

**STRUTTURA COMPLESSA DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI NOVARA
Struttura Semplice di Produzione**

**Campagna di monitoraggio Qualità dell'Aria con mezzo mobile
in comune di Romentino
26 gennaio – 25 febbraio 2010**

RELAZIONE FINALE

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Nome: Riccardo Antero	Data:	Firma:
Verifica	Funzione :Responsabile SS Produzione Nome:Dott.ssa M.Teresa Battioli	Data:	Firma:
Approvazione	Funzione : Responsabile Struttura Complessa Nome: Dott.ssa Daniela Righetti	Data:	Firma:

<u>1.INTRODUZIONE</u>	<u>3</u>
<u>1.1 Inquadramento dell'area</u>	<u>3</u>
<u>2.STRUMENTAZIONE E METODI DI MISURA</u>	<u>4</u>
<u>3. ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI</u>	<u>5</u>
<u>3.1 Biossido di Zolfo (SO₂)</u>	<u>6</u>
<u>3.2 Monossido di Carbonio (CO)</u>	<u>6</u>
<u>3.3 Biossido di Azoto (NO₂)</u>	<u>7</u>
<u>3.4 Monossido di Azoto (NO)</u>	<u>9</u>
<u>3.5 Ozono (O₃)</u>	<u>10</u>
<u>3.6 Benzene</u>	<u>12</u>
<u>3.7 Polveri PM₁₀ - Basso Volume</u>	<u>13</u>
<u>4. DATI METEO</u>	<u>14</u>
<u>4.1 Umidità relativa</u>	<u>15</u>
<u>4.2 Pressione atmosferica</u>	<u>15</u>
<u>4.3 Pioggia</u>	<u>16</u>
<u>4.4 Temperatura media gironaliera</u>	<u>16</u>
<u>4.5 Radiazione solare globale</u>	<u>17</u>
<u>4.6 Venti</u>	<u>18</u>
<u>5 CONSIDERAZIONI i</u>	<u>19</u>
<u>Quadro normativo di riferimento</u>	<u>20</u>

1 . INTRODUZIONE

Arpa Dipartimento Provinciale di Novara ha eseguito, utilizzando il laboratorio mobile, un monitoraggio della Qualità dell'aria nel territorio del Comune di Romentino, ubicato nella porzione orientale della provincia di Novara.

Il sito di campionamento è stato localizzato in area Rurale (Località Mandelli), ai margini del territorio del Parco Naturale del Fiume Ticino e a monte dell'insediamento industriale di San Martino di Trecate. L'attività di monitoraggio ha interessato un periodo di circa un mese (dal 26/01/10 al 25/2/10).

1.1 Caratteristiche del sito:

Figura 1: mappa di ubicazione del sito nel territorio comunale.



Tabella 1 - definizione secondo i Criteri for EUROAIRNET e la Decisione 2001/752/CE stazioni utilizzate durante il monitoraggio

Sito	Tipo stazione	Tipo di area	Caratterizzazione della zona	Coordinate UTM
Romentino (Loc. Mandelli)	Background	Rurale	Agricola	N 48°26'60" E 50°34'254"

2. STRUMENTAZIONI E METODI DI MISURA

Gli analizzatori impiegati, sono stati costantemente controllati nei loro valori di ZERO e SPAN, con calibrazioni dinamiche multipunto.

Tabella 2: elenco strumentazione e principio di misura

PARAMETRO	PRINCIPIO DI MISURA	METODO DI RIFERIMENTO	STRUMENTO
PM10	Gravimetria	UNI EN 12341- (DM 60/2002 All. XI)	PM10, CHARLIE HV TCR Tecora
NO2	Chemiluminescenza	ISO 7996:1985- Determination of the mass concentration of nitrogen oxides – (D.M. 60/2002 All. XI)	Dasibi mod. 2108
O3	Assorbimento Ultravioletto	ISO FDIS 13964 – Fotometria UV (D.lgs 183/2004)	Dasibi mod. 1108
CO	Spettrometria IR non dispersiva	(D.P.C.M. 28/3/83, all. 2 Appendice 6)	Dasibi mod. 3008
SO2	Fluorescenza	Draft International Standard ISO/DIS 10498.2.ISO,1999 - (D.M. 60/2002 All. XI)	Dasibi mod. 4108
Benzene	Gasromatografia (GC- PID)	Metodo equivalente al metodo di riferimento DM 25/11/94	GC 855- SYNTECH SPECTRAS

3. ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

I valori rilevati dai vari analizzatori e sensori, sono stati acquisiti su P.C. locale sotto forma di media oraria, trasmessi tramite connessione telefonica GSM al CENTRO OPERATIVO (COP) della sede Arpa Dipartimento di Novara.

La campagna di rilevamento ha subito alcune interruzioni di carattere tecnico strumentale nel periodo indicato, per i parametri Ozono, Biossido di Zolfo e in particolare per Pm10 il numero di dati validi è risultato poco rappresentativo, comportando una resa strumentale media inferiore al 90% come riportato in tabella 3 . Le elaborazioni sono state effettuate considerando solo i giorni di campionamento completi e pertanto può non esservi corrispondenza con le date di insediamento e dismissione del mezzo.

Tabella 3: resa strumentale

parametro	Dati Validi (%)
	26/01/10 al 25/02/10
SO2	78
CO	97
NO2	96
O3	78
NO	97
Benzene	92
PM10	52

I valori rilevati nel sito oggetto del monitoraggio sono di seguito riferiti e organizzati in grafici e tabelle suddivisi per parametro e confrontati con i valori rilevati nello stesso periodo presso alcune stazioni fisse presenti nei comuni limitrofi. A supporto delle valutazioni dei dati parametrici rilevati, si sono riportati anche i dati meteorologici registrati nella stazione Meteo Idrografica della Regione Piemonte, sita in Cameri (Cascina Bornago coord. UTM X=476179 e Y=5044074).

3.1 Biossido di Zolfo (SO₂)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 4: reportistica Biossido di Zolfo

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	11
Media delle medie giornaliere	7
Media dei valori orari	7
Massima media oraria	40
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)	0
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)	0
Numero di superamenti livello allarme (500)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)	0

Figura 2: medie orarie Biossido di Zolfo

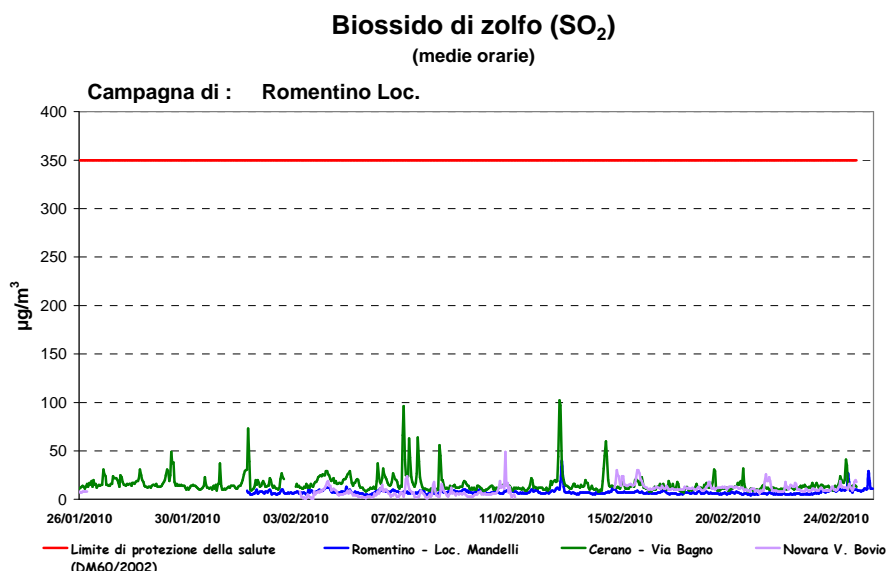
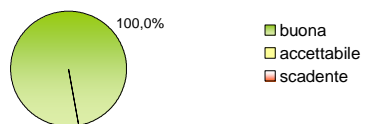


Figura 3: giudizio sullo stato di qualità dell'aria relativo a Biossido di zolfo.

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA
QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI
BIOSSIDO DI ZOLFO**



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI < =125 CLASSE BUONA

125 < N°VALORI ORARI <250 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >250 CLASSE SCADENTE

3.2 Monossido di Carbonio (CO)

Unità di misura: milligrammi / metro cubo

Tabella 5: reportistica Monossido di Carbonio

Minima media giornaliera	0.6
Massima media giornaliera	1.2
Media delle medie giornaliere	0.9
Giorni validi	29
Media dei valori orari	0.9
Massima media oraria	1.8
Minimo medie 8 ore	0.4
Media delle medie 8 ore	0.9
Massimo medie 8 ore	1.6
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)	0
Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > {0})	0

Figura 4: medie orarie Monossido di Carbonio

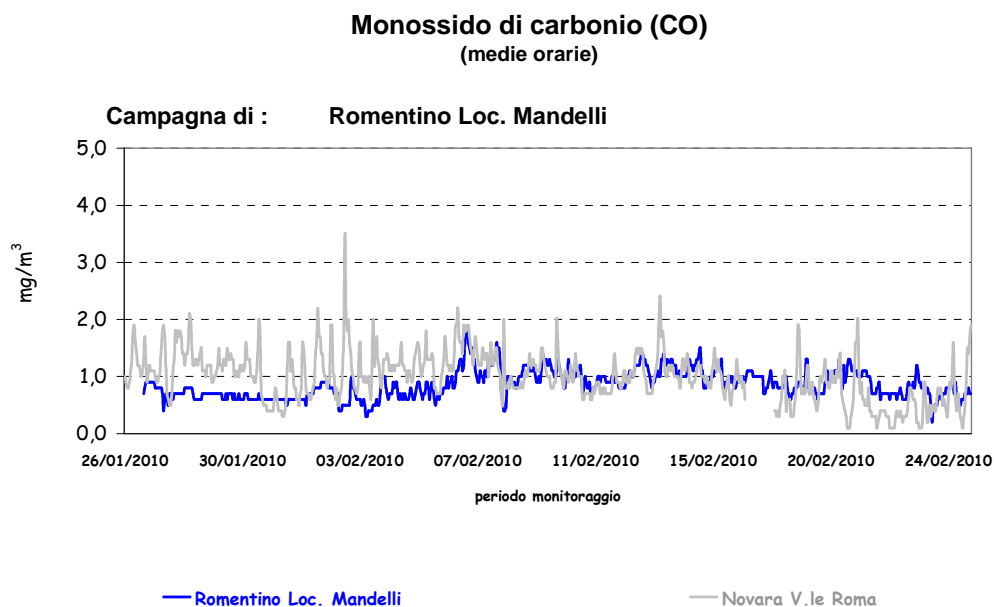


Figura 5: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio

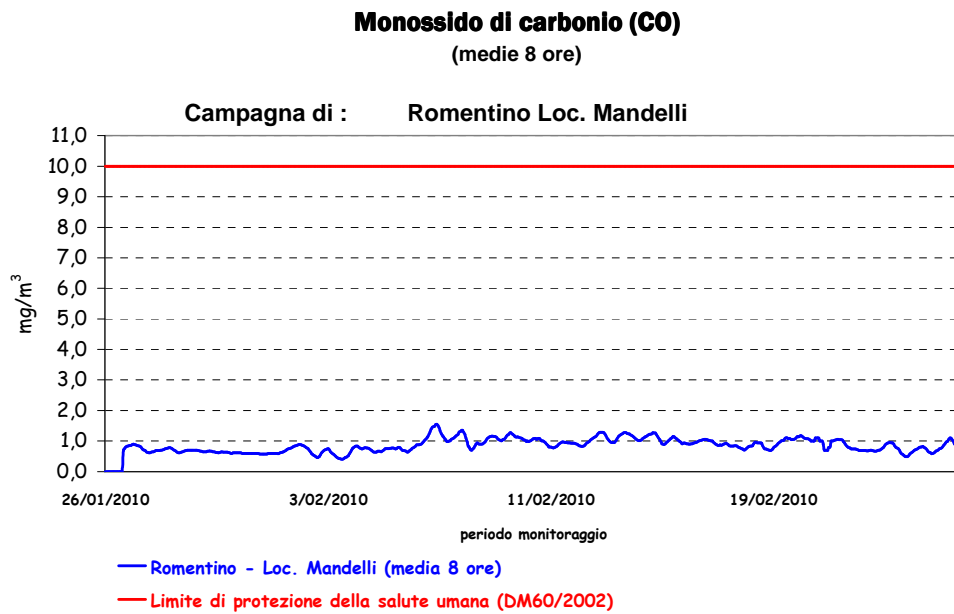
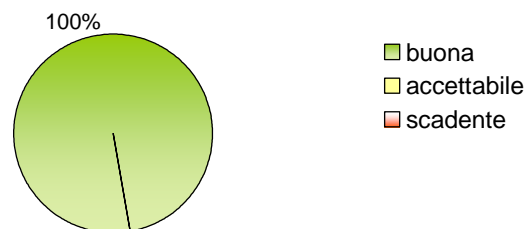


Figura 6: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Monossido di Carbonio.

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA
QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI
MONOSSIDO DI CARBONIO**



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI < 5 = CLASSE BUONA

5 < N°VALORI ORARI <10 = CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >10 = CLASSE SCADENTE

3.3 Biossido di Azoto (NO₂)

Unità di misura: (microgrammi / metro cubo)

Tabella 6: reportistica Biossido di Azoto

Minima media giornaliera	25
Massima media giornaliera	81
Media delle medie giornaliere	54
Giorni validi	29
Media dei valori orari	54
Massima media oraria	113
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)	0
Numero di superamenti livello allarme (400)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)	0

Figura 7: medie orarie Biossido di Azoto.

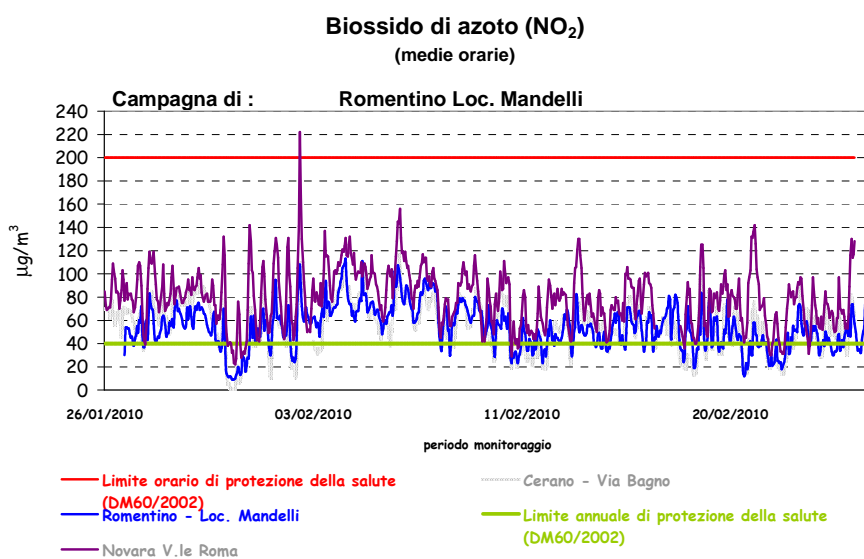
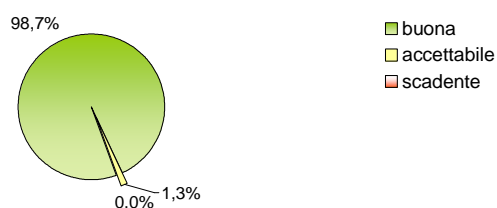


Figura 8: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Biossido di Azoto.

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA
QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI
BIOSSIDO DI AZOTO**



CRITERI DI ASSEGNAZIONE
 N° VALORI < 100 = CLASSE BUONA
 100 < N° VALORI ORARI < 200 = CLASSE ACCETTABILE
 N° VALORI > 200 = CLASSE SCADENTE

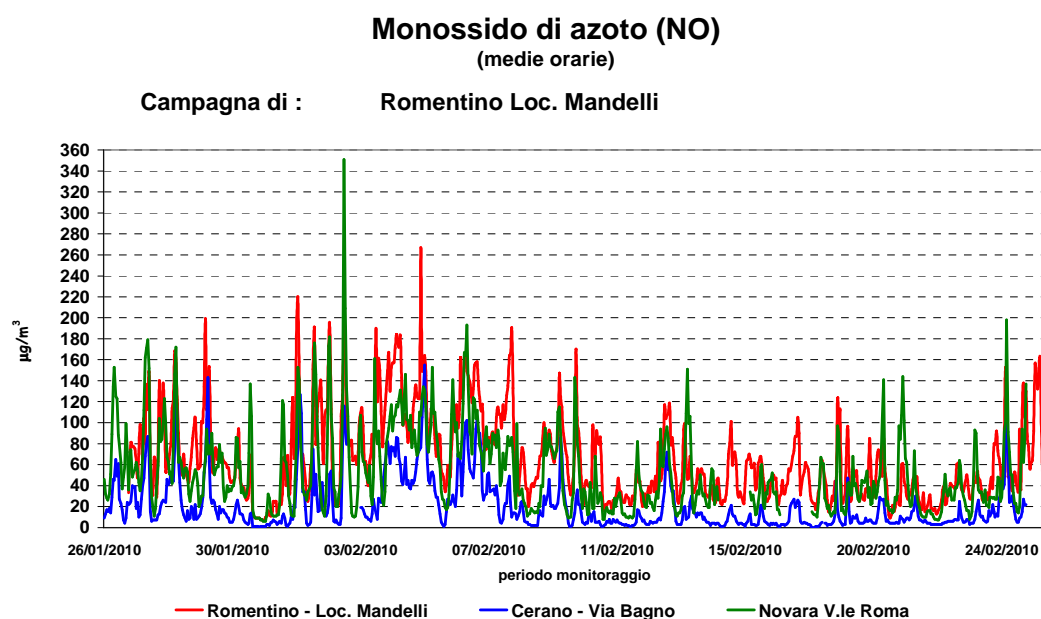
3.4 Monossido di Azoto (NO)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 7: reportistica Monossido di Azoto.

Minima media giornaliera	22
Massima media giornaliera	131
Media delle medie giornaliere	66
Giorni validi	29
Media dei valori orari	66
Massima media oraria	267

Figura 9: medie orarie Monossido di Azoto.



3.5 Ozono (O3)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 8: reportistica Ozono

Minima media giornaliera	7
Massima media giornaliera	15
Media delle medie giornaliere	9
Giorni validi	23
Media dei valori orari	9
Massima media oraria	82
Minimo medie 8 ore	2
Media delle medie 8 ore	9
Massimo medie 8 ore	48
Percentuale medie 8 ore valide	78%
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	0
Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > {0})	0
Numero di superamenti livello informazione (180)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)	0
Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)	0
Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)	0
Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)	0

Figura 10: medie orarie ozono

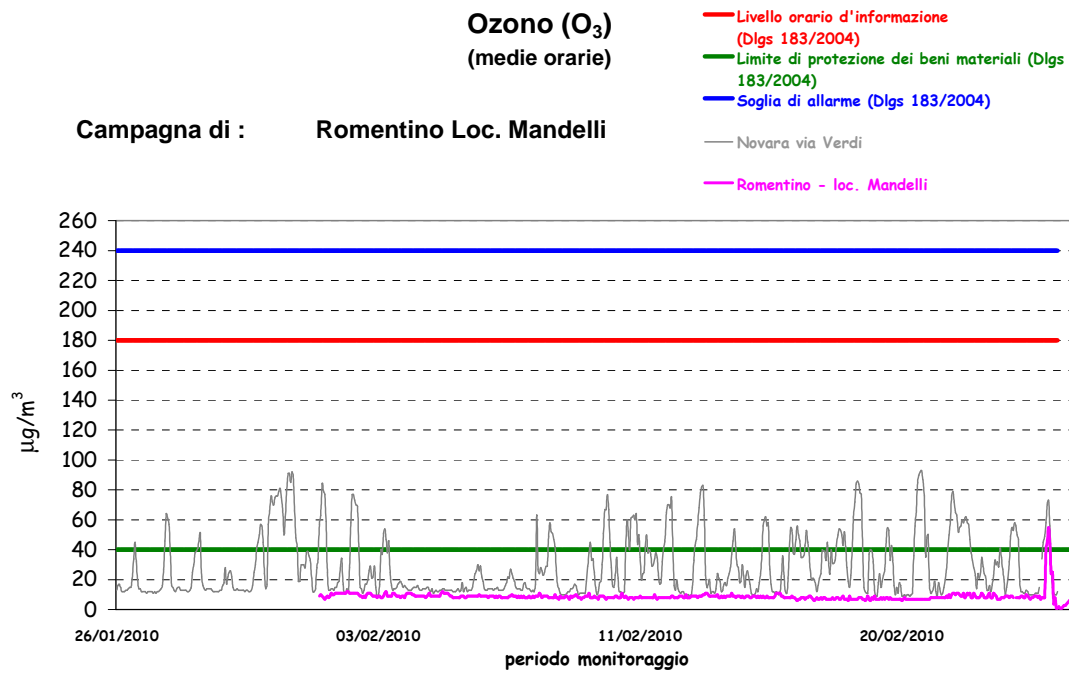


Figura 11: medie mobili otto ore ozono

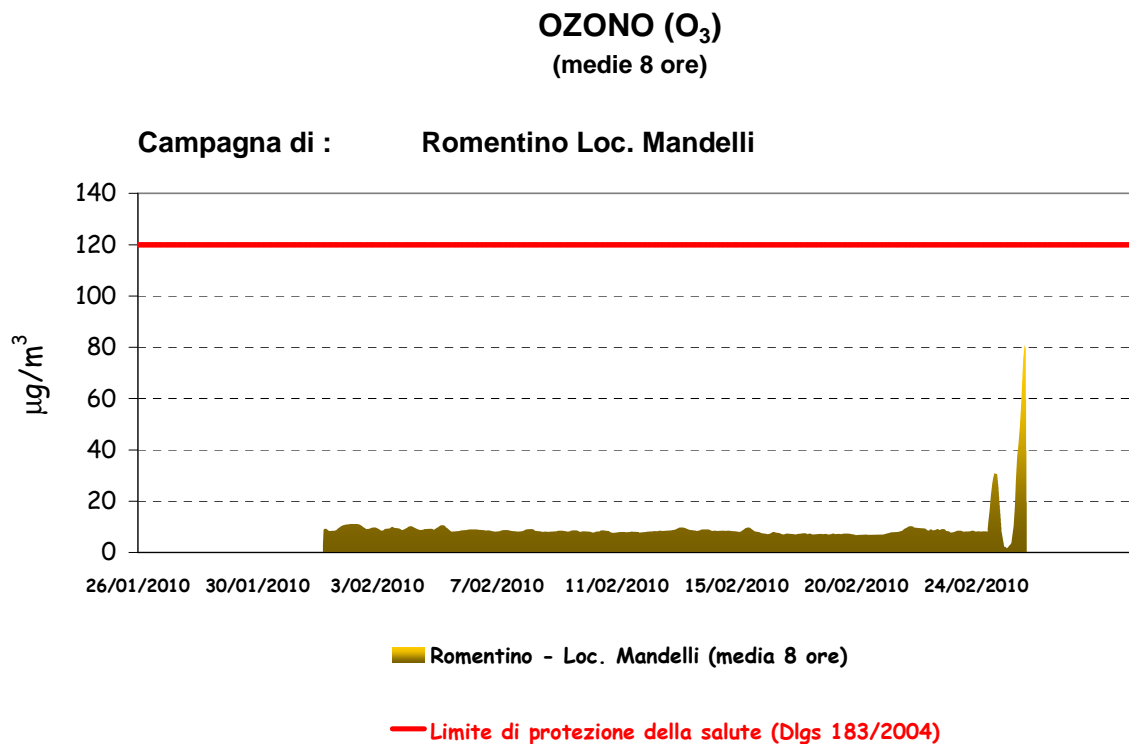
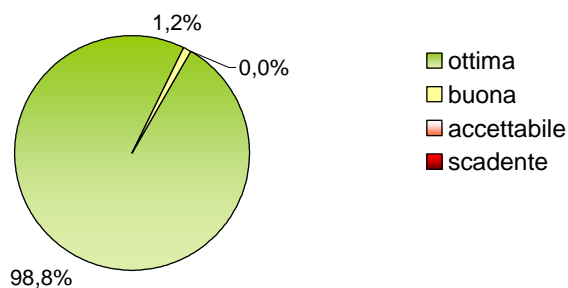


Figura 12: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad Ozono.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI OZONO



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI < 40 = CLASSE OTTIMA

40 < N° VALORI ORARI < 120 = CLASSE BUONA

120 < N° VALORI ORARI < 180 = CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI > 180 = CLASSE SCADENTE

3.6 Benzene

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 9: reportistica benzene

Minima media giornaliera	0.6
Massima media giornaliera	3.6
Media delle medie giornaliere	1.8
Giorni validi	28
Media dei valori orari	1.8
Massima media oraria	5.2

Figura 13: Benzene – valori orari

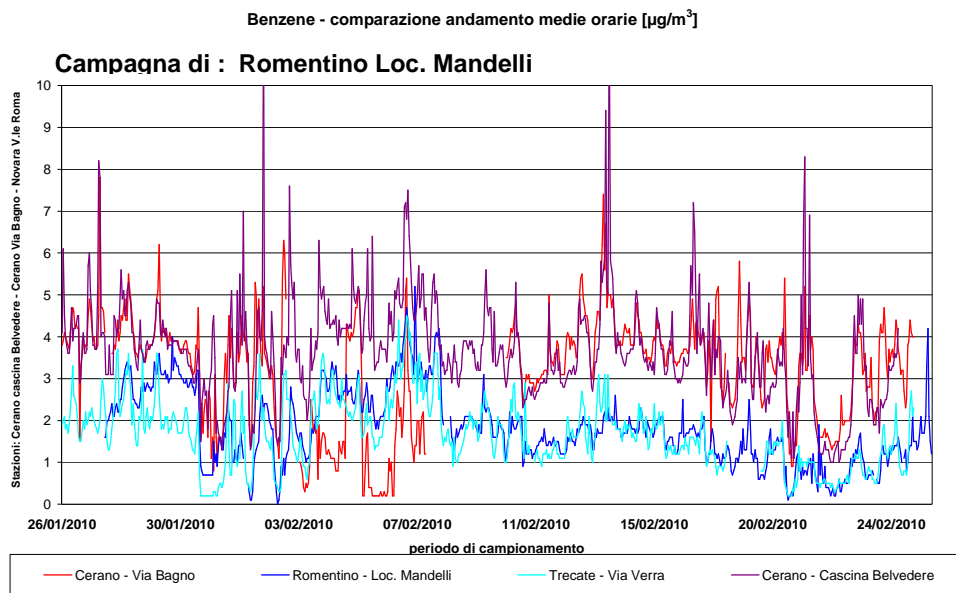
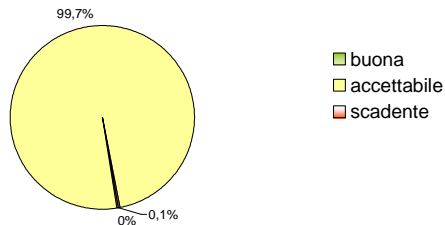


Figura 14: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Benzene – valori orari

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI BENZENE



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
 N°VALORI ≤ 0.5 CLASSE BUONA
 $0.5 < \text{N°VALORI ORARI} < 5$ CLASSE ACCETTABILE
 N°VALORI > 5 CLASSE SCADENTE

3.7 Polveri PM10 - Basso Volume

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 10: reportistica polveri sottili PM10

Minima media giornaliera	14
Massima media giornaliera	86
Media delle medie giornaliere	49
Giorni validi	16
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	8

Figura 15: valori giornalieri di PM10

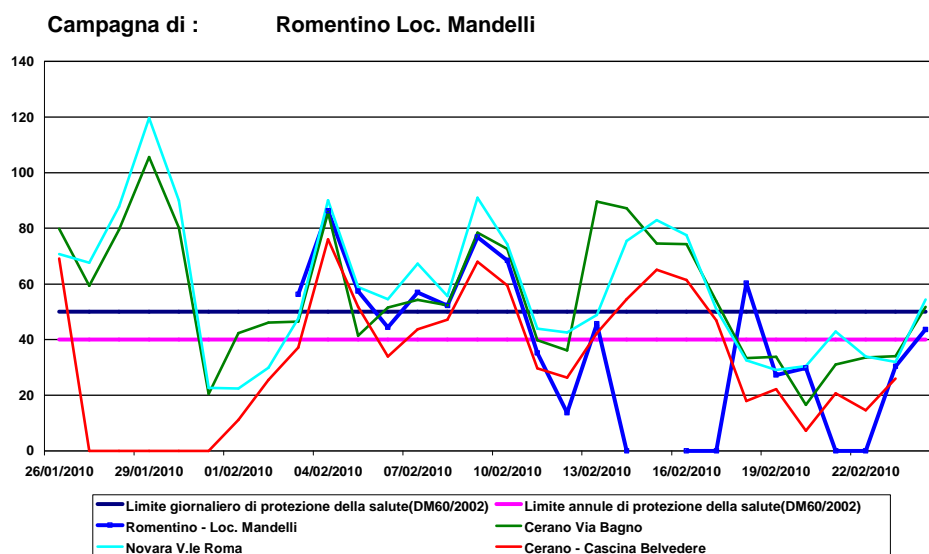
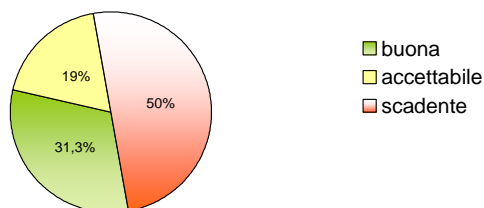


Figura 16: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ai valori giornalieri di PM10

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI POLVERI PM10



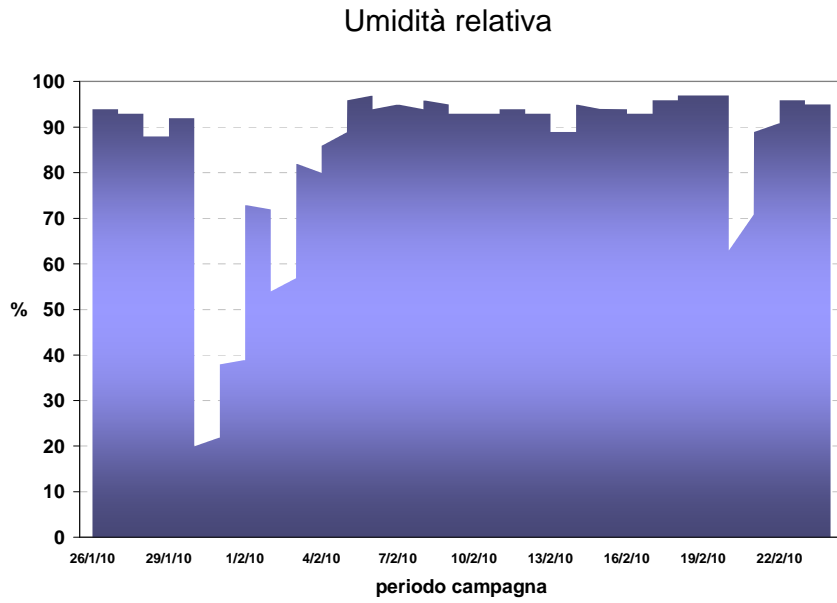
CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI <=40 CLASSE BUONA
 40 < N° VALORI ORARI <50 CLASSE ACCETTABILE
 N° VALORI >50 CLASSE SCADENTE

4. DATI METEO

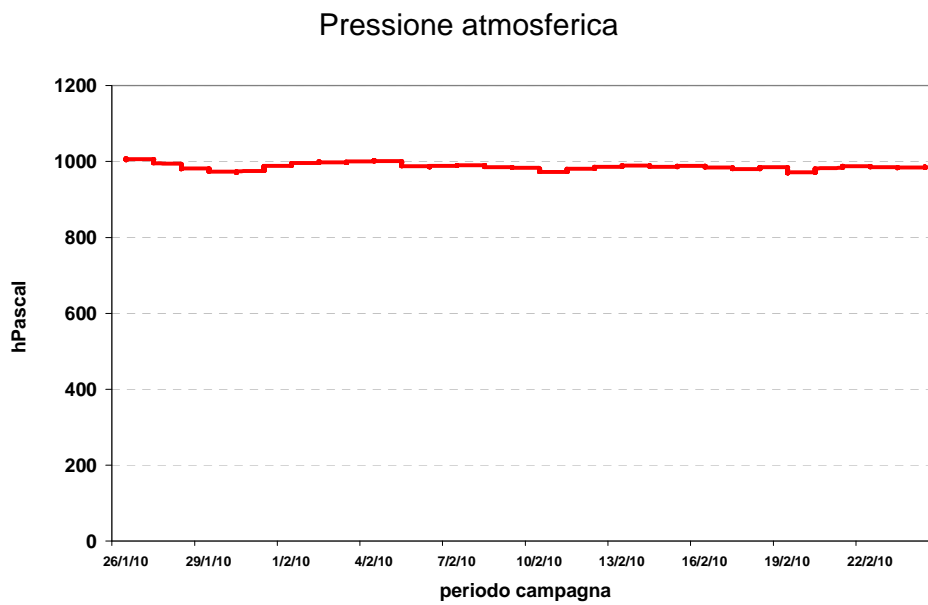
4.1 Umidità relativa

Figura 17: valori giornalieri di umidità relativa



4.2 Pressione atmosferica

Figura 18: valori giornalieri di pressione atmosferica



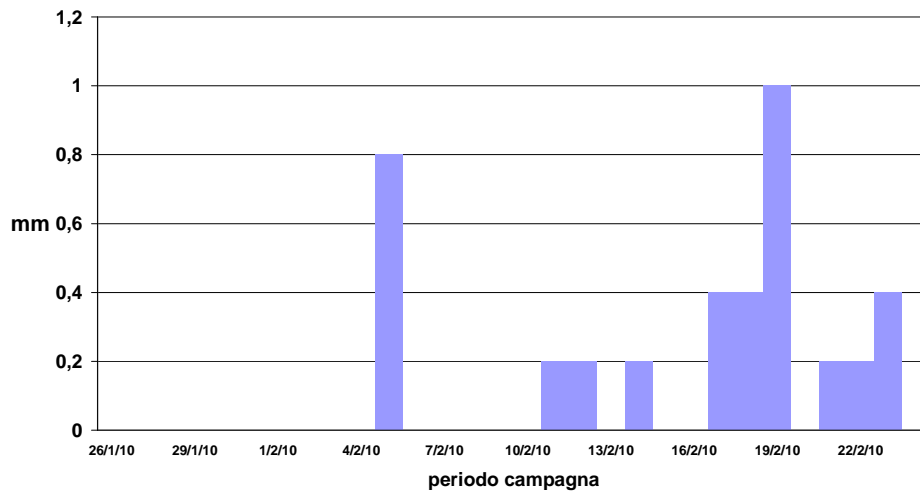
17

17

4.3 Pioggia

Figura 19: pioggia caduta in 24 ore

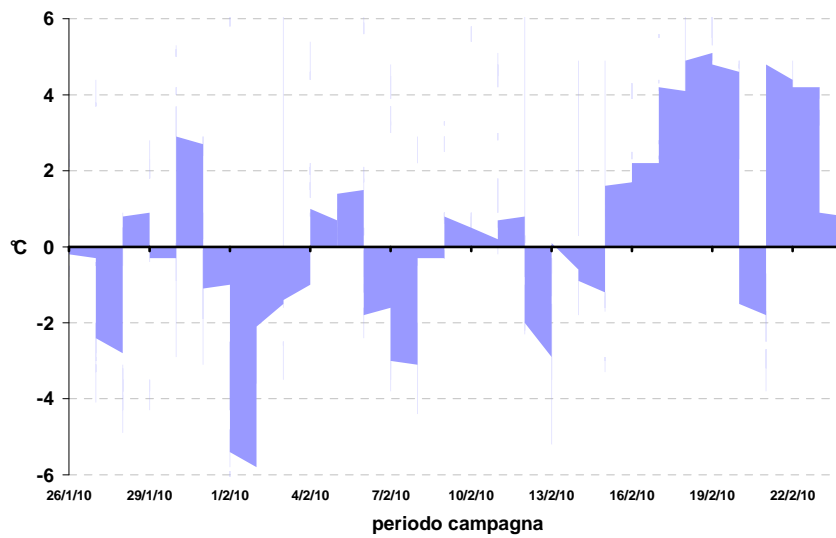
Livello pioggia sui 10 minuti



4.4 Temperatura media giornaliera

Figura 20: Temperatura media

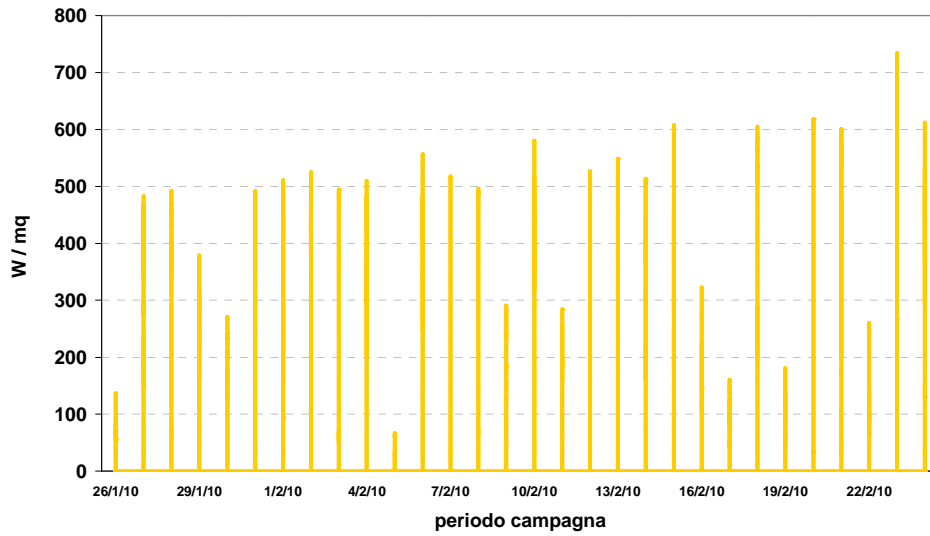
Temperatura



4.5 Radiazione solare globale

Figura 21: Radiazione solare globale

Radiazione solare Globale



4.6 Venti

Figura 22: correlazione media velocità vento – direzione vento

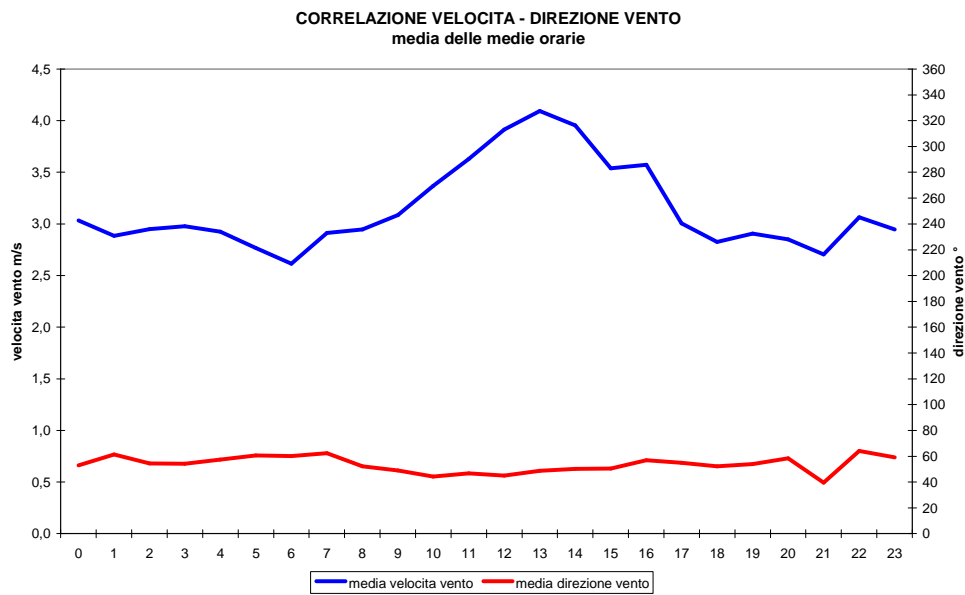
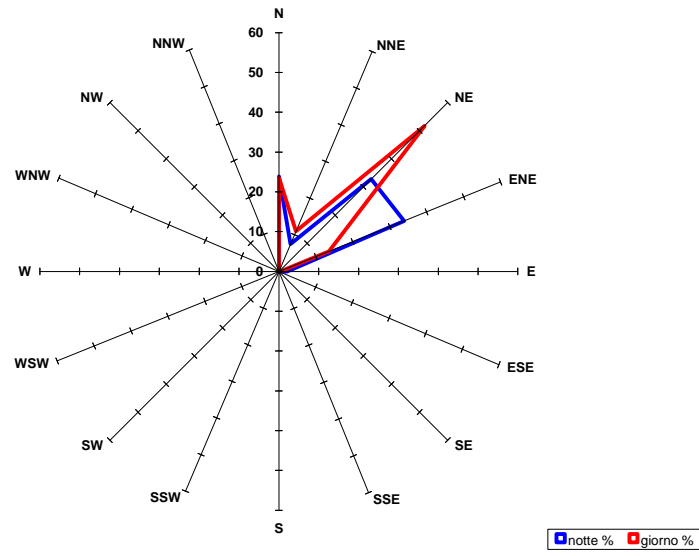


Figura 23: Rosa dei venti prevalenti differenziati in giorno e notte

ROSA DEI VENTI - DATI DIURNI E NOTTURNI COMUNE DI CAMERI PERIODO 27/01/10 - 24/02/10



5. CONSIDERAZIONI

La situazione meteorologica è stata nel complesso piuttosto stabile (temperatura, radiazione solare globale, pressione e livelli di pioggia ed umidità relativa) e caratterizzata da venti con direzione prevalente da nord est di giorno e da nord est – est nord est di notte . Dall'analisi dei valori rilevati si osserva che:

Il monossido di carbonio (CO) (Figura 5) ed il biossido di zolfo (SO₂) (Figura 2), hanno presentato valori molto bassi rispetto ai limiti di legge.

Il biossido di azoto (NO₂) (Figura 7), non ha presentato episodi di superamento come media oraria.

Si è riscontrato una media del periodo pari a (54 µg/m³) leggermente superiore al valore limite annuale (40 µg/m³).

L'ozono (O₃) (Figura 9 e 10), non ha presentato alcuna criticità.

Per il parametro PM₁₀ (Figura 17), nel periodo osservato si sono riscontrati otto episodi di superamento del limite giornaliero di protezione della salute umana (50 µg/m³). La media dei valori orari, relativa al periodo monitorato, è stata pari a 51 µg/m³ avendo come riferimento di legge un limite annuale di 40 µg/m³. Per tale parametro è opportuno evidenziare che la raccolta dati è stata del 52%.

Il benzene (C₆H₆) (Figura 16) è tra gli idrocarburi non metanici l'unico per il quale è stato stabilito un valore limite, calcolato come media annua (5 µg/m³). Questo composto nel corso della campagna di monitoraggio, ovvero per circa un mese, ha fatto registrare una media dei valori pari a 1,8 µg/m³.

Quadro normativo di riferimento

DM 60 del 2/04/2002

PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE		TEMPO MEDIAZIONE DATI
NO2	Valore limite per la protezione della salute umana	200[µg/m3]	da non superare più di 18 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	40[µg/m3]		Media anno
	Soglia di allarme	400[µg/m3]		3 ore consecutive
SO2	Valore limite per la protezione della salute umana	350[µg/m3]	da non superare più di 24 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	125 [µg/m3]	da non superare più di 3 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	20[µg/m3]		Media anno e inverno (1ott - 31 mar)
	Soglia di allarme	500[µg/m3]		3 ore consecutive
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	10[mg/m3]		Massimo valore medio di concentrazione su 8 ore
PM 10	Valore limite per la protezione della salute umana	50[µg/m3]	da non superare più di 35 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40[µg/m3]		Media anno
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	5[µg/m3]		Media anno

: Decreto legislativo n° 183 del 21/5/2004

Decreto legislativo n° 183 del 21/5/2004				
PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE		TEMPO MEDIAZIONE DATI
Ozono	Soglia di informazione	180[µg/m3]		Media oraria
	Soglia di allarme	240[µg/m3]		Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	120[µg/m3]	Ogni media su 8 ore è assegnata al giorno nel quale la stessa termina	Media su 8 ore massima giornaliera
	Valore limite per la protezione dei beni materiali	40[µg/m3]		Media annua
	Protezione della vegetazione	AOT40 6000[µg/m3*h]	1 h cumulativa da maggio a luglio	