	21	0,5	0,5
12.00 - 13.00	75	61	4	3	17	22	0,5	0,5
13.00 - 14.00	77	65	4	3	16	21	0,4	0,5
14.00 - 15.00	77	69	4	3	18	23	0,4	0,5
15.00 - 16.00	74	73	4	3	21	26	0,4	0,5
16.00 - 17.00	74	74	4	3	22	27	0,5	0,5
17.00 - 18.00	69	74	4	3	27	32	0,5	0,5
18.00 - 19.00	60	73	5	1	39	41	0,7	0,5
19.00 - 20.00	60	71	7	3	34	39	0,7	0,5
20.00 - 21.00	59	69	7	3	36	41	0,7	0,5
21.00 - 22.00	66	67	7	3	25	30	0,7	0,6
22.00 - 23.00	63	66	6	3	27	32	0,7	0,6
23.00 - 00.00	64	64	6	3	23	28	0,6	0,6
Media	61	58	5	3	25	29	0,5	0,5
Mediana	64	60	5	3	24	29	0,5	0,5
Minimo	44	40	3	1	15	20	0,4	0,5
Massimo	77	74	7	3	39	41	0,7	0,6



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Lunedì 08 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	60	63	5	3	25	30	0,5	0,6
01.00 - 02.00	52	61	5	3	29	34	0,5	0,6
02.00 - 03.00	51	59	5	3	28	33	0,5	0,6
03.00 - 04.00	47	58	5	3	30	35	0,5	0,6
04.00 - 05.00	38	55	5	3	47	52	0,5	0,6
05.00 - 06.00	32	51	6	1	55	57	0,5	0,5
06.00 - 07.00	19	45	6	7	72	83	0,5	0,5
07.00 - 08.00	11	39	8	28	89	132	0,6	0,5
08.00 - 09.00	35	36	10	16	63	88	0,6	0,5
09.00 - 10.00	53	36	8	8	38	50	0,6	0,5
10.00 - 11.00	62	37	6	5	28	36	0,6	0,6
11.00 - 12.00	67	40	6	4	25	31	0,5	0,6
12.00 - 13.00	69	44	5	4	26	32	0,4	0,5
13.00 - 14.00	73	49	4	2	23	26	0,3	0,5
14.00 - 15.00	74	56	3	2	24	27	0,2	0,5
15.00 - 16.00	76	64	3	2	27	30	0,2	0,4
16.00 - 17.00	73	68	3	2	30	33	0,2	0,4
17.00 - 18.00	61	69	3	2	40	43	0,5	0,4
18.00 - 19.00	45	67	5	3	55	60	0,7	0,4
19.00 - 20.00	28	62	8	4	71	77	0,8	0,4
20.00 - 21.00	23	57	9	13	86	106	0,7	0,5
21.00 - 22.00	52	54	10	3	42	47	0,6	0,5
22.00 - 23.00	44	50	6	3	47	52	0,6	0,5
23.00 - 00.00	48	47	7	3	39	44	0,6	0,6
Media	50	53	6	5	43	51	0,5	0,5
Mediana	52	55	6	3	39	43	0,5	0,5
Minimo	11	36	3	1	23	26	0,2	0,4
Massimo	76	69	10	28	89	132	0,8	0,6



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Martedì 09 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	53	44	6	3	32	37	0,5	0,6
01.00 - 02.00	53	43	5	3	29	34	0,5	0,6
02.00 - 03.00	45	43	5	3	37	42	0,5	0,6
03.00 - 04.00	56	47	6	3	27	32	0,5	0,6
04.00 - 05.00	42	49	5	3	38	43	0,5	0,5
05.00 - 06.00	10	44	6	6	74	83	0,6	0,5
06.00 - 07.00	3	39	8	41	91	154	0,6	0,5
07.00 - 08.00	17	35	10	59	90	180	0,7	0,6
08.00 - 09.00	52	35	11	6	43	52	0,6	0,6
09.00 - 10.00	56	35	7	6	41	50	0,6	0,6
10.00 - 11.00	62	37	6	6	35	44	0,6	0,6
11.00 - 12.00	64	38	6	5	31	39	0,6	0,6
12.00 - 13.00	61	41	6	4	34	40	0,7	0,6
13.00 - 14.00	63	47	7	3	33	38	0,6	0,6
14.00 - 15.00	64	55	6	2	31	34	0,7	0,6
15.00 - 16.00	60	60	6	1	37	39	0,6	0,6
16.00 - 17.00	53	60	6	3	46	51	0,6	0,6
17.00 - 18.00	60	61	7	2	39	42	0,6	0,6
18.00 - 19.00	61	61	6	1	38	40	0,7	0,6
19.00 - 20.00	66	61	7	3	29	34	0,7	0,7
20.00 - 21.00	63	61	6	3	27	32	0,7	0,7
21.00 - 22.00	59	61	6	3	31	36	0,6	0,7
22.00 - 23.00	59	60	6	3	30	35	0,7	0,7
23.00 - 00.00	66	61	6	3	21	26	0,7	0,7
Media	52	49	7	7	40	51	0,6	0,6
Mediana	59	47	6	3	35	39	0,6	0,6
Minimo	3	35	5	1	21	26	0,5	0,5
Massimo	66	61	11	59	91	180	0,7	0,7



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Mercoledì 10 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	68	63	6	3	16	21	0,6	0,7
01.00 - 02.00	68	64	5	3	16	21	0,5	0,7
02.00 - 03.00	72	65	4	3	14	19	0,5	0,6
03.00 - 04.00	70	66	4	3	18	23	0,5	0,6
04.00 - 05.00	65	66	4	3	22	27	0,5	0,6
05.00 - 06.00	19	61	5	3	61	66	0,6	0,6
06.00 - 07.00	9	55	8	5	65	73	0,6	0,6
07.00 - 08.00	16	48	8	5	59	67	0,6	0,6
08.00 - 09.00	16	42	7	12	52	70	0,7	0,6
09.00 - 10.00	30	37	8	6	38	47	0,7	0,6
10.00 - 11.00	31	32	7	73	31	143	0,8	0,6
11.00 - 12.00	27	27	9	11	43	60	1,1	0,7
12.00 - 13.00	23	21	10	14	46	67	1,1	0,8
13.00 - 14.00	13	21	10	68	71	175	1,0	0,8
14.00 - 15.00	10	21	13	87	80	213	1,0	0,9
15.00 - 16.00	22	22	14	17	57	83	1,0	0,9
16.00 - 17.00	15	21	10	15	71	94	1,0	1,0
17.00 - 18.00	8	19	11	58	95	184	1,0	1,0
18.00 - 19.00	2	15	14	137	120	330	1,1	1,0
19.00 - 20.00	8	13	18	46	97	168	1,1	1,0
20.00 - 21.00	23	13	14	2	65	68	1,0	1,0
21.00 - 22.00	40	16	10	3	40	45	0,9	1,0
22.00 - 23.00	37	19	8	3	42	47	0,9	1,0
23.00 - 00.00	45	22	8	3	35	40	0,9	1,0
Media	31	35	9	24	52	89	0,8	0,8
Mediana	23	25	8	6	49	67	0,9	0,8
Minimo	2	13	4	2	14	19	0,5	0,6
Massimo	72	66	18	137	120	330	1,1	1,0



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Giovedì 11 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	48	26	8	3	30	35	0,6	0,9
01.00 - 02.00	20	28	6	3	61	66	0,7	0,9
02.00 - 03.00	5	28	8	4	73	79	0,8	0,9
03.00 - 04.00	13	29	10	1	58	60	0,7	0,8
04.00 - 05.00	30	30	8	3	39	44	0,7	0,8
05.00 - 06.00	4	25	7	15	67	90	0,7	0,8
06.00 - 07.00	4	21	9	22	68	102	0,7	0,7
07.00 - 08.00	5	16	9	84	75	204	0,8	0,7
08.00 - 09.00	10	11	12	83	72	199	0,8	0,7
09.00 - 10.00	16	11	12	80	68	191	0,8	0,8
10.00 - 11.00	45	16	12	17	33	59	0,7	0,7
11.00 - 12.00	61	22	7	7	25	36	0,5	0,7
12.00 - 13.00	64	26	5	6	30	39	0,4	0,7
13.00 - 14.00	75	35	5	3	26	31	0,3	0,6
14.00 - 15.00	74	44	4	3	30	35	0,3	0,6
15.00 - 16.00	85	54	4	1	25	27	0,3	0,5
16.00 - 17.00	83	63	4	3	27	32	0,3	0,5
17.00 - 18.00	73	70	4	3	31	36	0,4	0,4
18.00 - 19.00	36	69	5	3	54	59	0,6	0,4
19.00 - 20.00	19	64	7	1	68	70	0,8	0,4
20.00 - 21.00	10	57	9	3	74	79	0,9	0,5
21.00 - 22.00	10	49	10	3	65	70	0,8	0,6
22.00 - 23.00	2	40	9	34	92	144	1,0	0,6
23.00 - 00.00	1	29	13	33	89	140	0,9	0,7
Media	33	36	8	17	53	80	0,6	0,7
Mediana	20	29	8	3	60	63	0,7	0,7
Minimo	1	11	4	1	25	27	0,3	0,4
Massimo	85	70	13	84	92	204	1,0	0,9



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Venerdì 12 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	2	19	12	18	81	109	0,8	0,8
01.00 - 02.00	3	10	10	5	77	85	0,8	0,8
02.00 - 03.00	2	6	10	31	80	128	0,9	0,9
03.00 - 04.00	2	4	11	75	81	196	0,9	0,9
04.00 - 05.00	2	3	13	94	75	219	0,9	0,9
05.00 - 06.00	1	2	13	141	75	291	0,9	0,9
06.00 - 07.00	1	2	14	144	73	294	1,0	0,9
07.00 - 08.00	2	2	15	109	76	243	1,0	0,9
08.00 - 09.00	4	2	14	150	84	314	1,0	0,9
09.00 - 10.00	4	2	16	188	113	401	1,3	1,0
10.00 - 11.00	8	3	21	100	94	247	1,1	1,0
11.00 - 12.00	22	6	16	56	74	160	0,9	1,0
12.00 - 13.00	44	11	12	14	47	68	0,7	1,0
13.00 - 14.00	62	18	8	6	37	46	0,5	0,9
14.00 - 15.00	77	28	6	2	30	33	0,3	0,9
15.00 - 16.00	84	38	4	2	31	34	0,3	0,8
16.00 - 17.00	92	49	4	3	27	32	0,3	0,7
17.00 - 18.00	90	60	4	3	27	32	0,4	0,6
18.00 - 19.00	68	67	4	3	36	41	0,5	0,5
19.00 - 20.00	48	71	5	3	51	56	0,7	0,5
20.00 - 21.00	41	70	8	3	49	54	0,8	0,5
21.00 - 22.00	22	65	8	8	69	81	0,8	0,5
22.00 - 23.00	2	56	9	119	125	307	1,1	0,6
23.00 - 00.00	2	46	18	133	113	317	1,3	0,7
Media	29	27	11	59	68	158	0,8	0,8
Mediana	6	15	11	25	75	118	0,9	0,9
Minimo	1	2	4	2	27	32	0,3	0,5
Massimo	92	71	21	188	125	401	1,3	1,0



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO
Sabato 13 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	2	34	19	80	97	220	1,1	0,8
01.00 - 02.00	1	23	15	65	93	193	1,1	0,9
02.00 - 03.00	1	15	15	30	78	124	0,8	1,0
03.00 - 04.00	1	9	11	19	68	97	0,7	1,0
04.00 - 05.00	2	4	9	12	63	81	0,7	1,0
05.00 - 06.00	1	2	9	7	62	73	0,8	1,0
06.00 - 07.00	2	2	9	30	59	105	0,7	0,9
07.00 - 08.00	2	2	9	93	64	207	0,9	0,9
08.00 - 09.00	8	2	12	40	58	119	0,9	0,8
09.00 - 10.00	14	4	10	38	58	116	0,8	0,8
10.00 - 11.00	20	6	10	29	47	91	0,8	0,8
11.00 - 12.00	55	13	9	4	24	30	0,5	0,8
12.00 - 13.00	70	22	5	3	25	30	0,4	0,7
13.00 - 14.00	87	32	5	1	23	25	0,3	0,7
14.00 - 15.00	94	44	4	3	22	27	0,3	0,6
15.00 - 16.00	97	56	4	3	25	30	0,2	0,5
16.00 - 17.00	101	67	3	3	22	27	0,2	0,4
17.00 - 18.00	95	77	3	3	22	27	0,2	0,4
18.00 - 19.00	75	84	3	3	34	39	0,3	0,3
19.00 - 20.00	64	85	4	3	38	43	0,5	0,3
20.00 - 21.00	32	81	6	1	64	66	0,6	0,3
21.00 - 22.00	11	71	8	34	104	156	0,9	0,4
22.00 - 23.00	3	60	13	121	135	321	1,3	0,5
23.00 - 00.00	2	48	20	105	107	268	1,4	0,7
Media	35	35	9	30	58	105	0,7	0,7
Mediana	13	28	9	16	59	86	0,7	0,8
Minimo	1	2	3	1	22	25	0,2	0,3
Massimo	101	85	20	121	135	321	1,4	1,0



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Domenica 14 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	3	36	19	81	98	222	1,2	0,8
01.00 - 02.00	1	24	16	43	85	151	1,1	0,9
02.00 - 03.00	1	15	13	55	87	171	1,0	1,0
03.00 - 04.00	1	7	13	22	72	106	0,8	1,0
04.00 - 05.00	3	3	10	8	66	78	0,7	1,1
05.00 - 06.00	3	2	9	2	57	60	0,6	1,0
06.00 - 07.00	7	3	7	4	53	59	0,6	0,9
07.00 - 08.00	6	3	7	31	63	111	0,6	0,8
08.00 - 09.00	19	5	9	10	40	55	0,6	0,8
09.00 - 10.00	30	9	7	6	27	36	0,7	0,7
10.00 - 11.00	60	16	7	2	22	25	0,5	0,6
11.00 - 12.00	78	26	5	1	20	22	0,3	0,6
12.00 - 13.00	90	37	4	3	20	25	0,3	0,5
13.00 - 14.00	104	49	4	3	19	24	0,2	0,5
14.00 - 15.00	111	62	3	3	19	24	0,2	0,4
15.00 - 16.00	114	76	3	3	20	25	0,1	0,4
16.00 - 17.00	113	88	2	3	21	26	0,1	0,3
17.00 - 18.00	105	97	2	3	24	29	0,3	0,3
18.00 - 19.00	82	100	4	3	40	45	0,4	0,2
19.00 - 20.00	71	99	5	3	38	43	0,5	0,3
20.00 - 21.00	23	90	6	39	111	171	0,7	0,3
21.00 - 22.00	2	78	12	83	147	274	1,0	0,4
22.00 - 23.00	1	64	17	127	141	336	1,0	0,5
23.00 - 00.00	2	50	18	95	116	262	1,2	0,7
Media	43	43	8	26	59	99	0,6	0,6
Mediana	21	37	7	5	47	57	0,6	0,6
Minimo	1	2	2	1	19	22	0,1	0,2
Massimo	114	100	19	127	147	336	1,2	1,1



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO
Lunedì 15 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	4	36	18	40	97	158	0,9	0,8
01.00 - 02.00	3	24	13	110	96	265	1,1	0,9
02.00 - 03.00	1	13	16	119	95	277	1,2	1,0
03.00 - 04.00	1	5	17	83	79	206	1,0	1,0
04.00 - 05.00	1	2	14	70	79	186	0,9	1,0
05.00 - 06.00	1	2	13	92	77	218	0,8	1,0
06.00 - 07.00	1	2	13	235	103	463	0,9	1,0
07.00 - 08.00	2	2	19	266	111	519	1,0	1,0
08.00 - 09.00	16	3	21	70	65	172	1,1	1,0
09.00 - 10.00	47	9	13	6	32	41	0,8	1,0
10.00 - 11.00	58	16	8	4	21	27	0,4	0,9
11.00 - 12.00	72	25	5	2	21	24	0,2	0,8
12.00 - 13.00	77	34	3	2	25	28	0,2	0,7
13.00 - 14.00	82	44	3	1	19	21	0,1	0,6
14.00 - 15.00	86	55	2	3	18	23	0,1	0,5
15.00 - 16.00	89	66	2	3	17	22	0,1	0,4
16.00 - 17.00	87	75	2	3	19	24	0,1	0,3
17.00 - 18.00	78	79	2	3	22	27	0,1	0,2
18.00 - 19.00	52	78	2	1	43	45	0,2	0,1
19.00 - 20.00	19	71	4	36	84	139	0,3	0,2
20.00 - 21.00	2	62	8	126	129	322	0,6	0,2
21.00 - 22.00	4	52	15	37	100	157	0,5	0,3
22.00 - 23.00	10	43	10	86	100	232	0,7	0,3
23.00 - 00.00	30	35	13	3	50	55	0,4	0,4
Media	34	35	10	58	63	152	0,6	0,7
Mediana	18	35	12	37	71	148	0,6	0,8
Minimo	1	2	2	1	17	21	0,1	0,1
Massimo	89	79	21	266	129	519	1,2	1,0



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Martedì 16 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	3	25	6	44	97	164	0,7	0,4
01.00 - 02.00	2	15	11	55	87	171	0,8	0,5
02.00 - 03.00	1	9	12	115	91	267	0,7	0,6
03.00 - 04.00	1	7	13	48	69	143	0,5	0,6
04.00 - 05.00	6	7	9	10	58	73	0,4	0,6
05.00 - 06.00	14	8	6	1	41	43	0,4	0,6
06.00 - 07.00	1	7	5	221	84	423	0,5	0,6
07.00 - 08.00	2	4	15	296	107	561	0,7	0,6
08.00 - 09.00	7	4	20	90	79	217	0,6	0,6
09.00 - 10.00	21	7	11	15	59	82	0,4	0,5
10.00 - 11.00	34	11	7	14	45	66	0,3	0,5
11.00 - 12.00	59	18	5	5	24	32	0,1	0,4
12.00 - 13.00	67	26	3	2	18	21	0,1	0,4
13.00 - 14.00	55	31	2	6	29	38	0,1	0,4
14.00 - 15.00	49	37	3	9	40	54	0,1	0,3
15.00 - 16.00	44	42	4	10	49	64	0,1	0,2
16.00 - 17.00	48	47	4	6	48	57	0,1	0,2
17.00 - 18.00	49	51	4	1	36	38	0,1	0,1
18.00 - 19.00	19	49	3	10	72	87	0,2	0,1
19.00 - 20.00	4	42	6	138	128	340	0,8	0,2
20.00 - 21.00	2	34	17	78	110	230	0,6	0,3
21.00 - 22.00	4	27	13	25	89	127	0,8	0,4
22.00 - 23.00	2	22	11	27	77	118	0,8	0,4
23.00 - 00.00	1	16	10	36	69	124	0,8	0,5
Media	21	23	8	53	67	148	0,4	0,4
Mediana	7	20	7	20	69	103	0,5	0,4
Minimo	1	4	2	1	18	21	0,1	0,1
Massimo	67	51	20	296	128	561	0,8	0,6



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Mercoledì 17 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	1	10	10	122	78	265	0,9	0,6
01.00 - 02.00	1	4	14	86	70	202	1,1	0,8
02.00 - 03.00	1	2	14	86	72	204	1,1	0,9
03.00 - 04.00	1	2	14	114	64	239	1,0	0,9
04.00 - 05.00	1	2	14	127	70	265	0,9	0,9
05.00 - 06.00	1	1	14	103	70	228	0,8	0,9
06.00 - 07.00	1	1	13	134	69	274	0,8	0,9
07.00 - 08.00	2	1	13	87	67	200	0,9	0,9
08.00 - 09.00	5	2	12	56	69	155	1,1	1,0
09.00 - 10.00	20	4	13	25	53	91	0,8	0,9
10.00 - 11.00	39	9	10	10	43	58	0,6	0,9
11.00 - 12.00	51	15	7	90	33	171	0,5	0,8
12.00 - 13.00	62	23	9	3	34	39	0,4	0,7
13.00 - 14.00	69	31	5	2	32	35	0,2	0,7
14.00 - 15.00	74	40	4	1	26	28	0,2	0,6
15.00 - 16.00	67	48	3	2	29	32	0,2	0,5
16.00 - 17.00	72	57	3	1	26	28	0,1	0,4
17.00 - 18.00	64	62	3	3	29	34	0,1	0,3
18.00 - 19.00	38	62	3	3	51	56	0,2	0,2
19.00 - 20.00	11	57	4	4	77	83	0,4	0,2
20.00 - 21.00	13	51	7	2	65	68	0,5	0,2
21.00 - 22.00	15	44	7	3	53	58	0,5	0,3
22.00 - 23.00	19	37	6	3	44	49	0,5	0,3
23.00 - 00.00	24	32	6	3	35	40	0,5	0,4
Media	27	25	9	45	52	121	0,6	0,6
Mediana	17	19	8	7	53	76	0,5	0,7
Minimo	1	1	3	1	26	28	0,1	0,2
Massimo	74	62	14	134	78	274	1,1	1,0



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Giovedì 18 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	4	24	5	50	66	143	0,7	0,4
01.00 - 02.00	1	16	10	90	76	214	0,9	0,5
02.00 - 03.00	1	11	13	104	72	231	0,9	0,6
03.00 - 04.00	1	10	13	101	70	225	0,9	0,7
04.00 - 05.00	1	8	13	52	64	144	0,9	0,7
05.00 - 06.00	1	7	11	143	69	288	0,8	0,8
06.00 - 07.00	1	4	14	203	73	384	0,8	0,8
07.00 - 08.00	1	1	16	227	79	427	0,9	0,9
08.00 - 09.00	3	1	18	99	79	231	1,0	0,9
09.00 - 10.00	11	3	14	41	59	122	0,8	0,9
10.00 - 11.00	33	7	11	14	46	67	0,7	0,9
11.00 - 12.00	49	13	8	7	37	48	0,4	0,8
12.00 - 13.00	56	19	6	6	35	44	0,2	0,7
13.00 - 14.00	60	27	4	4	32	38	0,1	0,6
14.00 - 15.00	67	35	3	2	28	31	0,1	0,5
15.00 - 16.00	70	44	3	2	26	29	0,1	0,4
16.00 - 17.00	72	52	3	3	24	29	0,1	0,3
17.00 - 18.00	71	60	2	3	25	30	0,1	0,2
18.00 - 19.00	50	62	3	1	49	51	0,1	0,2
19.00 - 20.00	21	58	4	5	71	79	0,1	0,1
20.00 - 21.00	9	53	5	38	88	146	0,3	0,1
21.00 - 22.00	1	45	8	33	103	154	0,5	0,2
22.00 - 23.00	16	39	10	8	76	88	0,2	0,2
23.00 - 00.00	38	35	6	3	43	48	0,1	0,2
Media	27	26	8	52	58	137	0,5	0,5
Mediana	14	22	8	24	65	105	0,5	0,6
Minimo	1	1	2	1	24	29	0,1	0,1
Massimo	72	62	18	227	103	427	1,0	0,9



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO
Venerdì 19 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	30	30	4	3	44	49	0,4	0,2
01.00 - 02.00	21	23	6	1	52	54	0,7	0,3
02.00 - 03.00	28	21	8	3	29	34	0,8	0,4
03.00 - 04.00	24	21	7	4	32	38	0,9	0,5
04.00 - 05.00	1	20	8	82	66	192	1,0	0,6
05.00 - 06.00	1	20	13	139	65	278	1,0	0,6
06.00 - 07.00	1	18	14	205	76	390	1,2	0,8
07.00 - 08.00	1	13	19	250	81	464	1,2	0,9
08.00 - 09.00	2	10	21	231	99	453	1,2	1,0
09.00 - 10.00	6	8	21	99	73	225	1,0	1,0
10.00 - 11.00	25	8	14	26	53	93	0,7	1,0
11.00 - 12.00	47	11	9	8	34	46	0,5	1,0
12.00 - 13.00	80	20	6	3	14	19	0,3	0,9
13.00 - 14.00	85	31	3	3	13	18	0,3	0,8
14.00 - 15.00	86	42	3	3	12	17	0,3	0,7
15.00 - 16.00	82	52	3	1	16	18	0,3	0,6
16.00 - 17.00	81	62	3	3	16	21	0,3	0,5
17.00 - 18.00	75	70	3	3	21	26	0,3	0,4
18.00 - 19.00	58	74	4	3	28	33	0,4	0,3
19.00 - 20.00	25	72	5	1	49	51	0,6	0,4
20.00 - 21.00	11	63	7	35	77	131	0,6	0,4
21.00 - 22.00	1	52	10	37	89	146	0,7	0,4
22.00 - 23.00	2	42	11	39	88	148	0,7	0,5
23.00 - 00.00	1	32	11	57	84	171	0,7	0,5
Media	32	34	9	52	50	130	0,7	0,6
Mediana	25	27	8	6	51	52	0,7	0,6
Minimo	1	8	3	1	12	17	0,3	0,2
Massimo	86	74	21	250	99	464	1,2	1,0



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO
Sabato 20 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	1	22	11	35	79	133	0,7	0,6
01.00 - 02.00	1	13	11	109	89	256	0,9	0,7
02.00 - 03.00	1	5	15	85	73	203	0,9	0,7
03.00 - 04.00	1	2	13	107	78	242	0,8	0,8
04.00 - 05.00	1	1	13	103	75	233	0,9	0,8
05.00 - 06.00	1	1	14	75	66	181	0,8	0,8
06.00 - 07.00	1	1	12	72	60	170	0,8	0,8
07.00 - 08.00	2	1	11	69	63	169	0,8	0,8
08.00 - 09.00	5	2	11	26	54	94	0,8	0,8
09.00 - 10.00	11	3	9	15	47	70	0,8	0,8
10.00 - 11.00	16	5	9	13	45	65	0,8	0,8
11.00 - 12.00	20	7	9	9	41	55	0,7	0,8
12.00 - 13.00	23	10	8	10	43	58	0,7	0,8
13.00 - 14.00	28	13	8	8	41	53	0,6	0,8
14.00 - 15.00	31	17	7	6	39	48	0,5	0,7
15.00 - 16.00	33	21	6	4	39	45	0,5	0,7
16.00 - 17.00	34	25	6	2	40	43	0,5	0,6
17.00 - 18.00	27	27	6	2	48	51	0,6	0,6
18.00 - 19.00	22	27	7	1	51	53	0,7	0,6
19.00 - 20.00	13	26	8	1	57	59	0,7	0,6
20.00 - 21.00	2	24	8	19	78	107	0,7	0,6
21.00 - 22.00	2	21	10	18	68	96	0,6	0,6
22.00 - 23.00	8	18	9	5	50	58	0,7	0,6
23.00 - 00.00	9	15	8	3	44	49	0,7	0,7
Media	12	13	10	33	57	108	0,7	0,7
Mediana	9	13	9	14	53	67	0,7	0,7
Minimo	1	1	6	1	39	43	0,5	0,6
Massimo	34	27	15	109	89	256	0,9	0,8



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Domenica 21 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	4	11	8	3	50	55	0,8	0,7
01.00 - 02.00	3	8	9	2	42	45	0,8	0,7
02.00 - 03.00	3	6	8	3	42	47	0,8	0,7
03.00 - 04.00	2	4	8	1	47	49	0,9	0,8
04.00 - 05.00	2	4	9	3	44	49	0,9	0,8
05.00 - 06.00	1	4	9	11	51	68	0,9	0,8
06.00 - 07.00	3	3	10	7	44	55	0,9	0,8
07.00 - 08.00	8	3	9	3	37	42	0,8	0,9
08.00 - 09.00	8	4	8	7	36	47	0,9	0,9
09.00 - 10.00	9	5	9	11	37	54	0,8	0,9
10.00 - 11.00	15	6	8	6	34	43	0,8	0,9
11.00 - 12.00	31	10	8	2	27	30	0,7	0,8
12.00 - 13.00	29	13	7	2	27	30	0,7	0,8
13.00 - 14.00	35	17	7	1	22	24	0,7	0,8
14.00 - 15.00	51	23	6	3	12	17	0,5	0,7
15.00 - 16.00	58	30	5	3	11	16	0,5	0,7
16.00 - 17.00	57	36	4	3	12	17	0,5	0,7
17.00 - 18.00	42	40	4	3	14	19	0,5	0,6
18.00 - 19.00	29	42	5	3	18	23	0,6	0,6
19.00 - 20.00	23	41	5	3	20	25	0,6	0,6
20.00 - 21.00	17	39	6	3	22	27	0,6	0,6
21.00 - 22.00	17	37	6	3	18	23	0,6	0,6
22.00 - 23.00	11	32	5	3	20	25	0,6	0,6
23.00 - 00.00	3	25	6	4	32	38	0,7	0,6
Media	19	18	7	4	30	36	0,7	0,7
Mediana	13	12	8	3	30	34	0,7	0,7
Minimo	1	3	4	1	11	16	0,5	0,6
Massimo	58	42	10	11	51	68	0,9	0,9



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Lunedì 22 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	17	20	7	3	26	31	0,6	0,6
01.00 - 02.00	14	16	6	3	30	35	0,8	0,6
02.00 - 03.00	10	14	7	3	31	36	0,8	0,7
03.00 - 04.00	13	13	8	3	28	33	0,8	0,7
04.00 - 05.00	14	12	7	3	27	32	0,8	0,7
05.00 - 06.00	13	12	7	3	19	24	0,7	0,7
06.00 - 07.00	14	12	6	3	21	26	0,8	0,8
07.00 - 08.00	14	14	7	1	23	25	0,8	0,8
08.00 - 09.00	14	13	7	4	28	34	0,8	0,8
09.00 - 10.00	8	13	7	11	34	51	0,8	0,8
10.00 - 11.00	10	13	8	16	35	60	0,8	0,8
11.00 - 12.00	15	13	8	15	40	63	0,8	0,8
12.00 - 13.00	24	14	8	9	37	51	0,7	0,8
13.00 - 14.00	32	16	7	3	33	38	0,6	0,8
14.00 - 15.00	30	18	6	2	32	35	0,6	0,7
15.00 - 16.00	33	21	6	3	31	36	0,6	0,7
16.00 - 17.00	38	24	7	3	34	39	0,6	0,7
17.00 - 18.00	36	27	6	3	38	43	0,6	0,7
18.00 - 19.00	11	27	7	10	61	76	0,8	0,7
19.00 - 20.00	15	27	9	4	51	57	0,9	0,7
20.00 - 21.00	12	26	9	3	49	54	0,7	0,7
21.00 - 22.00	14	24	8	1	43	45	0,7	0,7
22.00 - 23.00	15	22	7	3	37	42	0,7	0,7
23.00 - 00.00	17	20	7	3	25	30	0,7	0,7
Media	18	18	7	5	34	41	0,7	0,7
Mediana	14	16	7	3	33	37	0,8	0,7
Minimo	8	12	6	1	19	24	0,6	0,6
Massimo	38	27	9	16	61	76	0,9	0,8



INQUINANTI GASSOSI

Concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per O_3 , SO_2 , NO , NO_2 , NO_x e mg/m^3 per CO

Martedì 23 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

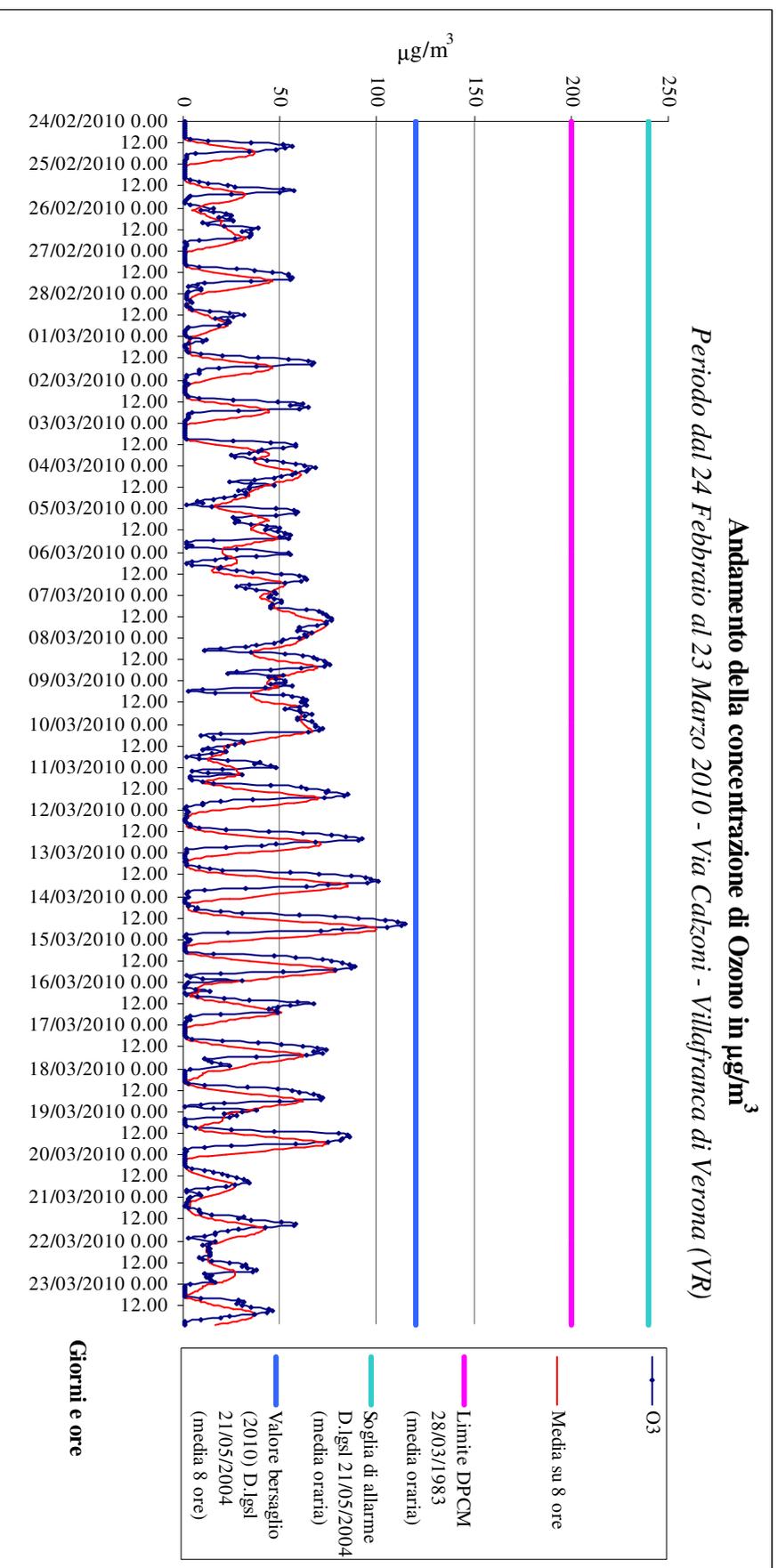
ORA	O_3	O_3 mobile su 8 ore	SO_2	NO	NO_2	NO_x	CO	CO mobile su 8 ore
00.00 - 01.00	4	16	7	15	43	66	0,6	0,7
01.00 - 02.00	1	11	7	23	49	84	0,8	0,7
02.00 - 03.00	1	10	9	6	43	52	0,8	0,7
03.00 - 04.00	1	8	8	12	45	63	0,8	0,7
04.00 - 05.00	1	7	9	29	45	89	0,8	0,7
05.00 - 06.00	1	5	9	52	43	123	0,8	0,8
06.00 - 07.00	1	3	10	61	45	139	0,8	0,8
07.00 - 08.00	1	1	10	87	48	181	0,8	0,8
08.00 - 09.00	9	2	11	33	45	96	0,7	0,8
09.00 - 10.00	29	6	9	5	28	36	0,6	0,8
10.00 - 11.00	31	9	6	5	25	33	0,5	0,7
11.00 - 12.00	28	13	6	4	29	35	0,6	0,7
12.00 - 13.00	30	16	6	7	28	39	0,6	0,7
13.00 - 14.00	35	21	6	5	26	34	0,5	0,6
14.00 - 15.00	44	26	6	3	22	27	0,5	0,6
15.00 - 16.00	46	32	5	2	21	24	0,5	0,6
16.00 - 17.00	43	36	5	2	23	26	0,5	0,5
17.00 - 18.00	37	37	5	3	22	27	0,5	0,5
18.00 - 19.00	24	36	5	3	27	32	0,6	0,5
19.00 - 20.00	19	35	6	1	30	32	0,6	0,5
20.00 - 21.00	9	32	6	7	42	53	0,6	0,5
21.00 - 22.00	1	28	7	54	58	141	0,7	0,6
22.00 - 23.00	1	23	10	65	58	158	0,7	0,6
23.00 - 00.00	1	17	10	68	56	160	0,8	0,6
Media	17	18	7	23	38	73	0,7	0,7
Mediana	9	16	7	7	43	52	0,6	0,7
Minimo	1	1	5	1	21	24	0,5	0,5
Massimo	46	37	11	87	58	181	0,8	0,8



INQUINANTI GASSOSI

Andamento delle concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di Ozono

Mercoledì 24 Febbraio 2010 ÷ Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

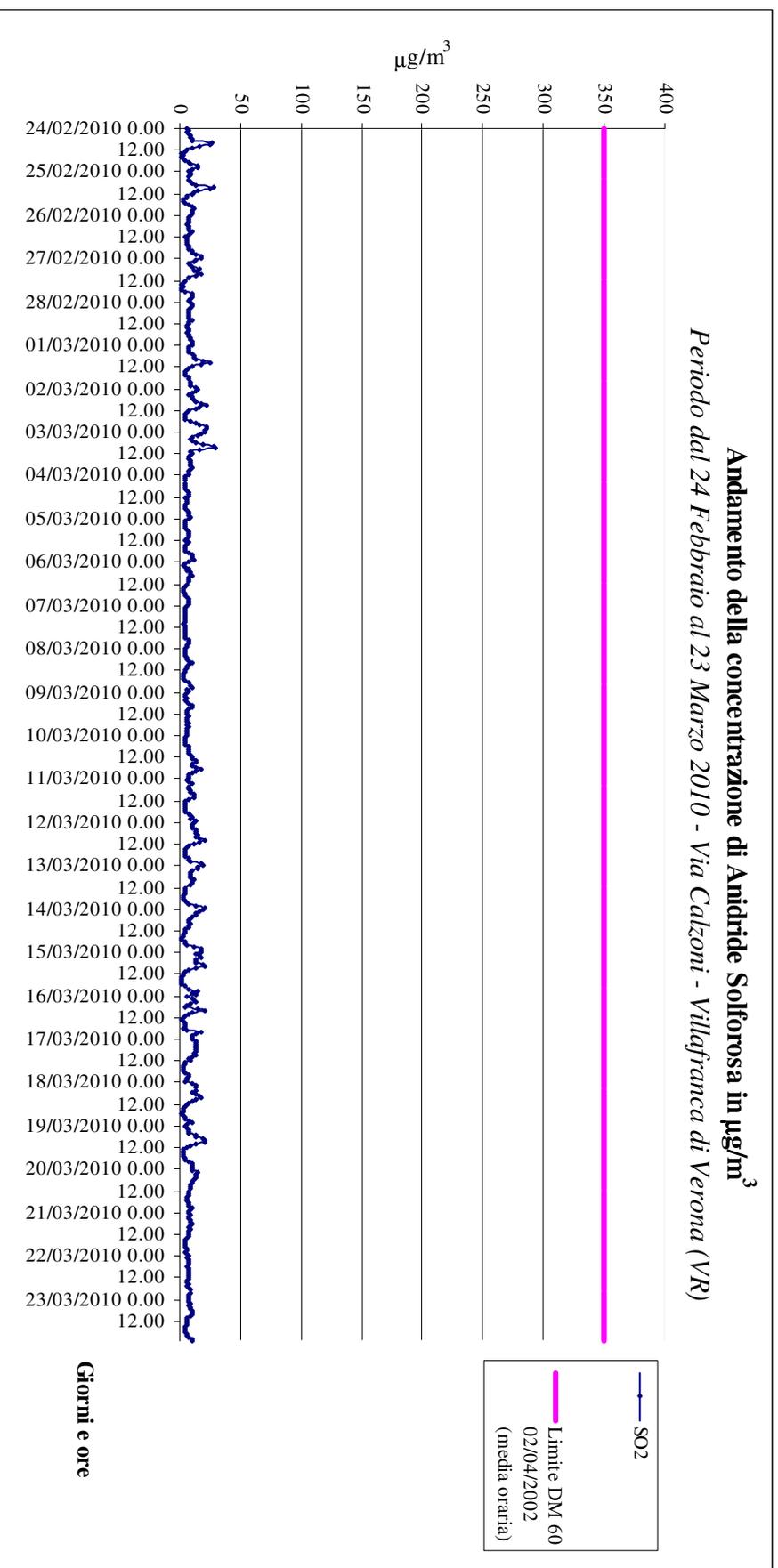




INQUINANTI GASSOSI

Andamento delle concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di Anidride Solforosa

Mercoledì 24 Febbraio 2010 ÷ Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)





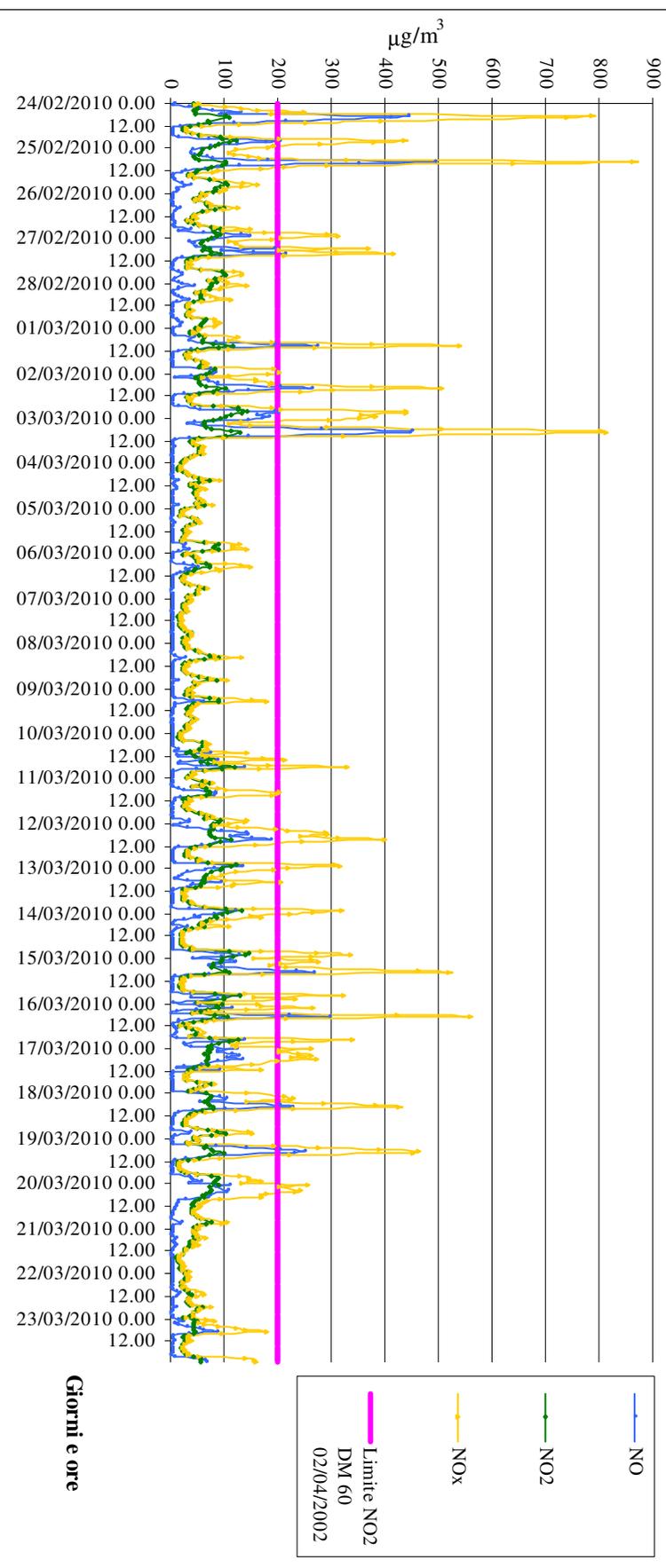
INQUINANTI GASSOSI

Andamento delle concentrazioni medie orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ degli Ossidi di Azoto

Mercoledì 24 Febbraio 2010 ÷ Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Andamento della concentrazione degli Ossidi di Azoto in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Periodo dal 24 Febbraio al 23 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

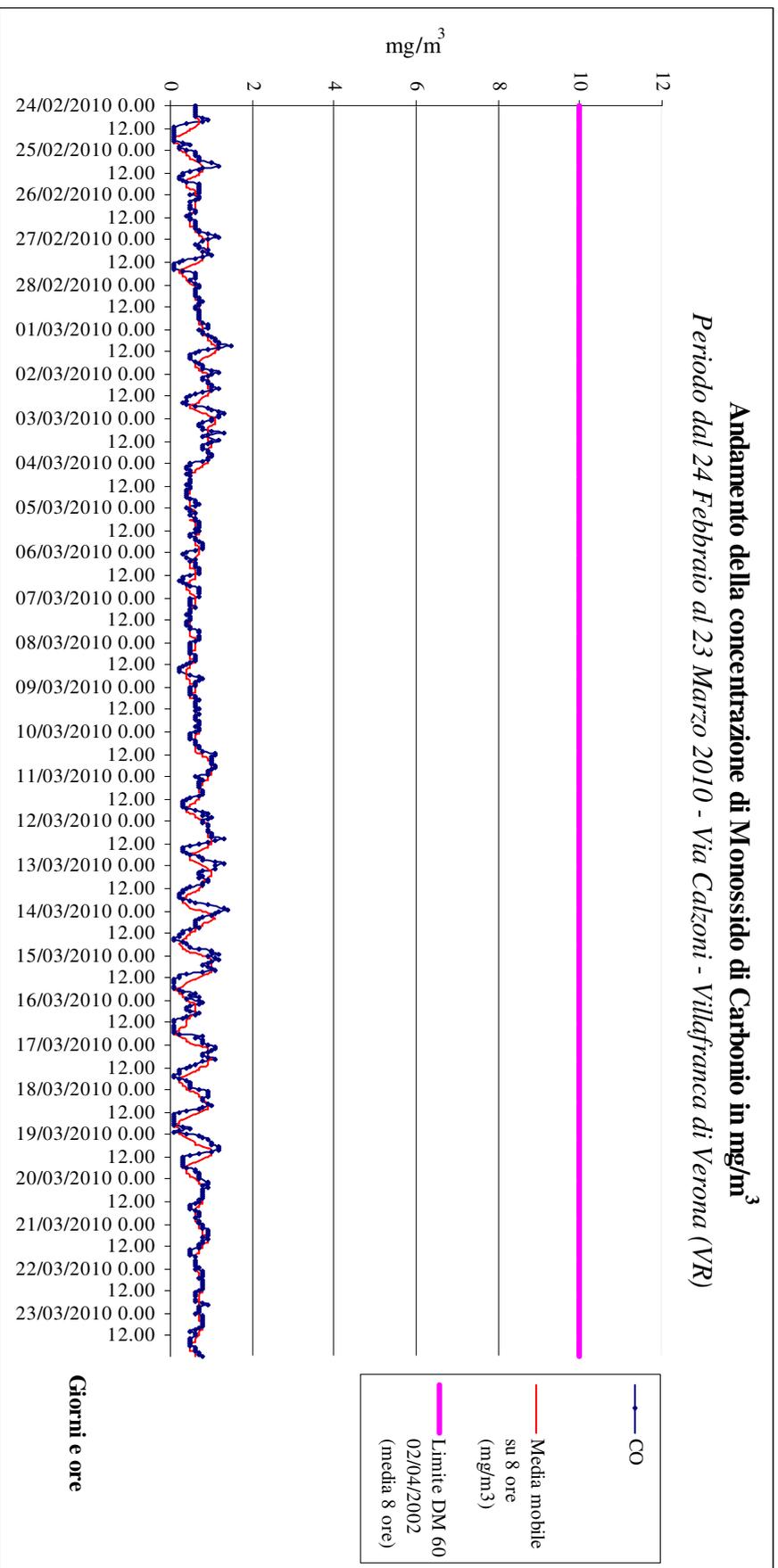




INQUINANTI GASSOSI

Andamento delle concentrazioni medie orarie in mg/m^3 di Monossido di Carbonio

Mercoledì 24 Febbraio 2010 ÷ Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)





BENZENE, TOLUENE, ETILBENZENE, XILENE (BTEX)

Concentrazioni medie giornaliere in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Giorno	Benzene	Toluene	Etilbenzene	Xilene
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
1° Campionamento Giovedì 25/02/2010 00.00' ÷ 23.58'	0,7	2,8	0,3	1,7
2° Campionamento Venerdì 26/02/2010 00.00' ÷ 23.58'	0,8	3,2	0,4	1,8
3° Campionamento Sabato 27/02/2010 00.00' ÷ 23.58'	0,9	3,6	0,4	1,9
4° Campionamento Domenica 28/02/2010 00.00' ÷ 23.58'	1,0	3,9	0,4	1,9
5° Campionamento Lunedì 01/03/2010 00.00' ÷ 23.58'	1,2	3,8	0,4	2,1
6° Campionamento Martedì 02/03/2010 00.00' ÷ 23.58'	1,2	4,6	0,5	2,9
7° Campionamento Mercoledì 03/03/2010 00.00' ÷ 23.58'	1,6	7,5	0,8	5,0
Media	1,1	4,2	0,5	2,5

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE IN BIANCO



PARAMETRI METEOROLOGICI

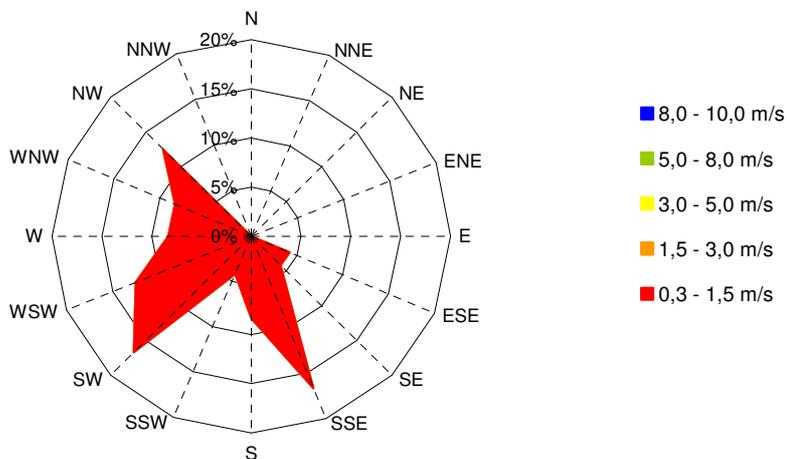
Valori medi orari

Mercoledì 24 Febbraio 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	5,1	83,4	981	2	0,0	0,7	238
01.00 - 02.00	4,7	83,4	981	2	0,0	0,6	275
02.00 - 03.00	4,6	83,4	981	2	0,0	0,5	311
03.00 - 04.00	4,2	83,4	981	2	0,0	0,8	155
04.00 - 05.00	3,0	83,1	981	2	0,0	0,8	291
05.00 - 06.00	3,2	83,1	981	2	0,0	0,7	282
06.00 - 07.00	3,2	83,1	981	2	0,0	0,7	270
07.00 - 08.00	3,3	83,0	981	13	0,0	0,4	103
08.00 - 09.00	4,0	83,2	981	42	0,0	1,3	138
09.00 - 10.00	4,5	83,4	982	103	0,0	1,0	227
10.00 - 11.00	6,7	84,1	982	253	0,0	1,1	215
11.00 - 12.00	10,2	70,5	983	336	0,0	0,7	187
12.00 - 13.00	12,2	46,5	982	368	0,0	1,3	149
13.00 - 14.00	12,9	36,0	982	227	0,0	1,0	151
14.00 - 15.00	13,2	32,4	982	73	0,0	1,4	159
15.00 - 16.00	13,4	33,0	982	114	0,0	1,3	190
16.00 - 17.00	12,5	39,2	982	59	0,0	1,2	203
17.00 - 18.00	11,8	43,0	982	22	0,0	0,4	225
18.00 - 19.00	10,3	51,8	983	1	0,0	0,7	241
19.00 - 20.00	8,2	70,0	983	1	0,0	0,2	297
20.00 - 21.00	7,3	76,9	983	1	0,0	0,8	229
21.00 - 22.00	6,9	78,8	984	2	0,0	0,6	310
22.00 - 23.00	5,9	78,9	984	2	0,0	0,7	248
23.00 - 00.00	5,7	82,7	984	2	0,0	0,8	318
Minimo	3,0	32,4	981	1	0,0	0,2	
Media ^(*)	7,4	69,0	982	68	0,0	0,8	
Massimo	13,4	84,1	984	368	0,0	1,4	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 4%



PARAMETRI METEOROLOGICI

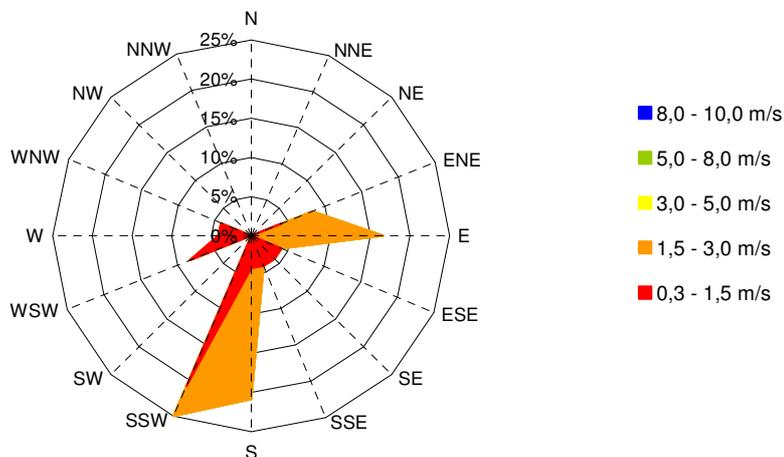
Valori medi orari

Giovedì 25 Febbraio 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	5,5	83,2	984	2	0,0	1,5	86
01.00 - 02.00	5,2	81,1	984	2	0,0	1,0	249
02.00 - 03.00	4,7	82,6	984	2	0,0	0,9	293
03.00 - 04.00	5,0	83,1	984	2	0,0	0,9	264
04.00 - 05.00	3,7	82,7	984	2	0,0	0,4	199
05.00 - 06.00	3,5	83,2	984	2	0,0	0,4	204
06.00 - 07.00	3,3	83,6	984	2	0,0	0,8	247
07.00 - 08.00	3,9	83,9	985	18	0,0	0,5	204
08.00 - 09.00	5,2	84,2	985	38	0,0	0,9	136
09.00 - 10.00	8,3	78,5	985	101	0,0	0,9	62
10.00 - 11.00	10,4	61,5	985	267	0,0	1,5	179
11.00 - 12.00	12,0	49,1	986	352	0,0	1,2	175
12.00 - 13.00	13,2	40,3	985	363	0,0	1,1	192
13.00 - 14.00	13,9	41,6	985	242	0,0	1,6	195
14.00 - 15.00	14,0	39,5	984	138	0,0	1,7	189
15.00 - 16.00	13,8	41,2	984	109	0,0	1,7	174
16.00 - 17.00	13,3	47,2	984	57	0,0	1,5	182
17.00 - 18.00	12,4	55,1	984	16	0,0	0,6	203
18.00 - 19.00	11,9	61,8	985	2	0,0	0,7	147
19.00 - 20.00	11,7	62,8	985	2	0,0	0,7	116
20.00 - 21.00	11,4	68,0	984	2	0,0	1,8	97
21.00 - 22.00	10,3	80,0	984	2	0,0	2,2	93
22.00 - 23.00	9,7	81,2	984	2	0,5	2,6	80
23.00 - 00.00	9,5	82,8	983	2	0,6	2,5	74
Minimo	3,3	39,5	983	2	0,0	0,4	
Media (*)	9,0	68,3	984	72	1,1	1,2	
Massimo	14,0	84,2	986	363	0,6	2,6	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

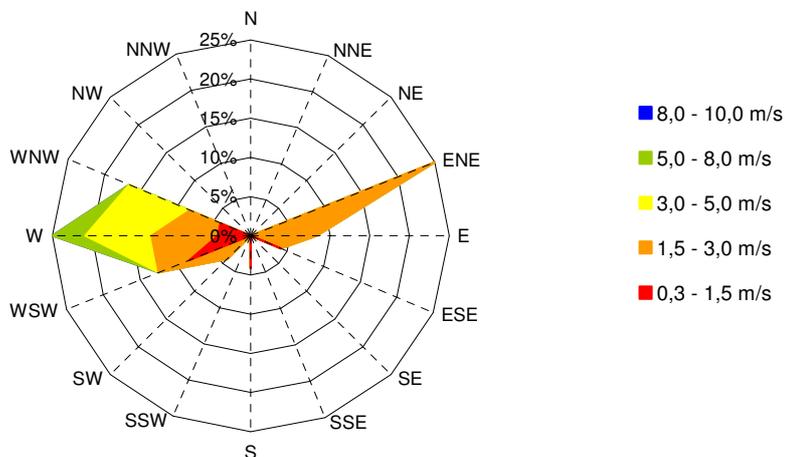
Valori medi orari

Venerdì 26 Febbraio 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	9,5	83,0	983	2	0,3	2,2	68
01.00 - 02.00	9,5	83,2	982	2	0,2	2,3	66
02.00 - 03.00	9,4	81,4	981	2	0,5	1,9	88
03.00 - 04.00	9,0	82,2	980	2	0,7	2,3	74
04.00 - 05.00	9,1	81,9	979	2	1,0	2,4	66
05.00 - 06.00	9,0	82,1	978	2	0,9	2,2	71
06.00 - 07.00	8,8	81,6	977	2	0,5	2,5	73
07.00 - 08.00	8,9	80,6	977	5	1,0	2,1	83
08.00 - 09.00	8,8	82,4	977	12	1,6	1,4	119
09.00 - 10.00	8,9	84,2	977	33	0,2	0,8	245
10.00 - 11.00	9,4	85,0	977	58	0,0	1,7	246
11.00 - 12.00	9,1	82,2	977	59	0,0	2,0	278
12.00 - 13.00	9,3	80,6	977	38	0,0	2,2	268
13.00 - 14.00	9,2	83,0	976	76	0,0	3,0	284
14.00 - 15.00	9,8	81,3	976	92	0,0	3,6	267
15.00 - 16.00	10,9	74,7	975	124	0,0	4,0	261
16.00 - 17.00	11,2	67,6	975	84	0,0	5,0	272
17.00 - 18.00	10,4	67,9	976	15	0,0	4,2	283
18.00 - 19.00	8,5	74,6	977	2	0,0	1,5	297
19.00 - 20.00	7,6	77,4	977	1	0,0	1,3	285
20.00 - 21.00	7,3	80,3	978	2	0,0	1,6	221
21.00 - 22.00	6,5	81,1	979	1	0,0	1,2	169
22.00 - 23.00	5,2	81,7	981	1	0,0	0,7	279
23.00 - 00.00	4,5	83,2	982	2	0,0	1,0	256
Minimo	4,5	67,6	975	1	0,0	0,7	
Media ^(*)	8,7	80,1	978	26	6,9	2,2	
Massimo	11,2	85,0	983	124	1,6	5,0	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

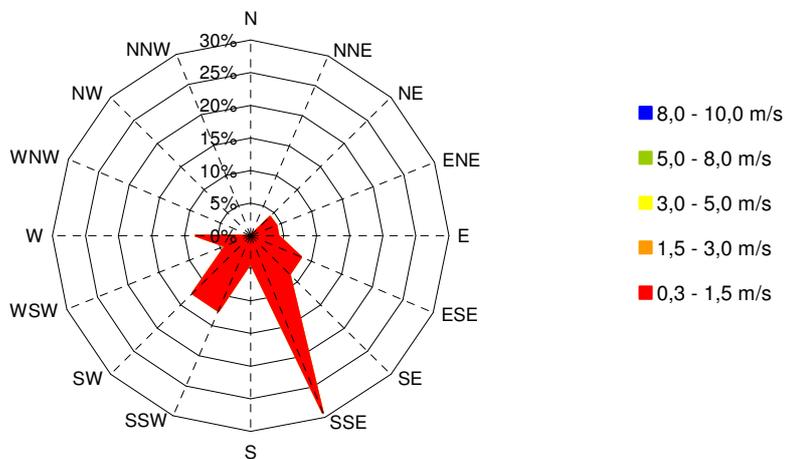
Valori medi orari

Sabato 27 Febbraio 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	4,5	83,8	983	2	0,0	0,8	253
01.00 - 02.00	4,1	83,7	984	2	0,0	0,8	274
02.00 - 03.00	3,6	83,2	984	2	0,0	0,7	276
03.00 - 04.00	3,1	82,1	985	2	0,0	0,6	110
04.00 - 05.00	2,9	81,5	985	2	0,0	0,8	212
05.00 - 06.00	2,1	79,5	986	1	0,0	0,7	160
06.00 - 07.00	2,0	81,1	987	2	0,0	1,0	210
07.00 - 08.00	1,7	80,9	987	21	0,0	0,8	161
08.00 - 09.00	3,1	81,7	988	49	0,0	0,5	216
09.00 - 10.00	6,5	74,6	989	126	0,0	0,6	168
10.00 - 11.00	10,5	52,2	989	281	0,0	1,1	214
11.00 - 12.00	12,3	27,1	990	380	0,0	1,4	214
12.00 - 13.00	13,9	10,5	990	400	0,0	1,0	166
13.00 - 14.00	14,7	23,9	989	245	0,0	1,1	203
14.00 - 15.00	14,8	26,7	989	136	0,0	1,3	149
15.00 - 16.00	14,8	26,6	989	127	0,0	1,4	152
16.00 - 17.00	14,0	26,6	988	86	0,0	1,0	142
17.00 - 18.00	12,4	22,9	988	18	0,0	0,5	135
18.00 - 19.00	11,5	14,3	989	2	0,0	0,9	121
19.00 - 20.00	11,0	10,4	989	1	0,0	1,1	84
20.00 - 21.00	10,5	8,1	989	2	0,0	1,1	66
21.00 - 22.00	10,3	11,5	989	2	0,0	1,0	191
22.00 - 23.00	9,6	36,7	989	2	0,0	0,9	148
23.00 - 00.00	9,6	41,6	988	2	0,0	1,4	52
Minimo	1,7	8,1	983	1	0,0	0,5	
Media (*)	8,5	48,0	988	79	0,0	0,9	
Massimo	14,8	83,8	990	400	0,0	1,4	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

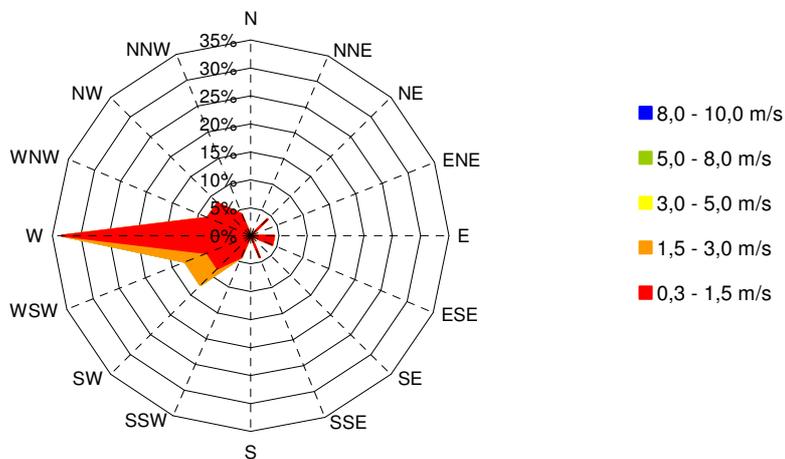
Valori medi orari

Domenica 28 Febbraio 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	8,3	47,9	988	2	0,0	0,8	278
01.00 - 02.00	8,8	46,9	987	2	0,0	1,3	155
02.00 - 03.00	9,2	38,8	986	2	0,0	0,9	53
03.00 - 04.00	8,8	42,1	985	2	0,0	0,7	101
04.00 - 05.00	8,3	55,5	985	2	0,0	0,9	205
05.00 - 06.00	7,6	70,2	985	2	0,0	0,8	214
06.00 - 07.00	7,7	72,3	984	2	0,0	0,4	120
07.00 - 08.00	7,7	73,9	984	6	0,0	0,6	324
08.00 - 09.00	8,1	73,8	984	21	0,0	0,3	330
09.00 - 10.00	8,9	71,3	984	48	0,0	0,5	270
10.00 - 11.00	9,4	67,5	984	51	0,0	1,2	232
11.00 - 12.00	9,7	66,0	984	64	0,0	1,4	243
12.00 - 13.00	10,0	60,2	984	51	0,0	1,1	273
13.00 - 14.00	9,9	63,3	983	53	0,0	1,7	222
14.00 - 15.00	9,7	67,3	983	37	0,0	1,6	240
15.00 - 16.00	9,6	64,9	983	35	0,0	1,3	262
16.00 - 17.00	9,4	65,2	983	19	0,0	0,9	258
17.00 - 18.00	8,9	67,1	983	5	0,0	0,9	263
18.00 - 19.00	8,7	67,4	984	2	0,0	1,2	282
19.00 - 20.00	8,5	69,6	984	2	0,0	0,8	308
20.00 - 21.00	8,2	75,5	984	2	0,0	0,4	303
21.00 - 22.00	8,0	79,0	985	2	0,0	1,2	277
22.00 - 23.00	7,7	80,2	985	2	0,0	1,3	263
23.00 - 00.00	7,1	81,1	985	2	0,0	1,1	270
Minimo	7,1	38,8	983	2	0,0	0,3	
Media ^(*)	8,7	65,3	984	17	0,0	1,0	
Massimo	10,0	81,1	988	64	0,0	1,7	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

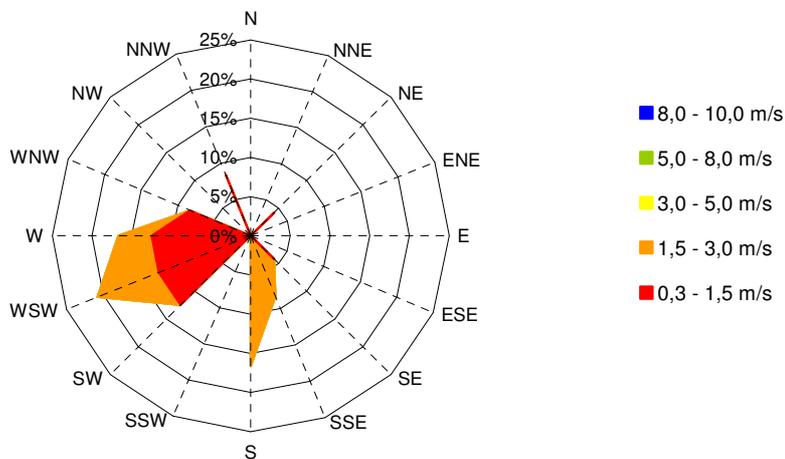
Valori medi orari

Lunedì 01 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	5,9	81,6	985	2	0,0	1,0	255
01.00 - 02.00	6,0	81,7	985	2	0,0	2,7	266
02.00 - 03.00	5,3	80,1	985	2	0,0	2,1	243
03.00 - 04.00	4,7	81,7	985	2	0,0	1,7	246
04.00 - 05.00	4,4	82,7	985	2	0,0	0,7	267
05.00 - 06.00	4,1	83,0	986	2	0,1	0,7	224
06.00 - 07.00	3,4	83,0	986	2	0,1	0,3	236
07.00 - 08.00	3,5	83,3	987	18	0,1	0,3	265
08.00 - 09.00	4,3	83,6	988	38	0,0	0,5	268
09.00 - 10.00	5,4	83,9	988	113	0,0	0,8	46
10.00 - 11.00	8,8	73,5	989	278	0,0	1,3	133
11.00 - 12.00	10,1	64,2	989	359	0,0	2,3	182
12.00 - 13.00	11,3	55,7	989	408	0,0	2,6	184
13.00 - 14.00	12,6	47,5	988	231	0,0	1,6	183
14.00 - 15.00	13,3	40,2	988	84	0,0	1,6	150
15.00 - 16.00	12,9	39,8	988	123	0,0	1,7	155
16.00 - 17.00	12,4	44,3	988	97	0,0	2,3	182
17.00 - 18.00	11,1	54,2	989	22	0,0	1,0	227
18.00 - 19.00	9,9	65,4	989	2	0,0	0,6	287
19.00 - 20.00	9,1	70,0	990	1	0,0	0,7	247
20.00 - 21.00	8,3	74,2	990	1	0,0	0,7	247
21.00 - 22.00	7,2	78,6	990	1	0,0	0,6	286
22.00 - 23.00	6,6	81,4	990	1	0,0	0,8	332
23.00 - 00.00	5,9	82,4	991	2	0,0	0,8	327
Minimo	3,4	39,8	985	1	0,0	0,3	
Media ^(*)	7,8	70,7	988	75	0,3	1,2	
Massimo	13,3	83,9	991	408	0,1	2,7	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

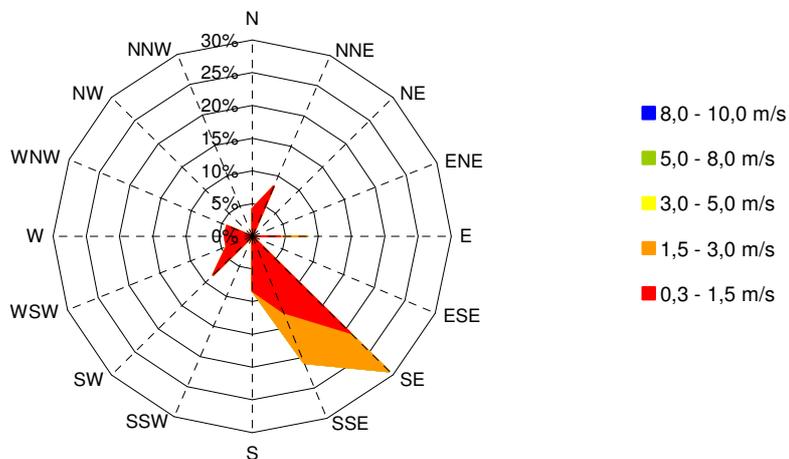
Valori medi orari

Martedì 02 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	5,5	83,2	991	2	0,0	0,5	298
01.00 - 02.00	5,3	83,9	991	2	0,0	1,0	220
02.00 - 03.00	5,2	83,8	991	2	0,0	0,8	262
03.00 - 04.00	4,9	84,0	991	2	0,0	1,1	136
04.00 - 05.00	5,4	84,4	992	2	0,0	1,1	226
05.00 - 06.00	5,4	84,4	992	2	0,0	0,7	166
06.00 - 07.00	5,3	84,3	993	2	0,0	0,9	148
07.00 - 08.00	5,0	84,2	994	30	0,0	0,8	87
08.00 - 09.00	7,0	85,0	995	83	0,0	0,6	135
09.00 - 10.00	8,6	77,5	996	150	0,0	0,9	166
10.00 - 11.00	10,3	68,5	996	286	0,0	1,6	81
11.00 - 12.00	12,5	52,4	996	358	0,0	1,9	143
12.00 - 13.00	13,6	43,7	996	371	0,0	2,0	165
13.00 - 14.00	14,1	35,8	996	246	0,0	2,1	149
14.00 - 15.00	14,6	34,5	996	97	0,0	1,5	146
15.00 - 16.00	14,7	29,1	996	139	0,0	1,4	124
16.00 - 17.00	14,4	31,7	996	100	0,0	1,4	175
17.00 - 18.00	13,3	40,2	996	16	0,0	0,7	174
18.00 - 19.00	11,5	56,3	997	1	0,0	0,5	146
19.00 - 20.00	10,4	62,7	997	1	0,0	0,6	141
20.00 - 21.00	8,2	70,5	998	1	0,0	0,8	243
21.00 - 22.00	7,5	77,7	998	1	0,0	0,8	10
22.00 - 23.00	7,0	78,5	998	1	0,0	0,5	17
23.00 - 00.00	6,4	79,8	998	1	0,0	0,7	25
Minimo	4,9	29,1	991	1	0,0	0,5	
Media ^(*)	9,0	66,5	995	79	0,0	1,0	
Massimo	14,7	85,0	998	371	0,0	2,1	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

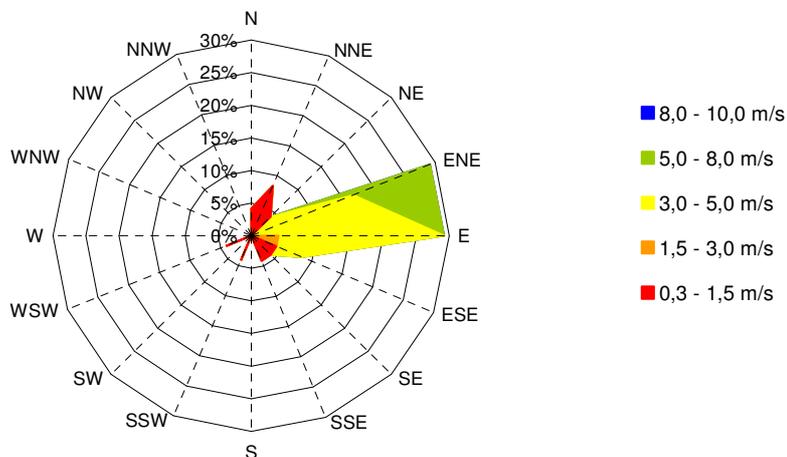
Valori medi orari

Mercoledì 03 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	5,9	81,3	998	2	0,0	0,5	11
01.00 - 02.00	5,5	82,1	997	2	0,0	1,0	46
02.00 - 03.00	5,5	82,5	997	2	0,0	1,1	198
03.00 - 04.00	5,7	82,2	996	2	0,0	1,2	108
04.00 - 05.00	5,4	80,5	996	2	0,0	0,7	150
05.00 - 06.00	5,0	81,6	996	2	0,0	0,8	140
06.00 - 07.00	4,0	81,2	997	2	0,0	0,5	258
07.00 - 08.00	5,0	83,7	997	20	0,0	0,7	16
08.00 - 09.00	6,4	83,7	997	43	0,0	0,5	27
09.00 - 10.00	8,7	75,9	997	90	0,0	1,7	83
10.00 - 11.00	10,3	62,5	997	113	0,0	3,5	88
11.00 - 12.00	10,9	56,8	996	141	0,0	4,0	90
12.00 - 13.00	10,8	55,6	995	134	0,0	4,5	87
13.00 - 14.00	10,6	59,3	995	111	0,0	4,7	85
14.00 - 15.00	10,7	56,1	994	82	0,0	4,6	74
15.00 - 16.00	10,9	51,5	993	53	0,0	5,3	67
16.00 - 17.00	10,8	49,0	992	25	0,1	3,8	92
17.00 - 18.00	9,5	64,7	992	6	0,0	3,0	108
18.00 - 19.00	8,7	76,4	992	2	0,1	3,6	91
19.00 - 20.00	8,2	79,4	991	2	0,3	4,4	70
20.00 - 21.00	7,8	80,4	990	2	2,3	4,6	65
21.00 - 22.00	7,1	78,8	990	2	1,6	5,2	60
22.00 - 23.00	6,5	77,3	990	2	0,3	4,6	68
23.00 - 00.00	6,4	74,0	989	2	0,2	5,5	62
Minimo	4,0	49,0	989	2	0,0	0,5	
Media ^(*)	7,8	72,4	994	35	4,9	2,9	
Massimo	10,9	83,7	998	141	2,3	5,5	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

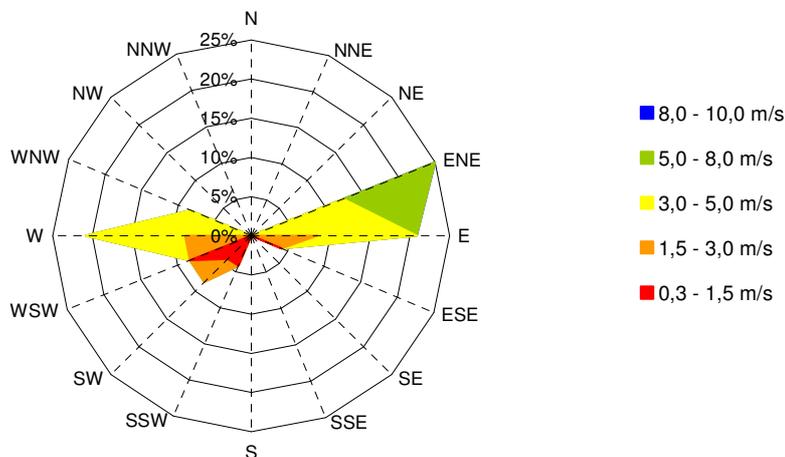
Valori medi orari

Giovedì 04 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	6,3	71,2	988	2	1,3	6,3	62
01.00 - 02.00	6,1	72,3	986	2	1,1	5,1	66
02.00 - 03.00	6,3	69,6	986	2	0,1	4,9	68
03.00 - 04.00	6,3	69,6	984	2	0,0	5,1	68
04.00 - 05.00	6,8	68,4	984	2	0,0	3,6	63
05.00 - 06.00	7,3	64,1	983	2	0,0	3,9	71
06.00 - 07.00	7,5	58,2	983	2	0,0	4,3	79
07.00 - 08.00	7,3	63,1	983	8	0,1	4,2	85
08.00 - 09.00	7,3	66,5	983	25	0,3	3,4	88
09.00 - 10.00	7,6	67,2	983	53	0,0	1,9	80
10.00 - 11.00	8,1	64,3	983	75	0,0	1,5	227
11.00 - 12.00	7,7	70,9	984	105	0,0	3,6	286
12.00 - 13.00	8,1	73,6	983	149	0,0	3,5	281
13.00 - 14.00	8,8	71,3	983	169	0,0	3,7	279
14.00 - 15.00	9,1	69,9	983	131	0,0	3,3	282
15.00 - 16.00	8,6	71,8	983	77	0,0	3,2	260
16.00 - 17.00	8,4	72,7	983	60	0,0	2,9	272
17.00 - 18.00	8,3	73,2	983	20	0,0	1,6	265
18.00 - 19.00	7,9	74,7	984	2	0,0	0,7	248
19.00 - 20.00	7,8	75,5	985	2	0,0	1,0	209
20.00 - 21.00	7,5	78,1	985	2	0,1	0,7	241
21.00 - 22.00	7,2	81,7	986	2	0,6	0,9	218
22.00 - 23.00	7,2	83,4	987	2	0,1	0,8	104
23.00 - 00.00	6,8	83,9	987	2	0,0	2,1	101
Minimo	6,1	58,2	983	2	0,0	0,7	
Media ^(*)	7,5	71,5	984	37	3,7	3,0	
Massimo	9,1	83,9	988	169	1,3	6,3	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

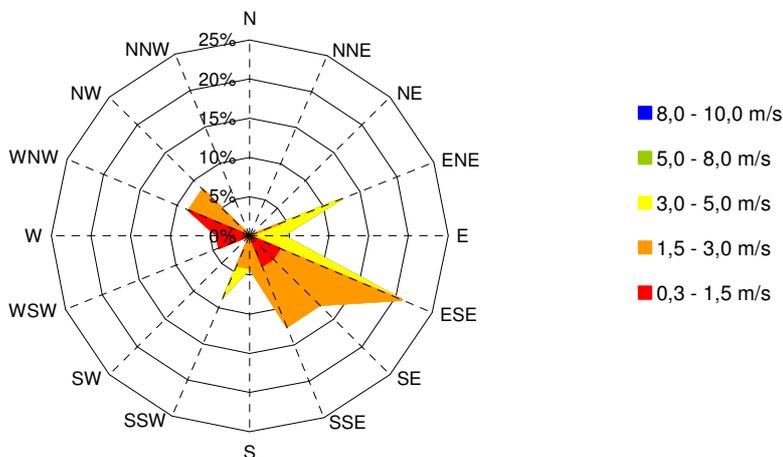
Valori medi orari

Venerdì 05 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	6,1	74,3	988	2	0,0	3,0	73
01.00 - 02.00	6,0	68,6	988	2	0,0	3,0	73
02.00 - 03.00	5,8	69,7	988	2	0,0	3,0	79
03.00 - 04.00	6,0	67,4	989	2	0,2	1,0	156
04.00 - 05.00	5,4	71,7	989	2	0,3	0,5	276
05.00 - 06.00	5,5	72,6	989	2	0,3	0,7	145
06.00 - 07.00	5,4	70,2	990	2	0,2	1,0	117
07.00 - 08.00	5,0	71,4	990	9	0,0	1,9	137
08.00 - 09.00	5,3	70,4	991	47	0,0	1,9	104
09.00 - 10.00	5,4	69,0	992	70	0,0	2,3	102
10.00 - 11.00	5,3	68,6	992	118	0,0	2,4	111
11.00 - 12.00	6,0	63,9	993	212	0,0	2,3	114
12.00 - 13.00	5,9	62,6	993	90	0,0	2,2	164
13.00 - 14.00	6,5	56,2	993	213	0,1	2,0	150
14.00 - 15.00	6,2	50,6	993	134	0,2	2,4	174
15.00 - 16.00	5,8	58,5	993	68	0,1	2,7	197
16.00 - 17.00	5,4	64,6	993	50	0,1	3,3	208
17.00 - 18.00	4,7	60,0	993	25	0,0	1,4	258
18.00 - 19.00	3,9	69,4	994	2	0,0	2,0	322
19.00 - 20.00	3,1	74,5	995	1	0,0	1,6	311
20.00 - 21.00	2,5	77,9	995	2	0,0	1,1	294
21.00 - 22.00	1,8	78,4	996	1	0,0	1,1	296
22.00 - 23.00	0,8	49,9	996	1	0,0	1,7	69
23.00 - 00.00	0,6	13,2	997	1	0,0	2,5	124
Minimo	0,6	13,2	988	1	0,0	0,5	
Media ^(*)	4,8	64,7	992	44	1,5	2,0	
Massimo	6,5	78,4	997	213	0,3	3,3	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

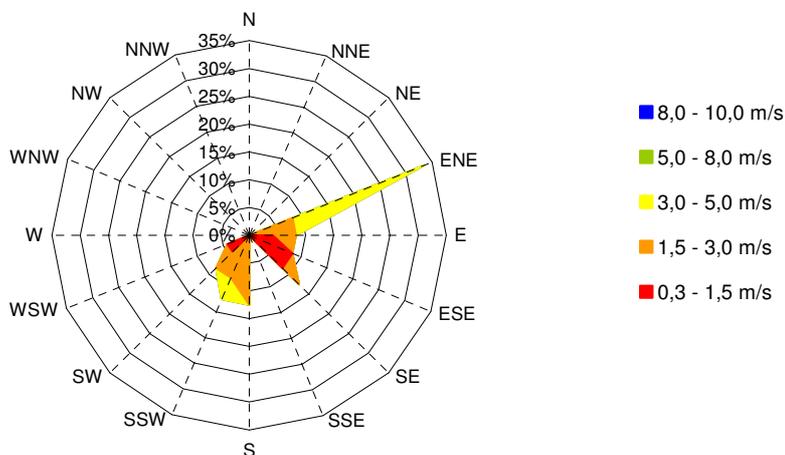
Valori medi orari

Sabato 06 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	2,1	35,2	997	1	0,0	2,4	60
01.00 - 02.00	1,1	37,1	997	1	0,0	1,7	230
02.00 - 03.00	1,2	32,0	997	1	0,0	1,4	108
03.00 - 04.00	0,3	70,3	997	1	0,0	1,5	79
04.00 - 05.00	-0,2	79,1	996	2	0,0	1,5	64
05.00 - 06.00	-0,8	80,5	995	1	0,0	1,0	85
06.00 - 07.00	-2,0	79,8	995	2	0,0	0,7	127
07.00 - 08.00	-1,2	81,0	995	31	0,0	0,5	117
08.00 - 09.00	-0,2	81,6	994	31	0,0	1,1	238
09.00 - 10.00	1,1	78,2	994	248	0,0	2,1	183
10.00 - 11.00	2,1	71,2	994	362	0,0	2,5	188
11.00 - 12.00	3,9	60,9	993	420	0,0	2,6	186
12.00 - 13.00	5,8	18,3	993	431	0,0	3,1	192
13.00 - 14.00	6,7	18,5	992	281	0,0	2,4	211
14.00 - 15.00	7,4	28,3	991	69	0,0	2,4	212
15.00 - 16.00	8,2	30,0	991	161	0,0	1,4	216
16.00 - 17.00	8,0	31,3	991	138	0,0	1,3	139
17.00 - 18.00	7,1	29,8	991	17	0,0	1,5	131
18.00 - 19.00	5,8	18,1	992	2	0,0	3,1	78
19.00 - 20.00	5,1	13,9	993	2	0,0	3,8	66
20.00 - 21.00	4,6	15,0	993	2	0,0	3,2	68
21.00 - 22.00	4,6	27,4	994	2	0,0	3,9	65
22.00 - 23.00	4,3	30,5	995	1	0,0	3,4	71
23.00 - 00.00	3,9	29,3	995	2	0,0	3,4	74
Minimo	-2,0	13,9	991	1	0,0	0,5	
Media ^(*)	3,3	44,9	994	92	0,0	2,2	
Massimo	8,2	81,6	997	431	0,0	3,9	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

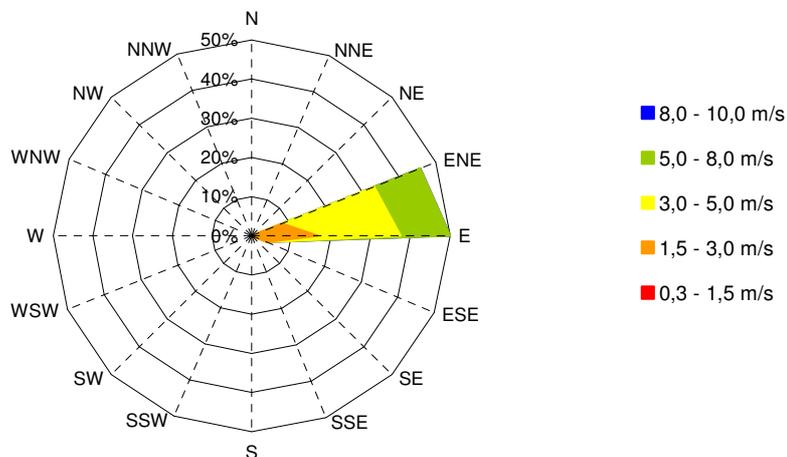
Valori medi orari

Domenica 07 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	3,8	22,4	995	2	0,0	3,6	63
01.00 - 02.00	3,6	18,7	996	2	0,0	2,8	62
02.00 - 03.00	3,6	19,3	996	2	0,0	1,9	74
03.00 - 04.00	3,5	17,3	996	2	0,0	1,9	81
04.00 - 05.00	3,4	15,0	996	2	0,0	2,1	94
05.00 - 06.00	3,1	18,9	997	2	0,0	1,9	99
06.00 - 07.00	2,8	23,0	997	3	0,0	2,0	109
07.00 - 08.00	3,3	14,4	998	32	0,0	2,4	85
08.00 - 09.00	5,1	18,3	998	94	0,0	4,9	70
09.00 - 10.00	5,7	27,4	999	275	0,0	6,2	74
10.00 - 11.00	6,2	30,6	999	319	0,0	6,4	72
11.00 - 12.00	6,2	32,8	999	260	0,0	6,0	76
12.00 - 13.00	6,8	32,7	999	322	0,0	5,5	86
13.00 - 14.00	7,2	32,9	999	329	0,0	5,9	82
14.00 - 15.00	6,6	34,6	999	161	0,0	5,3	87
15.00 - 16.00	6,7	33,9	998	136	0,0	4,5	91
16.00 - 17.00	6,4	33,9	998	74	0,0	4,3	93
17.00 - 18.00	6,1	31,5	998	40	0,0	4,5	85
18.00 - 19.00	5,4	30,2	998	3	0,0	3,7	91
19.00 - 20.00	4,5	24,8	998	2	0,0	3,3	88
20.00 - 21.00	4,0	24,3	999	2	0,0	3,5	71
21.00 - 22.00	3,7	24,8	999	2	0,0	4,2	71
22.00 - 23.00	3,1	18,6	999	2	0,0	4,0	69
23.00 - 00.00	2,6	18,8	999	2	0,0	3,9	72
Minimo	2,6	14,4	995	2	0,0	1,9	
Media ^(*)	4,7	25,0	998	86	0,0	3,9	
Massimo	7,2	34,6	999	329	0,0	6,4	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

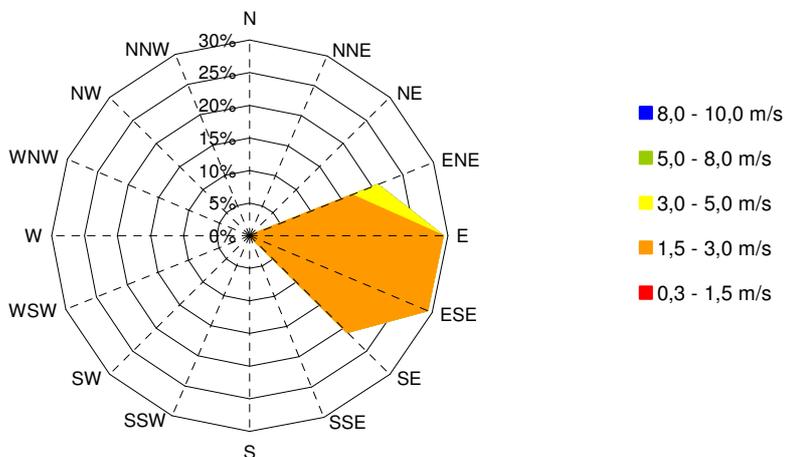
Valori medi orari

Lunedì 08 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	2,0	23,7	999	1	0,0	2,9	76
01.00 - 02.00	1,3	19,2	999	1	0,0	1,6	113
02.00 - 03.00	0,9	13,7	999	1	0,0	1,5	120
03.00 - 04.00	0,7	13,1	998	2	0,0	2,1	103
04.00 - 05.00	0,6	20,8	998	2	0,0	2,6	92
05.00 - 06.00	0,3	20,5	997	1	0,0	2,8	84
06.00 - 07.00	0,0	20,1	997	4	0,0	2,5	85
07.00 - 08.00	0,4	20,6	997	39	0,0	1,5	83
08.00 - 09.00	1,5	25,4	997	54	0,0	2,5	87
09.00 - 10.00	2,6	31,2	996	282	0,0	2,8	93
10.00 - 11.00	3,7	34,9	995	370	0,0	2,5	114
11.00 - 12.00	4,7	37,6	995	422	0,0	2,4	121
12.00 - 13.00	5,3	38,8	993	434	0,0	2,4	133
13.00 - 14.00	5,6	39,7	993	321	0,0	2,2	130
14.00 - 15.00	6,0	39,9	992	101	0,0	2,0	134
15.00 - 16.00	6,0	39,7	992	166	0,0	1,9	114
16.00 - 17.00	5,7	39,1	991	138	0,0	2,0	129
17.00 - 18.00	4,7	36,4	991	27	0,0	1,7	137
18.00 - 19.00	3,6	32,4	991	3	0,0	1,8	114
19.00 - 20.00	2,6	27,8	992	1	0,0	2,0	89
20.00 - 21.00	2,1	27,3	992	1	0,0	2,4	66
21.00 - 22.00	2,1	30,7	992	1	0,0	3,2	65
22.00 - 23.00	1,3	29,9	992	1	0,0	2,1	67
23.00 - 00.00	1,0	31,3	992	1	0,0	2,3	75
Minimo	0,0	13,1	991	1	0,0	1,5	
Media ^(*)	2,7	28,9	995	99	0,0	2,2	
Massimo	6,0	39,9	999	434	0,0	3,2	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

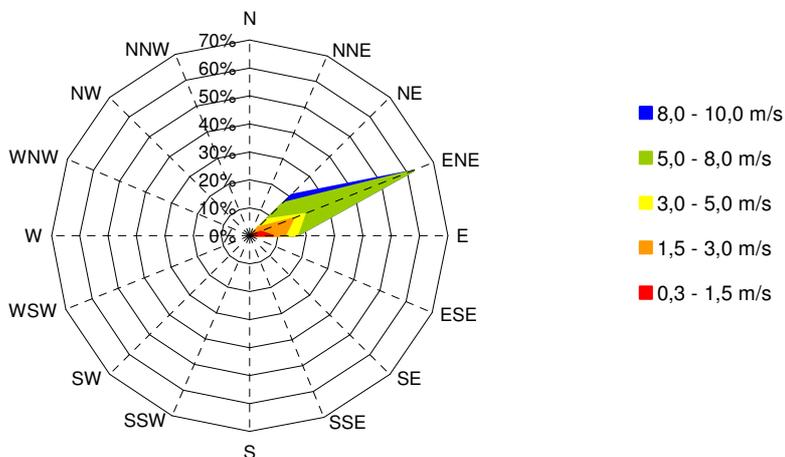
Valori medi orari

Martedì 09 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	0,9	32,7	992	2	0,0	2,5	76
01.00 - 02.00	0,3	33,2	992	1	0,0	1,9	75
02.00 - 03.00	-0,3	31,7	991	1	0,0	1,6	73
03.00 - 04.00	0,5	33,4	990	2	0,0	2,3	80
04.00 - 05.00	0,6	33,2	990	2	0,0	1,3	91
05.00 - 06.00	0,5	31,5	990	2	0,0	1,1	89
06.00 - 07.00	0,7	30,8	990	3	0,0	1,1	65
07.00 - 08.00	1,7	34,3	990	22	0,0	2,3	51
08.00 - 09.00	3,0	39,0	990	78	0,0	6,1	62
09.00 - 10.00	3,5	37,8	990	128	0,0	6,2	60
10.00 - 11.00	4,3	38,2	990	242	0,0	6,5	64
11.00 - 12.00	4,7	38,3	989	184	0,0	7,7	67
12.00 - 13.00	4,7	37,3	989	101	0,0	6,7	59
13.00 - 14.00	4,7	35,1	989	81	0,0	6,9	71
14.00 - 15.00	4,1	26,6	989	60	0,0	8,0	54
15.00 - 16.00	3,5	8,9	989	46	0,0	6,8	39
16.00 - 17.00	4,0	14,2	989	21	0,0	5,6	52
17.00 - 18.00	4,3	23,2	989	8	0,0	7,2	76
18.00 - 19.00	3,8	14,6	990	2	0,0	7,0	76
19.00 - 20.00	2,5	33,8	991	2	0,0	6,7	76
20.00 - 21.00	1,3	76,2	991	2	0,0	5,9	68
21.00 - 22.00	1,1	79,3	991	2	0,0	4,2	55
22.00 - 23.00	0,9	81,5	991	2	0,1	3,9	67
23.00 - 00.00	0,7	82,3	990	2	0,2	3,6	85
Minimo	-0,3	8,9	989	1	0,0	1,1	
Media ^(*)	2,3	38,6	990	42	0,3	4,7	
Massimo	4,7	82,3	992	242	0,2	8,0	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

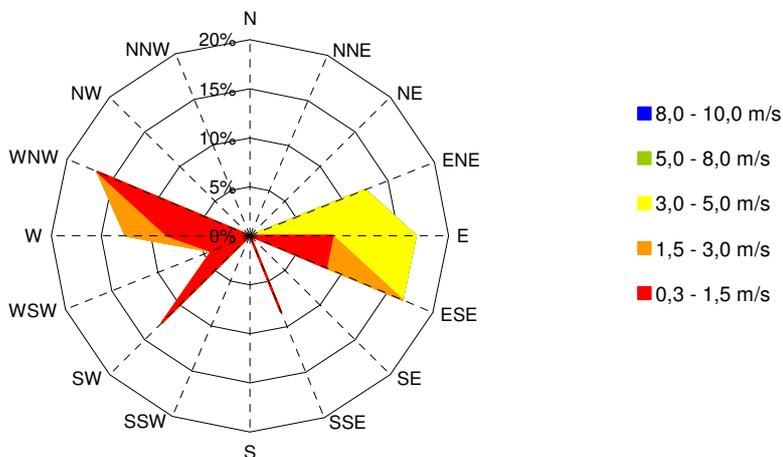
Valori medi orari

Mercoledì 10 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	0,7	82,8	990	2	0,2	4,0	79
01.00 - 02.00	1,0	83,0	989	2	0,1	3,4	83
02.00 - 03.00	1,9	81,9	989	2	0,1	4,9	71
03.00 - 04.00	2,8	78,5	988	2	0,3	4,8	70
04.00 - 05.00	3,0	69,9	988	2	0,0	3,2	77
05.00 - 06.00	2,3	71,3	988	2	0,0	1,4	154
06.00 - 07.00	1,7	79,0	988	3	0,0	1,2	298
07.00 - 08.00	1,4	81,6	989	8	0,0	0,9	282
08.00 - 09.00	1,2	82,5	989	14	0,0	1,1	295
09.00 - 10.00	1,1	83,1	989	16	0,3	1,8	267
10.00 - 11.00	1,1	83,3	989	19	1,0	1,3	275
11.00 - 12.00	1,2	83,4	989	19	1,0	0,6	274
12.00 - 13.00	1,2	83,5	989	17	1,3	0,5	232
13.00 - 14.00	1,4	83,5	988	20	2,1	0,4	287
14.00 - 15.00	1,4	82,1	988	20	1,8	0,6	245
15.00 - 16.00	1,3	82,1	988	13	1,5	1,0	227
16.00 - 17.00	1,2	82,9	988	7	0,7	1,0	231
17.00 - 18.00	1,4	83,5	988	6	0,5	0,8	155
18.00 - 19.00	1,3	83,5	989	2	0,3	0,3	93
19.00 - 20.00	1,2	83,6	989	2	0,3	0,5	112
20.00 - 21.00	1,2	83,7	989	2	0,1	1,1	118
21.00 - 22.00	1,2	83,7	990	2	0,2	1,9	103
22.00 - 23.00	1,3	83,0	990	2	0,0	1,6	106
23.00 - 00.00	1,4	82,0	989	2	0,1	1,0	94
Minimo	0,7	69,9	988	2	0,0	0,3	
Media ^(*)	1,5	81,6	989	8	11,9	1,6	
Massimo	3,0	83,7	990	20	2,1	4,9	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

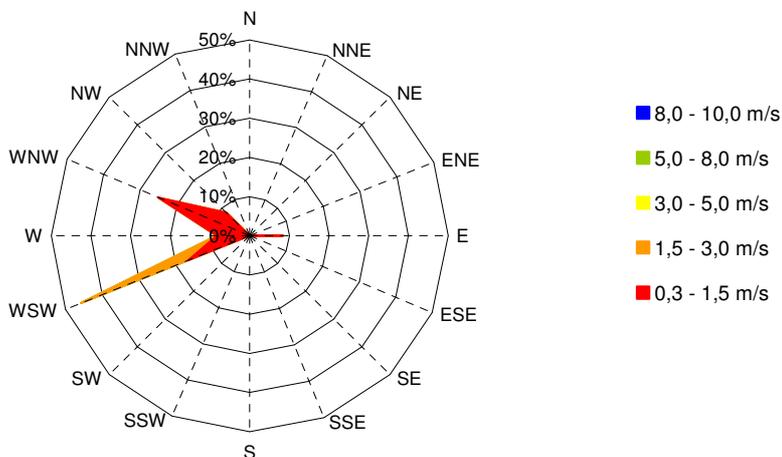
Valori medi orari

Giovedì 11 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	1,4	80,9	989	2	0,0	1,2	83
01.00 - 02.00	1,3	81,2	989	2	0,0	0,9	83
02.00 - 03.00	1,2	82,5	989	2	0,0	0,9	284
03.00 - 04.00	1,3	83,1	989	2	0,0	0,8	252
04.00 - 05.00	1,4	82,9	989	2	0,0	1,2	311
05.00 - 06.00	1,1	82,5	988	2	0,0	0,9	301
06.00 - 07.00	1,0	82,9	988	4	0,0	1,3	285
07.00 - 08.00	0,9	83,0	988	35	0,0	0,2	301
08.00 - 09.00	1,8	82,9	988	88	0,5	0,4	299
09.00 - 10.00	3,6	74,3	988	297	0,5	0,9	295
10.00 - 11.00	4,7	52,3	989	383	0,1	1,5	237
11.00 - 12.00	6,0	34,2	989	432	0,0	1,4	263
12.00 - 13.00	6,3	22,4	989	436	0,0	1,9	251
13.00 - 14.00	6,3	20,7	988	358	0,0	2,3	253
14.00 - 15.00	6,6	25,8	988	135	0,0	2,1	244
15.00 - 16.00	6,7	15,7	988	174	0,0	2,3	246
16.00 - 17.00	6,2	20,2	988	149	0,0	2,3	239
17.00 - 18.00	5,0	35,3	988	37	0,0	1,8	241
18.00 - 19.00	3,3	58,1	988	4	0,0	0,7	250
19.00 - 20.00	2,6	75,8	988	2	0,0	0,8	245
20.00 - 21.00	1,9	78,5	989	2	0,0	0,5	249
21.00 - 22.00	0,8	79,2	989	2	0,0	0,6	263
22.00 - 23.00	0,7	81,3	989	2	0,0	0,5	307
23.00 - 00.00	0,9	81,5	989	2	0,0	1,2	297
Minimo	0,7	15,7	988	2	0,0	0,2	
Media ^(*)	3,0	62,4	989	106	1,1	1,2	
Massimo	6,7	83,1	989	436	0,5	2,3	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 4%



PARAMETRI METEOROLOGICI

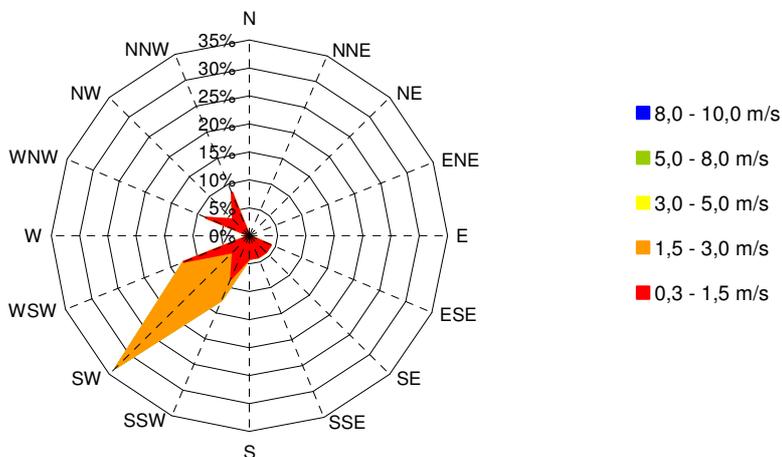
Valori medi orari

Venerdì 12 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	0,6	80,1	989	2	0,0	0,8	253
01.00 - 02.00	0,4	80,8	990	2	0,0	0,8	286
02.00 - 03.00	-0,1	81,2	990	2	0,0	0,4	325
03.00 - 04.00	-0,2	82,2	990	2	0,0	0,3	346
04.00 - 05.00	-1,1	82,2	990	2	0,0	0,5	179
05.00 - 06.00	-0,9	82,7	991	2	0,0	0,6	168
06.00 - 07.00	-0,7	82,8	991	6	0,0	0,6	201
07.00 - 08.00	-0,3	83,1	992	31	0,0	0,5	201
08.00 - 09.00	0,4	83,1	993	83	0,0	0,2	316
09.00 - 10.00	2,7	81,2	993	139	0,0	1,0	122
10.00 - 11.00	4,4	70,3	993	164	0,0	0,6	215
11.00 - 12.00	6,0	56,2	993	318	0,0	1,7	216
12.00 - 13.00	6,5	51,2	994	341	0,0	2,9	213
13.00 - 14.00	7,8	39,8	993	320	0,0	2,1	222
14.00 - 15.00	8,3	33,4	993	173	0,0	2,4	236
15.00 - 16.00	8,7	29,5	993	172	0,0	2,1	228
16.00 - 17.00	8,3	37,8	993	131	0,0	2,8	228
17.00 - 18.00	7,4	44,8	993	39	0,0	2,3	224
18.00 - 19.00	5,8	55,7	994	4	0,0	1,5	234
19.00 - 20.00	4,3	65,7	994	2	0,0	0,9	244
20.00 - 21.00	3,4	70,9	995	2	0,0	0,5	258
21.00 - 22.00	2,2	75,6	996	2	0,0	0,4	297
22.00 - 23.00	1,9	78,9	996	2	0,0	0,8	335
23.00 - 00.00	1,7	79,9	996	2	0,0	1,0	130
Minimo	-1,1	29,5	989	2	0,0	0,2	
Media ^(*)	3,2	67,0	993	81	0,0	1,2	
Massimo	8,7	83,1	996	341	0,0	2,9	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 4%



PARAMETRI METEOROLOGICI

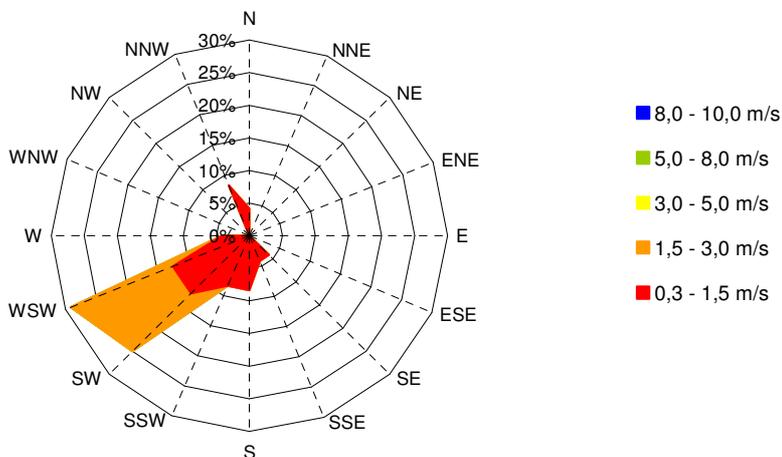
Valori medi orari

Sabato 13 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	1,8	79,7	996	2	0,0	0,7	1
01.00 - 02.00	1,7	80,4	997	2	0,0	0,8	156
02.00 - 03.00	1,5	78,9	997	2	0,0	1,0	206
03.00 - 04.00	1,1	79,4	997	2	0,0	0,7	327
04.00 - 05.00	1,1	79,6	997	2	0,0	0,9	270
05.00 - 06.00	1,1	79,5	997	2	0,0	1,0	221
06.00 - 07.00	0,2	79,6	997	5	0,0	0,5	231
07.00 - 08.00	0,4	81,3	997	38	0,0	0,4	216
08.00 - 09.00	2,1	82,3	997	90	0,0	0,2	267
09.00 - 10.00	5,4	68,1	997	222	0,0	0,6	195
10.00 - 11.00	7,8	58,3	997	335	0,0	1,0	182
11.00 - 12.00	9,6	31,5	997	404	0,0	2,4	258
12.00 - 13.00	10,3	29,2	997	409	0,0	2,3	249
13.00 - 14.00	10,6	25,5	996	303	0,0	2,3	247
14.00 - 15.00	11,0	23,1	996	207	0,0	2,0	242
15.00 - 16.00	10,9	21,7	996	178	0,0	2,2	226
16.00 - 17.00	10,7	21,9	996	125	0,0	2,0	228
17.00 - 18.00	9,7	29,3	996	41	0,0	1,7	231
18.00 - 19.00	8,1	44,0	996	4	0,0	1,1	240
19.00 - 20.00	7,0	55,7	996	2	0,0	0,9	242
20.00 - 21.00	5,3	64,2	997	1	0,0	0,6	258
21.00 - 22.00	4,6	73,7	997	2	0,0	0,4	328
22.00 - 23.00	4,0	75,8	998	2	0,0	0,6	141
23.00 - 00.00	3,0	76,5	998	2	0,0	0,7	186
Minimo	0,2	21,7	996	1	0,0	0,2	
Media ^(*)	5,4	59,1	997	99	0,0	1,1	
Massimo	11,0	82,3	998	409	0,0	2,4	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 4%



PARAMETRI METEOROLOGICI

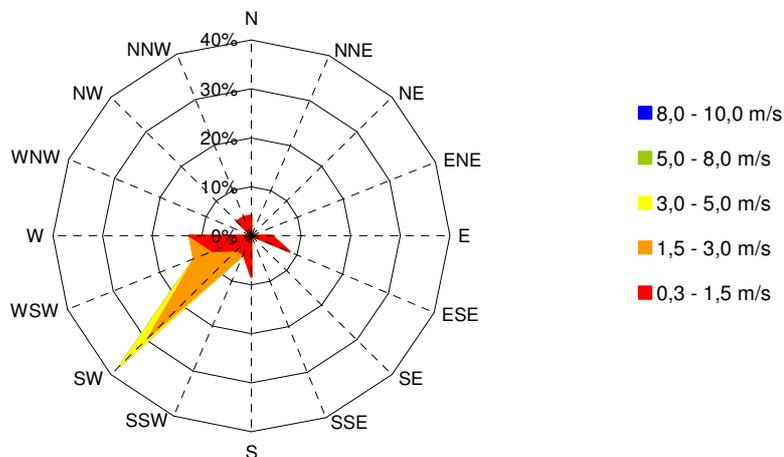
Valori medi orari

Domenica 14 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	2,4	78,6	998	2	0,0	0,8	341
01.00 - 02.00	2,3	79,4	998	2	0,0	0,8	200
02.00 - 03.00	2,1	80,0	998	2	0,0	0,6	0
03.00 - 04.00	1,6	80,3	998	2	0,0	0,6	181
04.00 - 05.00	1,6	81,0	998	2	0,0	0,5	314
05.00 - 06.00	0,9	79,9	997	2	0,0	0,5	278
06.00 - 07.00	1,1	80,4	997	6	0,0	0,8	274
07.00 - 08.00	1,9	79,1	997	41	0,0	0,8	276
08.00 - 09.00	4,3	80,0	998	100	0,0	0,9	258
09.00 - 10.00	7,0	73,1	998	235	0,0	1,5	215
10.00 - 11.00	9,4	49,9	997	354	0,0	2,1	235
11.00 - 12.00	10,6	38,6	997	402	0,0	2,4	238
12.00 - 13.00	11,3	36,2	997	404	0,0	3,1	219
13.00 - 14.00	12,0	31,2	996	363	0,0	3,2	227
14.00 - 15.00	12,3	24,7	995	208	0,0	2,9	220
15.00 - 16.00	12,5	22,0	994	174	0,0	2,4	223
16.00 - 17.00	12,2	22,4	994	132	0,0	2,5	226
17.00 - 18.00	11,3	29,8	994	43	0,0	2,1	227
18.00 - 19.00	9,7	41,0	994	4	0,0	1,2	233
19.00 - 20.00	8,0	52,0	994	1	0,0	0,7	243
20.00 - 21.00	6,6	67,1	994	2	0,0	0,6	183
21.00 - 22.00	5,4	72,1	994	2	0,0	0,4	121
22.00 - 23.00	4,4	76,6	994	2	0,0	0,6	106
23.00 - 00.00	4,1	78,0	994	2	0,0	0,3	80
Minimo	0,9	22,0	994	1	0,0	0,3	
Media ^(*)	6,5	59,7	996	104	0,0	1,3	
Massimo	12,5	81,0	998	404	0,0	3,2	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

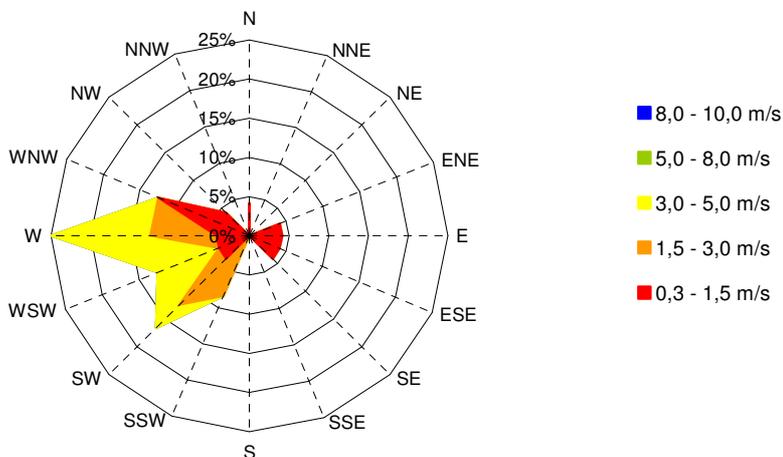
Valori medi orari

Lunedì 15 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	4,6	80,3	995	2	0,0	1,1	90
01.00 - 02.00	3,7	79,3	995	2	0,0	0,7	124
02.00 - 03.00	3,0	80,5	995	2	0,0	0,6	123
03.00 - 04.00	2,4	80,7	995	2	0,0	0,9	74
04.00 - 05.00	2,4	81,6	995	2	0,0	0,8	10
05.00 - 06.00	2,1	81,3	995	2	0,0	0,5	274
06.00 - 07.00	2,1	81,7	996	7	0,0	0,5	311
07.00 - 08.00	3,0	82,4	997	45	0,0	0,8	289
08.00 - 09.00	4,8	81,1	997	125	0,0	2,1	209
09.00 - 10.00	8,6	61,0	996	301	0,0	2,5	234
10.00 - 11.00	11,5	21,9	997	394	0,0	2,3	268
11.00 - 12.00	12,8	35,1	997	442	0,0	4,1	280
12.00 - 13.00	13,8	35,9	997	449	0,0	4,1	264
13.00 - 14.00	14,3	38,8	997	404	0,0	4,1	263
14.00 - 15.00	14,6	38,0	996	226	0,0	3,2	234
15.00 - 16.00	14,5	38,0	996	170	0,0	3,3	242
16.00 - 17.00	13,8	36,8	996	161	0,0	3,3	244
17.00 - 18.00	12,5	34,2	996	48	0,0	1,8	236
18.00 - 19.00	10,5	28,5	997	4	0,0	1,0	235
19.00 - 20.00	7,9	15,5	998	1	0,0	0,7	297
20.00 - 21.00	7,1	8,8	998	2	0,0	1,3	298
21.00 - 22.00	6,9	9,1	998	2	0,0	1,4	246
22.00 - 23.00	6,7	16,7	998	2	0,0	1,5	194
23.00 - 00.00	7,3	26,1	998	2	0,0	2,5	266
Minimo	2,1	8,8	995	1	0,0	0,5	
Media ^(*)	8,0	48,9	996	117	0,0	1,9	
Massimo	14,6	82,4	998	449	0,0	4,1	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

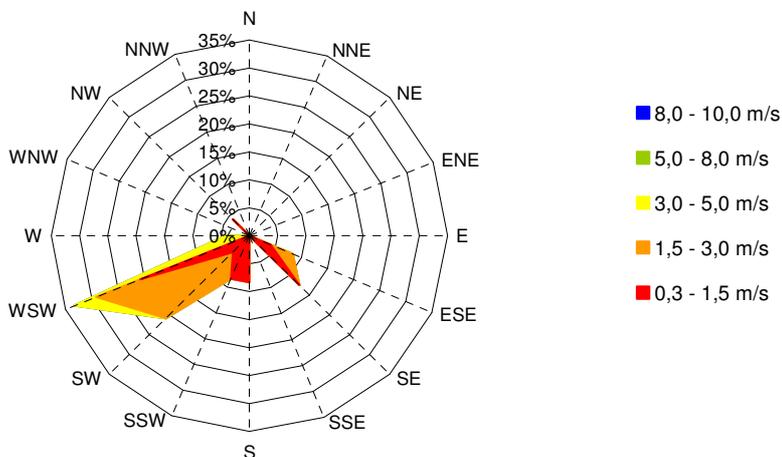
Valori medi orari

Martedì 16 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	6,1	12,0	998	2	0,0	0,6	193
01.00 - 02.00	3,4	15,8	998	2	0,0	0,5	216
02.00 - 03.00	3,5	22,7	998	2	0,0	0,7	176
03.00 - 04.00	3,1	18,9	998	2	0,0	0,8	169
04.00 - 05.00	2,9	18,4	998	2	0,0	0,9	240
05.00 - 06.00	2,6	24,4	997	2	0,0	0,5	251
06.00 - 07.00	2,7	29,4	997	6	0,0	0,4	311
07.00 - 08.00	3,8	22,0	998	45	0,0	0,8	256
08.00 - 09.00	6,8	19,1	998	127	0,0	1,0	246
09.00 - 10.00	9,3	9,1	998	117	0,0	1,4	246
10.00 - 11.00	10,3	12,2	998	283	0,0	1,7	230
11.00 - 12.00	12,4	33,7	998	444	0,0	2,3	243
12.00 - 13.00	13,6	38,4	998	462	0,0	3,1	263
13.00 - 14.00	14,1	35,8	998	413	0,0	3,1	258
14.00 - 15.00	14,8	33,5	998	252	0,0	2,5	244
15.00 - 16.00	15,7	34,0	998	166	0,0	1,9	232
16.00 - 17.00	15,8	35,0	998	165	0,0	2,3	226
17.00 - 18.00	14,8	31,3	999	49	0,0	1,9	224
18.00 - 19.00	13,3	27,2	1000	4	0,0	0,9	205
19.00 - 20.00	11,5	17,1	1000	1	0,0	1,0	132
20.00 - 21.00	10,4	12,0	1001	1	0,0	1,4	111
21.00 - 22.00	8,3	43,3	1002	1	0,0	1,5	120
22.00 - 23.00	6,2	64,0	1003	2	0,0	0,6	129
23.00 - 00.00	4,3	74,5	1003	2	0,0	0,3	135
Minimo	2,6	9,1	997	1	0,0	0,3	
Media ^(*)	8,7	28,5	999	106	0,0	1,3	
Massimo	15,8	74,5	1003	462	0,0	3,1	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

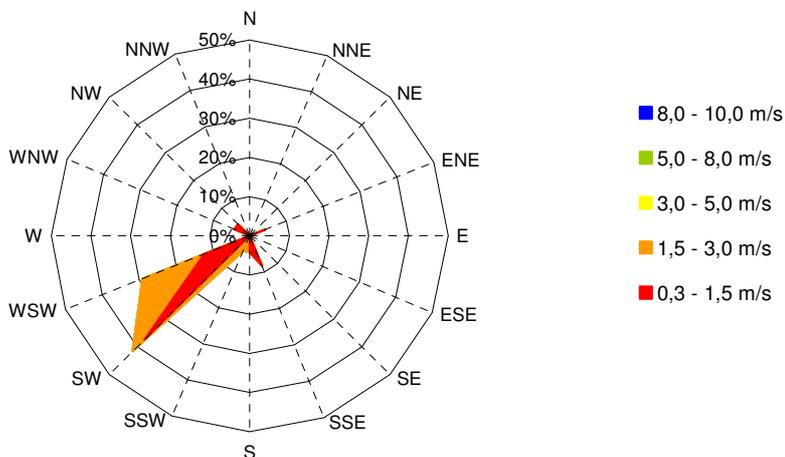
Valori medi orari

Mercoledì 17 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	3,8	78,4	1004	2	0,0	0,7	221
01.00 - 02.00	3,6	80,0	1004	2	0,0	0,8	228
02.00 - 03.00	3,5	80,9	1004	2	0,0	0,8	303
03.00 - 04.00	2,6	79,3	1005	2	0,0	0,9	167
04.00 - 05.00	2,8	76,6	1005	2	0,0	1,1	74
05.00 - 06.00	3,0	71,3	1005	2	0,0	0,6	310
06.00 - 07.00	2,4	73,8	1006	8	0,0	0,6	220
07.00 - 08.00	2,6	78,2	1006	50	0,0	0,5	230
08.00 - 09.00	5,4	79,5	1007	124	0,0	0,8	235
09.00 - 10.00	8,4	63,6	1007	267	0,0	1,0	215
10.00 - 11.00	10,6	44,4	1007	327	0,0	1,5	192
11.00 - 12.00	12,1	21,4	1007	363	0,0	1,2	182
12.00 - 13.00	12,4	17,0	1007	257	0,0	1,3	224
13.00 - 14.00	12,5	16,2	1007	184	0,0	1,4	245
14.00 - 15.00	12,9	13,7	1006	211	0,0	1,8	239
15.00 - 16.00	13,9	9,0	1006	157	0,0	1,7	252
16.00 - 17.00	14,4	8,3	1006	159	0,0	1,8	243
17.00 - 18.00	13,7	8,9	1006	58	0,0	1,4	248
18.00 - 19.00	12,2	21,4	1006	5	0,0	1,6	222
19.00 - 20.00	10,6	40,4	1006	2	0,0	1,3	222
20.00 - 21.00	9,6	50,7	1007	2	0,0	1,6	239
21.00 - 22.00	8,1	60,0	1007	2	0,0	0,8	217
22.00 - 23.00	7,7	64,4	1007	2	0,0	0,9	243
23.00 - 00.00	7,3	68,6	1007	2	0,0	1,0	163
Minimo	2,4	8,3	1004	2	0,0	0,5	
Media (*)	8,2	50,3	1006	91	0,0	1,1	
Massimo	14,4	80,9	1007	363	0,0	1,8	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

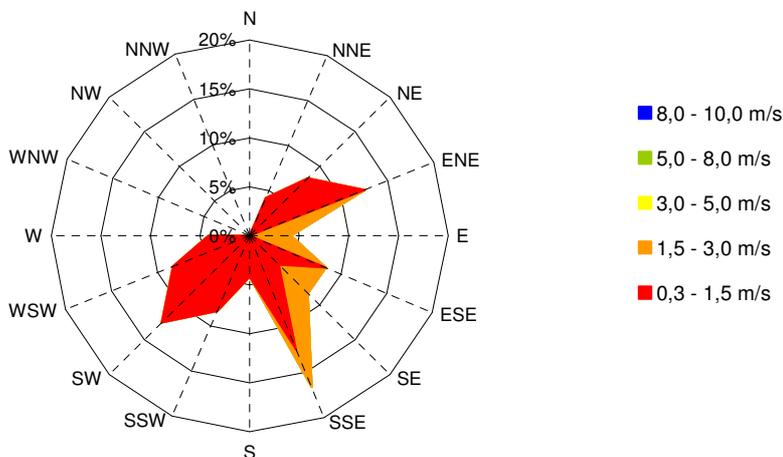
Valori medi orari

Giovedì 18 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	6,2	74,0	1006	2	0,0	0,7	39
01.00 - 02.00	6,2	75,8	1007	2	0,0	0,9	31
02.00 - 03.00	5,7	74,5	1007	2	0,0	0,8	47
03.00 - 04.00	5,8	75,7	1006	2	0,0	0,8	66
04.00 - 05.00	5,4	75,7	1006	2	0,0	0,7	77
05.00 - 06.00	4,9	77,1	1007	2	0,0	0,6	112
06.00 - 07.00	5,2	79,0	1007	7	0,0	0,6	67
07.00 - 08.00	5,8	79,1	1007	40	0,0	0,4	158
08.00 - 09.00	7,6	72,2	1008	89	0,0	0,8	113
09.00 - 10.00	8,8	65,2	1008	219	0,0	1,3	151
10.00 - 11.00	9,9	64,6	1009	301	0,0	1,7	131
11.00 - 12.00	11,7	58,2	1009	361	0,0	1,5	149
12.00 - 13.00	13,1	49,2	1008	369	0,0	1,4	187
13.00 - 14.00	14,1	43,7	1008	260	0,0	1,2	209
14.00 - 15.00	14,4	41,1	1007	150	0,0	1,1	219
15.00 - 16.00	15,0	35,3	1007	145	0,0	1,2	241
16.00 - 17.00	15,0	30,0	1006	95	0,0	1,4	252
17.00 - 18.00	14,3	23,6	1006	42	0,0	1,1	268
18.00 - 19.00	13,2	28,0	1006	6	0,0	0,7	227
19.00 - 20.00	10,5	42,7	1007	2	0,0	0,3	236
20.00 - 21.00	10,2	54,4	1007	2	0,0	0,5	210
21.00 - 22.00	11,3	58,8	1007	2	0,0	1,1	131
22.00 - 23.00	10,9	58,9	1007	2	0,0	1,8	88
23.00 - 00.00	10,6	58,1	1007	2	0,0	0,7	167
Minimo	4,9	23,6	1006	2	0,0	0,3	
Media ^(*)	9,8	58,1	1007	88	0,0	1,0	
Massimo	15,0	79,1	1009	369	0,0	1,8	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



PARAMETRI METEOROLOGICI

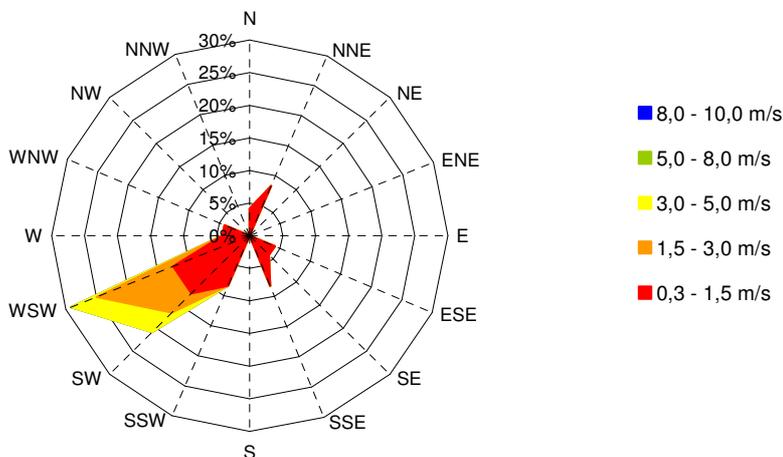
Valori medi orari

Venerdì 19 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	9,2	63,6	1007	2	0,0	0,5	216
01.00 - 02.00	8,1	70,1	1007	2	0,0	0,7	168
02.00 - 03.00	6,4	73,6	1007	2	0,0	0,6	246
03.00 - 04.00	5,8	79,3	1006	2	0,0	0,5	217
04.00 - 05.00	5,6	80,6	1006	2	0,0	0,3	2
05.00 - 06.00	4,6	80,9	1006	2	0,0	0,2	2
06.00 - 07.00	5,5	83,0	1006	6	0,0	0,3	12
07.00 - 08.00	6,8	83,6	1007	38	0,0	0,3	280
08.00 - 09.00	8,6	77,5	1007	136	0,0	0,7	198
09.00 - 10.00	10,0	68,2	1008	221	0,0	0,9	143
10.00 - 11.00	11,8	54,3	1008	270	0,0	1,2	202
11.00 - 12.00	12,8	46,2	1008	245	0,0	1,9	238
12.00 - 13.00	13,6	35,2	1006	242	0,0	2,6	240
13.00 - 14.00	14,4	30,6	1007	381	0,0	3,4	240
14.00 - 15.00	14,3	22,5	1006	233	0,0	3,8	234
15.00 - 16.00	13,8	20,6	1006	131	0,0	2,8	232
16.00 - 17.00	13,7	25,0	1006	92	0,0	1,9	238
17.00 - 18.00	13,6	26,7	1006	51	0,0	1,3	235
18.00 - 19.00	12,4	36,7	1006	7	0,0	1,0	241
19.00 - 20.00	10,3	52,7	1006	2	0,0	0,4	243
20.00 - 21.00	10,5	60,9	1006	2	0,0	0,8	152
21.00 - 22.00	10,4	59,3	1006	2	0,0	0,9	13
22.00 - 23.00	10,3	59,0	1006	2	0,0	0,5	103
23.00 - 00.00	10,2	61,1	1006	2	0,0	0,6	296
Minimo	4,6	20,6	1006	2	0,0	0,2	
Media ^(*)	10,1	56,3	1007	86	0,0	1,2	
Massimo	14,4	83,6	1008	381	0,0	3,8	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 4%



PARAMETRI METEOROLOGICI

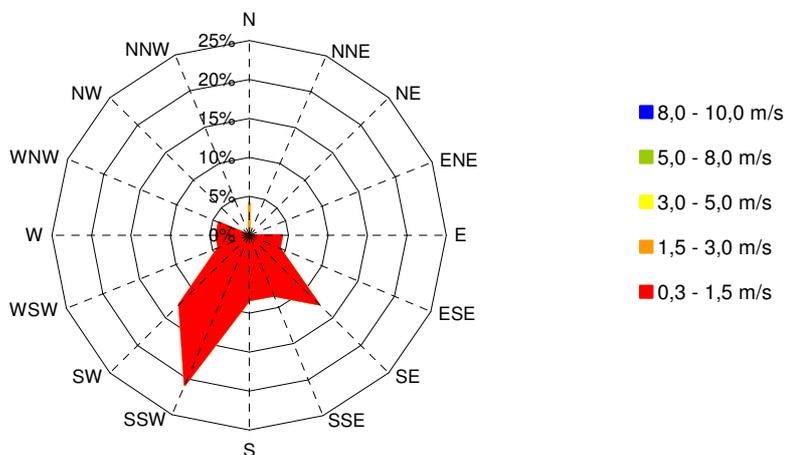
Valori medi orari

Sabato 20 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	10,0	64,3	1005	2	0,0	0,4	288
01.00 - 02.00	10,1	65,2	1005	2	0,0	0,4	98
02.00 - 03.00	9,4	69,8	1005	2	0,0	0,2	215
03.00 - 04.00	9,4	70,7	1004	2	0,0	0,2	283
04.00 - 05.00	9,5	71,1	1004	2	0,0	0,4	249
05.00 - 06.00	9,2	73,2	1004	2	0,0	0,3	215
06.00 - 07.00	9,2	75,2	1004	6	0,0	0,7	183
07.00 - 08.00	9,7	72,6	1004	38	0,0	0,8	124
08.00 - 09.00	10,1	69,6	1004	49	0,0	0,9	125
09.00 - 10.00	10,7	66,8	1004	93	0,0	1,2	118
10.00 - 11.00	11,6	62,6	1004	105	0,0	1,2	134
11.00 - 12.00	11,9	62,7	1004	97	0,0	0,9	152
12.00 - 13.00	12,7	61,3	1004	134	0,0	0,9	150
13.00 - 14.00	13,0	57,4	1003	142	0,0	1,1	198
14.00 - 15.00	13,2	56,9	1003	114	0,0	1,2	193
15.00 - 16.00	13,3	56,9	1002	70	0,0	1,2	194
16.00 - 17.00	13,2	59,1	1002	38	0,0	0,8	212
17.00 - 18.00	13,0	61,5	1002	11	0,0	0,4	216
18.00 - 19.00	12,7	63,9	1002	3	0,0	0,6	219
19.00 - 20.00	12,1	68,6	1002	2	0,0	0,2	209
20.00 - 21.00	11,9	70,3	1003	2	0,0	0,4	176
21.00 - 22.00	11,5	73,1	1003	2	0,0	0,8	206
22.00 - 23.00	11,1	79,2	1003	2	0,0	1,6	10
23.00 - 00.00	11,0	81,4	1002	2	0,0	0,4	259
Minimo	9,2	56,9	1002	2	0,0	0,2	
Media (*)	11,2	67,2	1003	38	0,0	0,7	
Massimo	13,3	81,4	1005	142	0,0	1,6	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 13%



PARAMETRI METEOROLOGICI

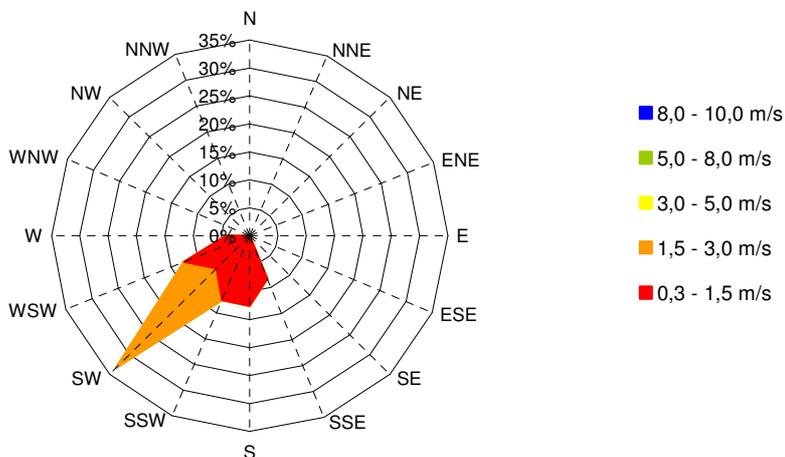
Valori medi orari

Domenica 21 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	11,0	81,4	1002	2	0,0	0,5	250
01.00 - 02.00	10,4	82,7	1002	2	0,0	0,3	239
02.00 - 03.00	10,3	83,7	1001	2	0,0	0,3	268
03.00 - 04.00	10,4	84,4	1001	2	0,0	0,1	275
04.00 - 05.00	10,3	84,0	1001	2	0,0	0,1	241
05.00 - 06.00	10,4	83,4	1001	2	0,0	0,1	195
06.00 - 07.00	10,3	82,7	1001	4	0,0	1,0	189
07.00 - 08.00	10,4	82,2	1001	12	0,0	1,1	189
08.00 - 09.00	10,6	83,3	1001	38	0,0	0,5	200
09.00 - 10.00	11,0	83,8	1001	66	0,0	0,7	162
10.00 - 11.00	11,4	82,5	1001	68	0,0	0,8	162
11.00 - 12.00	11,7	80,6	1001	64	0,0	0,7	216
12.00 - 13.00	11,8	81,3	1001	41	0,0	1,2	194
13.00 - 14.00	11,9	82,4	1001	48	0,0	1,3	200
14.00 - 15.00	12,3	80,4	1001	72	0,0	1,9	234
15.00 - 16.00	12,6	78,4	1001	81	0,0	1,6	231
16.00 - 17.00	12,6	77,1	1001	47	0,0	1,6	232
17.00 - 18.00	12,2	80,2	1001	13	0,0	1,6	235
18.00 - 19.00	11,6	83,9	1001	3	0,0	1,5	228
19.00 - 20.00	11,2	85,6	1002	2	0,0	1,5	228
20.00 - 21.00	11,0	86,3	1002	2	0,1	1,1	227
21.00 - 22.00	10,9	86,5	1002	2	0,0	0,9	246
22.00 - 23.00	10,9	86,6	1002	2	0,0	0,2	253
23.00 - 00.00	11,0	86,7	1001	2	0,0	0,6	171
Minimo	10,3	77,1	1001	2	0,0	0,1	
Media ^(*)	11,2	82,9	1001	24	0,1	0,9	
Massimo	12,6	86,7	1002	81	0,1	1,9	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 17%



PARAMETRI METEOROLOGICI

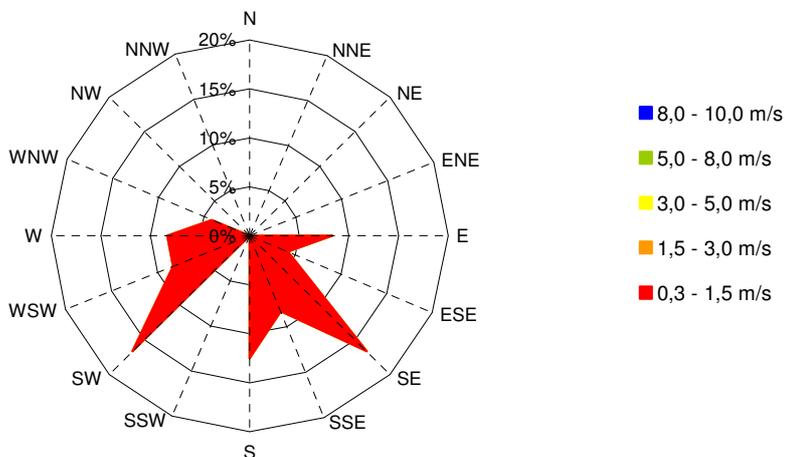
Valori medi orari

Lunedì 22 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	10,9	86,7	1001	2	0,0	0,5	138
01.00 - 02.00	10,8	86,8	1000	2	0,1	0,4	178
02.00 - 03.00	10,6	87,0	1000	2	0,1	0,3	165
03.00 - 04.00	10,6	87,0	1000	2	0,2	0,2	163
04.00 - 05.00	10,5	87,0	1000	2	0,5	0,3	171
05.00 - 06.00	10,4	87,0	1000	2	0,3	0,2	265
06.00 - 07.00	10,4	87,0	1000	5	0,4	0,1	275
07.00 - 08.00	10,5	87,0	1000	16	0,5	0,3	255
08.00 - 09.00	10,7	87,0	1000	42	0,5	0,7	228
09.00 - 10.00	11,1	87,2	1000	62	0,3	0,5	241
10.00 - 11.00	11,7	87,1	1000	117	0,1	0,6	227
11.00 - 12.00	12,9	80,1	1000	139	0,0	0,7	123
12.00 - 13.00	13,3	76,7	999	128	0,0	1,1	214
13.00 - 14.00	13,2	77,8	1000	79	0,4	0,7	234
14.00 - 15.00	12,9	81,0	1000	47	0,4	0,5	266
15.00 - 16.00	13,3	82,5	999	98	0,0	0,5	279
16.00 - 17.00	14,0	77,2	999	97	0,0	0,8	174
17.00 - 18.00	13,7	74,6	999	42	0,0	1,1	128
18.00 - 19.00	13,1	78,4	999	5	0,0	0,5	135
19.00 - 20.00	12,7	81,8	1000	2	0,1	0,7	129
20.00 - 21.00	12,3	84,5	1000	2	0,2	0,8	89
21.00 - 22.00	12,1	85,7	1000	2	0,1	0,6	96
22.00 - 23.00	11,9	86,6	1000	2	0,1	0,5	158
23.00 - 00.00	11,5	87,1	1000	2	0,0	0,5	292
Minimo	10,4	74,6	999	2	0,0	0,1	
Media ^(*)	11,9	83,8	1000	37	4,3	0,5	
Massimo	14,0	87,2	1001	139	0,5	1,1	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 13%



PARAMETRI METEOROLOGICI

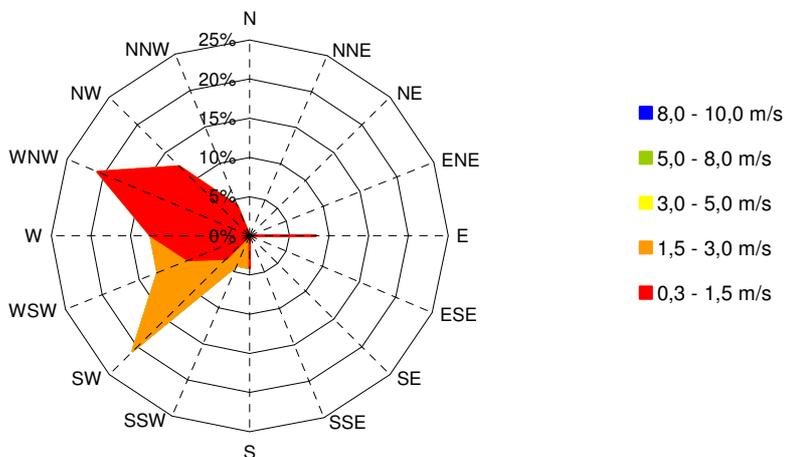
Valori medi orari

Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Ora	Temperatura	Umidità Rel.	Pressione	Rad. Incidente	Precipitazioni	Vel. Vento	Dir. Vento
	°C	%	hPa	W/m ²	mm	m/s	° Nord
00.00 - 01.00	11,4	87,4	1000	2	0,0	0,5	320
01.00 - 02.00	11,4	87,5	999	2	0,0	0,9	170
02.00 - 03.00	11,4	87,5	999	2	0,0	0,7	242
03.00 - 04.00	11,4	87,5	999	2	0,0	0,4	331
04.00 - 05.00	11,3	87,6	998	2	0,0	0,3	101
05.00 - 06.00	11,2	87,6	998	2	0,0	0,3	98
06.00 - 07.00	11,1	87,6	998	10	0,0	0,5	302
07.00 - 08.00	11,4	87,6	999	32	0,0	0,3	309
08.00 - 09.00	11,8	87,8	999	64	0,0	0,5	264
09.00 - 10.00	13,0	84,0	999	165	0,0	0,7	224
10.00 - 11.00	14,2	75,3	999	180	0,0	1,0	286
11.00 - 12.00	14,1	75,6	999	119	0,0	1,4	237
12.00 - 13.00	14,5	77,9	998	235	0,0	2,3	195
13.00 - 14.00	14,5	76,9	997	169	0,0	2,1	214
14.00 - 15.00	14,9	72,5	997	158	0,0	1,9	231
15.00 - 16.00	15,0	71,9	996	124	0,0	2,0	229
16.00 - 17.00	14,8	73,5	996	65	0,0	1,8	238
17.00 - 18.00	14,4	77,3	996	30	0,0	1,5	234
18.00 - 19.00	13,3	81,4	996	6	0,0	0,6	260
19.00 - 20.00	12,6	83,9	996	2	0,0	0,7	263
20.00 - 21.00	12,1	86,4	996	2	0,0	0,9	298
21.00 - 22.00	10,7	86,2	997	2	0,0	0,6	314
22.00 - 23.00	10,4	87,2	996	2	0,0	0,6	294
23.00 - 00.00	10,1	87,3	996	2	0,0	0,9	297
Minimo	10,1	71,9	996	2	0,0	0,3	
Media ^(*)	12,5	82,7	998	57	0,0	1,0	
Massimo	15,0	87,8	1000	235	0,0	2,3	

(*) Per le precipitazioni è da considerarsi la somma di mm di acqua nelle 24 ore.

Frequenze nei settori di direzione



Percentuale frequenza calma di vento: 0%



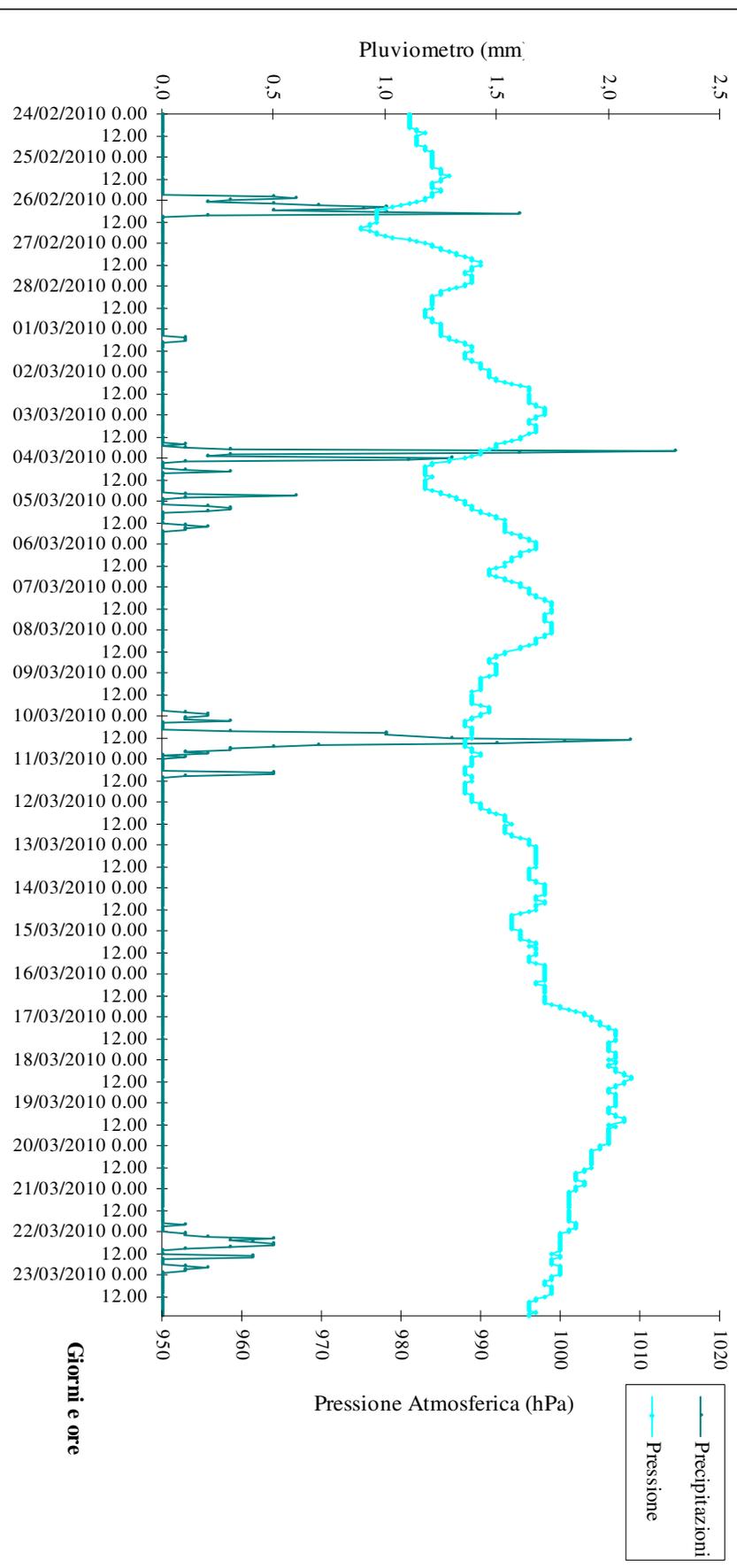
PARAMETRI METEOROLOGICI

Andamento delle medie orarie della Pressione Atmosferica e delle Precipitazioni

Merccoledì 24 Febbraio 2010 ÷ Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Andamento della pressione atmosferica e delle precipitazioni

Periodo dal 24 Febbraio al 23 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)



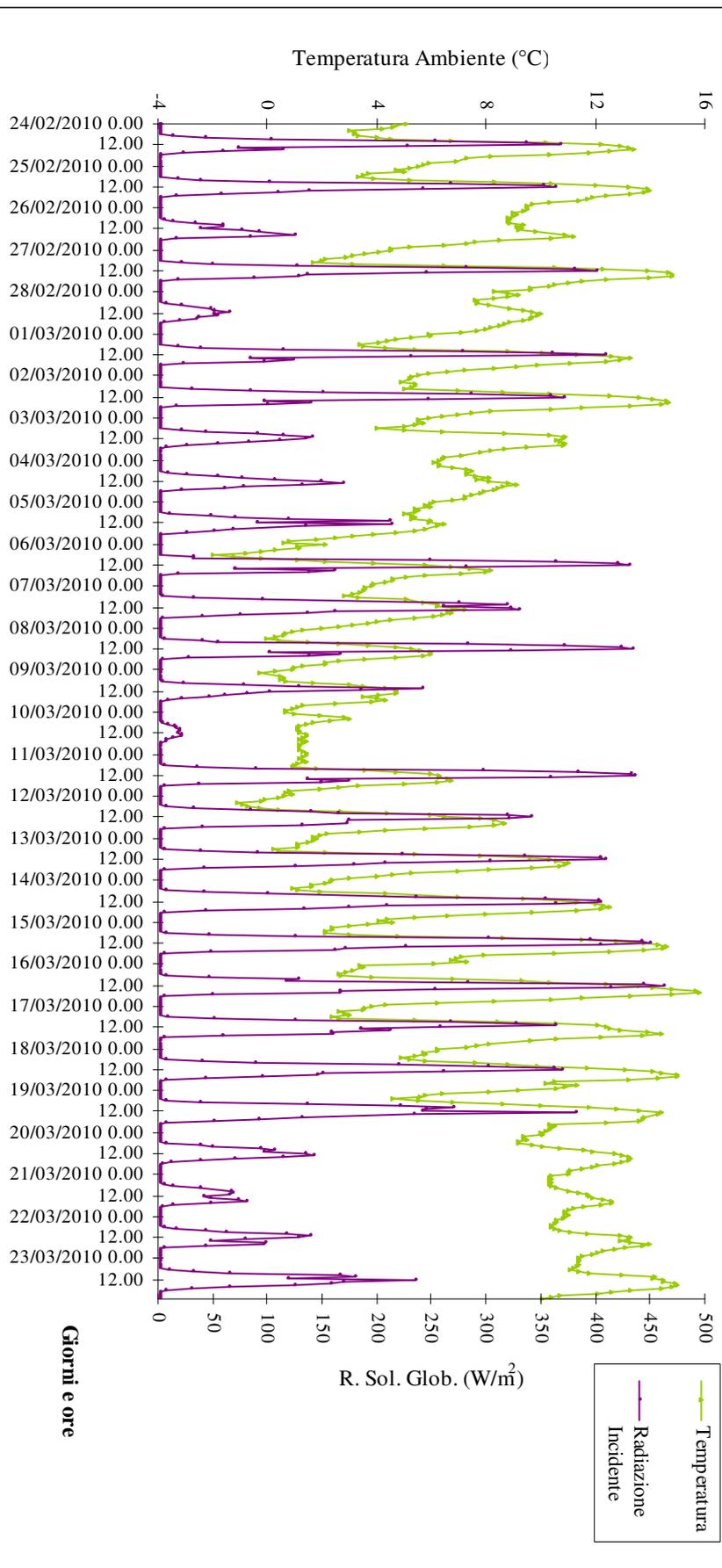
PARAMETRI METEOROLOGICI

Andamento delle medie orarie della Temperatura Ambiente e della Radiazione Solare

Mercolèdi 24 Febbraio 2010 ÷ Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Andamento della temperatura ambiente e della radiazione solare

Periodo dal 24 Febbraio al 23 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)





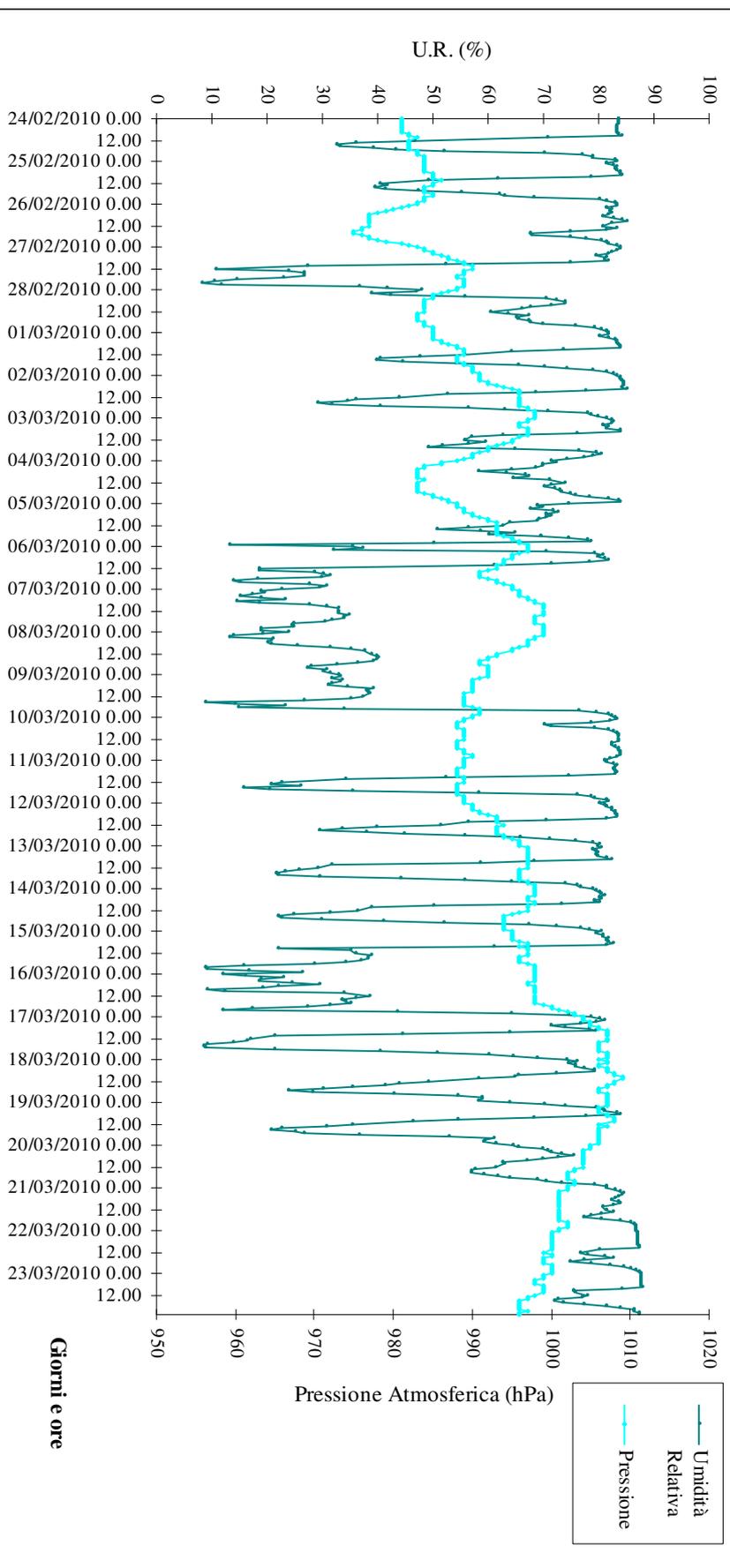
PARAMETRI METEOROLOGICI

Andamento delle medie orarie dell'Umidità Relativa e della Pressione Atmosferica

Merccoledì 24 Febbraio 2010 ÷ Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Andamento della pressione atmosferica e dell'umidità relativa

Periodo dal 24 Febbraio al 23 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)



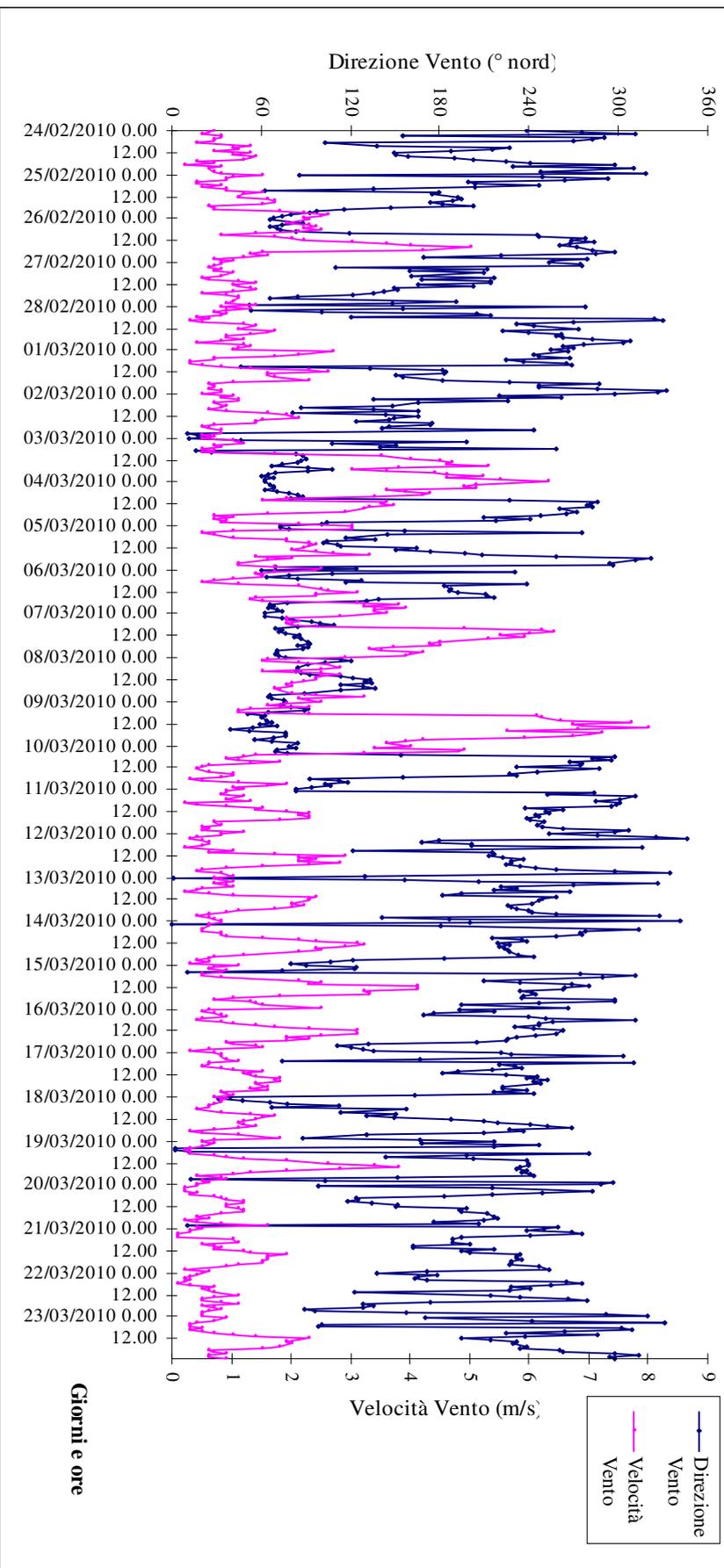
PARAMETRI METEOROLOGICI

Andamento delle medie orarie della Direzione e della Velocità del Vento

Martedì 23 Febbraio 2010 ÷ Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)

Andamento della direzione e della velocità del vento

Periodo dal 24 Febbraio al 23 Marzo 2010 - Via Calzoni - Villafranca di Verona (VR)

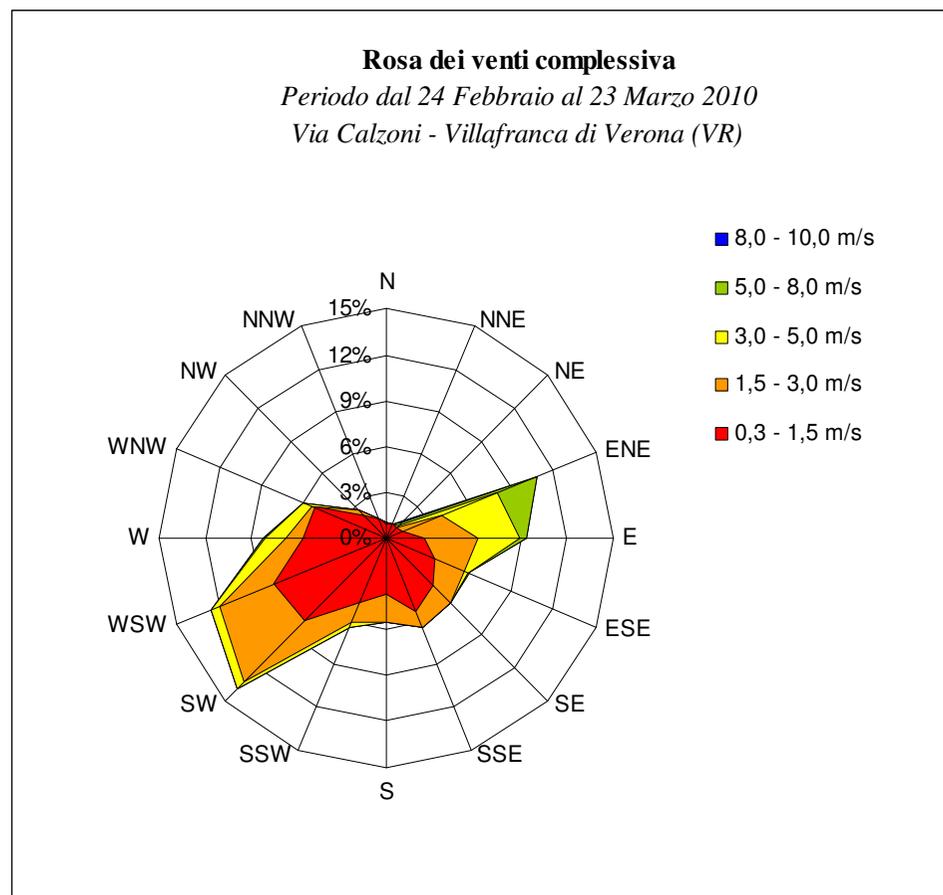




PARAMETRI METEOROLOGICI

Rosa dei venti complessiva

Mercoledì 24 Febbraio 2010 ÷ Martedì 23 Marzo 2010 – Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)



Periodi di calma di vento (velocità inferiore a 0,3 m/s) : 2,2 % del tempo complessivo.

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE IN BIANCO



LABORATORIO MOBILE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Gli analizzatori ed i campionatori sono montati all'interno di un laboratorio mobile, Iveco Daily, appositamente predisposto.

La strumentazione è conforme al D.M. 60 del 02 Aprile 2002, al D.lgs n. 183 del 21 Maggio 2004 ed alla classificazione U.S. EPA.

La parte informatica, relativa alla trattazione ed alla elaborazione dei dati, è gestita dal software PCF elettronica sulla base della vigente legislazione.

Particolato Fine (PM10)

Determinazione della concentrazione di PM10 effettuata mediante gravimetria, secondo il D.M. 60 del 02/04/2002 – allegato XI, punto 4, conformemente alla normativa europea EN 12341.

Campionatore Leckel Mod. SEQ47/50:

portata di campionamento: 38,3 l/min;

unità sequenziale da 16 campioni (membrane in FV con \varnothing 47 mm);

misura elettronica della portata alle condizioni attuali e standard (0°C o 20°C, 760 mm Hg), con l'utilizzo di un orifizio tarato;

misura della temperatura del filtro in misura, automaticamente riscaldato in caso di variazioni della temperatura ambiente;

linea di campionamento e contenitore dei filtri campionati raffreddati per impedire la perdita di materiale volatile;

campo di impiego:

Mod. LVS3 - pompa da 3,5 Nm³/h;

flusso controllato a 1,0 – 1,6 – 2,0 – 2,3 m³/h (ed alle condizioni standard);

deviazione dal set Point: circa 1%;

alimentazione: 220 V, 50 Hz.

Bilancia analitica di sensibilità 0,01 mg.



Allegato 8 – pag. 2 di 8
Rif. AMB-10/0532

Particolato respirabile (PM2.5)

Determinazione della concentrazione di PM2.5 effettuata mediante gravimetria, secondo il D.M. 60 del 02/04/2002 – allegato XI, punto 5, conformemente alla normativa europea UNI EN 14907.

Campionatore EXPLORER -ZAMBELLI:

campo d'impiego: 10 ÷ 50 l/min;

portata di campionamento: 38,3 l/min;

unità sequenziale da 16 campioni (membrane in FV con Ø 47 mm);

misura volumetrica mediante contatore con precisione migliore di $\pm 2\%$;

misura elettronica della portata;

sensori di misura dei parametri: pressione atmosferica; perdita di carico sul filtro; temperatura ambiente;

temperatura sul filtro; temperatura filtro esposto; temperatura al contatore volumetrico;

batteria tampone per il mantenimento dei dati;

alimentazione: 220 V, 50 Hz.

Bilancia analitica di sensibilità 0,01 mg.

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Secondo il metodo descritto nel D. M. 25 Novembre 1994 – allegato VII, modificato per la parte del campionamento secondo la nota 3, determinazione gas-cromatografica sulla frazione toracica del materiale particolato (PM10), campionata a 2,3 m³/h e filtrata.

Rilevazione: spettrometria di massa (HRGC/MS – SIM); limite di sensibilità: 0,1 ng/m³

Benzene, Toluene, Etilbenzene, m-Xilene (BTEX)

Metodo di riferimento: UNI EN 14662-2 (2005)

Campionamento: per pompaggio, su fiala in carbone attivo;

portata di campionamento: 500 ml/min.

Dosaggio: desorbimento con CS₂, dosaggio gascromatografico.

Strumentazione utilizzata: fiale in carbone attivo;

gascromatografi con colonne capillari, rivelatori FID e MS.



Allegato 8 – pag. 3 di 8
Rif. AMB-10/0532

Ozono (O₃)

Il metodo utilizzato è conforme al D.lgs. n.183 del 21 Maggio 2004, allegato 8 (ISO FDIS 13964 ed. 1998).

Campionamento e dosaggio con analizzatore ad assorbimento UV API DANI 400:

campo di misura: 0 ÷ 1000 ppb;

limite di rilevabilità: 1 ppb;

precisione: 3%;

portata di campionamento: 2,0 l/min;

temperatura di funzionamento: 0°C ÷ 50°C;

acquisizione: continua;

periodicità di lettura: ogni 12 o 24 secondi.

Anidride Solforosa (SO₂)

Determinazione della concentrazione di Anidride Solforosa effettuata secondo il metodo descritto nel D.M. 60 del 02/04/2002 – allegato XI, punto 1, conforme alla norma ISO 10498 ed. 2004. Tale determinazione è fondata sull'emissione da parte della molecola di Anidride Solforosa, precedentemente eccitata, di radiazione UV intorno ai 200 ÷ 220 nm; la variazione di intensità della radiazione è proporzionale alla concentrazione di Anidride Solforosa.

Campionamento e dosaggio con analizzatore a fluorescenza UV, API DANI 100:

campo di misura: 1 ÷ 1000 ppb;

limite di rilevabilità: 0,4 ppb;

precisione: 0,5% della lettura;

linearità: 1% F.S.;

portata di campionamento: 650 cc/min ± 10%;

temperatura di funzionamento: 5°C ÷ 40°C;

tempo di risposta: 20 secondi.



Allegato 8 – pag. 4 di 8
Rif. AMB-10/0532

Ossidi di Azoto (NO e NO₂)

Determinazione della concentrazione degli Ossidi di Azoto effettuata secondo il metodo specificato nel D.M. 60 del 02.04.2002 – allegato XI, punto 2, conforme alla norma ISO 7996 ed. 1985. Tale determinazione è basata sul principio della chemiluminescenza, fenomeno fondato sull'emissione da parte del composto NO₂* di radiazione con lunghezza d'onda intorno a 1200 nm (NIR); la variazione di intensità della radiazione è proporzionale alla concentrazione degli Ossidi di Azoto.

Campionamento e dosaggio con analizzatore a chemiluminescenza API DANI 200:

campo di misura: 1 ÷ 500 ppb;

limite di rilevabilità: 0,4 ppb;

precisione: ± 0,5% della lettura;

linearità: ± 1% FS;

portata di campionamento: 500cc/min. ± 10%;

temperatura di funzionamento: 5°C ÷ 40°C;

tempo di ciclo: 20 secondi.

Monossido di Carbonio (CO)

Determinazione della concentrazione di Monossido di Carbonio fondata sull'assorbimento da parte del Monossido di Carbonio di radiazione IR con lunghezza d'onda intorno a 4600 nm. La variazione di intensità di tale radiazione è proporzionale alla concentrazione del Monossido di Carbonio.

Campionamento e dosaggio secondo il D.M. 60 del 02/04/2002 – allegato XI, punto 7, con analizzatore ENVIRONNEMENT CO12M, ad assorbimento IR, a filtro a correlazione di gas, classificato da United States Environmental Protection Agency quale metodo di riferimento per la misura della concentrazione di CO nell'aria ambiente e conforme all'appendice 6 dell'allegato 2 del D.P.C.M. N. 30 del 28/03/1983:

campo di misura: 0 ppm ÷ 50 ppm;

limite di rilevabilità: 0,05 ppm;

precisione: ± 1%;

ripetibilità: ± 1%;

portata di campionamento: 1000cc/min;



Allegato 8 – pag. 5 di 8
Rif. AMB-10/0532

temperatura di funzionamento: $5^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$;

tempo di risposta : 30 secondi (minimo).

Parametri meteorologici

La rilevazione dei parametri meteorologici è stata effettuata mediante sonde specifiche collegate ad un acquisitore – elaboratore appositamente progettato per misure esterne.

La stazione meteorologica è costituita da:

- sensore di direzione vento NESA;
- sensore velocità vento NESA;
- sensore combi di temperatura atmosferica ed umidità relativa NESA;
- sensore di pressione NESA;
- sensore di radiazione solare globale NESA;
- sensore di precipitazione NESA.

Sensore direzione vento (sistema a “banderuola”)

Modello: DDV

Campo di misura: $0 \div 360^{\circ} \pm 2^{\circ}$

Risoluzione: infinita

Sensibilità: 0,2 m/sec

Linearità: $\pm 0,5\%$

Precisione: $\pm 1\%$

Temperatura di funzionamento: $-30^{\circ}\text{C}; 70^{\circ}\text{C}$

Principio di funzionamento: sensore realizzato secondo gli standard WMO/OMM, costituito da un trasduttore con potenziometro di tipo professionale.



Allegato 8 – pag. 6 di 8
Rif. AMB-10/0532

Sensore velocità vento

Modello: SVDV – anemometro

Campo di misura: 0 ÷ 50 m/sec

Risoluzione: 6 impulsi/giro

Sensibilità: 0,15 m/sec

Linearità: 1%

Precisione: 1%

Temperatura di funzionamento: -30°C; 70°C

Principio di funzionamento: sensore realizzato secondo gli standard WMO/OMM, costituito da un sensore magnetico ad effetto HALL e da un magnete anulare a 6 coppie polari.

Sensore combi per la misura di temperatura atmosferica e umidità relativa

Modello: STEP e SRHS

Campo di misura temperatura: -30°C ÷ 70°C

Precisione: ± 0,1°C

Sensibilità: 0,1% F.S.

Campo di misura umidità relativa: 0 ÷ 100%

Temperatura di funzionamento: -20°C; 80°C

Precisione: ± 0,1°C

Sensibilità: 0,5% F.S.

Completo di sistema di ventilazione.

Principio di funzionamento sensore di temperatura: sensore realizzato secondo gli standard WMO/OMM, costituito da una termoresistenza PT100 con uscita a 4 fili e curva di risposta secondo le norme DIN 43760 classe A. Un doppio schermo antiradiazione protegge l'elemento sensibile dalla radiazione solare diretta.

Principio di funzionamento sensore di umidità relativa: sensore realizzato secondo gli standard WMO/OMM, di tipo elettronico e costituito da un elemento a film sottile la cui capacità varia linearmente con l'umidità relativa dell'aria. Un doppio schermo antiradiazione protegge l'elemento sensibile dalla radiazione solare diretta.



Allegato 8 – pag. 7 di 8
Rif. AMB-10/0532

Sensore pressione atmosferica

Modello: BAR

Campo di misura: 700 ÷ 1100 mbar

Costante strumentale: 10mV/mbar (0V÷900 mbar)

Risoluzione: 0,1 mbar

Linearità: $\pm 0,15\%$ F.S.

Precisione: $\pm 0,5$ mbar

Temperatura di funzionamento: -30°C ; 70°C

Principio di funzionamento temperatura: sensore realizzato secondo gli standard WMO/OMM, di tipo elettronico a ponte piezoresistivo con uscita lineare. Il trasduttore è compensato termicamente in tutto il range di temperatura di funzionamento.

Sensore radiazione solare globale (Piranometro)

Modello: PIR

Campo di misura: 0 ÷ 1300 W/m²

Spettro: 0,3 ÷ 3 μm

Tempo di risposta: 5 sec.

Tipo di trasduttore: a termopila

Linearità: 1%

Precisione: ± 10 W/m²

Temperatura di funzionamento: -30°C ; 70°C

Principio di funzionamento: sensore realizzato secondo gli standard WMO/OMM, costituito da un sensore trasduttore che si riscalda proporzionalmente alla radiazione solare incidente assoluta. Una speciale vernice nera ricopre la superficie del termoelemento di misure. Una doppia cupola realizzata in vetro ottico speciale ottimizza le caratteristiche di misura nelle varie condizioni ambientali.



Allegato 8 – pag. 8 di 8
Rif. AMB-10/0532

Sensore precipitazione (vaschetta oscillante)

Trasduttore: vaschetta oscillante

Bocca tarata: 400 cm²

Campo di misura: 0 ÷ 250 mm/h

Sensibilità: 0,2 mm

Principio di funzionamento: sensore realizzato secondo gli standard WMO/OMM. La misura è ricavata da un dispositivo con bascula a doppia vaschetta collegata ad un magnete che genera un impulso. L'interfaccia converte il conteggio ad impulsi in un segnale analogico in uscita.



Allegato 9 – pag. 1 di 2
Rif. AMB-10/0532

VERIFICHE METROLOGICHE DEGLI STRUMENTI SUL CAMPO

Operatori: Matteo Mangiarini

Strumenti in verifica:

- API DANI 100 (O₃)
- API DANI 100 (SO₂)
- API DANI 200 (NO_x)
- ENVIRONMENT CO12M (CO)

Ubicazione punto di monitoraggio: **Via Calzoni – Villafranca di Verona (VR)**

Parametro	Data controllo	Valore di zero	Valore misurato	Valore finale letto	Valore gas taratura	N. certificato bombola
O₃	23 Febbraio 2010	Ok	327 ppb	327 ppb	300 ppb	Generatore ozono
SO₂	23 Febbraio 2010	Ok	290 ppb	300 ppb	300 ppb	SIAD 17817
NO	23 Febbraio 2010	Ok	314 ppb	314 ppb	306 ppb	SIAD 17817
NO_x	23 Febbraio 2010	Ok	323 ppb	323 ppb	316 ppb	SIAD 17817
CO	23 Febbraio 2010	Ok	29,8 ppm	29,8 ppm	29,6 ppm	SIAD 17817

NOTE: Valore di zero con bombola N₂ con titolo 5.0 (idoneo per uso gascromatografico)



Società Italiana Acetilene e Derivati - SIAD Spa
Capitale Sociale € 1.196.000
24126 BERGAMO - Via S. Bernardino, 92
Tel. 035-328111 - Fax 035-315486
N. 1403 Registro delle Imprese di Bergamo
Pos. meccanografico BG 000472
Partita IVA e Codice Fiscale 00209070168

Stabilimento di Osio Sopra
24040 Osio Sopra (BG)
S.S. 525 del Brembo, 1
Tel. 035/328446
Fax 035/502208
http://www.siad.it
e-mail: ricerca@siad.it

20/01/2006

Spett.le

CONSULENZE AMBIENTALI SPA
VIA ALDO MORO 1
24020 SCANZOROSCIATE
BG

Indirizzo di consegna **CONSULENZE AMBIENTALI SPA VIA ALDO MORO 1 24020 SCANZOROSCIATE BG**

Certificato di analisi n. **17.817 (79570 / 14001)**

Riferimento del cliente **VS. FAX 12.10.2005**

Data ordine cliente **22/11/2005**

Tipo di miscela **XXLN MX PER CONTROLLO AMB.**

Gas **Miscele Certificate**

Certificato di analisi

Componenti	Richiesta	Valore certificato
AZOTO	Resto	Resto
METANO	= 3,0000 ppmvol	= 2,84 ppmvol
PROPANO	= 3,0000 ppmvol	= 2,95 ppmvol
OSSIDO DI CARBONIO	= 30,0000 ppmvol	= 29,6 ppmvol
ANIDRIDE SOLFOROSA	= 300,0000 ppbvol	= 300 ppbvol
OSSIDO DI AZOTO	= 300,0000 ppbvol	= 306 ppbvol
Altre impurezze		
BIOSSIDO DI AZOTO		<= 10 ppbvol

Classificazione ADR UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (vedi componenti), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A

Scheda di sicurezza n. **SI-GC2.2_262** Codice per preparazione ISO 6142 Codice per analisi ISO 6143

Riferibilità **L'incertezza del risultato è riportata sul retro. Procedura int. di preparazione Acr 563. La miscela è stata preparata con il metodo gravimetrico su bilance tarate con masse certificate da Centro SIT. Numero dei certificati delle masse : 511, 512, 2567, 2568, A1179; centro SIT n. 55**

Note

Analista **Andrea Lorusso** Data analisi **05/12/2005**

Garanzia di stabilità fino al **05/12/2006**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio **0 °C** Pressione minima di utilizzo **10% Press. B.Ia**

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio **50 °C**

Bombola n. **058658** Capacità b.la (l) **10,0** Pressione b.la (bar abs) **150,0** Contenuto b.la. **1,50 m3**

- segue -

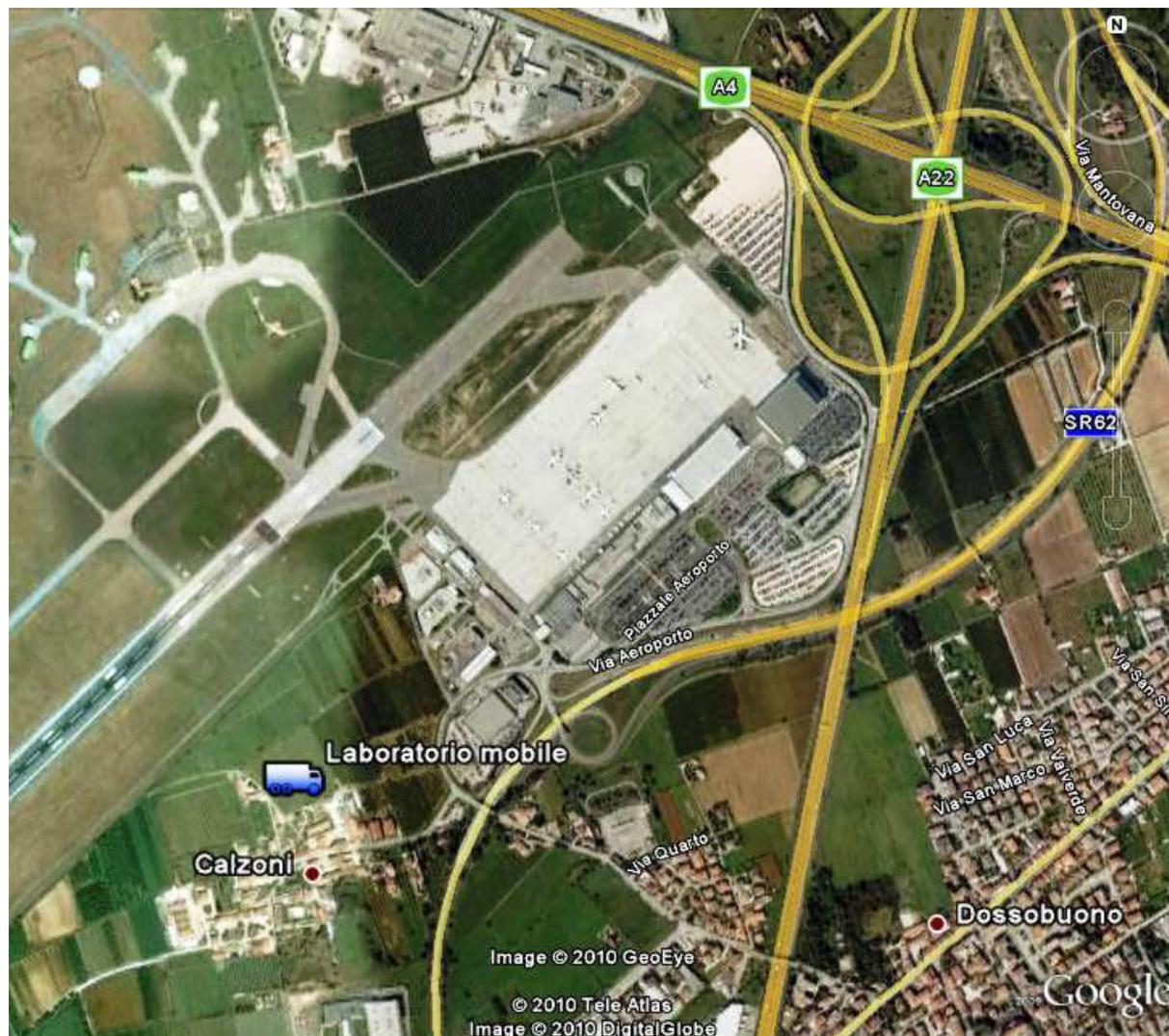
SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca
Ing. Giorgio Bissolotti



PLANIMETRIA



Fotografia n. 1: Collocazione del laboratorio mobile in via Calzoni, nel Comune di Villafranca di Verona, frazione di Calzoni.



Fotografia n. 2: Collocazione del punto di monitoraggio rispetto all'aeroporto di Verona.

FOTOGRAFIE DEL PUNTO DI RILIEVO



Fotografia n. 1: Collocazione del laboratorio mobile e dei campionatori per il PM10 ed il PM2.5.



Fotografia n. 2: Collocazione del laboratorio mobile rispetto all'aeroporto di Verona.

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE IN BIANCO



CAMPAGNA DI MISURA DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Comune di Villafranca
Via Calzoni

9 agosto - 6 settembre 2010
20 settembre - 28 settembre 2010
11 ottobre - 18 ottobre 2010

a cura del Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona

Relazione: Dr.ssa Francesca Predicatori
Dr. Paolo Frontero

Gestione Laboratorio Mobile: Andrea Salomoni

Direttore del Dipartimento: Ing. Giancarlo Cunego



Indice della relazione tecnica.

a. Periodo di indagine.....	3
b. Localizzazione del sito.....	3
c. Caratteristiche dei principali inquinanti	4
d. Commento sulla situazione meteorologica	4
e. Analisi dei risultati per il PM10	7
f. Analisi dei risultati per il PM2.5	8
g. Analisi dei risultati per i principali inquinanti	10
h. Tabelle raffiguranti le determinazioni sperimentali e grafici raffiguranti l'andamento delle concentrazioni.....	13
i. Riferimenti normativi.....	17

a. Periodo di indagine.

Il dipartimento ARPAV di Verona ha effettuato nei periodi 9 agosto - 6 settembre, 20 settembre-28 settembre e 11 ottobre-18 ottobre 2010 tre campagne di misura con la stazione rilocabile collocata in via Calzoni a Villafranca per valutare la qualità dell'aria (Figura 1).

L'indagine è stata richiesta da Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca s.p.a..

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente:

- ❑ inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃);
- ❑ inquinanti non convenzionali: benzene, toluene, xilene, (BTX), polveri sottili (PM₁₀), idrocarburi policiclici aromatici

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale, sigma prevalente, radiazione solare netta e globale.

b. Localizzazione del sito.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Villafranca
Posizione	Via Calzoni
Tipologia del sito	<i>traffico - Zona residenziale</i>
Coordinate Gauss Boaga	X: Y:

Figura 1: rappresentazione satellitare del sito di monitoraggio





c. Caratteristiche dei principali inquinanti

Inquinante	Caratteristiche chimico-fisiche	Principali sorgenti
PM ₁₀	Particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm	La componente primaria è originata direttamente da sorgenti quali traffico stradale ed industrie e dalla risospensione del particolato presente al suolo. La frazione secondaria del PM ₁₀ è dovuta a reazioni fotochimiche che avvengono in atmosfera fra i precursori, principalmente SO ₂ , ammoniaca e NO _x .
NO ₂	Inquinante secondario, si forma principalmente per ossidazione dell'NO. In atmosfera si trasforma in acido nitrico (HNO ₃)	Impianti di riscaldamento, traffico veicolare, centrali di potenza, attività industriali
CO	Inquinante primario. Gas inodore ed incolore leggermente più leggero dell'aria.	Combustione incompleta dei combustibili fossili. Traffico, impianti di riscaldamento e processi industriali quali produzione di acciaio e ghisa.
SO ₂	Gas incolore di odore pungente. In atmosfera reagisce con l'umidità trasformandosi in acido solforico	Combustione di combustibili fossili contenenti zolfo: impianti di riscaldamento, centrali di potenza.
Ozono	Inquinante secondario. Gas di colore azzurro e odore pungente. Reagisce con tutti i composti ed i materiali che possono essere ossidati.	Si forma in seguito all'ossidazione dei composti organici volatili (COV) e monossido di carbonio (CO) in presenza di ossidi di azoto (NO _x) (che fungono da catalizzatori) e radiazione solare.
Benzene	Idrocarburo liquido molto stabile chimicamente, volatile, incolore di odore caratteristico	processi di combustione incompleta: veicoli a motore, emissioni industriali, incendi.

d. Commento sulla situazione meteorologica

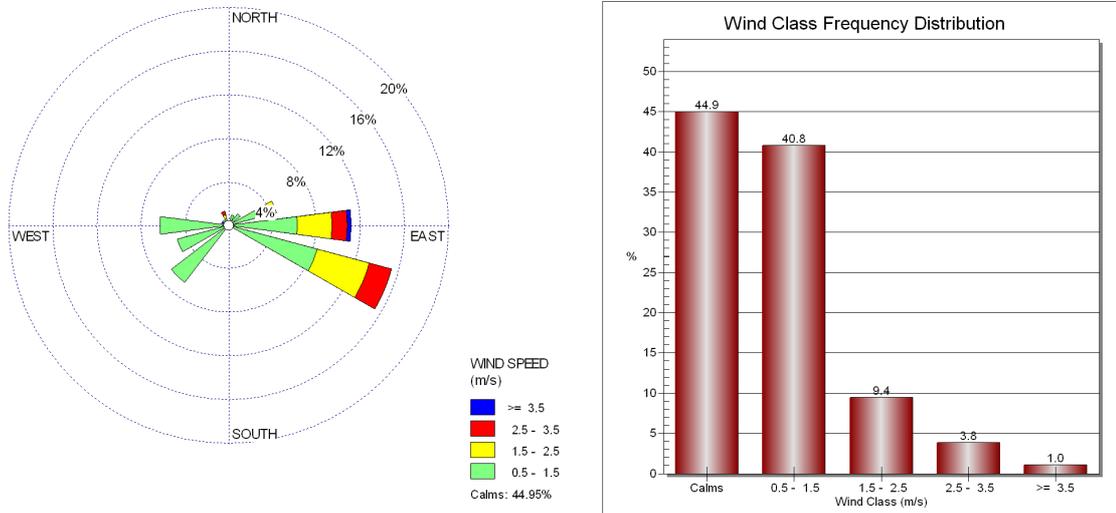
Campagna di misure 9 agosto - 6 settembre 2010

Durante il periodo della campagna di misura si è realizzata una fase temporalesca tra il 13 ed il 14 agosto che ha determinato un accumulo di pioggia complessivo di 100 mm; ciò ha favorito una rimozione significativa del particolato atmosferico. Analizzando i dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati dai sensori installati nell'unità mobile è emerso:

- Le direzioni prevalenti sono state: ESE (15.3% dei rilevamenti orari), E(11.1% dei rilevamenti orari), W (6.2% dei rilevamenti orari)
- I valori orari di intensità del vento erano, nel 45 % dei casi inferiori a 0.5 m/s (calma di vento), nel 41% dei casi compresi tra 0.5 ed 1.5 m/s, nel 9.4% dei casi compresi nell'intervallo fra 1.5 e 2.5 m/s; nel 3.8% dei casi nell'intervallo fra 2.5 e 3.5 m/s.. La velocità media dell'intero periodo è risultata di 0.86 m/s con il 94% di dati validi.

Nelle figure seguenti vengono rappresentate la rosa dei venti (Figura 2) e la distribuzione per classe di frequenza della velocità del vento nel periodo della campagna di monitoraggio.

Figura 2 : rosa dei venti e percentuale di incidenza a sx, distribuzione in frequenza dei valori di intensità del vento misurato presso il sito di monitoraggio in via Calzoni nel periodo 9 agosto – 6 settembre 2010. a dx



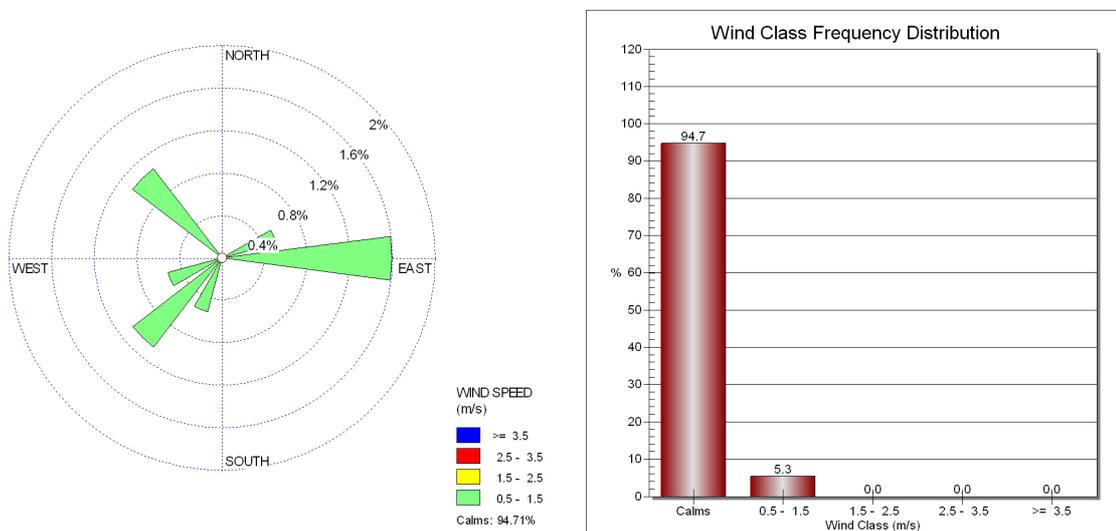
Campagna di misure 20 settembre - 28 settembre 2010

Anche durante questa campagna di misura si sono verificate, specie nella seconda metà della settimana condizioni spiccatamente instabili che hanno prodotto complessivamente 80 mm di pioggia mantenendo bassi i livelli di concentrazione degli inquinanti. Analizzando i dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati dai sensori installati nell'unità mobile è emerso:

- Le direzioni prevalenti sono state: E (16% dei rilevamenti orari), SW(11% dei rilevamenti orari),NW (11% dei rilevamenti orari)
- I valori orari di intensità del vento erano, nel 94.7% dei casi inferiori a 0.5 m/s (calma di vento), nel 5.3% dei casi compresi tra 0.5 ed 1.5 m/s. La velocità media dell'intero periodo è risultata di 0.1 m/s con il 99% di dati validi.

Nelle figure seguenti vengono rappresentate la rosa dei venti (Figura 3) e la distribuzione per classe di frequenza della velocità del vento nel periodo della campagna di monitoraggio.

Figura 3 : rosa dei venti e percentuale di incidenza a sx, distribuzione in frequenza dei valori di intensità del vento misurato presso il sito di monitoraggio in via Calzoni nel periodo 20 settembre– 28 settembre 2010 a dx



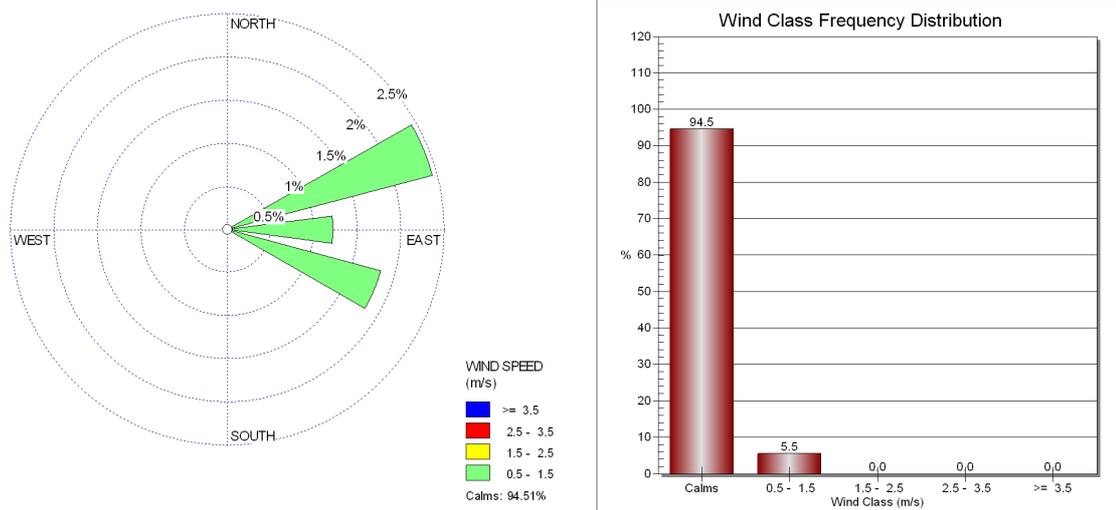
Campagna di misure 11 ottobre - 18 ottobre 2010

Durante questa campagna le condizioni meteorologiche sono rimaste sostanzialmente stabili con scarsa ventilazione, tutto ciò ha favorito una certa crescita delle concentrazioni di inquinanti; solo verso fine campagna l'ingresso di una perturbazione atlantica ha determinato fenomeni di precipitazione con sensibile calo delle concentrazioni di PM₁₀. Analizzando i dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati dai sensori installati nell'unità mobile è emerso:

- Le direzioni prevalenti sono state: ENE (25.4% dei rilevamenti orari), ESE(18.3% dei rilevamenti orari), E (12.2% dei rilevamenti orari)
- I valori orari di intensità del vento erano, nel 94.5% dei casi inferiori a 0.5 m/s (calma di vento), nel 5.5% dei casi compresi tra 0.5 ed 1.5 m/s. La velocità media dell'intero periodo è risultata di 0.1 m/s con il 99% di dati validi.

Nelle figure seguenti vengono rappresentate la rosa dei venti (Figura 4) e la distribuzione per classe di frequenza della velocità del vento nel periodo della campagna di monitoraggio

Figura 4 : rosa dei venti e percentuale di incidenza nel periodo di monitoraggio a sx, distribuzione in frequenza dei valori di intensità del vento misurato presso il sito di monitoraggio in via Calzoni nel periodo 11 ottobre– 18 ottobre 2010, a dx



e. Analisi dei risultati per il PM₁₀

Con il termine polveri sottili o PM₁₀ si indica la componente con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm del particolato aereodisperso. Si tratta di un insieme alquanto eterogeneo di composti che in parte derivano dall'emissione diretta causata dalle attività antropiche quali traffico, industria, riscaldamento. In parte (si stima per più dell'80%) è prodotto da reazioni chimico-fisiche che avvengono in atmosfera e coinvolgono i composti organici volatili, ammoniaci, gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo. Grazie alle ridotte dimensioni, le particelle di PM₁₀ possono rimanere in atmosfera per periodi di tempo anche relativamente lunghi prima di subire il processo di dilavamento o sedimentazione. Non è quindi possibile legare la concentrazione di PM₁₀ misurata localmente con una o più precise fonti emissive poiché essa è il risultato di un complesso insieme di fenomeni che implicano l'emissione di sostanze inquinanti, il loro ricombinarsi e coagularsi in atmosfera, il trasporto dovuto alle dinamiche dei bassi strati dell'atmosfera. Questo spiega la diffusione pressoché omogenea del PM₁₀ sul nostro territorio.

Le concentrazioni di PM₁₀ misurate durante la campagna di monitoraggio effettuata in via Calzoni sono state confrontate con quelle rilevate dalle stazioni fisse di Verona. La stazione di Verona - Cason è una stazione di fondo urbano situata lontano da fonti emissive dirette quali strade e industrie, è quindi un punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento caratteristici dell'area risultanti dal trasporto degli inquinanti anche dall'esterno dell'area urbana e dalle emissioni dell'area urbana stessa. La stazione di Verona Borgo Milano è una stazione di traffico urbano, situata presso una strada ad alta intensità di traffico, ed è quindi rappresentativa di situazioni urbane caratterizzate prevalentemente da emissioni legate al traffico veicolare.

Nel seguito vengono confrontati gli andamenti della concentrazione giornaliera di PM₁₀ misurati dalla stazione mobile con quelli misurati presso le stazioni fisse di Verona Borgo Milano e Verona Cason. Sono stati calcolati per ogni periodo di misura il valore medio, il numero di giorni in cui è stato superato il valore limite di 50 µg/m³, la percentuale di giorni di superamento rispetto al numero di giorni di monitoraggio.

I risultati sono riportati in Tabella 1.

Tabella 1: Media della concentrazione giornaliera di PM₁₀ calcolata durante le campagne di monitoraggio effettuate in Via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona

09/08/10-06/09/10	Villafranca Via Calzoni	VR-B.go Milano	VR-Cason
media periodo (µg/m ³)	22	19	25
n. sup. VL 50 µg/m ³	0	0	0
% gg sup/gg monitor.	0	0	0

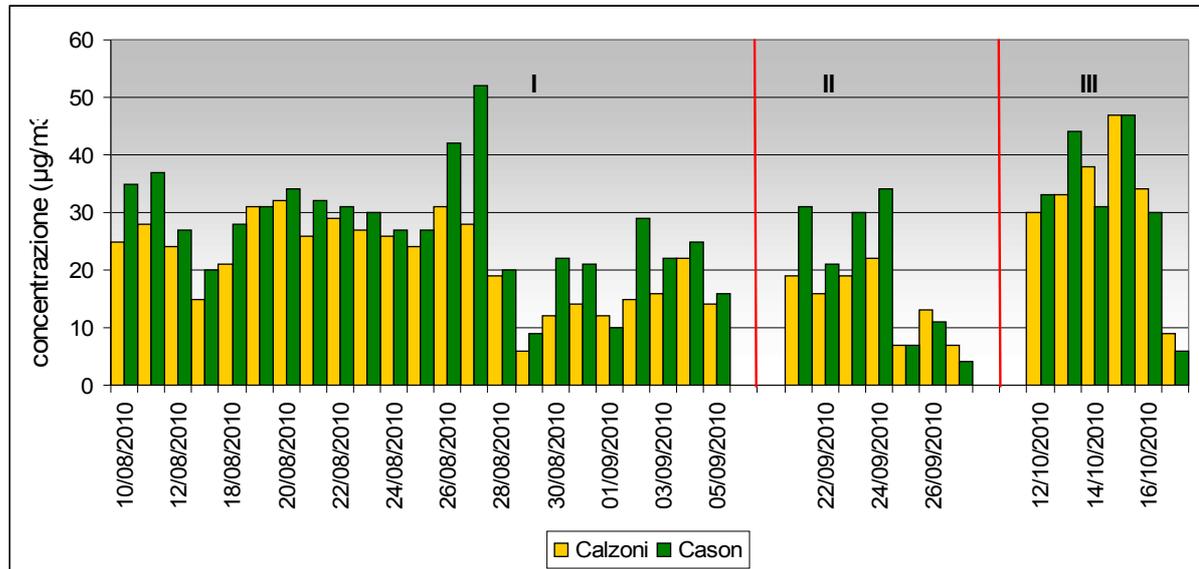
20/09/10-28/09/10	Villafranca Via Calzoni	VR -B.go Milano	VR -Cason
media periodo(µg/m ³)	15	18	19
n. sup. VL 50 ug/m ³	0	0	0
% gg sup/gg monitor.	0	0	0

11/10/10-18/10/10	Villafranca Via Calzoni	VR -B.go Milano	VR -Cason
media periodo(µg/m ³)	32	23	30
n. sup. VL 50 ug/m ³	0	0	0
% gg sup/gg monitor.	0	0	0

Nei tre periodi di misura l'andamento delle concentrazioni di polveri sottili presso il sito di via Calzoni è stato analogo all'andamento delle concentrazioni misurate presso la stazione di Verona Cason e di B.go Milano. Su 34 giorni di misura complessivi, non è stato rilevato alcun superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili (PM₁₀), pari a 50 µg/m³, da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile. Inoltre, in tutte e tre le campagne di misura, le medie della concentrazione di PM₁₀ associate alla stazione rilocabile sono risultate sostanzialmente allineate a quelle delle stazioni fisse di riferimento. In Figura 5 viene l'andamento delle concentrazioni

di PM₁₀ rilevato in località Calzoni è posto a confronto con quello rilevato a Verona – Cason. Si nota come l'andamento sia lo stesso nelle due stazioni di misura: i valori di Villafranca – Calzoni sono in genere leggermente inferiori a quelli rilevati presso la stazione di fondo di Verona - Cason

Figura 5: andamento delle concentrazioni di PM₁₀ rilevate a Villafranca loc. Calzoni – confronto con le concentrazioni rilevate nello stesso periodo a Verona – Cason. Le tre campagne sono indicate con le sigle I, II e III.



Durante i tre periodi di misura sono state rilevate anche le concentrazioni orarie di PM₁₀ tramite uno strumento automatico di tipo ottico (nefelometro). Le concentrazioni rilevate risultano in genere sovrastimate rispetto a quelle determinate tramite metodo gravimetrico anche del 40%. Nondimeno rispecchiano molto bene l'andamento delle concentrazioni di polveri sottili: l'aumento nel periodo notturno e delle prime ore della mattina legato alla diminuzione dell'altezza di rimescolamento e la diminuzione nelle ore centrali della giornata e in corrispondenza di eventi piovosi o di aumento della ventilazione. Si è quindi ritenuto significativo riportare i grafici degli andamenti delle concentrazioni orarie di PM₁₀ misurate tramite metodo nefelometrico nel paragrafo 7 "Tabelle raffiguranti le determinazioni sperimentali e grafici raffiguranti l'andamento delle concentrazioni".

f. Analisi dei risultati per il PM_{2.5}

Il PM_{2.5} è costituito dalla frazione con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm delle polveri aereodisperse, costituisce circa il 60-70% del PM₁₀. Viene indicato come "frazione respirabile" delle polveri poiché a causa delle sue ridotte dimensioni penetra fino agli alveoli polmonari.

L'andamento della concentrazione di PM_{2.5} è riportato in Figura 6: il rapporto fra concentrazione di PM_{2.5} e quella di PM₁₀ rilevata nei tre periodi della campagna di misura in località Calzoni è pari 0.7. Lo stesso rapporto si ha fra le concentrazioni di PM_{2.5} e di PM₁₀ rilevate nello stesso periodo presso la stazione di qualità dell'aria di Verona Cason. Le concentrazioni medie di PM_{2.5} rilevata Calzoni è sempre inferiore a quella misurata presso la stazione fissa di Verona-Cason nello stesso periodo.

Tabella 2: Media della concentrazione giornaliera di PM_{2.5} misurato durante le campagne di monitoraggio effettuate in Via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso la stazione fissa di Verona- Cason

PM _{2.5} media periodo (µg/m³)	Villafranca Via Calzoni	VR-Cason
09/08/10-06/09/10	14	18
20/09/10-28/09/10	18	24
11/10/10-18/10/10	25	26

Figura 6: confronto con le concentrazioni di $PM_{2.5}$ e le concentrazioni di PM_{10} rilevate a Villafranca loc. Calzoni nello stesso periodo. Le tre campagne sono indicate con le sigle I, II e III

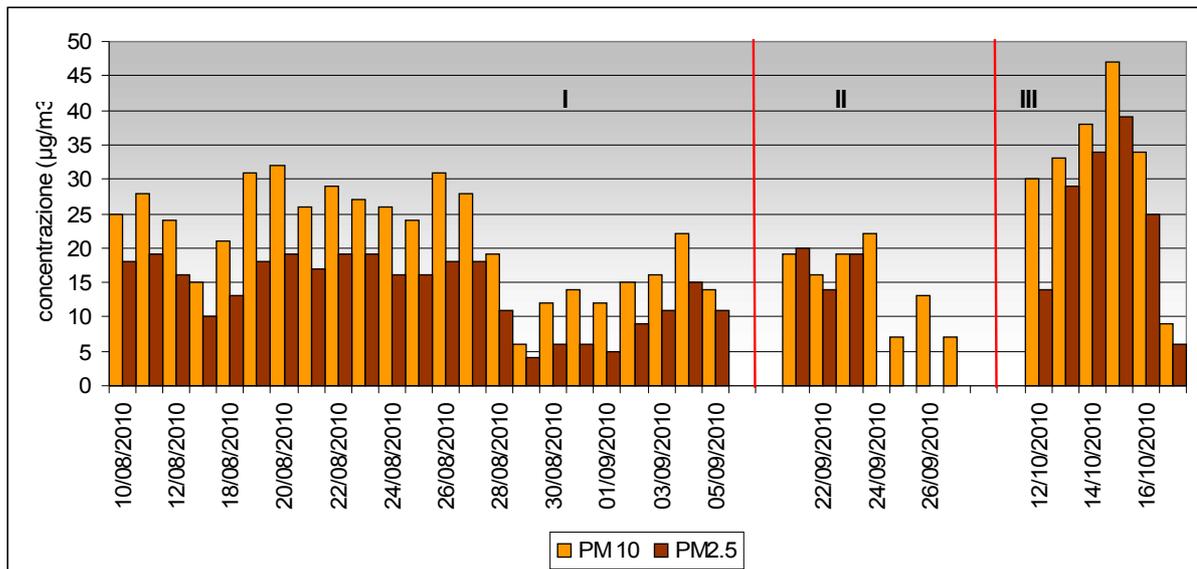
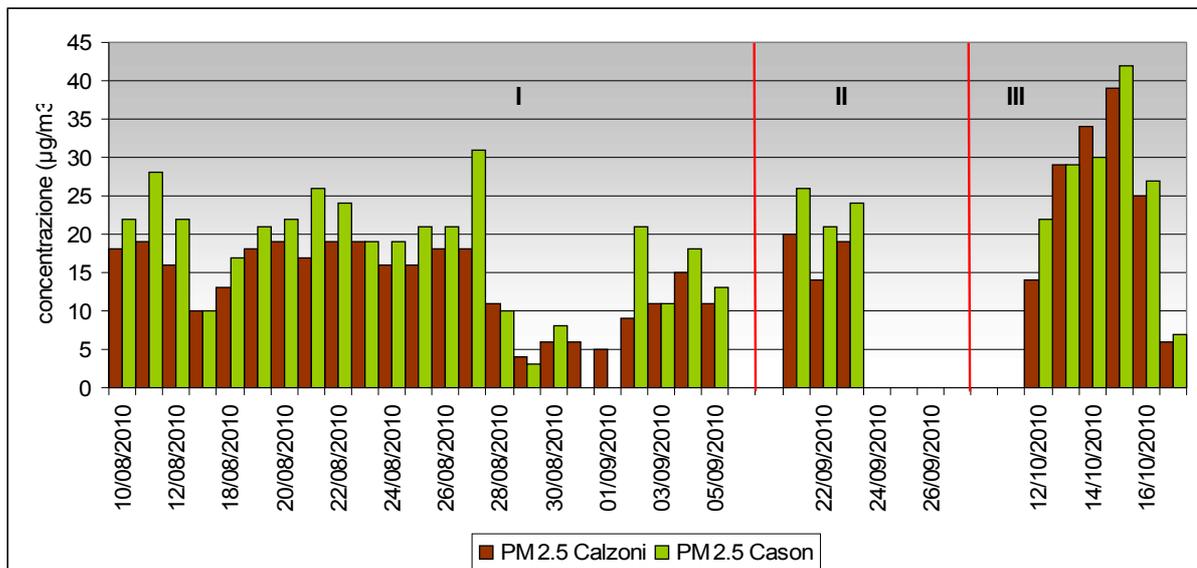


Figura 7: andamento delle concentrazioni di $PM_{2.5}$ rilevate a Villafranca loc. Calzoni – confronto con le concentrazioni rilevate nello stesso periodo a Verona – Cason. Le tre campagne sono indicate con le sigle I, II e III.



g. Analisi dei risultati per i principali inquinanti

Biossido di zolfo (SO₂)

Il biossido di zolfo è un gas incolore dall'odore acre e pungente a temperatura ambiente derivante sia da fonti antropiche che da fonti naturali. L'origine naturale deriva principalmente dalle eruzioni vulcaniche mentre quella antropica deriva dalla combustione domestica degli impianti non metanizzati e dall'uso di combustibili liquidi e solidi nelle centrali termoelettriche.

A causa dell'elevata solubilità in acqua l'SO₂ viene assorbito facilmente dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio; quindi solo le piccolissime quantità raggiungono la parte più profonda del polmone.

Gli ossidi di zolfo svolgono un'azione indiretta nei confronti della fascia di ozono stratosferico in quanto fungono da substrato per i clorofluorocarburi, principali responsabili del "buco" dell'ozono.

Nel contempo si oppongono al fenomeno dell'effetto serra in quanto hanno la capacità di riflettere le radiazioni solari producendo un raffreddamento del pianeta.

La crescente diffusione del metano, combustibile con tenore di zolfo quasi nullo, ha contribuito ad abbassare notevolmente i livelli di questo inquinante nell'aria ambiente: sia i valori orari, che i valori medi giornalieri sono rimasti ben al di sotto delle soglie previste dall'attuale legislazione. I valori medi e massimi misurati a nella campagna di misura sono sostanzialmente confrontabili con quelli rilevati nelle stazioni di rilevamento fisse di Verona, tranne qualche punta oraria limitata nel tempo.

Durante la campagna di misura non sono stati rilevati superamenti del limite orario pari a 125 µg/m³, da non superare più di tre volte all'anno. Tuttavia, nelle due ultime campagne, i valori medi risultano superiori con quelli misurati a Verona-Cason e B.go Milano.

Tabella 3: Media oraria, minimo e massima concentrazione oraria di SO₂ calcolati durante le campagne di monitoraggio effettuate in Via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione SO ₂ (µg/m ³)	Villafranca loc. Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
09/08/10-06/09/10	Media	1	4	1
	Minimo	1	0.2	0.2
	Max. orario	3	4	3

periodo	Concentrazione SO ₂ (µg/m ³)	Villafranca loc Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
11/10/10-18/10/10	Media	5	1	2
	Minimo	4	0.4	0.2
	Max. orario	9	3	4

periodo	Concentrazione SO ₂ (µg/m ³)	Villafranca loc. Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
20/09/10-28/09/10	Media	4	1	0.7
	Minimo	3	0.2	0.2
	Max. orario	6	3	3

Biossido di azoto (NO₂)

Con il termine ossidi di azoto si indica una famiglia di composti i più caratteristici dei quali sono il monossido (NO) ed il biossido di azoto (NO₂). Il monossido di azoto (NO) è un gas incolore e inodore che si forma in tutti i processi di combustione, indipendentemente dalla composizione chimica del combustibile, poiché l'azoto e l'ossigeno che lo costituiscono sono naturalmente presenti nell'atmosfera e si combinano in tutti i processi in cui si raggiungono temperature sufficientemente elevate (>1210°). Tali valori sono normalmente raggiunti nei motori a combustione interna. Nei processi di combustione si forma anche una piccola quantità di biossido (circa il 5%). Quest'ultimo è considerato un inquinante secondario perché deriva principalmente dall'ossidazione dell'ossido di azoto (NO), favorita dalla presenza di ossidanti quali l'ozono. Gli ossidi di azoto permangono in atmosfera per pochi giorni (4-5) e sono rimossi in seguito a reazioni chimiche che portano alla formazione di acidi e di sostanze organiche.

Gli effetti negativi sull'ambiente dovuti ad alte concentrazioni di NO₂ sono legati alla formazione di smog fotochimico in presenza di irraggiamento solare, alla acidificazione delle piogge ed alla riduzione dell'ozono stratosferico.

Durante la campagna di misura non sono stati rilevati superamenti del limite orario pari a 200 µg/m³, i valori medi risultano allineati con quelli Verona-Cason e di B.go Milano, mentre i valori massimi orari durante la prima e terza campagna sono stati maggiori superando i 100 µg/m³

Tabella 4: Media oraria, minimo e massima concentrazione oraria di NO₂ calcolati durante le campagne di monitoraggio effettuate in Via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione NO ₂ (µg/m ³)	Villafranca loc. Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
09/08/10-06/09/10	Media	29	18	11
	Minimo	3	5	1
	Max. orario	115	53	56

periodo	Concentrazione NO ₂ (µg/m ³)	Villafranca loc. Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
20/09/10-28/09/10	Media	18	26	16
	Minimo	4	7	1
	Max. orario	50	69	39

periodo	Concentrazione NO ₂ (µg/m ³)	Villafranca loc. Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
11/10/10-18/10/10	Media	41	32	22
	Minimo	9	8	1
	Max. orario	104	67	54

Monossido di carbonio (CO)

Qualsiasi processo di combustione incompleta provoca la produzione di monossido di carbonio (CO), un gas incolore ed inodore che a concentrazioni molto elevate, normalmente non riscontrabili nell'aria ambiente, è fortemente dannoso per la salute. Una quota notevole di CO deriva da processi naturali connessi all'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera, dalle emissioni degli oceani e paludi, da incendi forestali, da acqua piovana e tempeste elettriche.

Le fonti antropiche di monossido di carbonio sono rappresentate da tutte le attività che comportano l'utilizzo di combustibili fossili, in particolare il traffico stradale (motori a benzina) è la sorgente principale (60% circa su scala nazionale), seguito dall'industria metallurgica (16% circa) e dall'uso domestico e commerciale (14% circa).

Il CO è un inquinante primario che solo lentamente viene ossidato a CO₂: il tempo di permanenza in atmosfera può arrivare a sei mesi.

I livelli di questo inquinante nell'aria ambiente sono fortemente legati alla presenza di flusso veicolare: nella campagna di misura non sono stati rilevati superamenti dei valori limite. Il valore massimo orario è stato pari a 1.6 mg/m³, rilevato durante la campagna in via Calzoni; tutti i valori medi sono risultati allineati a quelli misurati nelle centraline fisse di B.go Milano e Cason, tranne nella seconda campagna che ha visto un valore medio di 0.7 (mg/m³) superiore ai valori medi delle centraline fisse

Tabella 5: Media oraria, minimo e massima concentrazione oraria di CO calcolati durante le campagne di monitoraggio effettuate in Via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione CO (mg/m ³)	Villafranca Via Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
09/08/10-06/09/10	Media	0.2	0.4	0.1
	Minimo	0.1	0.2	0.1
	Max. orario	0.8	0.6	0.3

periodo	Concentrazione CO (mg/m ³)	Villafranca Via Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
20/09/10-28/09/10	Media	0.7	0.4	0.2
	Minimo	0.4	0.3	0.1
	Max. orario	5	0.9	0.6

periodo	Concentrazione CO (mg/m ³)	Villafranca Via Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
11/10/10-18/10/10	Media	0.5	0.5	0.2
	Minimo	0.1	0.3	0.1
	Max. orario	1.6	1.0	0.6

Ozono (O₃)

L'ozono è un inquinante di tipo secondario, prodotto da reazioni fotochimiche di trasformazione degli inquinanti primari, quali composti organici volatili e ossidi di azoto. Anche in questo caso, le condizioni meteorologiche hanno un'enorme influenza sull'andamento delle concentrazioni. In particolare il verificarsi di intensa radiazione solare, temperatura mite o alta e venti moderati favorisce la formazione di smog fotochimico e l'aumento delle concentrazioni troposferiche di ozono; nell'arco della giornata, i livelli sono bassi al mattino (fase di innesco del processo fotochimico) raggiungono il massimo nel primo pomeriggio e si riducono progressivamente nelle ore serali con il diminuire della radiazione solare. Precursori sono i composti idrocarburici e gli ossidi di azoto presenti nell'aria, anche relativamente distanti dal punto di formazione dell'O₃. Dall'analisi dei dati effettuata l'inquinamento da ozono risulta particolarmente critico in tutta l'area pianeggiante del Veneto.

L'ozono a livello del suolo è tossico per l'uomo anche a concentrazioni relativamente basse essendo un potente agente ossidante, tanto che rappresenta, insieme al particolato, uno degli inquinanti più rilevanti dal punto di vista della salute.

I valori medi nelle campagne di via Calzoni sono risultati allineati con quelli delle stazioni fisse, il valore massimo orario è stato pari a 164 µg/m³, inferiore alla soglia d'informazione stabilita dal DLgs 183/04, esso ha caratterizzato la prima campagna di misura in cui il contributo alle reazioni fotochimiche di produzione da parte dell'irraggiamento solare è risultato più significativo rispetto alle altre due campagne.

Tabella 6: Media, minima e massima concentrazione oraria di O₃ rilevata nella campagne di monitoraggio effettuata in Villafranca Via Calzoni e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione O ₃ (µg/m ³)	Villafranca Via Calzoni	VR-Cason
09/08/10-06/09/10	Media	63	60
	Minimo	2	4
	Max. orario	164	163

periodo	Concentrazione O ₃ (µg/m ³)	Villafranca Via Calzoni	VR-Cason
20/09/10-28/09/10	Media	19	33
	Minimo	1	4
	Max. orario	56	94

periodo	Concentrazione O ₃ (µg/m ³)	Villafranca Via Calzoni	VR-Cason
11/10/10-18/10/10	Media	28	22
	Minimo	2	4
	Max. orario	82	76

h. Tabelle raffiguranti le determinazioni sperimentali e grafici raffiguranti l'andamento delle concentrazioni.

Tabella 7 Concentrazioni giornaliere di monossido di carbonio, biossido di azoto e zolfo, ozono e PM₁₀ a Villafranca in Via Calzoni nella prima campagna di misure dal 9 agosto al 6 settembre 2010

	Biossido di zolfo µg/m ³	Monossido di carbonio mg/m ³	Biossido di azoto µg/m ³	Ozono µg/m ³	PM _{2.5}	PM ₁₀ µg/m ³
09/08/10	5	0.1	21	80		
10/08/10	2	0	33	77	18	25
11/08/10	2	0.1	29	86	19	28
12/08/10	2	0.2	28	70	16	24
13/08/10	7	0.3	30	42		
16/08/10	0	0.6	18	63		
17/08/10	1	0.3	22	58	10	15
18/08/10	1	0.2	20	64	13	21
19/08/10	1	0.1	29	58	18	31
20/08/10	1	0.1	27	46	19	32
21/08/10	1	0.1	28	54	17	26
22/08/10	1	0.1	30	62	19	29
23/08/10	1	0.1	31	66	19	27
24/08/10	1	0.1	19	63	16	26
25/08/10	1	0.1	26	59	16	24
26/08/10	1	0.2	37	62	18	31
27/08/10	1	0.2	22	65	18	28
28/08/10	1	0.2	20	65	11	19
29/08/10	1	0.2	19	69	4	6
30/08/10	2	0.2	38	47	6	12
31/08/10	2	0.2	26	52	6	14
01/09/10	2	0.2	34	60	5	12

02/09/10	2	0.3	46	62	9	15
03/09/10	2	0.3	41	65	11	16
04/09/10	1	0.4	34	65	15	22
05/09/10	1	0.4	15	79	11	14

Tabella 8 Concentrazioni giornaliere di monossido di carbonio, biossido di azoto e zolfo, ozono e PM_{10} a Villafranca in Via Calzoni durante la seconda campagna di misure dal 20 settembre al 28 settembre 2010

	Biossido di zolfo	Monossido di carbonio	Biossido di azoto	Ozono	$PM_{2.5}$	PM_{10}
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	mg/m^3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
20/09/10	7	0.8	33	48		
21/09/10	4		39	37	20	19
22/09/10	4	7	39	31	14	16
23/09/10	5	0.7	42	37	19	19
24/09/10	5	0.8	37	49		22
25/09/10	4	0.7	14	58		7
26/09/10	4	0.9	31	30		13
27/09/10	4	0.8	35	26		7

Tabella 9 Concentrazioni giornaliere di monossido di carbonio, biossido di azoto e zolfo, ozono e PM_{10} a Villafranca in Via Calzoni durante la terza campagna di misure dal 11 ottobre al 18 ottobre 2010

	Biossido di zolfo	Monossido di carbonio	Biossido di azoto	Ozono	$PM_{2.5}$	PM_{10}
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	mg/m^3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
11/10/10	5	1.1	11	43		
12/10/10	6	1.3		24	14	30
13/10/10	6	1.3	60	9	29	33
14/10/10	6	0.8	45	25	34	38
15/10/10	7	0.4	58	22	39	47
16/10/10	5	0.2	32	47	25	34
17/10/10	4	0.3	25	33	6	9

Figura 8: valori orari della concentrazione di PM_{10} rilevati a Villafranca in Via Calzoni, nella prima campagna di misura – strumento di misura: nefelometro

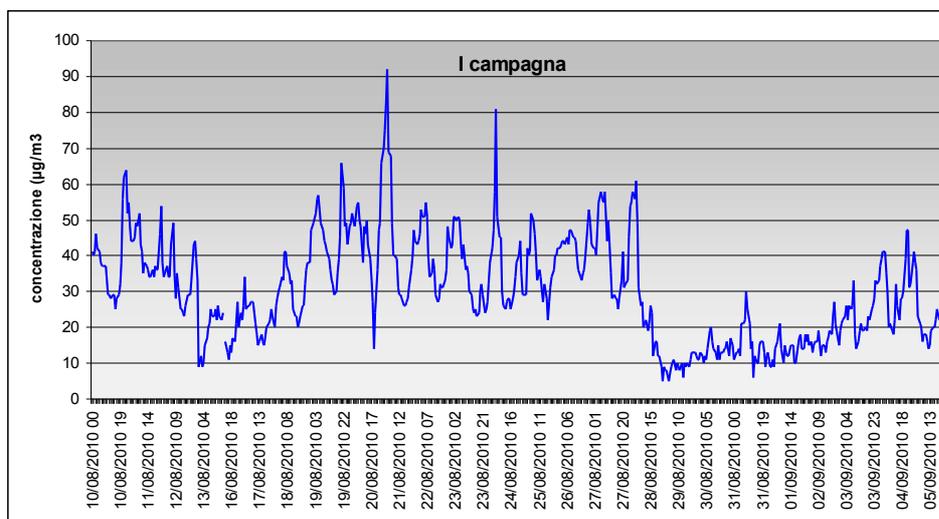




Figura 9: valori orari della concentrazione di PM_{10} rilevati a Villafranca in Via Calzoni, nella seconda campagna di misura – strumento di misura: nefelometro

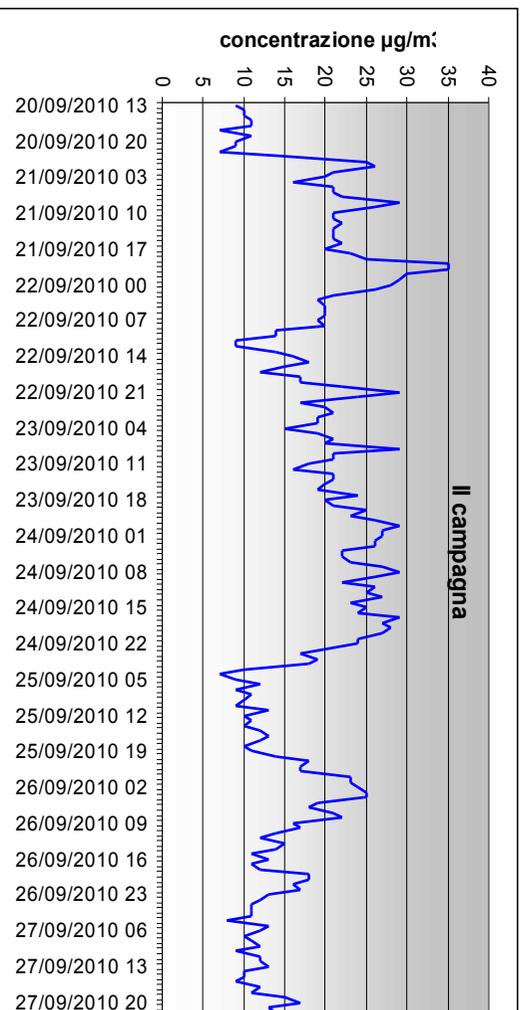


Figura 10: valori orari della concentrazione di PM_{10} rilevati a Villafranca in Via Calzoni, nella terza campagna di misura – strumento di misura: nefelometro

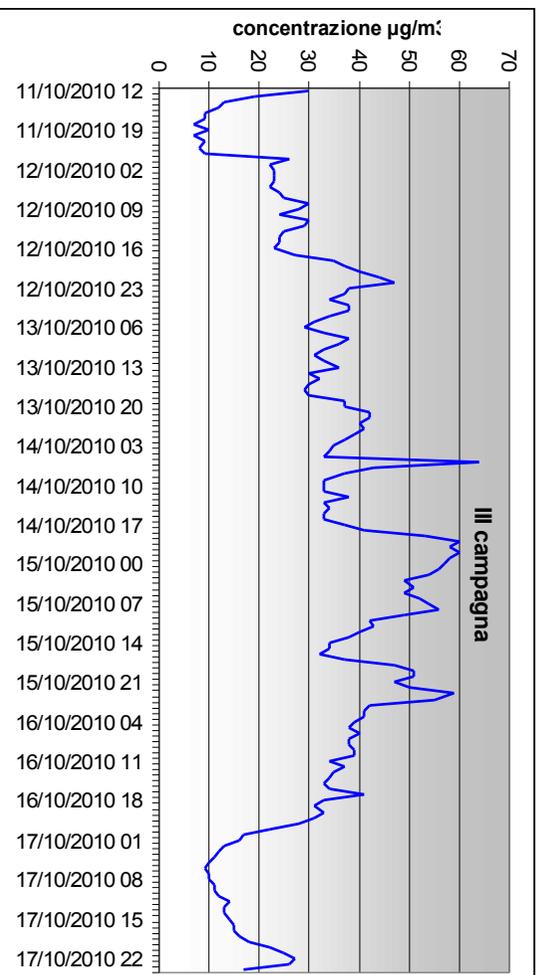


Figura 11: valori medi giornalieri della concentrazione di NO_2 rilevati a Villafranca in Via Calzoni, nelle tre campagne di misura (individuate dai numeri romani)

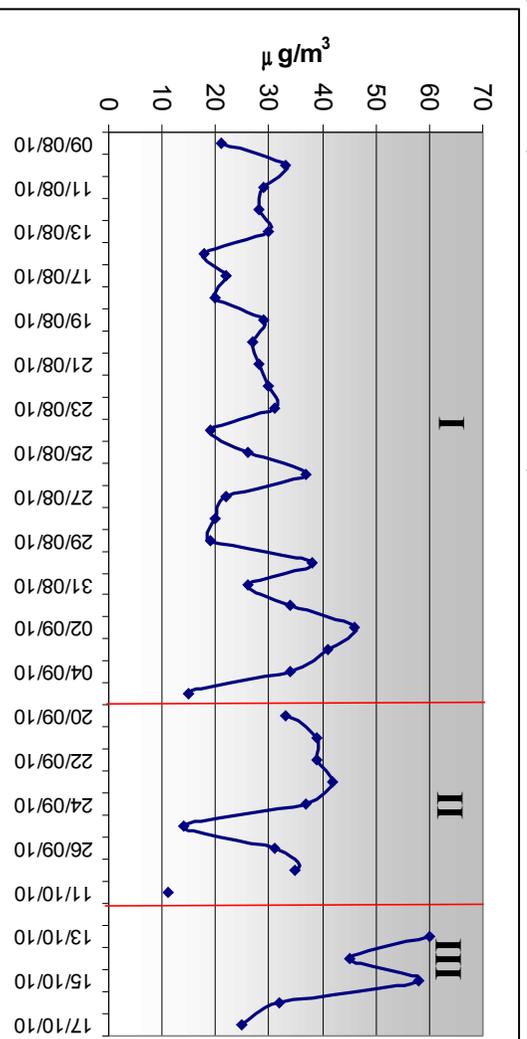


Figura 12: valori medi giornalieri della concentrazione di CO rilevati a Villafranca in Via Calzoni, nelle tre campagne di misura (individuate dai numeri romani)

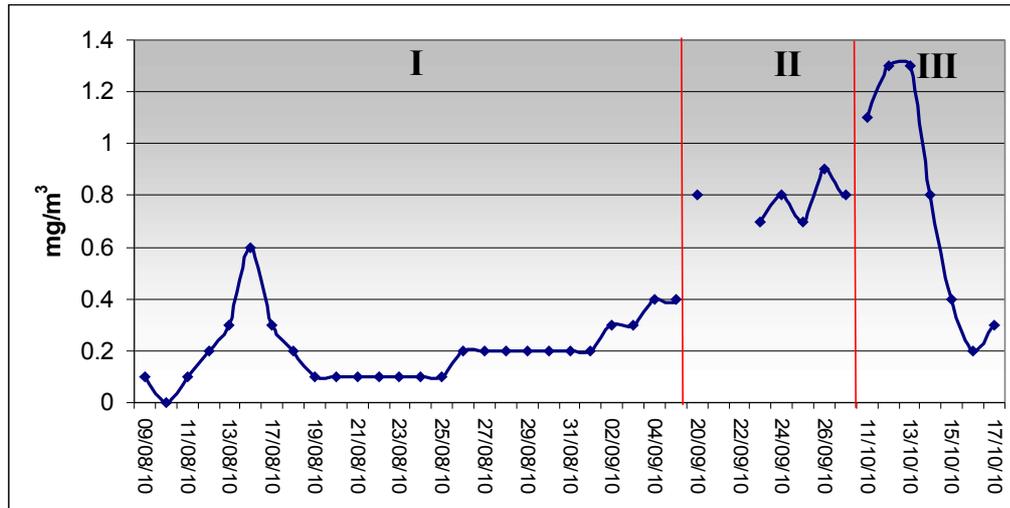


Figura 13: valori medi giornalieri della concentrazione di SO₂ rilevati a Villafranca in Via Calzoni, nelle tre campagne di misura (individuate dai numeri romani)

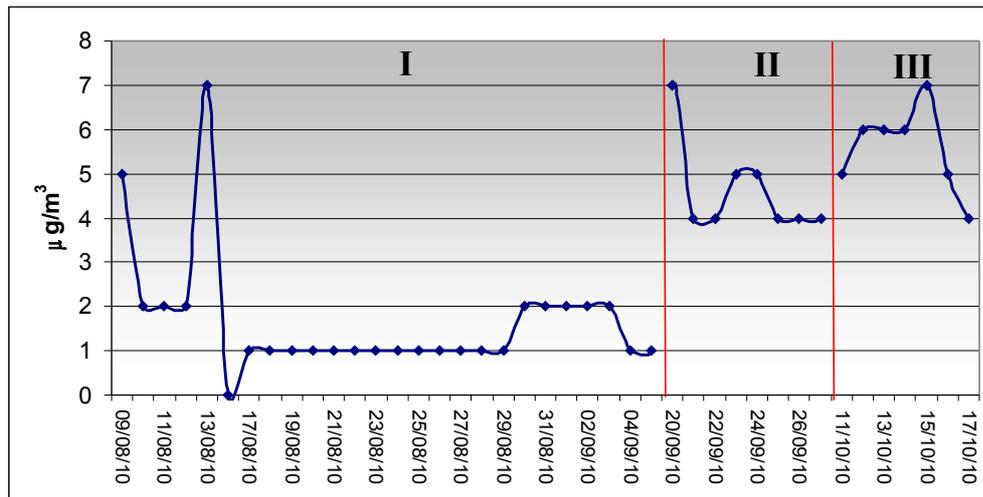
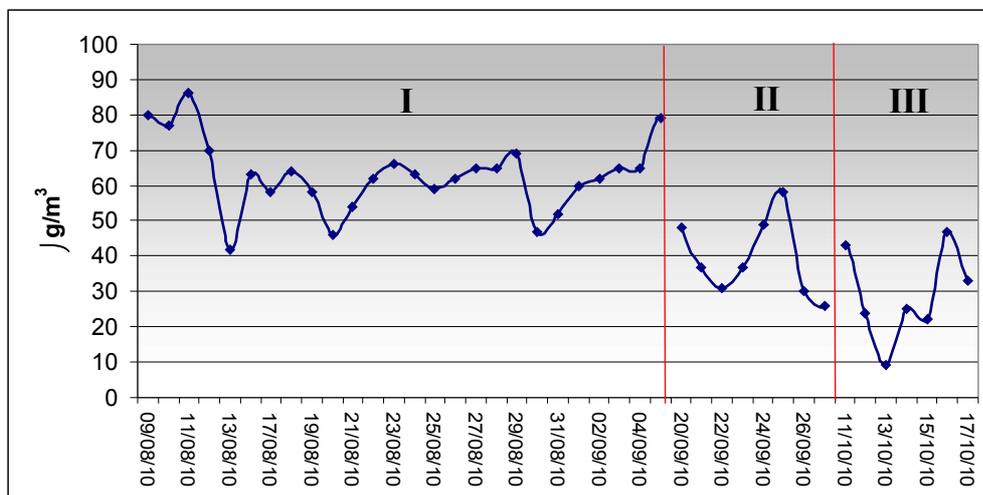


Figura 14: valori medi giornalieri della concentrazione di O₃ rilevati a Villafranca in Via Calzoni, nelle tre campagne di misura (individuate dai numeri romani)



i. Riferimenti normativi.

Si fa riferimento al D.Lgs. 155/2010, che recepisce la Direttiva della Comunità Europea n. 50 del 2008. Nelle tabelle seguenti viene riportata la normativa relativa all'esposizione acuta, all'esposizione cronica e per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 10: soglie di informazione e di allarme.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Soglia di allarme	500 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme	400 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³
O ₃	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³

Tabella 11: valori limite

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
NO ₂	Da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
NO ₂	Anno civile	40 µg/m ³
CO	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore.	10 mg/m ³
PM ₁₀	Valore limite annuale - Anno civile	40 µg/m ³
PM ₁₀	Da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³

Tabella 12: Livelli critici.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Livello critico invernale (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³
SO ₂	Livello critico annuale	20 µg/m ³
NO ₂	Livello critico annuale	30 µg/m ³
NO ₂	Livello critico annuale	30 µg/m ³

Tabella 13: valori obiettivo.

Inquinante	Tipologia	Valore
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della salute umana. Media massima giornaliera calcolata su 8 ore. Da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni.	120 µg/m ³
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione. AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio. Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su tre anni)	18000 µg/m ³ h
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile.	120 µg/m ³
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione. AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio.	6000 µg/m ³ h

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE IN BIANCO



CAMPAGNA DI MISURA DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Comune di Villafranca
Via Calzoni

2 marzo - 10 maggio 2012

a cura del Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona

Relazione: Dr.ssa Francesca Predicatori
Dr. Paolo Frontero

Gestione Laboratorio Mobile: Andrea Salomoni

Direttore del Dipartimento: Ing. Giancarlo Cunego

Indice della relazione tecnica.

1	Periodo di indagine.....	3
2	Localizzazione del sito.....	3
3	Caratteristiche dei principali inquinanti.....	4
3.1	Polveri sottili - PM ₁₀	4
3.2	Polveri sottili - PM _{2.5}	4
3.3	Biossido di azoto- NO ₂	4
3.4	Biossido di zolfo- SO ₂	4
3.5	Monossido di carbonio- CO.....	5
3.6	Ozono – O ₃	5
4	Commento sulla situazione meteorologica.....	6
4.1	Campagna di misure 1 marzo - 11 maggio 2012.....	6
5	Analisi dei risultati per il PM ₁₀	8
6	Analisi dei risultati per il PM _{2.5}	9
7	Andamento inquinanti e confronto con le rilevazioni dei siti fissi.....	10
7.1	Biossido di azoto (NO ₂).....	10
7.2	Biossido di zolfo (SO ₂).....	11
7.3	Monossido di carbonio (CO).....	11
7.4	Tabelle raffiguranti le determinazioni sperimentali e grafici raffiguranti le concentrazioni del giorno tipo, le medie e massime giornaliere e la settimana tipo.....	13
8	Riferimenti normativi.....	17

1 Periodo di indagine.

Il dipartimento ARPAV di Verona ha effettuato nel periodo 1 marzo – 11 maggio 2012 una campagna di misura con la stazione rilocabile a Villafranca per valutare la qualità dell'aria.

L'indagine è stata richiesta da Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca s.p.a.

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente:

- ❑ inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃);
- ❑ inquinanti non convenzionali: benzene, toluene, xilene, (BTX), polveri sottili (PM₁₀), idrocarburi policiclici aromatici

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale, sigma prevalente, radiazione solare netta e globale.

2 Localizzazione del sito.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Villafranca
Posizione	Via Calzoni
Tipologia del sito	traffico - Zona residenziale ¹

Figura 1: rappresentazione satellitare del sito di monitoraggio



¹ **Legenda:**

Stazioni di traffico urbane (TU): sono stazioni urbane localizzate in aree con forti gradienti di concentrazione degli inquinanti. A titolo indicativo si può consigliare che l'area di rappresentatività sia almeno pari a 200 m., anche se sarebbe più opportuno descriverla in funzione della lunghezza della strada.

3 Caratteristiche dei principali inquinanti

3.1 Polveri sottili - PM₁₀

Con il termine polveri sottili o PM₁₀ si indica la componente con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm del particolato aereodisperso. Si tratta di un insieme alquanto eterogeneo di composti che in parte derivano dall'emissione diretta causata dalle attività antropiche quali traffico, industria, riscaldamento. In parte (si stima per più dell'80%) è prodotto da reazioni chimico-fisiche che avvengono in atmosfera e coinvolgono i composti organici volatili, ammoniaca, gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo. Inoltre, grazie alle ridotte dimensioni, le particelle di PM₁₀ possono rimanere in atmosfera per periodi di tempo anche relativamente lunghi prima di subire il processo di dilavamento o sedimentazione. Non è quindi possibile legare la concentrazione di PM₁₀ misurata localmente con una o più precise fonti emissive poiché essa è il risultato di un complesso insieme di fenomeni che implicano l'emissione di sostanze inquinanti, il loro ricombinarsi e coagularsi in atmosfera, il trasporto dovuto alle dinamiche dei bassi strati dell'atmosfera. Questo spiega la diffusione pressoché omogenea del PM₁₀ sul nostro territorio.

3.2 Polveri sottili - PM_{2.5}

Il PM_{2.5} è costituito dalla frazione con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm delle polveri aereodisperse, costituisce circa il 60-70% del PM₁₀. Viene indicato come "frazione respirabile" delle polveri poiché a causa delle sue ridotte dimensioni penetra fino agli alveoli polmonari. Può essere originato sia per emissione diretta sia in seguito a reazioni nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di zolfo, ossidi di azoto, ammoniaca e composti organici. Le fonti antropiche possono essere ricondotte essenzialmente ai processi di combustione (traffico veicolare, utilizzo di combustibili nei processi industriali) e a emissioni industriali. Il tempo di residenza in atmosfera delle polveri fini in atmosfera può essere di diversi giorni

3.3 Biossido di azoto- NO₂

Con il termine ossidi di azoto si indica una famiglia di composti i più caratteristici dei quali sono il monossido (NO) ed il biossido di azoto (NO₂). Il monossido di azoto (NO) è un gas incolore e inodore che si forma in tutti i processi di combustione, indipendentemente dalla composizione chimica del combustibile, poiché l'azoto e l'ossigeno che lo costituiscono sono naturalmente presenti nell'atmosfera e si combinano in tutti i processi in cui si raggiungono temperature sufficientemente elevate (>1210°). Tali valori sono normalmente raggiunti nei motori a combustione interna. Nei processi di combustione si forma anche una piccola quantità di biossido (circa il 5%). Quest'ultimo è considerato un inquinante secondario perché deriva principalmente dall'ossidazione dell'ossido di azoto (NO), favorita dalla presenza di ossidanti quali l'ozono. Gli ossidi di azoto permangono in atmosfera per pochi giorni (4-5) e sono rimossi in seguito a reazioni chimiche che portano alla formazione di acidi e di sostanze organiche. Gli effetti negativi sull'ambiente dovuti ad alte concentrazioni di NO₂ sono legati alla formazione di smog fotochimico in presenza di irraggiamento solare, alla acidificazione delle piogge ed alla riduzione dell'ozono stratosferico.

3.4 Biossido di zolfo- SO₂

Il biossido di zolfo è un gas incolore dall'odore acre e pungente a temperatura ambiente derivante sia da fonti antropiche che da fonti naturali. L'origine naturale deriva principalmente dalle eruzioni vulcaniche mentre quella antropica deriva dalla combustione domestica degli impianti non metanizzati e dall'uso di combustibili liquidi e solidi nelle centrali termoelettriche. A causa dell'elevata solubilità in acqua l'SO₂ viene assorbito facilmente dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio; quindi solo le piccolissime quantità raggiungono la parte più profonda del polmone. Gli ossidi di zolfo svolgono un'azione indiretta nei confronti della fascia di ozono stratosferico in quanto fungono da substrato per i clorofluorocarburi, principali responsabili del "buco" dell'ozono. Nel contempo si oppongono al fenomeno dell'effetto serra in quanto hanno la capacità di riflettere le radiazioni solari producendo un raffreddamento del pianeta.

3.5 Monossido di carbonio- CO

Qualsiasi processo di combustione incompleta provoca la produzione di monossido di carbonio (CO), un gas incolore ed inodore che a concentrazioni molto elevate, normalmente non riscontrabili nell'aria ambiente, è fortemente dannoso per la salute. Una quota notevole di CO deriva da processi naturali connessi all'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera, dalle emissioni degli oceani e paludi, da incendi forestali, da acqua piovana e tempeste elettriche.

Le fonti antropiche di monossido di carbonio sono rappresentate da tutte le attività che comportano l'utilizzo di combustibili fossili, in particolare il traffico stradale (motori a benzina) è la sorgente principale (60% circa su scala nazionale), seguito dall'industria metallurgica (16% circa) e dall'uso domestico e commerciale (14% circa). Il CO è un inquinante primario che solo lentamente viene ossidato a CO₂: il tempo di permanenza in atmosfera può arrivare a sei mesi.

3.6 Ozono – O₃

L'ozono è un inquinante di tipo secondario, prodotto da reazioni fotochimiche di trasformazione degli inquinanti primari, quali composti organici volatili e ossidi di azoto. Anche in questo caso, le condizioni meteorologiche hanno un'enorme influenza sull'andamento delle concentrazioni. In particolare il verificarsi di intensa radiazione solare, temperatura mite o alta e venti moderati favoriscono la formazione di smog fotochimico e l'aumento delle concentrazioni troposferiche di ozono; nell'arco della giornata, i livelli sono bassi al mattino (fase di innesco del processo fotochimico) raggiungono il massimo nel primo pomeriggio e si riducono progressivamente nelle ore serali con il diminuire della radiazione solare. Precursori sono i composti idrocarburici e gli ossidi di azoto presenti nell'aria, anche relativamente distanti dal punto di formazione dell'O₃. Dall'analisi dei dati effettuata l'inquinamento da ozono risulta particolarmente critico in tutta l'area pianeggiante del Veneto. L'ozono a livello del suolo è tossico per l'uomo anche a concentrazioni relativamente basse essendo un potente agente ossidante, tanto che rappresenta, insieme al particolato, uno degli inquinanti più rilevanti dal punto di vista della salute.

4 Commento sulla situazione meteorologica

4.1 Campagna di misure 1 marzo - 11 maggio 2012

L'intero mese di marzo ha visto il persistere di una struttura anticiclonica con conseguente stabilità atmosferica ed assenza di precipitazioni significative (Figura 2). Nel secondo periodo della campagna di monitoraggio, da aprile fino al termine della campagna di misura, la presenza di un regime mediamente depressionario (Figura 3) ha determinato condizioni spesso perturbate. Particolarmente piovose sono risultate le prime due decadi di aprile, complessivamente sono caduti 111 mm di pioggia. Le concentrazioni di inquinanti e segnatamente il PM₁₀ hanno seguito tale andamento meteorologico; pertanto si è avuta una prima fase con elevate concentrazioni in cui i valori giornalieri del PM₁₀ hanno spesso superato i 50 µg/m³. Mentre la seconda parte della campagna grazie all'azione spiccatamente dinamica delle masse d'aria nonché al significativo dilavamento delle stesse ha fatto registrare valori molto bassi di concentrazione (Figura 4).

Figura 2 Campo medio di pressione in superficie dal 1 al 31 marzo 2012

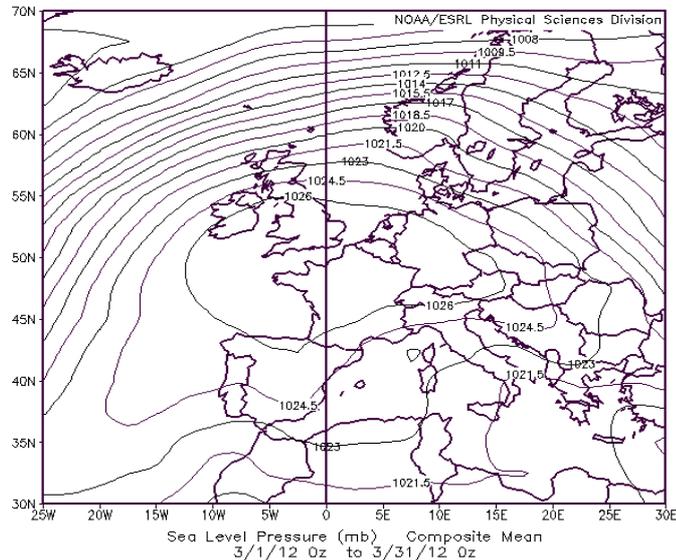


Figura 3 Campo medio di pressione in superficie dal 1aprile al 19 maggio 2012

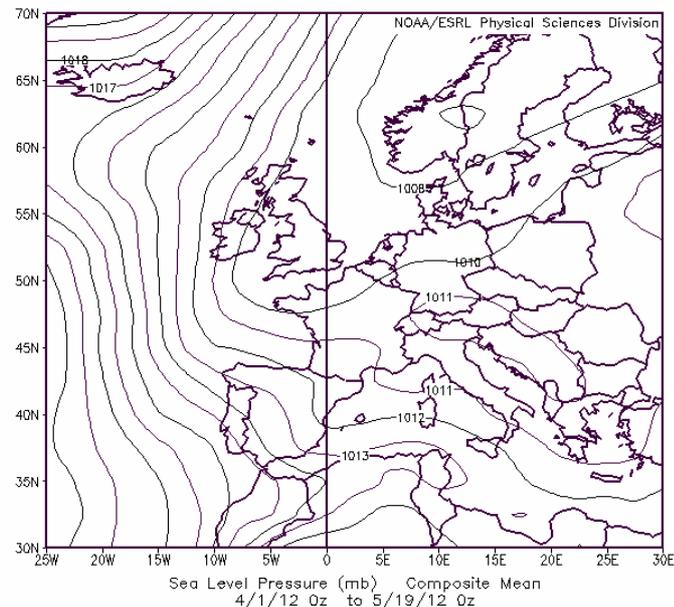
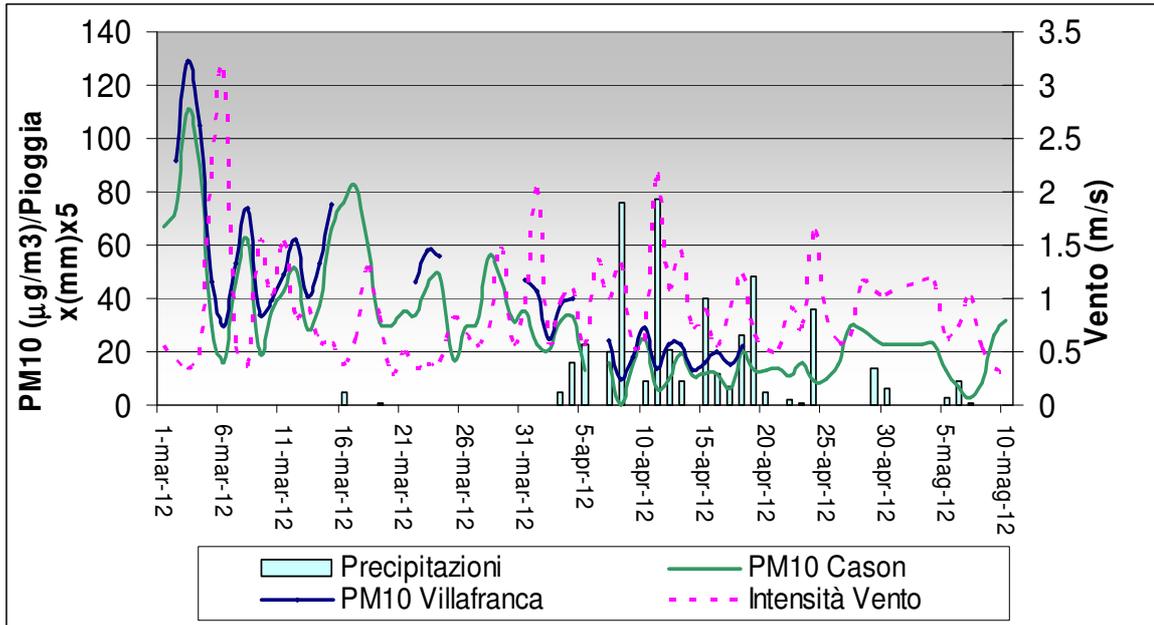


Figura 4: andamento dei principali parametri meteorologici (vento e precipitazione) concentrazione di PM₁₀ registrati presso via Calzoni a Villafranca durante la campagna di misura

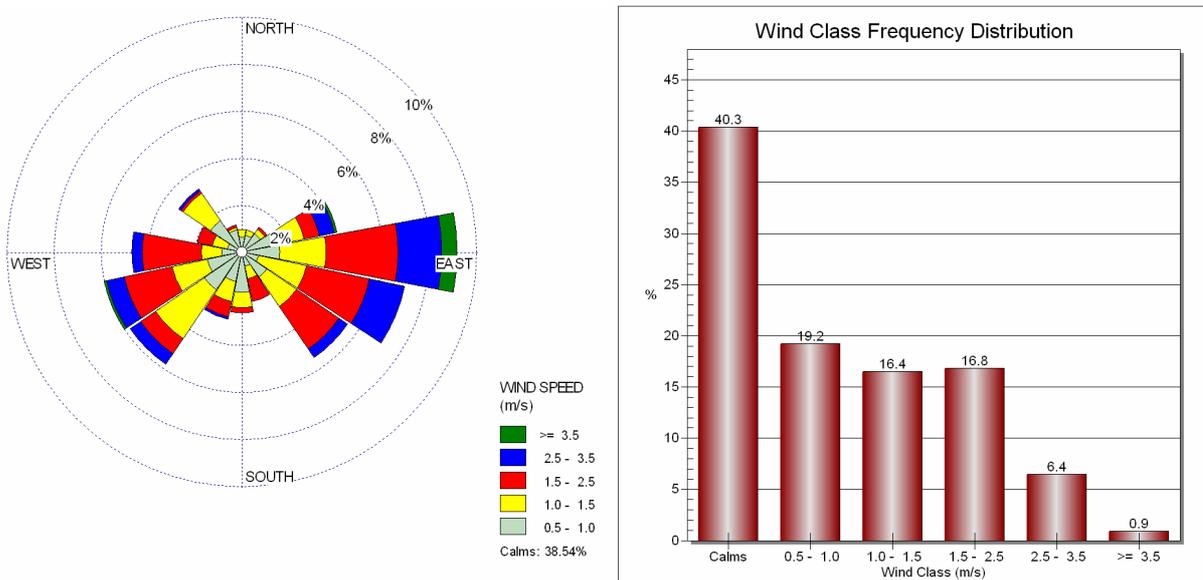


Analizziamo i dati orari di velocità e direzione prevalente del vento, rilevati dalla stazione meteorologica di Verona Villafranca della rete meteo di Teolo :

- Le direzioni prevalenti sono state: E (8.8% dei rilevamenti orari), ESE (6.8% dei rilevamenti orari), WSW (5.7% dei rilevamenti orari)
- I valori orari di intensità del vento erano, nel 40.3 % dei casi inferiori a 0.5 m/s (calma di vento), nel 19.2% dei casi compresi tra 0.5 ed 1.0 m/s, nel 16.4% dei casi compresi nell'intervallo fra 1.0 e 1.5 m/s; nel 16.8% dei casi nell'intervallo fra 1.5 e 2.5 m/s, nel 6.4% dei casi nell'intervallo fra 2.5 e 3.5 m/s, e 0,9% per velocità superiori ai 3.5 m/s.. La velocità media dell'intero periodo è risultata di 0.86 m/s con il 95.63% di dati validi.

Nelle figure seguenti vengono rappresentate la rosa dei venti e la distribuzione per classe di frequenza dell'intensità del vento (Figura 5).

Figura 5 : rosa dei venti e distribuzione per classe di frequenza nel periodo di monitoraggio (dal 2 marzo al 10 maggio)



5 Analisi dei risultati per il PM₁₀

Le concentrazioni di PM₁₀ misurate durante la campagna di monitoraggio effettuata a Villafranca sono state confrontate con quelle rilevate dalle stazioni fisse di Verona. La stazione di Verona - Cason è una stazione di fondo urbano situata lontano da fonti emissive dirette quali strade e industrie, è quindi un punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento caratteristici dell'area risultanti dal trasporto degli inquinanti anche dall'esterno dell'area urbana e dalle emissioni dell'area urbana stessa. La stazione di Verona Borgo Milano è una stazione di traffico urbano, situata presso una strada ad alta intensità di traffico, ed è quindi rappresentativa di situazioni urbane caratterizzate prevalentemente da emissioni legate al traffico veicolare.

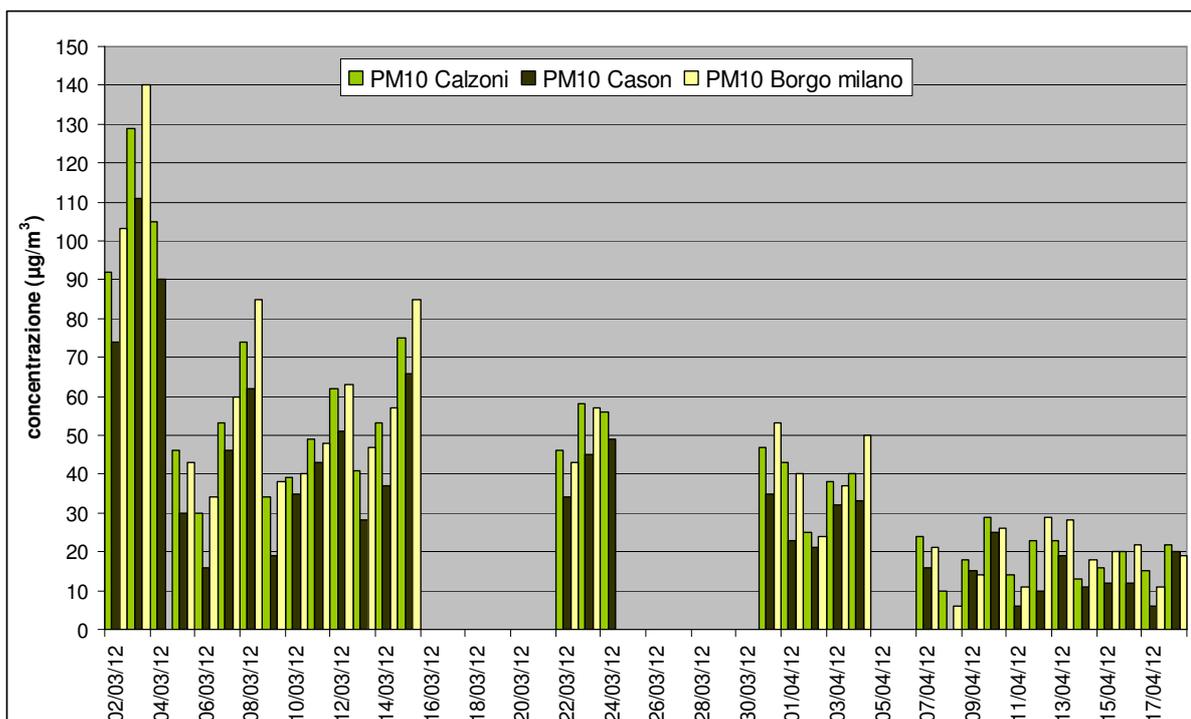
Sono stati calcolati per ogni periodo di misura il valore medio, il numero di giorni in cui è stato superato il valore limite di 50 µg/m³, la percentuale di giorni di superamento rispetto al numero di giorni di monitoraggio, la mediana, la deviazione standard e il 98° percentile della distribuzione di valori di concentrazione. I risultati sono riportati in tabella 1.

In Figura 6 sono riportate le concentrazioni di PM₁₀ misurate dalla stazione mobile a Calzoni di Villafranca e dalle stazioni della rete di monitoraggio di Verona nello stesso periodo.

Tabella 1: Risultati del monitoraggio del PM₁₀ campagna di monitoraggio in Villafranca

02/03/12-18/04/12	Villafranca	B.go Milano	Cason
media periodo	43	43	31
Mediana	40	39	24
Dev.standard	27	29	24
98°percentile	113	117	97
n. dati validi	34	32	34
n. sup. VL 50 ug/m3	10	9	6
% gg sup/gg monitor.	30	28	18

Figura 6: confronto fra le concentrazioni di PM₁₀ misurate a Calzoni di Villafranca e dalle stazioni della rete fissa di monitoraggio di Verona, nel periodo 2 marzo-18 aprile 2012



6 Analisi dei risultati per il PM_{2.5}

Il PM_{2.5} è costituito dalla frazione con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm delle polveri. L'andamento della concentrazione di PM_{2.5} rilevata dalla stazione mobile e nello stesso periodo dalla stazione fissa di Verona Cason è riportato in Figura 7, in Tabella 2 sono riportati i parametri statistici significativi della distribuzione di valori di concentrazione. Il rapporto fra concentrazione di PM_{2.5} e quella di PM₁₀ in località Caluri è pari 0.77, un rapporto superiore, pari a 0.88, si ha fra le concentrazioni di PM_{2.5} e di PM₁₀ rilevate nello stesso periodo presso la stazione di qualità dell'aria di Verona Cason. La concentrazione di PM_{2.5} rilevata in via Calzoni è sempre superiore a quella rilevata presso la stazione di Cason.

In Figura 8 è riportato l'andamento della concentrazione di PM₁₀ e PM_{2.5} presso il sito di via Calzoni a Villafranca.

Tabella 2: Media della concentrazione giornaliera di PM_{2.5} misurato durante le campagne di monitoraggio effettuate in Via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso la stazione fissa di Verona-Cason

02/03 – 22/04/2012	Villafranca Via Calzoni	VR-Cason
media periodo	33	26
Mediana	30	22
Dev.standard	21	19
98°percentile	97	86
n. dati validi	42	42
% PM_{2.5}/PM₁₀	77	88

Figura 7: confronto fra le concentrazioni di PM_{2.5} misurate a Calzoni di Villafranca e dalla stazione di Cason della rete fissa di monitoraggio di Verona, nel periodo 2 marzo-22 aprile 2012

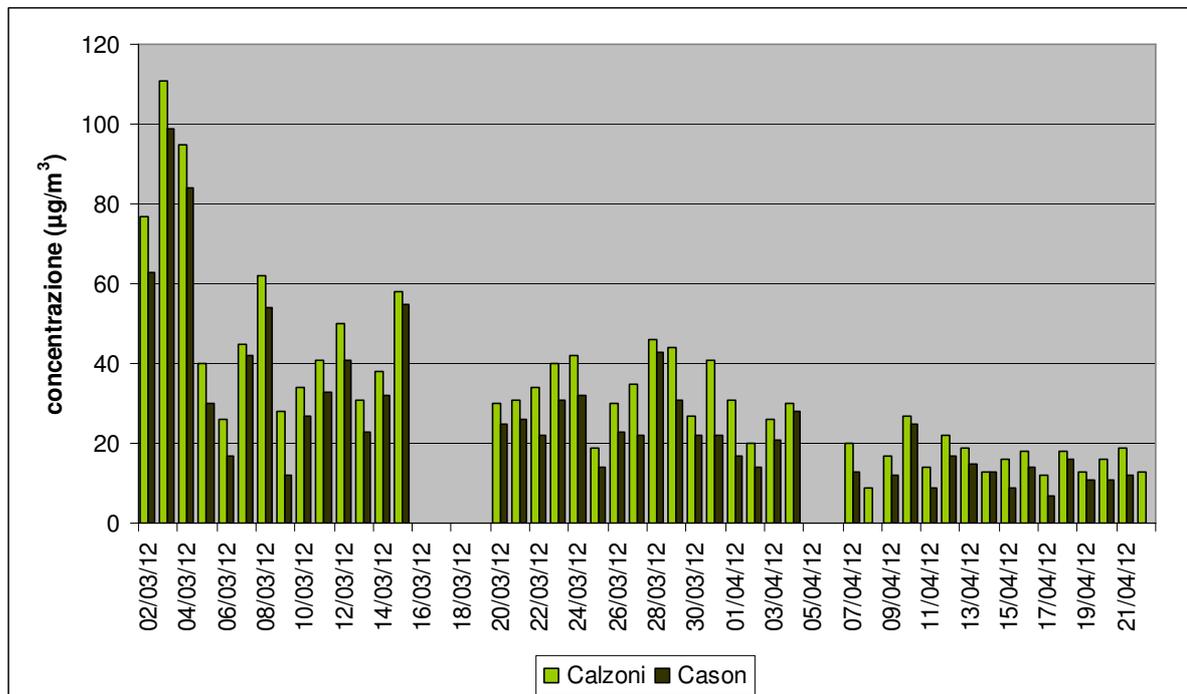
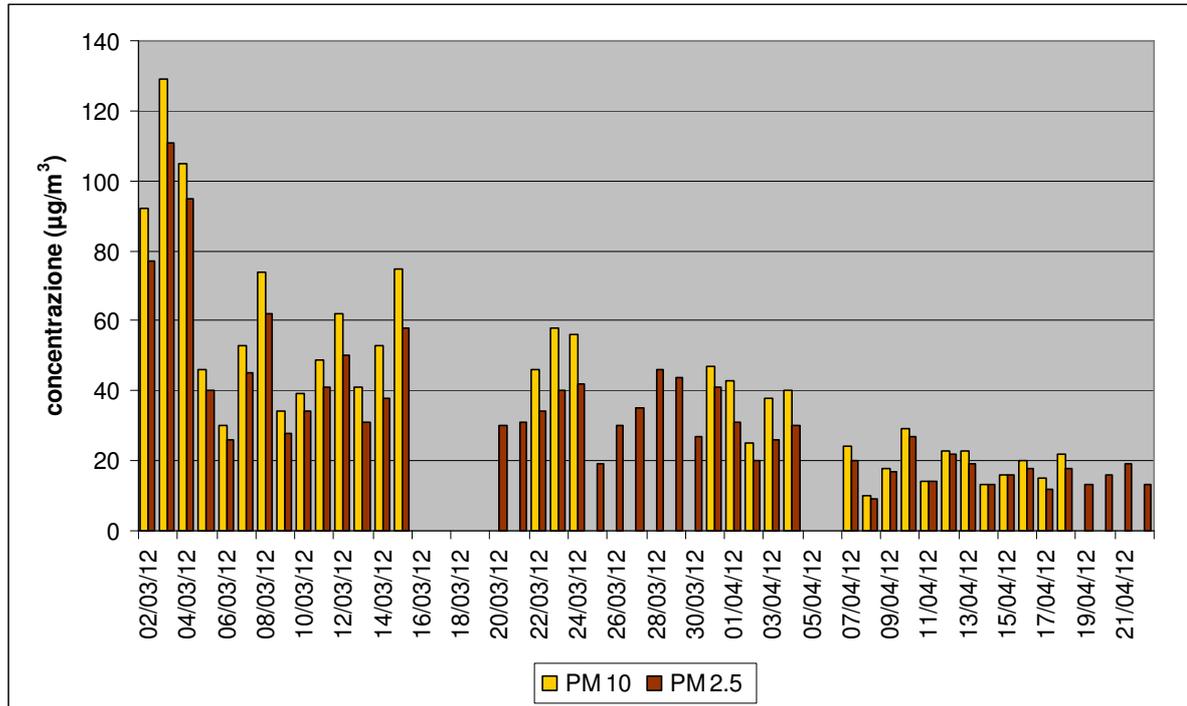


Figura 8: confronto fra le concentrazioni di $PM_{2.5}$ misurate a Calzoni di Villafranca e dalla stazione di Cason della rete fissa di monitoraggio di Verona, nel periodo 2 marzo-22 aprile 2012



7 Andamento inquinanti e confronto con le rilevazioni dei siti fissi

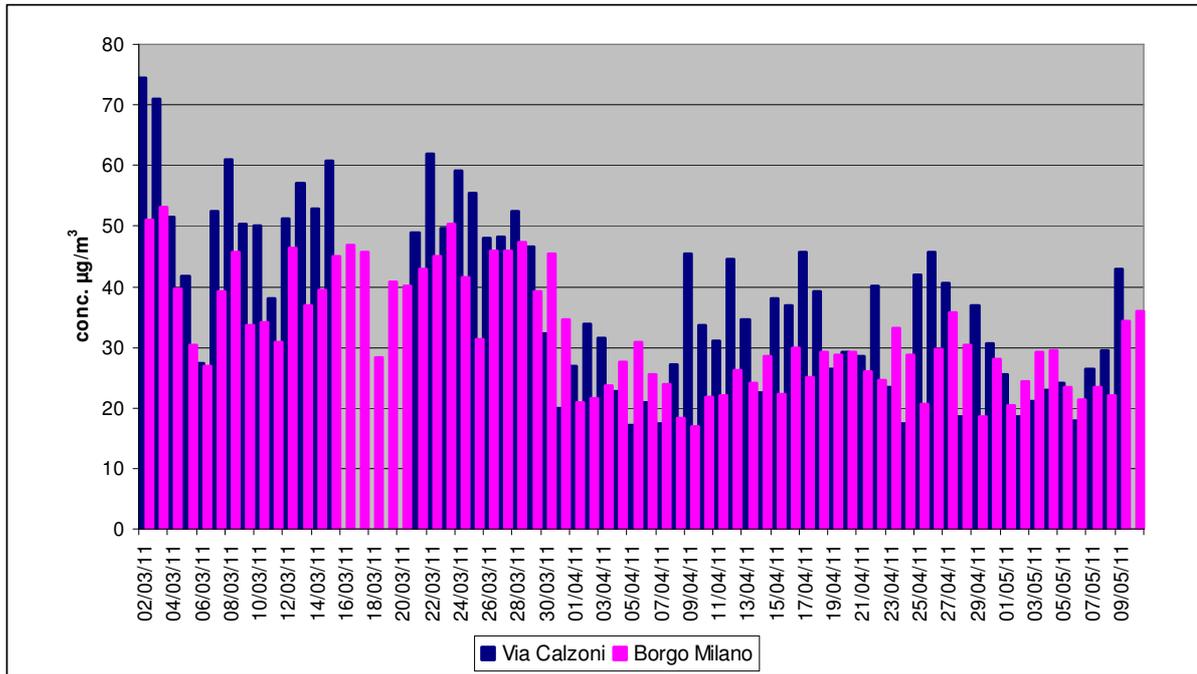
7.1 Biossido di azoto (NO_2)

In Tabella 3 sono riportate le concentrazioni medie di biossido di azoto rilevate nel periodo di monitoraggio dal laboratorio mobile e dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio di Verona, ed altri parametri significativi della distribuzione di valori. Durante la campagna di misura non sono stati rilevati superamenti del limite orario pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le concentrazioni rilevate sono risultate superiori a quelle rilevate nello stesso periodo dalle stazioni fisse di Verona (Figura 9).

Tabella 3: Media oraria, minimo e massima concentrazione oraria di NO_2 rilevata nelle campagne di monitoraggio effettuate a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Villafranca	VR-Corso Milano	VR-Cason
02/03/12-10/05/12	Media periodo	38	32	26
	Minimo periodo	3	16	5
	Massimo periodo	181	99	91
	Mediana	29	29	22
	Dev. Stand.	29	17	16
	98°percentile	108	74	68

Figura 9: confronto fra le concentrazioni di NO₂ misurate a Calzoni di Villafranca e dalla stazione di Borgo Milano della rete fissa di monitoraggio di Verona, nel periodo 2 marzo-10 maggio 2012



7.2 Biossido di zolfo (SO₂)

I valori medi e massimi misurati a nella campagna di misura sono sostanzialmente confrontabili con quelli rilevati nelle stazioni di rilevamento fisse di Verona, tranne qualche punta oraria limitata nel tempo.

Tabella 4: Media oraria, minimo e massima concentrazione oraria di SO₂ rilevata nelle campagne di monitoraggio effettuate a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione SO ₂ (µg/m ³)	Villafranca	VR-B.go Milano	VR-Cason
01/03/12-11/05/12	Media	2	2	3
	Minimo	2	2	2
	Max. orario	4	6	11

7.3 Monossido di carbonio (CO)

I livelli di questo inquinante nell'aria ambiente sono fortemente legati alla presenza di flusso veicolare: nella campagna di misura non sono stati rilevati superamenti dei valori limite. Il valore massimo orario, rilevato durante la campagna, è stato pari a 0.2 mg/m³, inferiore ai valori massimi di Verona - Cason e Verona - Borgo Milano.

Tabella 5: Media oraria, deviazione standard e massima concentrazione oraria di CO rilevata nella campagna di monitoraggio effettuata in Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione CO (mg/m ³)	Villafranca	VR-Corso Milano	VR-Cason
01/03/12-11/05/12	Media	0.2	0.4	0.3
	Minimo	0.1	0.1	0.1
	Max. orario	1.0	1.3	3.5
	Mediana	0.2	0.4	0.2
	Dev. Stand.	0.1	0.2	0.3
	98° percentile	0.5	0.9	1.3

7.3.1 Ozono (O₃)

Il valore medio nella campagna di Villafranca è risultato pari a 39 µg/m³, il valore massimo orario è pari a 134 µg/m³, inferiore alla soglia d'informazione stabilita dal DLgs 183/04: i valori statistici risultano leggermente inferiori a quelli della stazione fissa di Cason

Tabella 6: Media oraria, deviazione standard e massima concentrazione oraria di O₃ rilevata nella campagne di monitoraggio effettuata in Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione O ₃ (mg/m ³)	Villafranca	VR-Cason
01/03/12-11/05/12	Media	39	52
	Minimo	2	4
	Max. orario	134	157
	Mediana	34	49
	Dev. Stand.	33	34
	98° percentile	109	118

7.3.2 Benzene (C₆H₆)

Le concentrazioni di benzene in aria sono state misurate tramite campionatori passivi, con un'esposizione media di una settimana. In Tabella 7 sono riportate le date di inizio campionamento e le concentrazioni in µg/m³ di benzene, toluene, etilbenzene e xilene. I valori sono compatibili con la presenza di traffico veicolare intenso (tangenziale e autostrada).

Tabella 7: Concentrazione media giornaliera benzene, toluene e Xilene etilbenzene rilevata durante la campagna di misura effettuata in via Calzoni a Villafranca

Villafranca	19 marzo 2012	27 marzo 2012	10 aprile 2012
	concentrazione µg/m ³	concentrazione µg/m ³	concentrazione µg/m ³
Benzene	1.5	1.8	0.7
Etilbenzene	1.0	0.9	0.5
Toluene	4.8	3.9	2.4
Xilene	3.7	2.8	1.7



7.4 Tabelle raffiguranti le determinazioni sperimentali e grafici raffiguranti le concentrazioni del giorno tipo, le medie e massime giornaliere e la settimana tipo.

Tabella 8– Concentrazioni giornaliere di biossido di zolfo e azoto, ossido di carbonio e ozono in Villafranca

parametro	Biossido di carbonio	Biossido di azoto	Ozono	Biossido di zolfo
unità di misura	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
02/03/12	0.5	75	20	6
03/03/12	0.5	70	22	6
04/03/12	0.3	50	27	4
05/03/12	0.2	40	39	4
06/03/12	0.2	29	52	4
07/03/12	0.3	53	31	5
08/03/12	0.4	62	30	5
09/03/12	0.2	49	36	5
10/03/12	0.3	50	34	4
11/03/12	0.3	37	41	4
12/03/12	0.3	51	34	5
13/03/12	0.3	58	30	4
14/03/12	0.3	53	29	4
15/03/12	0.3	60	25	5
16/03/12				
19/03/12				
20/03/12	0.2		35	3
21/03/12	0.2		36	4
22/03/12	0.2		42	5
23/03/12	0.2	61	45	5
24/03/12	0.2	49	54	4
25/03/12	0.1	59	46	4
26/03/12	0.2	56	43	5
27/03/12	0.2	46	46	5
28/03/12	0.2	50	27	5
29/03/12	0.3	49		5
30/03/12		47		6
31/03/12	0.2	31		5
01/04/12	0.2	20		3
02/04/12	0.2	27		4
03/04/12	0.2	33		4
04/04/12	0.2	31	47	3
06/04/12				
07/04/12	0.1	21	51	2
08/04/12	0.1	17	58	2
09/04/12	0.2	29	50	3
10/04/12	0.2	44	53	3
11/04/12	0.3	34	52	2
12/04/12	0.2	33	44	3
13/04/12	0.2	44	34	2
14/04/12	0.1	34	33	2
15/04/12	0.2	24	50	2
16/04/12	0.1	36	30	2

parametro	Biossido di carbonio	Biossido di azoto	Ozono	Biossido di zolfo
unità di misura	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
17/04/12	0.1	39	37	3
18/04/12	0.1	45	35	2
19/04/12	0.1	38	47	2
20/04/12	0.1	27	47	2
21/04/12	0.2	30		3
22/04/12	0.1	27		2
23/04/12	0.1	40		3
24/04/12	0.1	22		2
25/04/12	0.1	19		2
26/04/12	0.1	43		3
27/04/12	0.2	47		3
28/04/12	0.1	37		3
29/04/12	0.1	20		2
30/04/12	0.1	37		2
01/05/12	0.1	31		2
02/05/12	0	23		2
03/05/12	0.1	19		2
04/05/12	0.1	21		2
05/05/12	0.1	25		2
06/05/12	0.1	23		2
07/05/12	0	17		2
08/05/12	0.1	28		2
09/05/12	0.1	30		2
10/05/12	0.1	43		3

Figura 10: giorno tipo della concentrazione di NO₂ rilevata in Villafranca in via Calzoni durante la campagna di misura

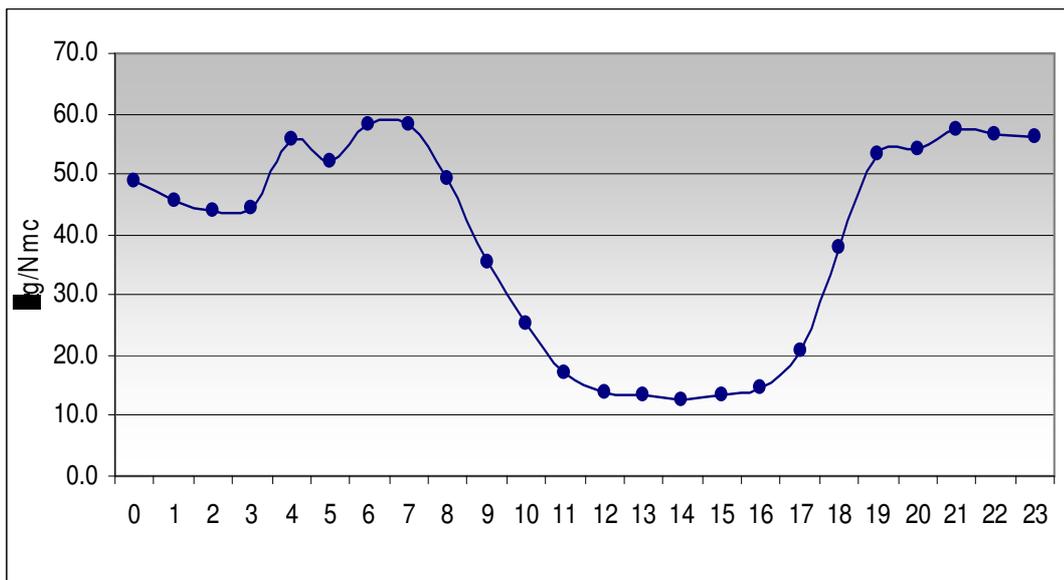


Figura 11: valori medi e massimi giornalieri, della concentrazione di NO₂ rilevata in via Calzoni a Villafranca

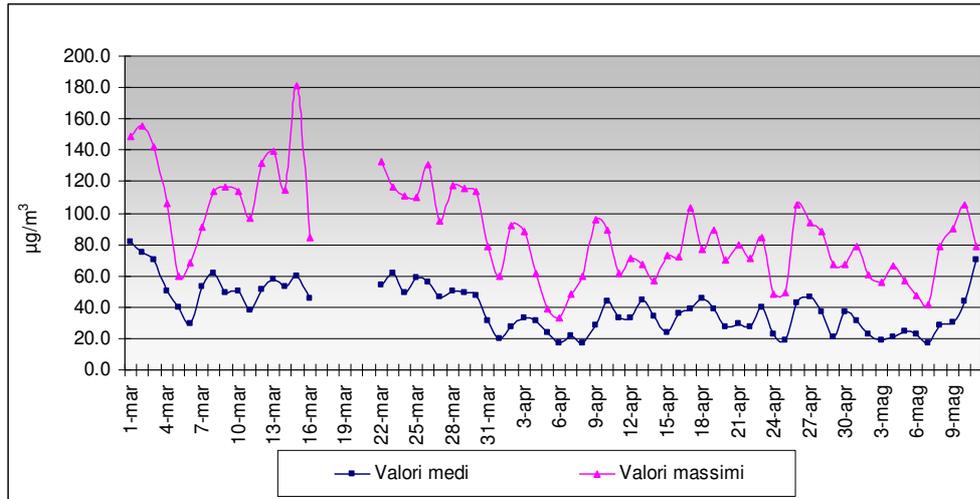


Figura 12: settimana tipo della concentrazione di NO₂ rilevata in via Calzoni Villafranca

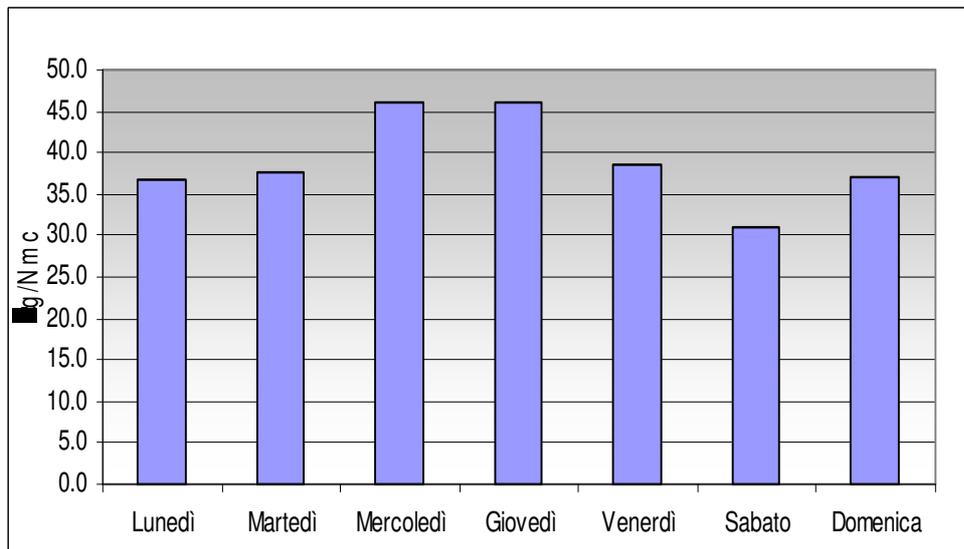


Figura 13: valori medi e massimi giornalieri della concentrazione di SO₂ rilevata in Villafranca

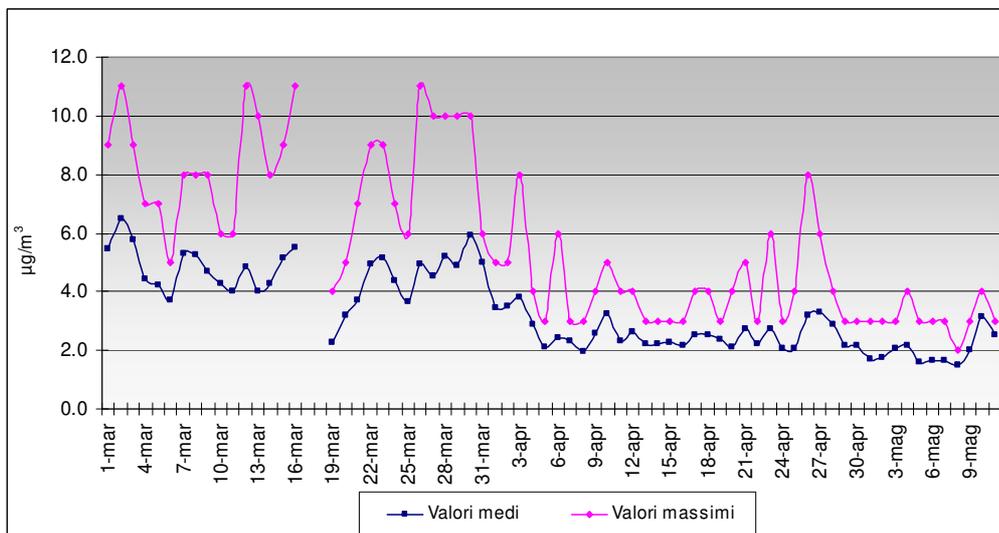


Figura 14 :giorno tipo della concentrazione di ozono rilevata in Villafranca in Via Calzoni durante la campagna di misura

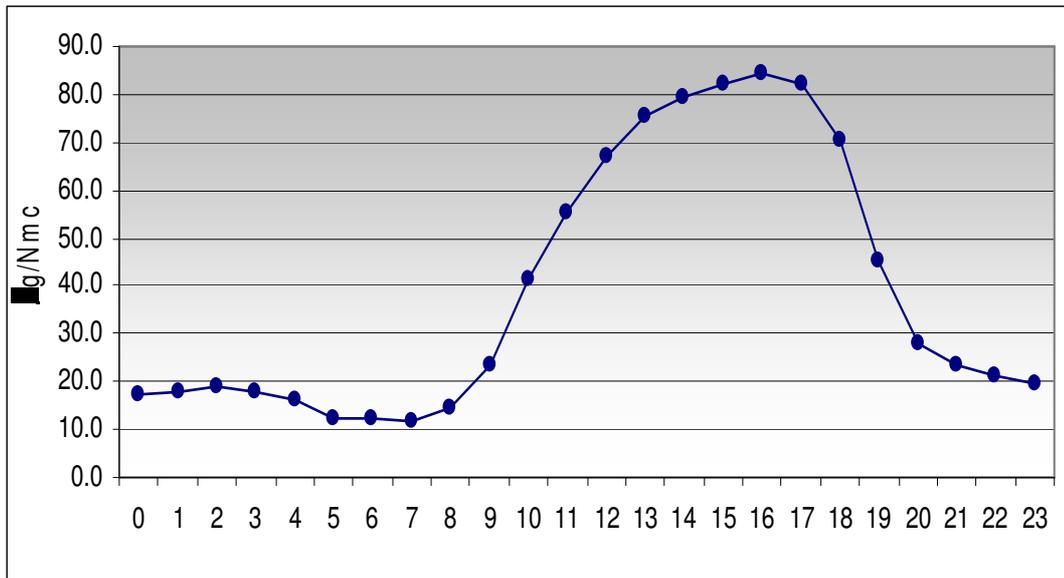


Figura 15: valori medi e massimi giornalieri di concentrazione di ozono in Villafranca via Calzoni

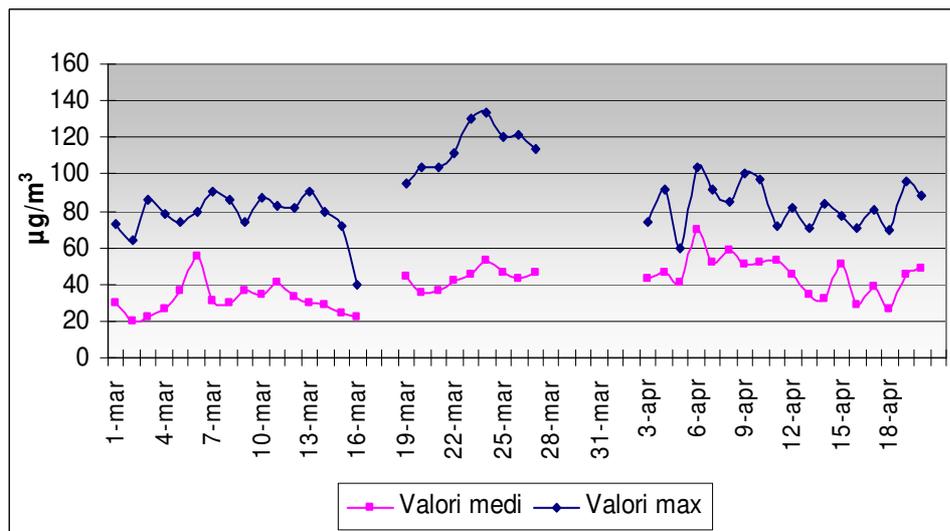
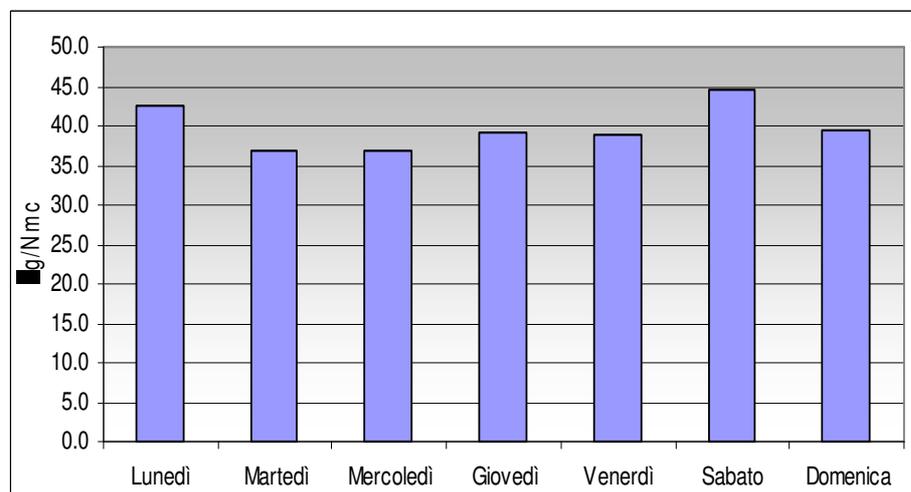


Figura 16: settimana tipo della concentrazione di ozono in Villafranca



8 Riferimenti normativi.

Si fa riferimento al D.Lgs. 155/2010, che recepisce la Direttiva della Comunità Europea n. 50 del 2008. Nelle tabelle seguenti viene riportata la normativa relativa all'esposizione acuta, all'esposizione cronica e per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 9: soglie di informazione e di allarme.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Soglia di allarme	500 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme	400 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³
O ₃	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³

Tabella 10: valori limite

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
NO ₂	Da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
NO ₂	Anno civile	40 µg/m ³
CO	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore.	10 mg/m ³
PM ₁₀	Valore limite annuale - Anno civile	40 µg/m ³
PM ₁₀	Da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³

Tabella 11: Livelli critici.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Livello critico invernale (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³
SO ₂	Livello critico annuale	20 µg/m ³
NO ₂	Livello critico annuale	30 µg/m ³
NO ₂	Livello critico annuale	30 µg/m ³

Tabella 12: valori obiettivo.

Inquinante	Tipologia	Valore
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della salute umana. Media massima giornaliera calcolata su 8 ore. Da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni.	120 µg/m ³
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione. AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio. Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su tre anni)	18000 µg/m ³ h
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile.	120 µg/m ³
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione. AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio.	6000 µg/m ³ h

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE IN BIANCO



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

Dipartimento Provinciale di Verona

CAMPAGNA DI MISURA DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Comune di Villafranca
Via Calzoni

26 febbraio - 29 maggio 2013

a cura del Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona

Relazione: Dr.ssa Francesca Predicatori
Dr. Paolo Frontero

Gestione Laboratorio Mobile: Andrea Salomoni

Direttore del Dipartimento: Ing. Giancarlo Cunego

Indice della relazione tecnica.

1	Periodo di indagine.....	3
2	Localizzazione del sito.....	3
3	Caratteristiche dei principali inquinanti.....	4
3.1	Polveri sottili - PM ₁₀	4
3.2	Polveri sottili - PM _{2.5}	4
3.3	Biossido di azoto- NO ₂	4
3.4	Biossido di zolfo- SO ₂	4
3.5	Monossido di carbonio- CO.....	4
3.6	Ozono – O ₃	5
3.7	Benzene – Toluene - Xilene.....	5
3.8	Metalli e metalloidi.....	5
3.9	Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA.....	6
4	Commento sulla situazione meteorologica.....	6
4.1	campagna di misura 26 febbraio - 11 aprile 2013.....	6
4.2	Campagna di misure 16 aprile - 29 maggio 2013.....	6
5	Analisi dei risultati per il PM₁₀.....	8
6	Analisi dei risultati per il PM_{2.5}.....	9
7	Analisi dei risultati per i principali inquinanti.....	11
7.1	Biossido di zolfo (SO ₂).....	11
7.2	Biossido di azoto (NO ₂).....	11
7.3	Monossido di carbonio (CO).....	12
7.4	Ozono (O ₃).....	12
7.5	Benzene (C ₆ H ₆).....	12
7.6	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA).....	13
7.7	Metalli.....	13
8	Concentrazioni medie giornaliere dei principali inquinanti.....	14
9	Riferimenti normativi.....	16

1 Periodo di indagine.

Il dipartimento ARPAV di Verona ha effettuato nel periodo 26 febbraio-14 aprile e 16 aprile-29 maggio 2013 due campagne di misura con la stazione rilocabile collocata per valutare la qualità dell'aria nella zona di Calzoni a Villafranca (Figura 1), interessata dall'atterraggio e dal decollo di aerei dell'aviazione civile.

L'indagine è stata richiesta da Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca s.p.a..

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente:

inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃);

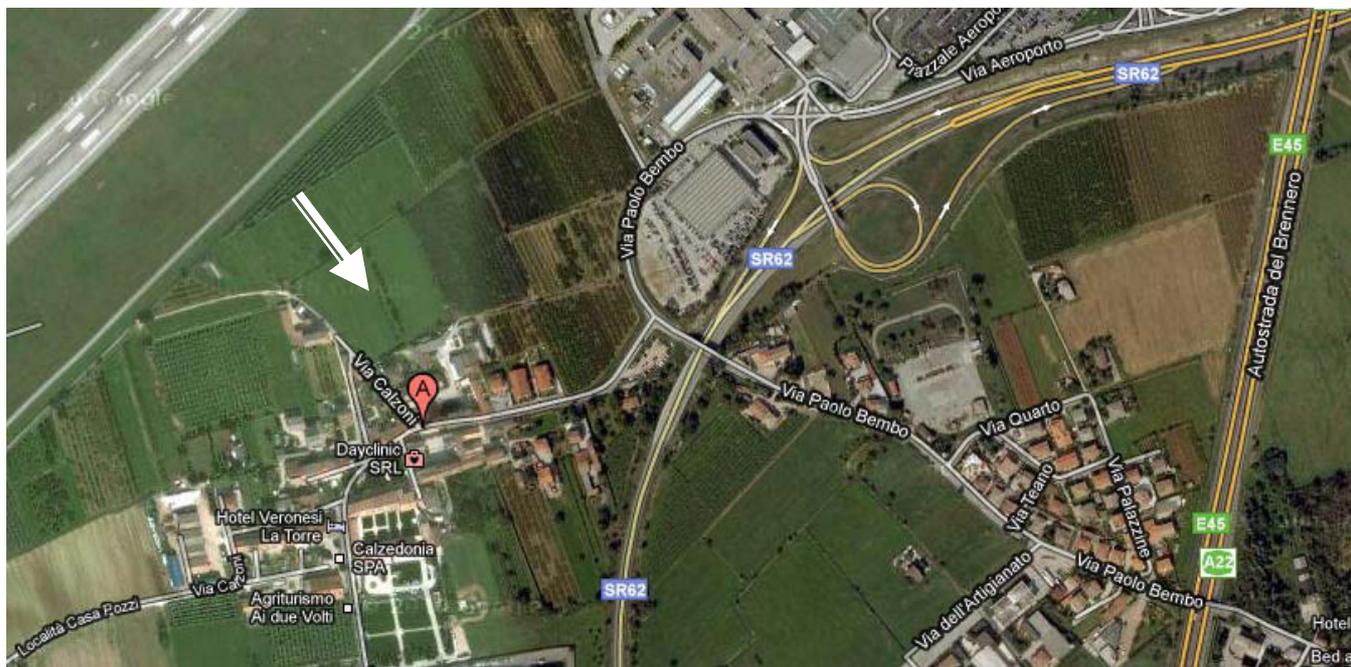
inquinanti non convenzionali: benzene, toluene, xilene, (BTX), polveri sottili (PM₁₀, PM_{2,5}), idrocarburi policiclici aromatici

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale, sigma prevalente, radiazione solare netta e globale.

2 Localizzazione del sito

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Villafranca
Posizione	Via Calzoni
Tipologia del sito	traffico - Zona residenziale ¹

Figura 1: rappresentazione satellitare del sito di monitoraggio



¹Legenda: .

Stazioni di traffico urbane (TU): sono stazioni urbane localizzate in aree con forti gradienti di concentrazione degli inquinanti. A titolo indicativo si può consigliare che l'area di rappresentatività sia almeno pari a 200 m., anche se sarebbe più opportuno descriverla in funzione della lunghezza della strada.

3 Caratteristiche dei principali inquinanti

3.1 Polveri sottili - PM_{10}

Con il termine polveri sottili o PM_{10} si indica la componente con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm del particolato aereodisperso. Si tratta di un insieme alquanto eterogeneo di composti che in parte derivano dall'emissione diretta causata dalle attività antropiche quali traffico, industria, riscaldamento. In parte (si stima per più dell'80%) è prodotto da reazioni chimico-fisiche che avvengono in atmosfera e coinvolgono i composti organici volatili, ammoniaca, gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo. Inoltre, grazie alle ridotte dimensioni, le particelle di PM_{10} possono rimanere in atmosfera per periodi di tempo anche relativamente lunghi prima di subire il processo di dilavamento o sedimentazione. Non è quindi possibile legare la concentrazione di PM_{10} misurata localmente con una o più precise fonti emissive poiché essa è il risultato di un complesso insieme di fenomeni che implicano l'emissione di sostanze inquinanti, il loro ricombinarsi e coagularsi in atmosfera, il trasporto dovuto alle dinamiche dei bassi strati dell'atmosfera. Questo spiega la diffusione pressoché omogenea del PM_{10} sul nostro territorio.

3.2 Polveri sottili - $PM_{2.5}$

Il $PM_{2.5}$ è costituito dalla frazione con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 μm delle polveri aereodisperse, costituisce circa il 60-70% del PM_{10} . Viene indicato come "frazione respirabile" delle polveri poiché a causa delle sue ridotte dimensioni penetra fino agli alveoli polmonari. Può essere originato sia per emissione diretta sia in seguito a reazioni nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di zolfo, ossidi di azoto, ammoniaca e composti organici. Le fonti antropiche possono essere ricondotte essenzialmente ai processi di combustione (traffico veicolare, utilizzo di combustibili nei processi industriali) e a emissioni industriali. Il tempo di residenza in atmosfera delle polveri fini in atmosfera può essere di diversi giorni

3.3 Biossido di azoto- NO_2

Con il termine ossidi di azoto si indica una famiglia di composti i più caratteristici dei quali sono il monossido (NO) ed il biossido di azoto (NO_2). Il monossido di azoto (NO) è un gas incolore e inodore che si forma in tutti i processi di combustione, indipendentemente dalla composizione chimica del combustibile, poiché l'azoto e l'ossigeno che lo costituiscono sono naturalmente presenti nell'atmosfera e si combinano in tutti i processi in cui si raggiungono temperature sufficientemente elevate (>1210°). Tali valori sono normalmente raggiunti nei motori a combustione interna. Nei processi di combustione si forma anche una piccola quantità di biossido (circa il 5%). Quest'ultimo è considerato un inquinante secondario perché deriva principalmente dall'ossidazione dell'ossido di azoto (NO), favorita dalla presenza di ossidanti quali l'ozono. Gli ossidi di azoto permangono in atmosfera per pochi giorni (4-5) e sono rimossi in seguito a reazioni chimiche che portano alla formazione di acidi e di sostanze organiche. Gli effetti negativi sull'ambiente dovuti ad alte concentrazioni di NO_2 sono legati alla formazione di smog fotochimico in presenza di irraggiamento solare, alla acidificazione delle piogge ed alla riduzione dell'ozono stratosferico.

3.4 Biossido di zolfo- SO_2

Il biossido di zolfo è un gas incolore dall'odore acre e pungente a temperatura ambiente derivante sia da fonti antropiche che da fonti naturali. L'origine naturale deriva principalmente dalle eruzioni vulcaniche mentre quella antropica deriva dalla combustione domestica degli impianti non metanizzati e dall'uso di combustibili liquidi e solidi nelle centrali termoelettriche. A causa dell'elevata solubilità in acqua l' SO_2 viene assorbito facilmente dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio; quindi solo le piccolissime quantità raggiungono la parte più profonda del polmone. Gli ossidi di zolfo svolgono un'azione indiretta nei confronti della fascia di ozono stratosferico in quanto fungono da substrato per i clorofluorocarburi, principali responsabili del "buco" dell'ozono. Nel contempo si oppongono al fenomeno dell'effetto serra in quanto hanno la capacità di riflettere le radiazioni solari producendo un raffreddamento del pianeta.

3.5 Monossido di carbonio- CO

Qualsiasi processo di combustione incompleta provoca la produzione di monossido di carbonio (CO), un gas incolore ed inodore che a concentrazioni molto elevate, normalmente non riscontrabili nell'aria ambiente, è fortemente dannoso per la salute. Una quota notevole di CO deriva da processi naturali

connessi all'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera, dalle emissioni degli oceani e paludi, da incendi forestali, da acqua piovana e tempeste elettriche.

Le fonti antropiche di monossido di carbonio sono rappresentate da tutte le attività che comportano l'utilizzo di combustibili fossili, in particolare il traffico stradale (motori a benzina) è la sorgente principale (60% circa su scala nazionale), seguito dall'industria metallurgica (16% circa) e dall'uso domestico e commerciale (14% circa). Il CO è un inquinante primario che solo lentamente viene ossidato a CO₂: il tempo di permanenza in atmosfera può arrivare a sei mesi.

3.6 Ozono – O₃

L'ozono è un inquinante di tipo secondario, prodotto da reazioni fotochimiche di trasformazione degli inquinanti primari, quali composti organici volatili e ossidi di azoto. Anche in questo caso, le condizioni meteorologiche hanno un'enorme influenza sull'andamento delle concentrazioni. In particolare il verificarsi di intensa radiazione solare, temperatura mite o alta e venti moderati favoriscono la formazione di smog fotochimico e l'aumento delle concentrazioni troposferiche di ozono; nell'arco della giornata, i livelli sono bassi al mattino (fase di innesco del processo fotochimico) raggiungono il massimo nel primo pomeriggio e si riducono progressivamente nelle ore serali con il diminuire della radiazione solare. Precursori sono i composti idrocarburi e gli ossidi di azoto presenti nell'aria, anche relativamente distanti dal punto di formazione dell'O₃. Dall'analisi dei dati effettuata l'inquinamento da ozono risulta particolarmente critico in tutta l'area pianeggiante del Veneto. L'ozono a livello del suolo è tossico per l'uomo anche a concentrazioni relativamente basse essendo un potente agente ossidante, tanto che rappresenta, insieme al particolato, uno degli inquinanti più rilevanti dal punto di vista della salute.

3.7 Benzene – Toluene - Xilene

Il benzene (formula bruta: C₆H₆) è il più semplice dei composti organici aromatici: è un liquido incolore dal caratteristico odore pungente che diventa irritante a concentrazioni elevate e che volatilizza facilmente a temperatura ambiente. Il benzene presente nell'aria ambiente è prevalentemente di origine antropica e deriva principalmente da processi di combustione incompleta (emissioni industriali, veicoli a motore, incendi). La più importante fonte emissiva è rappresentata dai veicoli a motore alimentati a benzina, i quali emettono benzene, oltre che dal tubo di scappamento, anche dal serbatoio e dal carburatore. In questi ultimi due casi si tratta di perdite dovute all'evaporazione legata cioè alla volatilità del combustibile ed ai fenomeni fisici che la favoriscono. L'industria petrolchimica in questi ultimi anni sta utilizzando in sostituzione del benzene il toluene (formula bruta: C₇H₈). Esso infatti presenta caratteristiche chimico-fisiche molto simili a quelle del benzene ma risulta meno tossico.

Lo xilene (formula bruta: C₈H₁₀) è un gruppo di tre derivati del benzene (isomeri: orto-, meta- e para-) e come quest'ultimo è contenuto naturalmente nel petrolio. Una delle sue possibili fonti in un contesto urbano è il gasolio per autotrazione.

3.8 Metalli e metalloidi

Nel particolato sono presenti metalli di varia natura, la cui origine è legata a una varietà di sorgenti: la normativa prevede il monitoraggio su base annuale di arsenico, nichel, cadmio e piombo.

La determinazione dei metalli e microelementi nel particolato viene effettuata per rispondere alla normativa vigente, ma anche per aumentare la conoscenza dei processi chimici e fisici che avvengono in atmosfera e che coinvolgono l'aerosol sia di origine antropica che naturale.

Il nichel è ampiamente presente nell'ambiente soprattutto come lega metallica o in combinazione con altri elementi (a dare ossidi principalmente). Fra le fonti di nichel sono annoverate: l'utilizzo di oli pesanti e di carbone, catalizzatori, acciaio e leghe non ferrose.

La principale fonte di piombo era rappresentata dall'utilizzo di questo elemento quali antidetonante nelle benzine: l'utilizzo della benzina verde ha portato ad una radicale diminuzione di questo inquinante nell'ambiente. Le rilevazioni effettuate sono inferiori agli 80 ng/m³ previsti dalla normativa.

L'inquinamento ambientale da arsenico deriva principalmente dalle industrie che utilizzano i suoi composti e dall'uso di combustibili fossili (come il petrolio ed il carbone) in cui esso è presente in quantità relativamente elevata.

I processi di formazione e lavorazione di leghe ferrose, prevedono l'utilizzo oltre che di minerali di ferro, di altri elementi quali vanadio, manganese, nichel, cobalto, cromo, molibdeno, rame e tungsteno.

Tracce di questi elementi si possono ritrovare nell'aria ambiente, come componente del particolato fine.

3.9 Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono una classe di composti organici formata da due o più anelli aromatici (es. benzene) condensati tra loro solitamente a formare una struttura piana. Si trovano naturalmente nel petrolio e la loro fonte antropica principale è data dalla combustione incompleta di legname, grassi, tabacco e combustibili fossili od organici in generale. I composti ad alto peso molecolare sono inoltre abbondantemente presenti negli asfalti, nei bitumi e nel carbone. Il comportamento degli IPA nell'ambiente è fortemente legato al numero di anelli aggregati: i composti a basso peso molecolare risultano particolarmente volatili e maggiormente solubili. La loro solubilità in acqua rimane comunque scarsa o addirittura nulla per le strutture con un maggior numero di anelli, mentre risultano particolarmente solubili nelle sostanze lipidiche (lipofilia), aspetto questo che ne determina il bioaccumulo. Solitamente in aria non si ritrovano mai composti singoli ma miscele formate anche da decine di IPA differenti. Molti di questi sono stati classificati dalla IARC (International Agency for Research on Cancer) come "probabili" o "possibili cancerogeni per l'uomo", eccezion fatta per il benzo(a)pirene che è stato classificato come "cancerogeno per l'uomo".

4 Commento sulla situazione meteorologica

4.1 campagna di misura 26 febbraio - 11 aprile 2013

La situazione meteorologica è risultata anticiclonica nei primi giorni di marzo, successivamente ripetute onde perturbate atlantiche hanno caratterizzato il periodo con frequenti giorni piovosi: in Figura 2 è riportato il campo medio di pressione nel periodo di monitoraggio.

Le direzioni prevalenti sono state: E (11.8% dei rilevamenti orari), ESE(7.0% dei rilevamenti orari), ENE(6.5% dei rilevamenti orari)

I valori orari di intensità del vento erano, nel 28.3% dei casi inferiori a 0.5 m/s (calma di vento), nel 16.5% dei casi compresi tra 0.5 ed 1.5 m/s, nel 19.5% dei casi compresi nell'intervallo fra 1.5 e 2.5 m/s; nel 11.2% dei casi nell'intervallo fra 2.5 e 3.5 m/s e nel 2.5% dei casi con vento maggiore di 3.5 m/s. La velocità media dell'intero periodo è risultata di 1.14 m/s con il 98.61% di dati validi.

Nelle figure seguenti vengono rappresentate la rosa dei venti (Figura 3) e la distribuzione per classe di frequenza della velocità del vento nel periodo della campagna di monitoraggio.

4.2 Campagna di misure 16 aprile - 29 maggio 2013

Anche questo secondo periodo della campagna di monitoraggio ha visto il persistere di condizioni di tempo perturbato con precipitazioni quasi ogni giorno causa la presenza di sistemi depressionari sull'Italia settentrionale come si può vedere dalla Figura 4 in cui è riportato il campo medio di pressione nel periodo; complessivamente dal 27 febbraio al 29 maggio si sono registrati 613.4 mm di pioggia cumulata :

Le direzioni prevalenti sono state: ENE (8.7% dei rilevamenti orari), E(7.6% dei rilevamenti orari), ESE(5.3% dei rilevamenti orari)

I valori orari di intensità del vento erano, nel 36.6% dei casi inferiori a 0.5 m/s (calma di vento), nel 15.3% dei casi compresi tra 0.5 ed 1.5 m/s, nel 15.8% dei casi compresi nell'intervallo fra 1.5 e 2.5 m/s; nel 5.1% dei casi nell'intervallo fra 2.5 e 3.5 m/s e nel 2.5% dei casi con vento maggiore di 3.5 m/s. La velocità media dell'intero periodo è risultata di 0.90 m/s con il 99% di dati validi.

Nelle figure seguenti vengono rappresentate la rosa dei venti (Figura 5) e la distribuzione per classe di frequenza della velocità del vento nel periodo della campagna di monitoraggio.

Figura 2 Campo medio di pressione in superficie dal 26 febbraio al 14 aprile 2013

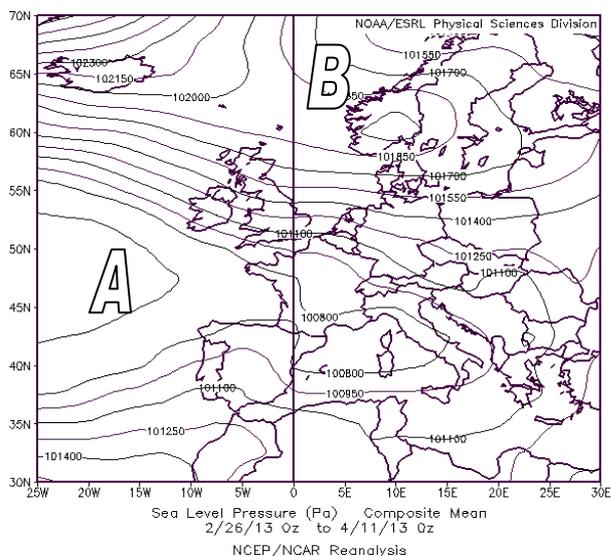


Figura 3: rosa dei venti e percentuale di incidenza a sx, distribuzione in frequenza dei valori di intensità del vento misurato presso il sito di monitoraggio in via Calzoni nel periodo 26 febbraio – 11 aprile 2013. a dx.

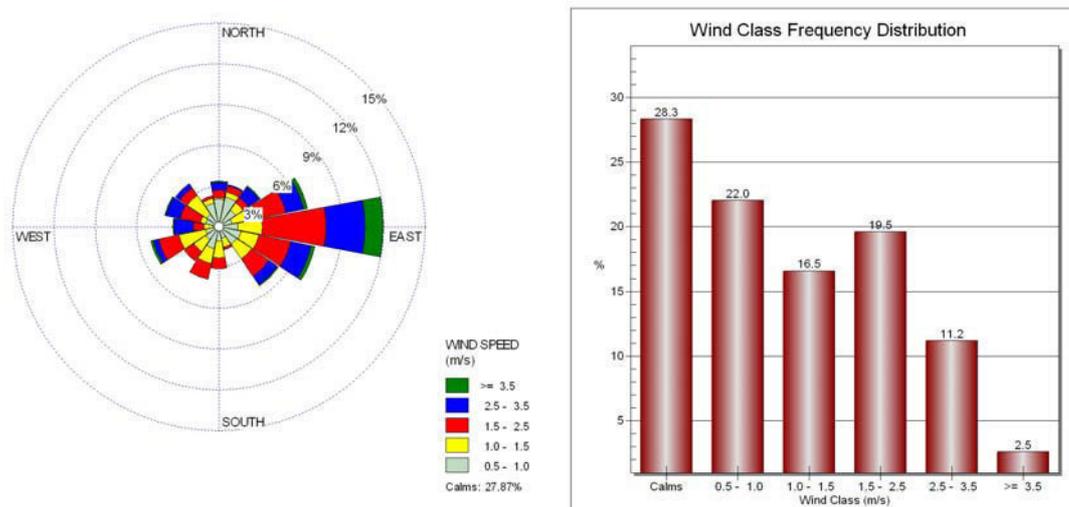


Figura 4 Campo medio di pressione in superficie dal 16 aprile al 29 maggio 2013

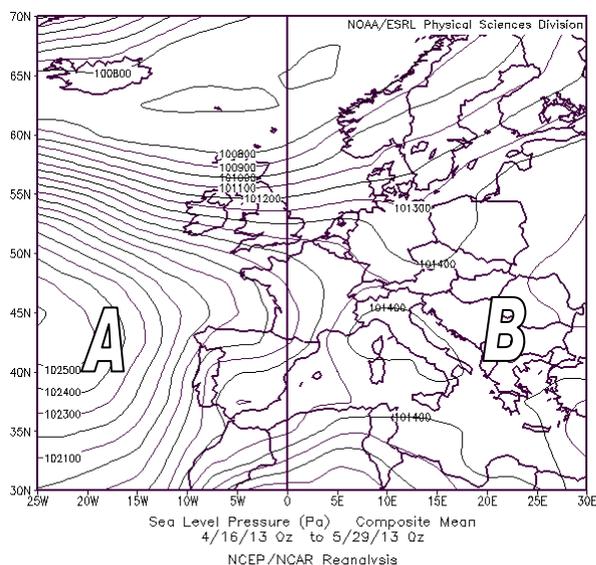
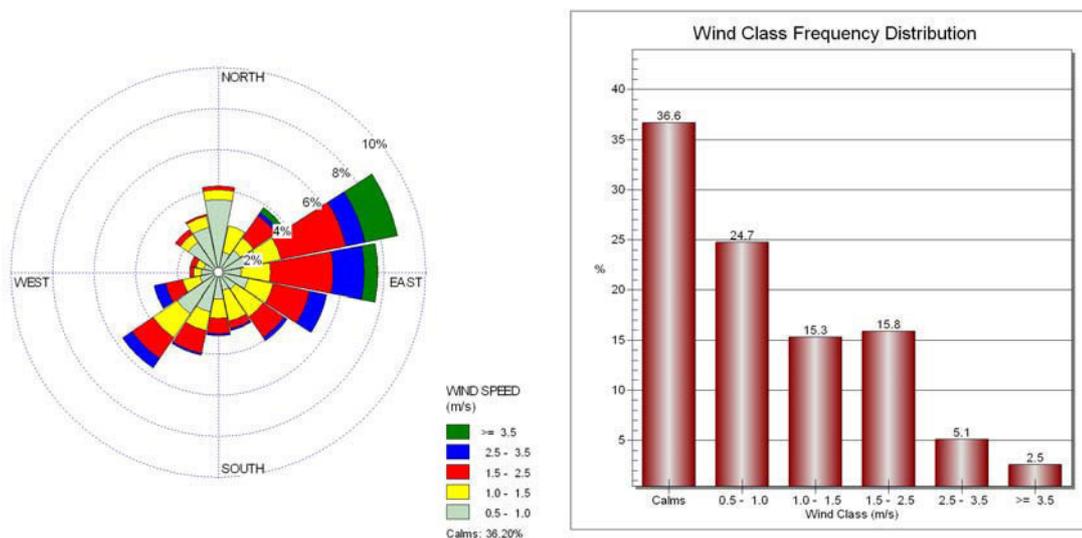


Figura 5: rosa dei venti e percentuale di incidenza a sx, distribuzione in frequenza dei valori di intensità del vento misurato presso il sito di monitoraggio in via Calzoni nel periodo 16 aprile – 29 maggio 2013. a dx



5 Analisi dei risultati per il PM₁₀

Le concentrazioni di PM₁₀ misurate durante la campagna di monitoraggio effettuata a Villafranca sono state confrontate con quelle rilevate dalla stazioni fisse di Verona. La stazione di Verona - Cason è una stazione di fondo urbano situata lontano da fonti emissive dirette quali strade e industrie, è quindi un punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento caratteristici dell'area risultanti dal trasporto degli inquinanti anche dall'esterno dell'area urbana e dalle emissioni dell'area urbana stessa. La stazione di Verona Borgo Milano è una stazione di traffico urbano, situata presso una strada ad alta intensità di traffico, ed è quindi rappresentativa di situazioni urbane caratterizzate prevalentemente da emissioni legate al traffico veicolare.

Sono stati calcolati per ogni periodo di misura il valore medio, il numero di giorni in cui è stato superato il valore limite di 50 µg/m³, la percentuale di giorni di superamento rispetto al numero di giorni di monitoraggio, la mediana, la deviazione standard e il 98° percentile della distribuzione di valori di concentrazione. I risultati sono riportati in Tabella 1 e nel grafico di Figura 6.

Le concentrazioni di polveri sottili a Calzoni di Villafranca sono confrontabili con quelle rilevate a Verona in ambiente urbano.

L'andamento del PM₁₀ ha visto dei valori superiori ai 50 µg/m³ solo nei primi 5 giorni del mese di marzo quando la presenza di un campo anticiclonico ha determinato stabilità atmosferica ed inversione termica; nei restanti giorni della campagna l'effetto di dilavamento da pioggia, operato sulle polveri sottili, ha provocato un contenimento delle concentrazioni di PM₁₀ facendo registrare un valore medio di 27 µg/m³ (Figura 7).

Tabella 1: media, mediana, massimo e altri parametri statistici significativi della concentrazione giornaliera di PM₁₀ misurata durante la campagne di monitoraggio effettuate in via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona

28/02/13-12/04/13	Villafranca via Calzoni	VR -B.go Milano	VR -Cason
media	33	37	26
mediana	29	32	24
minimo	8	10	6
massimo	83	87	65
dev.st	18	19	14
n. dati validi	41	44	44
n. superamenti	7	8	3

Figura 6: andamento delle concentrazioni di PM₁₀ rilevate a Villafranca loc. Calzoni – confronto con le concentrazioni rilevate nello stesso periodo a Verona – Cason.

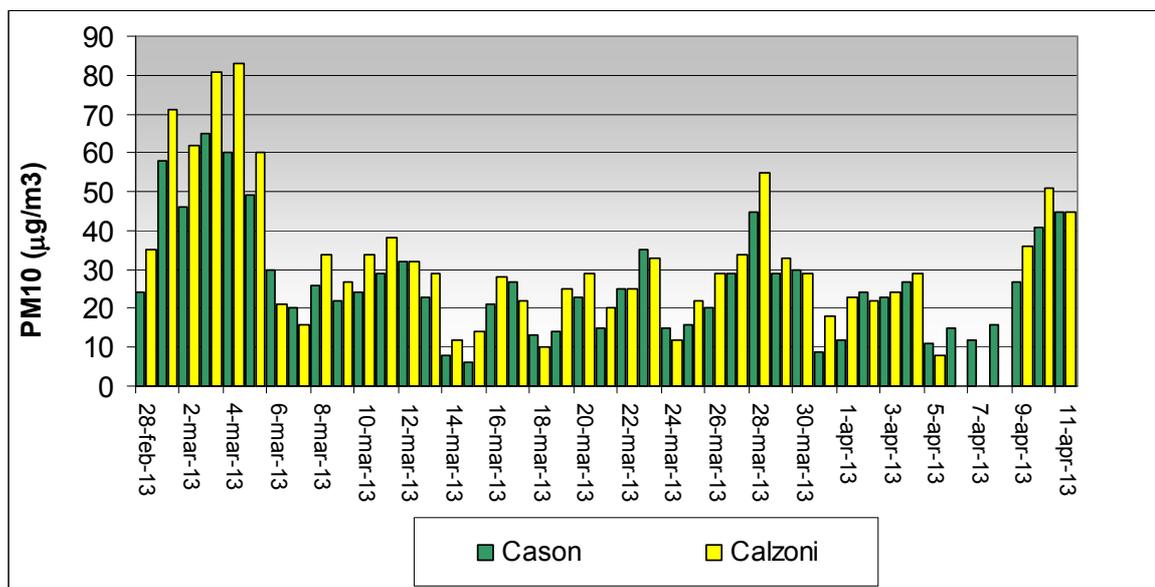
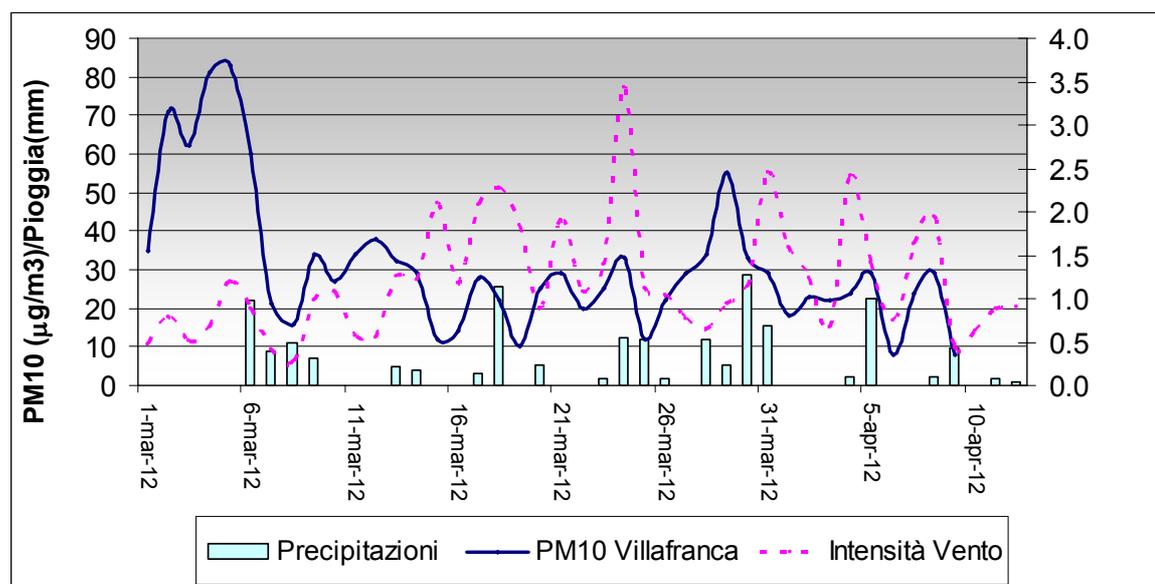


Figura 7 andamento dei principali parametri meteorologici (vento e precipitazione) e concentrazione di PM₁₀ registrati a Villafranca in Via Calzoni durante la campagna di misura



6 Analisi dei risultati per il PM_{2.5}

Il PM_{2.5} è costituito dalla frazione con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm delle polveri aereodisperse, costituisce circa il 60-70% del PM₁₀. Viene indicato come “frazione respirabile” delle polveri poiché a causa delle sue ridotte dimensioni penetra fino agli alveoli polmonari.

L’andamento della concentrazione di PM_{2.5} è riportato in Figura 8, i valori di concentrazione rilevati in Tabella 2: la concentrazione di PM_{2.5} misurata in loc. Calzoni è superiore a quella rilevata a Verona Cason nello stesso periodo.

Nei giorni 8, 9 e 10 marzo sono state misurate contemporaneamente le concentrazioni di PM₁₀ e PM_{2.5}: i risultati sono riportati in Tabella 3. Il rapporto fra la concentrazione di PM_{2.5} e quella di PM₁₀ è superiore a 0.9, il che significa che nel periodo in considerazione il particolato era costituito in prevalenza da polveri ultrafini.

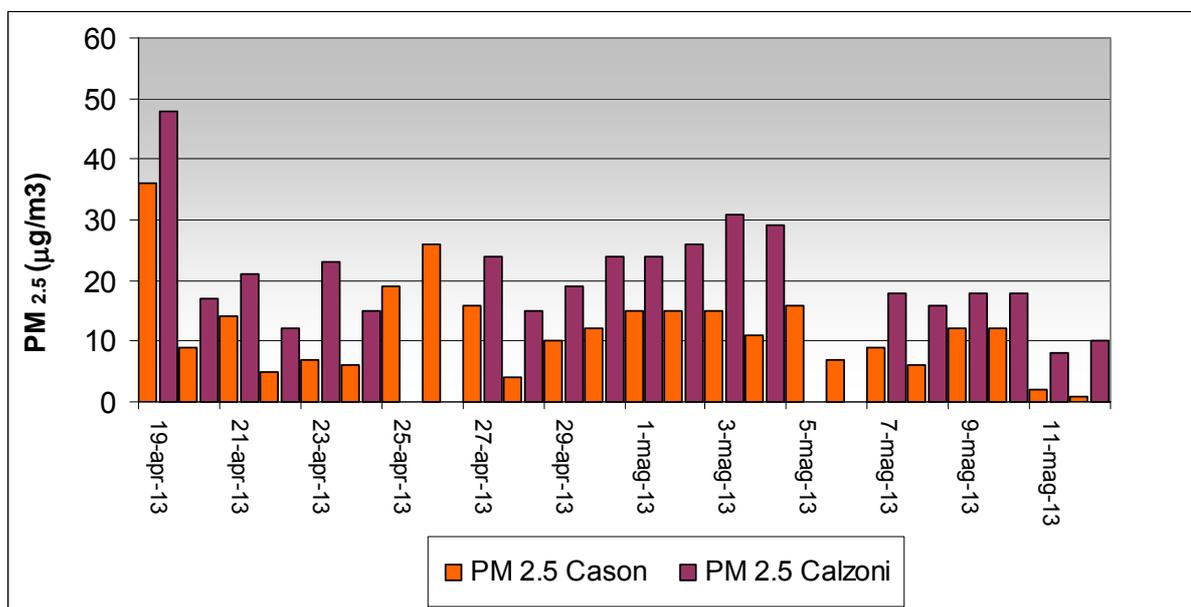
Tabella 2: Media della concentrazione giornaliera di PM_{2.5} misurato durante la campagna di monitoraggio effettuata in via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso la stazione fissa di Verona- Cason

19/04/13-29/05/13	Villafranca Via Calzoni (µg/m ³)	VR –Cason (µg/m ³)
media	18	11
mediana	18	11
minimo	5	1
massimo	48	36
dev.st	10	8
n. dati validi	26	25

Tabella 3: concentrazione giornaliera di PM_{2.5} e di PM₁₀ e rapporto fra le concentrazioni misurate dal 8 al 10 marzo 2013 in via Calzoni a Villafranca

data	PM _{2.5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	rapporto PM _{2.5} /PM ₁₀
08/03/2013	30	34	0.88
09/03/2013	26	27	0.96
10/03/2013	32	34	0.94

Figura 8: confronto con le concentrazioni di PM_{2.5} rilevate a Villafranca loc. Calzoni e le concentrazioni di PM_{2.5} a Cason nello stesso periodo.



7 Analisi dei risultati per i principali inquinanti

7.1 Biossido di zolfo (SO₂)

sia i valori orari, che i valori medi giornalieri sono rimasti ben al di sotto delle soglie previste dall'attuale legislazione. I valori medi e massimi misurati a nella campagna di misura sono sostanzialmente confrontabili con quelli rilevati nelle stazioni di rilevamento fisse di Verona, tranne qualche punta oraria limitata nel tempo.

Durante la campagna di misura non sono stati rilevati superamenti del limite orario pari a 125 µg/m³, da non superare più di tre volte all'anno.

Tabella 4: Media oraria, minimo e massima concentrazione oraria di SO₂ calcolati durante le campagne di monitoraggio effettuate in Via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione SO ₂ (µg/m ³)	Villafranca loc Calzoni	VR-Borgo Milano
28/02-29/05/13	media	3	1
	max	11	3
	mediana	3	2
	dev.st	2	1

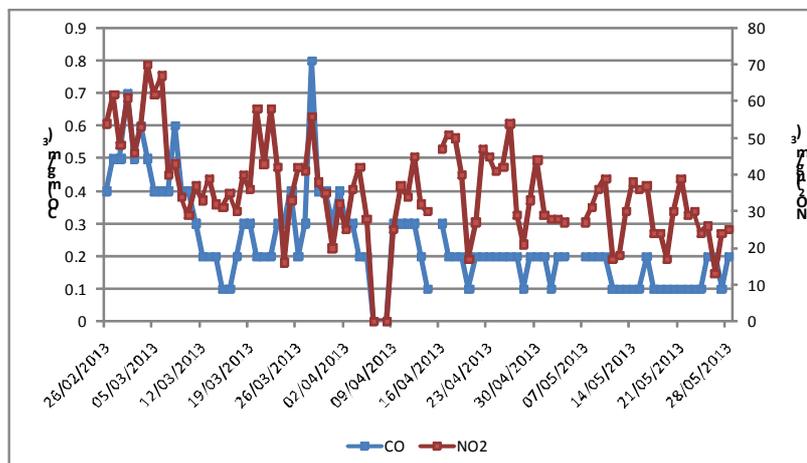
7.2 Biossido di azoto (NO₂)

In Tabella 5 sono riportate le concentrazioni medie di biossido di azoto rilevate nel periodo di monitoraggio dal laboratorio mobile e dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio di Verona, ed altri parametri significativi della distribuzione di valori. Durante la campagna di misura non sono stati rilevati superamenti del limite orario pari a 200 µg/m³, sia i valori medi che massimi risultano superiori a quelli Verona-Cason e di B.go Milano. In Figura 9 è riportato l'andamento delle concentrazioni giornaliere di NO₂ e di CO.

Tabella 5: Media oraria, minimo e massima concentrazione oraria di NO₂ calcolati durante le campagne di monitoraggio effettuate in Via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione NO ₂ (µg/m ³)	Villafranca loc Calzoni	VR-Borgo Milano	VR-Cason
26/02-28/05/13	media	36	29	25
	mediana	31	25	21
	max	153	107	100
	dev.st	23	17	16

Figura 9: valori medi giornalieri della concentrazione di NO₂ e di CO rilevati a Villafranca in loc. Calzoni, dal 26 febbraio al 28 maggio 2013



7.3 Monossido di carbonio (CO)

I livelli di questo inquinante nell'aria ambiente sono fortemente legati alla presenza di flusso veicolare: nella campagna di misura non sono stati rilevati superamenti dei valori limite. Il valore massimo orario è stato pari a 1.6 mg/m^3 , rilevato durante la campagna in via Calzoni; tutti i valori medi sono risultati allineati a quelli misurati nelle centraline fisse di B.go Milano, tranne nella prima campagna che ha visto un valore massimo di $8.6 \text{ (mg/m}^3)$ superiore al valore massimo della centralina fissa

Tabella 6: Media oraria, minimo e massima concentrazione oraria di CO calcolati durante le campagne di monitoraggio effettuate in Via Calzoni a Villafranca e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione CO ($\mu\text{g/m}^3$)	Villafranca loc Calzoni	VR-Borgo Milano
28/02-29/05/13	media	0.2	0.4
	mediana	0.2	0.3
	max	8.6	1.1
	dev.st	0.2	0.1

7.4 Ozono (O₃)

I valori medi nelle campagne di via Calzoni sono risultati allineati con quelli delle stazioni fisse, il valore massimo orario è stato pari a $160 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, inferiore alla soglia d'informazione stabilita dal DLgs 183/04. Valori più elevati di concentrazione hanno caratterizzato la seconda parte della campagna di misura.

Tabella 7: Media, minima e massima concentrazione oraria di O₃ rilevata nella campagne di monitoraggio effettuata in Villafranca Via Calzoni e nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Verona.

periodo	Concentrazione O ₃ ($\mu\text{g/m}^3$)	Villafranca loc Calzoni	VR-Cason
28/02-29/05/13	media	45	52
	mediana	41	50
	max	160	154
	dev.st	35	33

7.5 Benzene (C₆H₆)

Le concentrazioni di benzene in aria sono state misurate tramite campionatori passivi, con un'esposizione media di una settimana. In Tabella 8 sono riportate le date di inizio campionamento e le concentrazioni in $\mu\text{g/m}^3$ di benzene, toluene, etilbenzene e xilene. I valori sono compatibili con la presenza di traffico veicolare intenso (tangenziale e autostrada).

Tabella 8: Concentrazione media giornaliera benzene, toluene e Xilene etilbenzene rilevata durante la campagna di misura effettuata in via Calzoni a Villafranca

Villafranca	2 aprile 2013	14 aprile 2013
	concentrazione $\mu\text{g/m}^3$	concentrazione $\mu\text{g/m}^3$
Benzene	1.3	0.9
Etilbenzene	0.8	< 0.5
Toluene	3.1	1.9
Xilene	2.6	1.3

7.6 Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

Si riportano nella tabella sottostante oltre al Benzo(a)pirene anche le concentrazioni degli altri componenti IPA misurati nella campagna di misura in loc. Calzoni ed analizzati nei laboratori ARPAV di Verona. Per confronto sono riportate le concentrazioni medie di IPA rilevate presso la stazione fissa di Cason nello stesso periodo: i valori di concentrazioni nei due siti sono confrontabili.

Tabella 9: Concentrazione media dei vari componenti IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) rilevata durante la campagna di misura effettuata a Villafranca – confronto con i valori rilevati presso la stazione fissa di Verona Cason

28 febbraio-11 aprile 2013 <i>Componente IPA</i>	Calzoni - Villafranca		Verona-Cason	
	<i>media ng/m³</i>	<i>max ng/m³</i>	<i>media ng/m³</i>	<i>max ng/m³</i>
Benzo(a)antracene	0.22	0.48	0.36	0.55
Benzo(a)pirene	0.52	1.06	0.53	0.66
Benzo(b)fluorantene	0.72	1.30	0.81	1.19
Benzo(ghi)perilene	0.59	1.03	0.61	0.89
Benzo(k)fluorantene	0.31	0.56	0.35	0.50
Crisene	0.50	0.96	0.78	0.96
Dibenzo(ah)antracene	0.04	0.07	0.05	0.07
Indeno(123-cd)pirene	0.52	1.00	0.59	0.86

7.7 Metalli

I campioni di polveri sottili prelevati presso il sito di monitoraggio di Calzoni-Villafranca sono stati analizzati per determinare la concentrazione di arsenico, nichel, cadmio e piombo. I risultati sono stati confrontati con le concentrazioni rilevate presso la stazione fissa di Verona-Cason negli stessi periodi: non vi sono differenze significative fra i valori determinati nel sito di monitoraggio e quelli della stazione fissa di Verona-Cason.

Tabella 10: Campagna di misura Calzoni - Villafranca Confronto tra le concentrazioni medie del periodo e le massime giornaliere dei metalli e metalloidi rilevate durante le campagne a Calzoni Villafranca e presso la centralina fissa di riferimento di Verona – Cason

Dal 2 marzo al 12 aprile 2013	Calzoni - Villafranca		Verona-Cason	
	Conc. media (ng/m ³)	Conc. max (ng/m ³)	Conc. media (ng/m ³)	Conc. max (ng/m ³)
Arsenico	0.6	1.3	< 1.0	< 1.0
Cadmio	0.3	0.6	0.2	0.3
Nichel	2.6	4.9	2.6	3.4
Piombo	8.3	16.2	7.0	11.0

8 Concentrazioni medie giornaliere dei principali inquinanti.

Tabella 11– Concentrazioni giornaliere di biossido di zolfo e azoto, ossido di carbonio e ozono, polveri in loc. Calzoni Villafranca

	Monossido di carbonio	Biossido di azoto	Biossido di zolfo	Ozono	PM ₁₀	PM _{2.5}
	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
26/02/2013	0.4	54	2	35		
27/02/2013	0.5	62	1	9		
28/02/2013	0.5	48	2	18	35	
01/03/2013	0.7	61	4	15	71	
02/03/2013	0.5	46	1	27	62	
03/03/2013	0.6	53	1	23	81	
04/03/2013	0.5	70	3	27	83	
05/03/2013	0.4	62	3	26	60	
06/03/2013	0.4	67	2	19	21	
07/03/2013	0.4	40	1	19	16	
08/03/2013	0.6	43	2	4	34	30
09/03/2013	0.4	34	2	18	27	26
10/03/2013	0.4	29	3	26	34	32
11/03/2013	0.3	37	3	26	38	
12/03/2013	0.2	33	1	32	32	
13/03/2013	0.2	39	2	23	29	
14/03/2013	0.2	32	1	29	12	
15/03/2013	0.1	31	1	52	14	
16/03/2013	0.1	35	2	50	28	
17/03/2013	0.2	30	2	63	22	
18/03/2013	0.3	40	2	48	10	
19/03/2013	0.3	36	2	39	25	
20/03/2013	0.2	58	3	23	29	
21/03/2013	0.2	43	2	39	20	
22/03/2013	0.2	58	3	34	25	
23/03/2013	0.3	42	3	45	33	
24/03/2013	0.3	16	2	64	12	
25/03/2013	0.4	33	2	36	22	
26/03/2013	0.2	42	3	35	29	
27/03/2013	0.3	41	3	43	34	
28/03/2013	0.8	56	4	21	55	
29/03/2013	0.4	38	3	24	33	
30/03/2013	0.4	35	1	20	29	
31/03/2013	0.3	20	2	48	18	
01/04/2013	0.4	32	2	53	23	
02/04/2013	0.3	25	2	56	22	
03/04/2013	0.3	36	4	49	24	
04/04/2013	0.2	42	4	43	29	
05/04/2013	0.2	28	4	54	8	
06/04/2013						
08/04/2013						
09/04/2013	0.3	25	2	45		
10/04/2013	0.3	37	2	41	36	
11/04/2013	0.3	34	1	45	51	

12/04/2013	0.3	45	2	36	45	
13/04/2013	0.2	32	2	48		
14/04/2013	0.1	30	3	56		
15/04/2013						
16/04/2013	0.3	47		61		
17/04/2013	0.2	51	10	59		
18/04/2013	0.2	50		69		
19/04/2013	0.2	40		87		48
20/04/2013	0.1	17	2	98		17
21/04/2013	0.2	27	4	66		21
22/04/2013	0.2	47	1	40		12
23/04/2013	0.2	45	2			23
24/04/2013	0.2	41	2	55		15
25/04/2013	0.2	42	1	59		
26/04/2013	0.2	54	2	34		
27/04/2013	0.2	29	5	54		24
28/04/2013	0.1	21	2	59		15
29/04/2013	0.2	33	1	48		19
30/04/2013	0.2	44	1	17		24
01/05/2013	0.2	29	4	51		24
02/05/2013	0.1	28	2	56		26
03/05/2013	0.2	28	5	46		31
04/05/2013	0.2	27	2	54		29
06/05/2013						
07/05/2013	0.2	27		31		
08/05/2013	0.2	31	1	44		18
09/05/2013	0.2	36	7	48		16
10/05/2013	0.2	39	4	38		18
11/05/2013	0.1	17	2	54		18
12/05/2013	0.1	18	2	58		8
13/05/2013	0.1	30	2	64		10
14/05/2013	0.1	38	3	70		8
15/05/2013	0.1	36	1	66		10
16/05/2013	0.2	37	1	48		11
17/05/2013	0.1	24	4	58		5
18/05/2013	0.1	24	2	60		
19/05/2013	0.1	17	1	76		
20/05/2013	0.1	30	3	61		
21/05/2013	0.1	39	3	65		
22/05/2013	0.1	29	3	75		
23/05/2013	0.1	30	1	65		
24/05/2013	0.1	24	4	58		
25/05/2013	0.2	26	1	49		
26/05/2013	0.2	13	5	69		
27/05/2013	0.1	24	4	72		
28/05/2013	0.2	25	4	65		

9 Riferimenti normativi.

Si fa riferimento al D.Lgs. 155/2010, che recepisce la Direttiva della Comunità Europea n. 50 del 2008. Nelle tabelle seguenti viene riportata la normativa relativa all'esposizione acuta, all'esposizione cronica e per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 1: soglie di informazione e di allarme.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Soglia di allarme	500 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme	400 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³
O ₃	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³

Tabella 2: valori limite

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
NO ₂	Da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
NO ₂	Anno civile	40 µg/m ³
CO	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore.	10 mg/m ³
PM ₁₀	Valore limite annuale - Anno civile	40 µg/m ³
PM ₁₀	Da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³

Tabella 3: Livelli critici.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Livello critico invernale (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³
SO ₂	Livello critico annuale	20 µg/m ³
NO ₂	Livello critico annuale	30 µg/m ³
NO ₂	Livello critico annuale	30 µg/m ³

Tabella 4: valori obbiettivo.

Inquinante	Tipologia	Valore
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della salute umana. Media massima giornaliera calcolata su 8 ore. Da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni.	120 µg/m ³
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione. AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio. Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su tre anni)	18000 µg/m ³ h
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile.	120 µg/m ³
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione. AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio.	6000 µg/m ³ h