

**STRUTTURA COMPLESSA DIPARTIMENTO PROVINCIALE  
DI NOVARA  
STRUTTURA SEMPLICE DI PRODUZIONE**

**CAMPAGNA DI MONITORAGGIO QUALITÀ' DELL'ARIA  
CON MEZZO MOBILE  
IN COMUNE DI  
CANNERO RIVIERA  
19 APRILE – 7 GIUGNO 2010  
RELAZIONE FINALE**

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Loretta Badan	Data: 27/09/10	Firma:
Verifica	Funzione :Responsabile SS di Produzione Nome: Dott.ssa M.Teresa Battioli	Data: 27/09/10	Firma:
Approvazione	Funzione : Responsabile SC Nome: Dott.ssa Daniela Righetti	Data: 27/09/10	Firma:

## INDICE

INTRODUZIONE .....	3
1 CARATTERISTICHE DEL SITO:.....	3
2 STRUMENTAZIONE E METODI DI MISURA .....	4
3 ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.....	5
3.1 Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> ).....	6
3.2 Monossido di Carbonio (CO) .....	8
3.3 Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> ) .....	10
3.4 Ozono (O <sub>3</sub> ) .....	11
3.5 Monossido di Azoto (NO) .....	13
3.6 Benzene.....	14
3.7 Polveri PM10 - Basso Volume.....	15
3.8 Arsenico.....	16
3.9 Cadmio .....	17
3.10 Nichel.....	18
3.11 Piombo.....	19
3.12 Benzo(a)pirene .....	20
4 DATI METEO .....	21
4.1 Umidità relativa.....	21
4.2 Pressione atmosferica.....	21
4.3 Temperatura media giornaliera .....	23
4.4 radiazione solare globale.....	24
4.5 Pioggia.....	24
Considerazioni.....	25
ALLEGATO I .....	26
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	26

## INTRODUZIONE

Arpa Dipartimento Provinciale di Novara ha eseguito, utilizzando il laboratorio mobile, un monitoraggio della Qualità dell'aria nel territorio di Cannero Riviera comune rivierasco dell'Alto Lago Maggiore nella provincia del VCO .

L'attività di monitoraggio ha interessato il periodo dal 19/4/2010 al 7/6/2010.

### 1 CARATTERISTICHE DEL SITO:

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



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

Sito	Tipo di stazione	Tipo di area	Caratterizzazione della zona	Coordinate UTM WGS84
Cannero Viale dei Tigli	Background	Rurale	Naturale	EST: 475257 NORD: 5096254

## 2 STRUMENTAZIONE 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	Gascromatografia (GC- PID)	Metodo equivalente al metodo di riferimento DM 25/11/94	GC 855- SYNTECH SPECTRAS
Benzo(a)pirene	Analisi su particolato PM10 mediante GC-MS	Metodo interno U.RP.M401 DM del 25/11/94	-
Pb	Analisi su particolato PM10 mediante ICP- MS	Metodo interno U.RP.M429 UNI EN 14902/2005	-

I valori rilevati nel sito oggetto del monitoraggio sono di seguito riferiti e organizzati in grafici e tabelle suddivisi per parametro. Al fine di poter effettuare ulteriori valutazioni dei dati elaborati, si sono riportati anche i dati meteorologici registrati nella stazione Meteo Idrografica della regione Piemonte, sita in Pallanza (c/o CNR coord. UTM X=465093 e Y=5085916). Viene altresì presentato un estratto delle norme di riferimento in materia di Qualità dell'aria.

### 3 ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI 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 ed elaborati come evidenziato nei grafici e nelle tabelle in allegato.

La campagna di rilevamento non ha subito alcune interruzioni di carattere tecnico nel periodo indicato, solo per Pm10, che non hanno raggiunto un numero di dati validi sufficientemente rappresentativo, comportando una resa strumentale media inferiore al 90% come riportato in tabella. Per ragioni tecniche 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 (%)
	19/4/2010 - 7/6/2010
SO2	95
CO	94
NO2	98
O3	96
NO	98
Benzene	89
PM10	82
As	82
Cd	82
Ni	82
Pb	82

### 3.1 BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)

Tabella 4: reportistica Biossido di Zolfo - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	4
Massima media giornaliera	13
Media delle medie giornaliere	7
Media dei valori orari	7
Massima media oraria	25
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

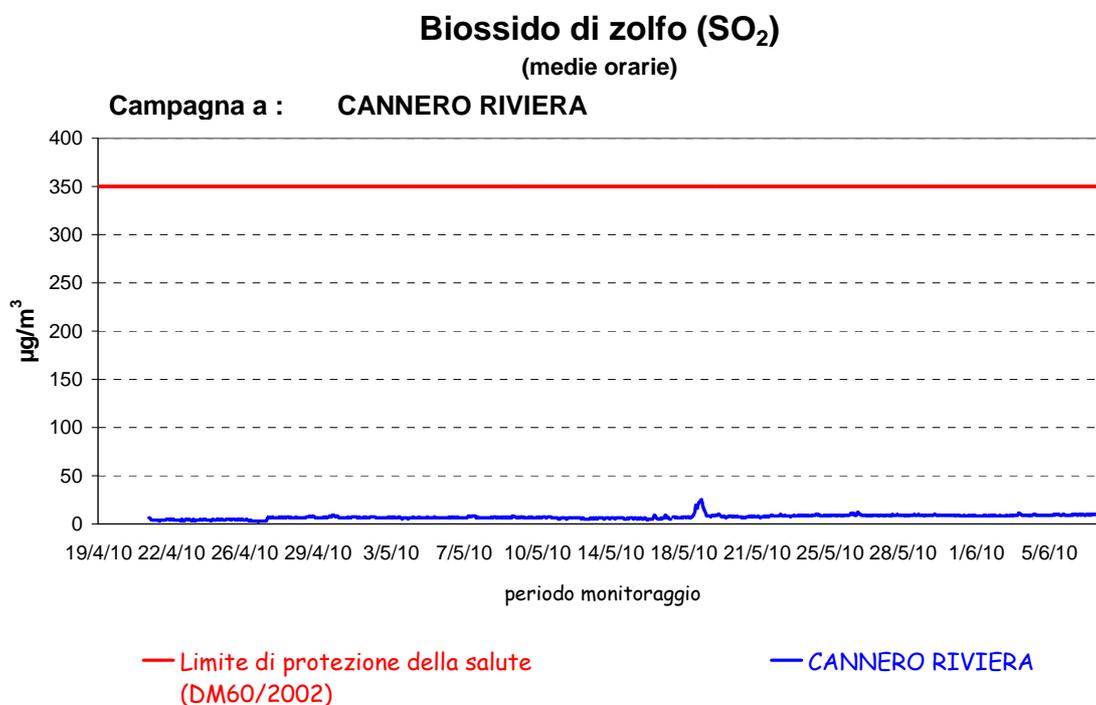
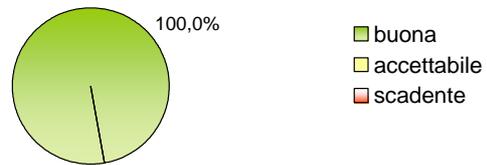


Figura 3: giudizio sullo stato di qualità dell'aria

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



**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)

Tabella 5: reportistica - milligrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	0.1
Massima media giornaliera	1.2
Media delle medie giornaliere	0.6
Media dei valori orari	0.6
Massima media oraria	1.4
Minimo medie 8 ore	0.1
Media delle medie 8 ore	0.6
Massimo medie 8 ore	1.4
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	0

Figura 4: medie orarie

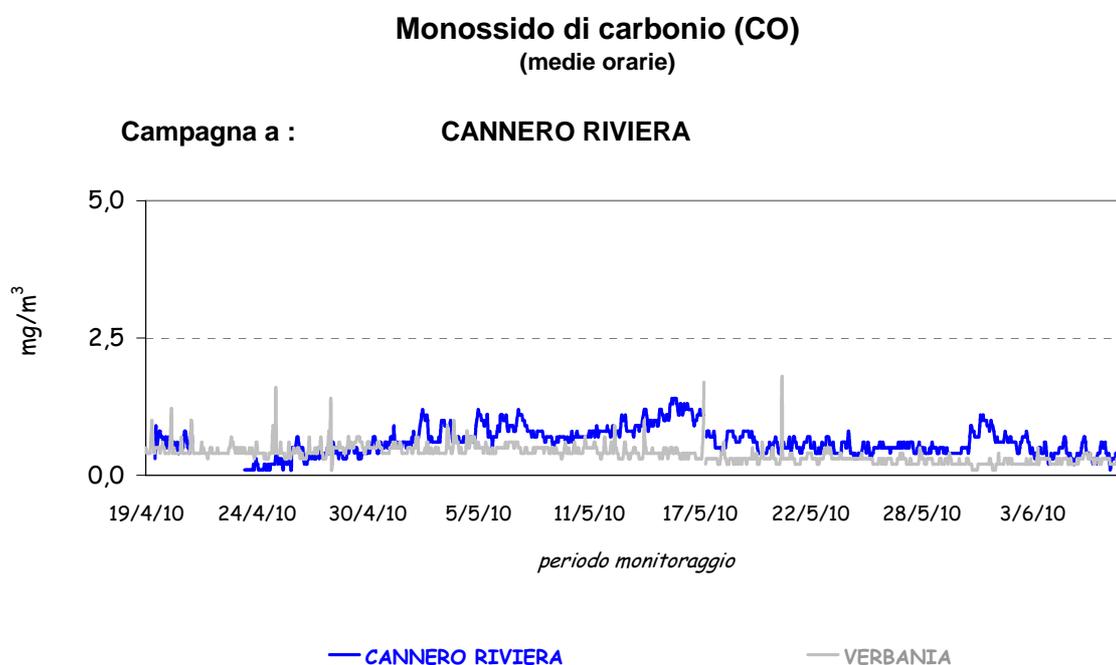


Figura 5: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio

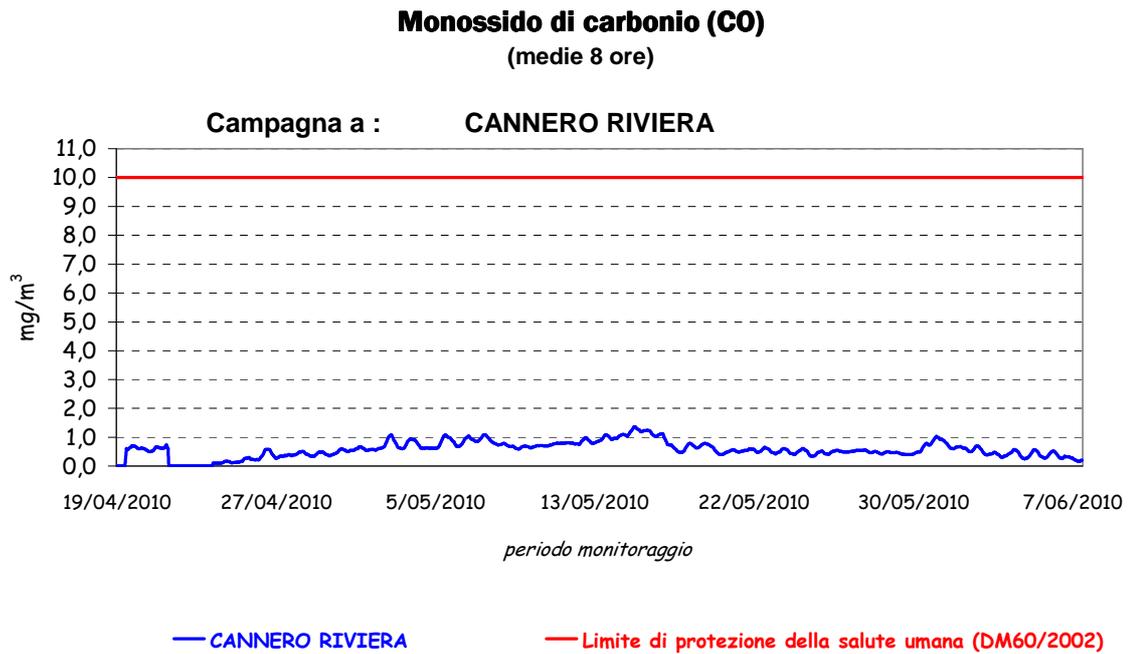
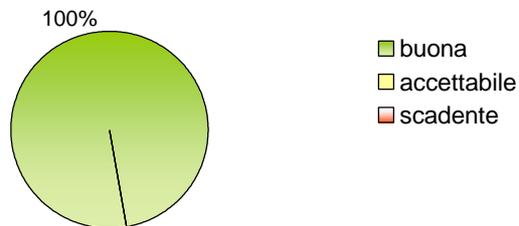


Figura 6: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Monossido di Carbonio.

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



**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 (NO<sub>2</sub>)

Tabella 6: reportistica Biossido di Azoto - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	24
Media delle medie giornaliere	15
Media dei valori orari	15
Massima media oraria	39
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

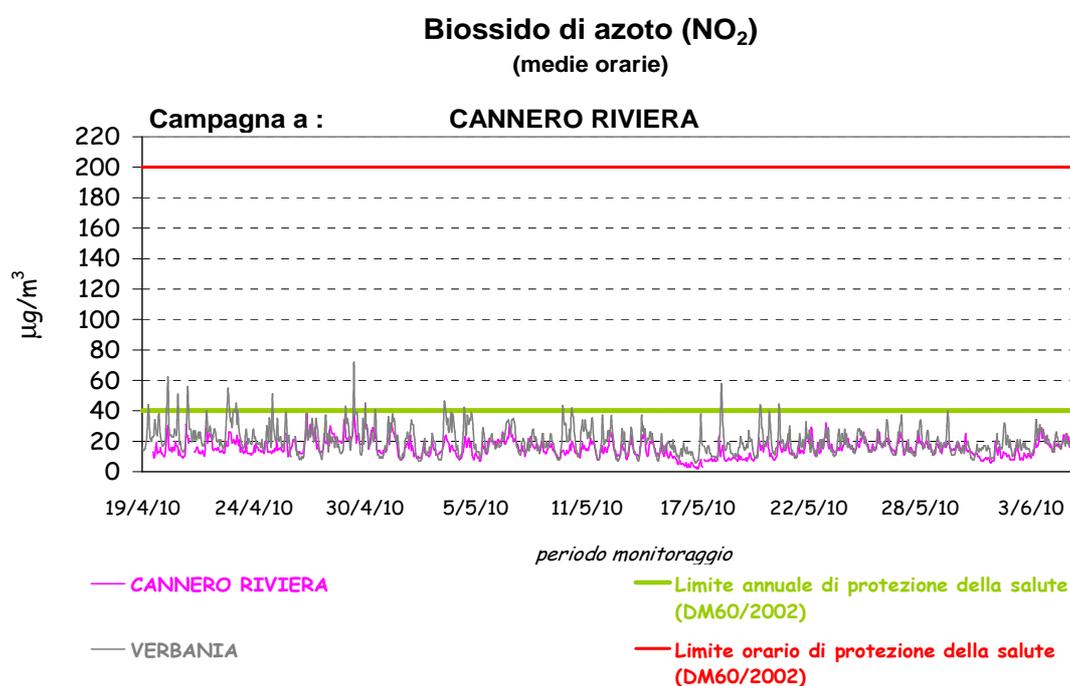


Figura 8: giudizio sulla qualità dell'aria

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



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

### 3.4 OZONO (O<sub>3</sub>)

Tabella 7: reportistica Ozono - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	29
Massima media giornaliera	100
Media delle medie giornaliere	69
Media dei valori orari	69
Massima media oraria	156
Minimo medie 8 ore	18
Media delle medie 8 ore	69
Massimo medie 8 ore	134
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	15
Numero superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120)	3
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 9: medie orarie

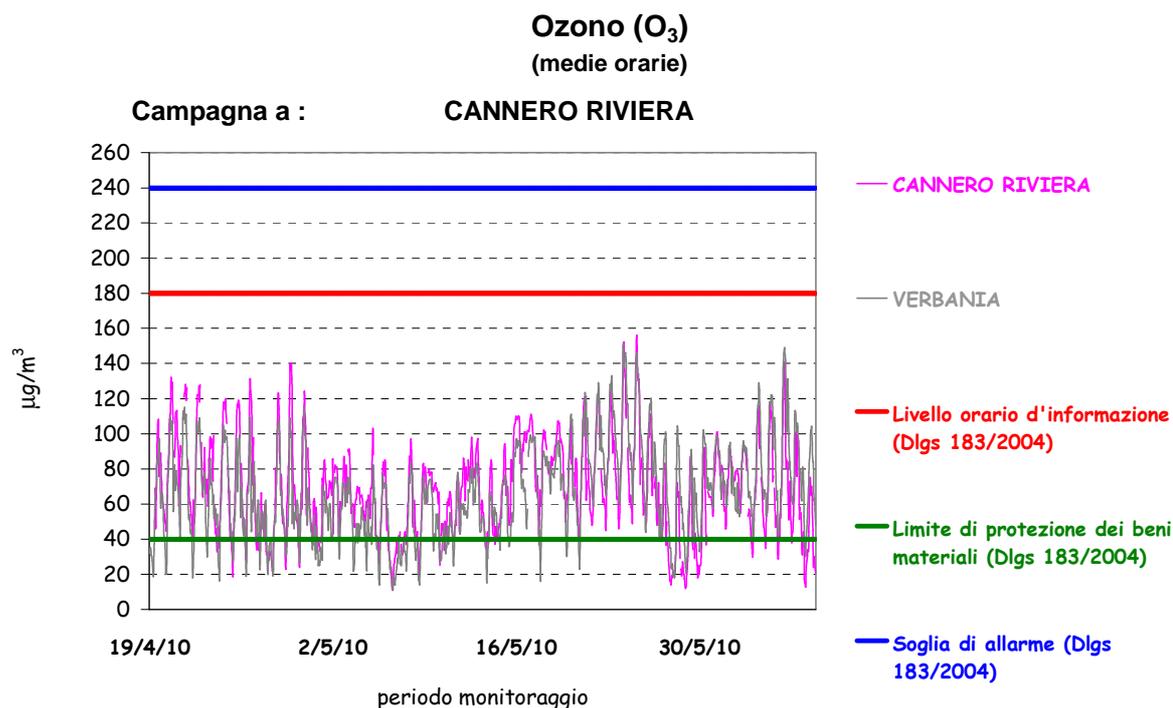


Figura 10: medie mobili otto ore

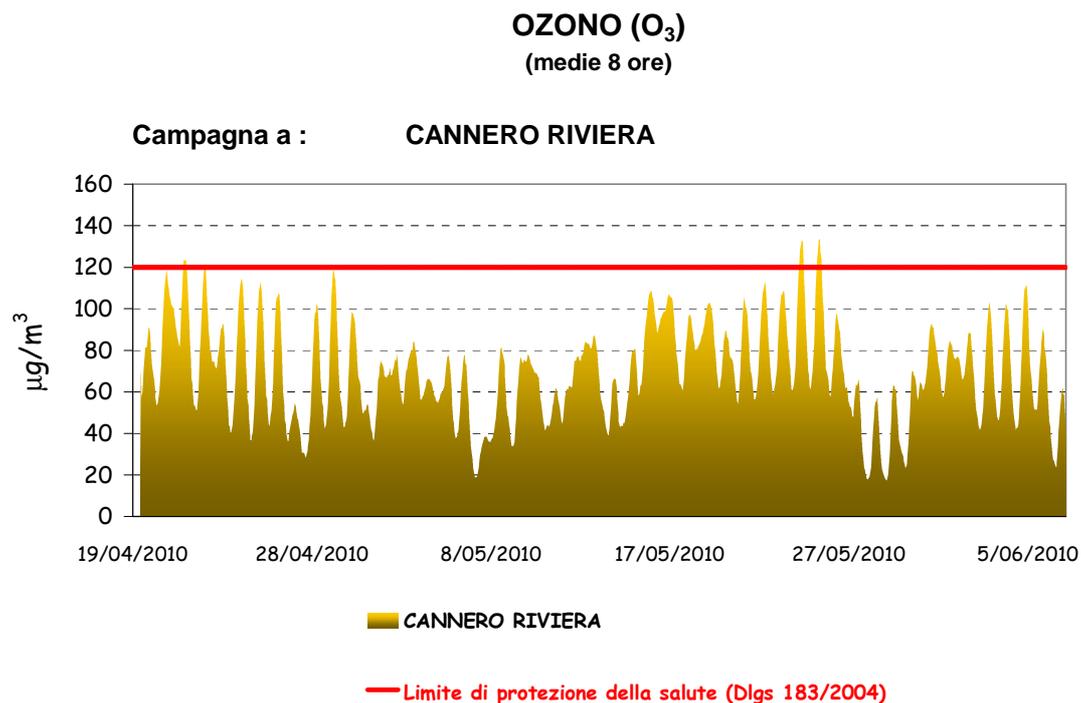
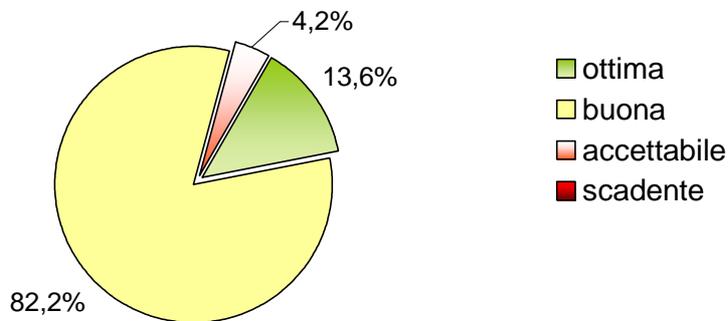


Figura 11: giudizio sulla qualità dell'aria

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



**CRITERI DI ASSEGNAZIONE:**

**N°VALORI < 40 = CLASSE OTTIMA**

**40 < N°VALORI ORARI <120 = CLASSE BUONA**

**120 < N°VALORI ORARI <180 = CLASSE ACCETTABILE**

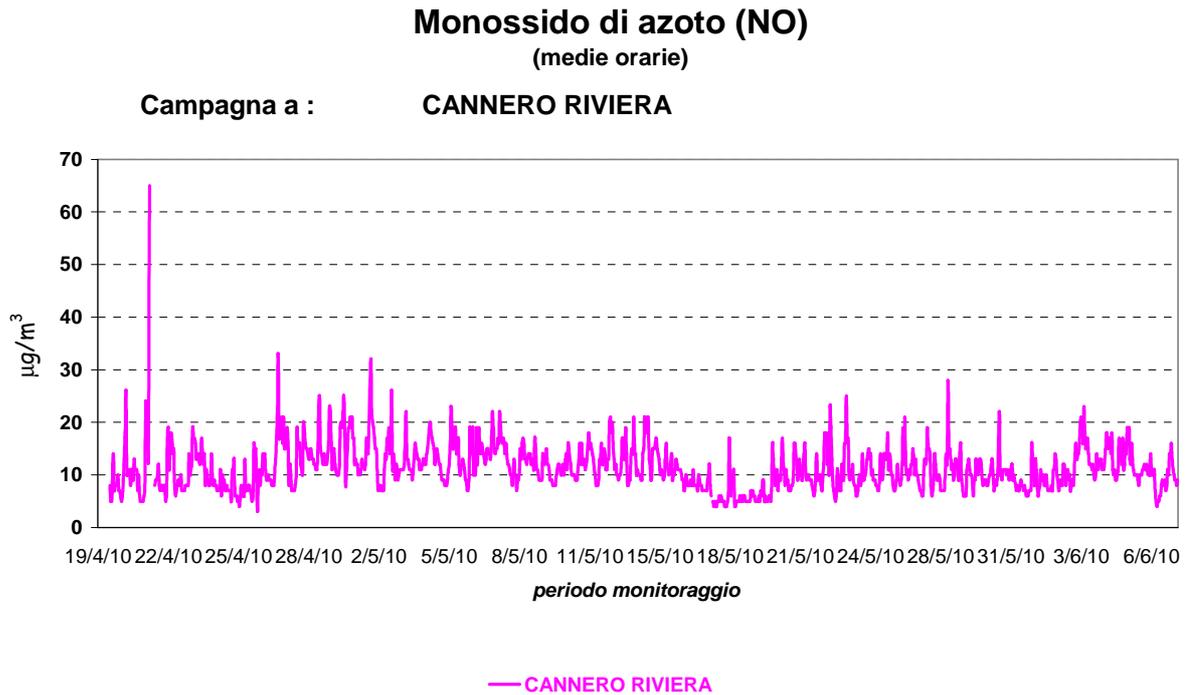
**N°VALORI >180 = CLASSE SCADENTE**

### 3.5 MONOSSIDO DI AZOTO (NO)

Tabella 8: reportistica Monossido di Azoto - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	6
Massima media giornaliera	16
Media delle medie giornaliere	11
Media dei valori orari	11
Massima media oraria	65

Figura 12: medie orarie Monossido di Azoto.



### 3.6 BENZENE

Tabella 9: reportistica benzene- microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	0.5
Massima media giornaliera	1.7
Media delle medie giornaliere	1.0
Media dei valori orari	1.0
Massima media oraria	3.3

Figura 13: medie orarie

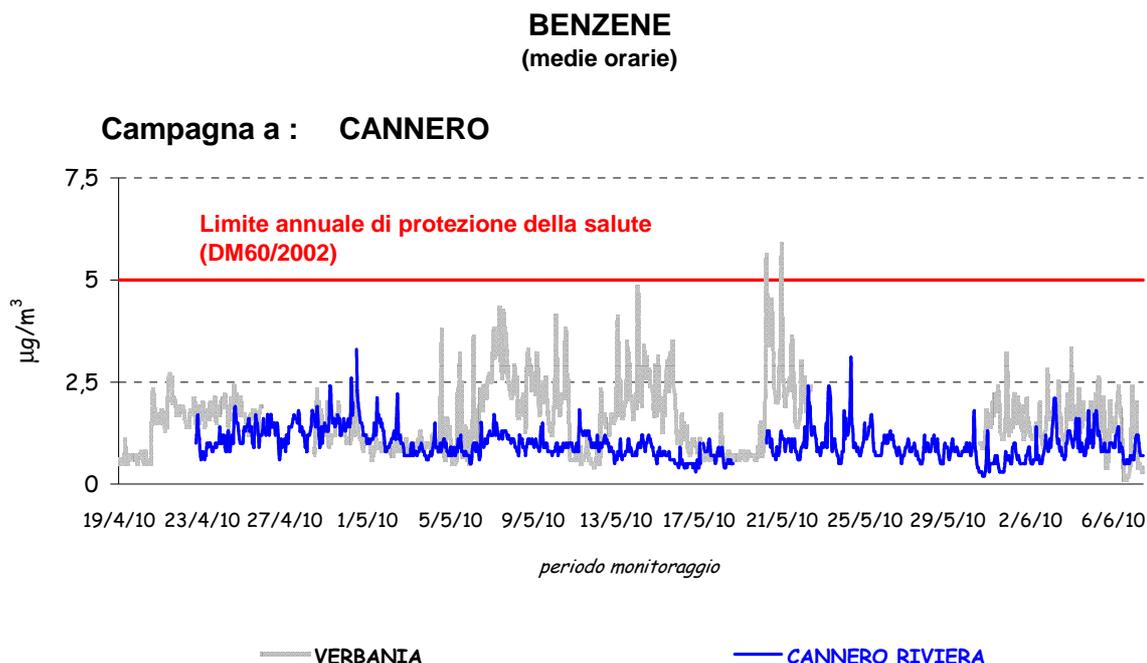
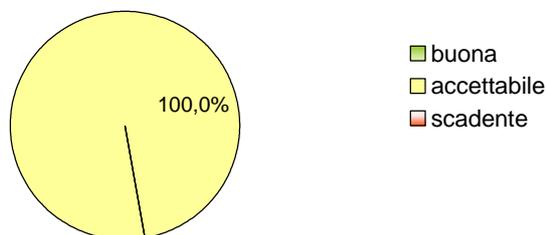


Figura 14: giudizio sulla qualità dell'aria

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



**CRITERI DI ASSEGNAZIONE:**

N° VALORI <=0.5    CLASSE BUONA  
 0.5 < N° VALORI ORARI <5    CLASSE ACCETTABILE  
 N° VALORI >5    CLASSE SCADENTE

### 3.7 POLVERI PM10 - BASSO VOLUME

Tabella 10: reportistica polveri sottili PM10 - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	27
Media delle medie giornaliere	13
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	0

Figura 15: valori giornalieri

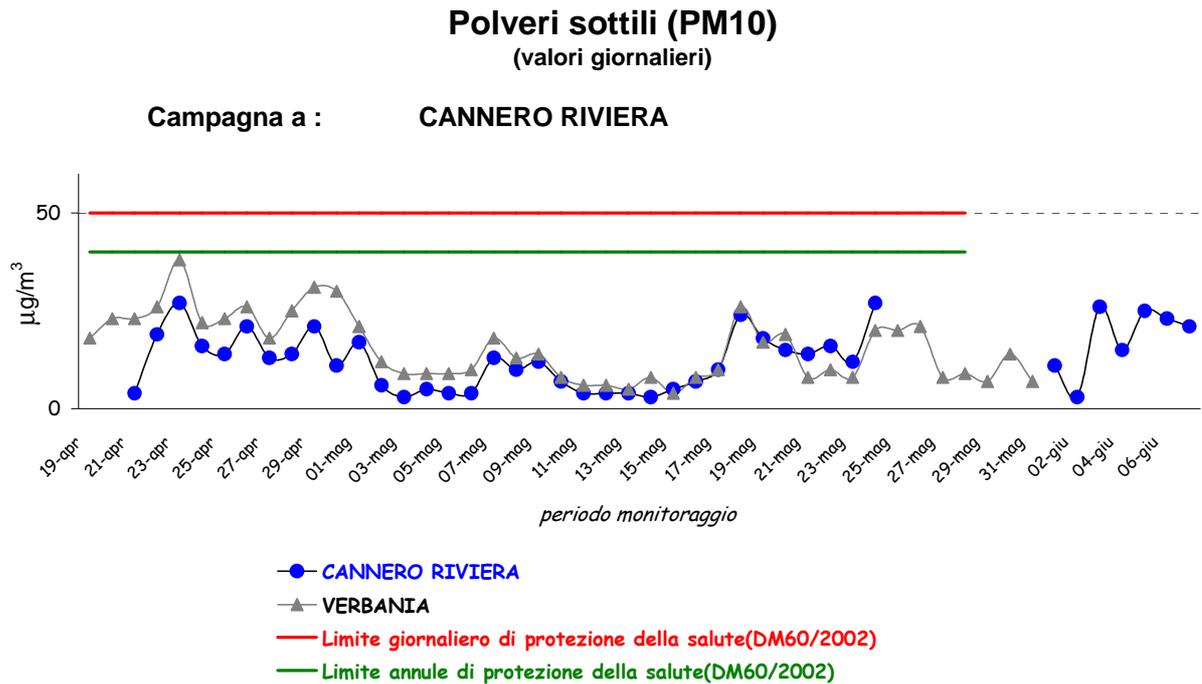
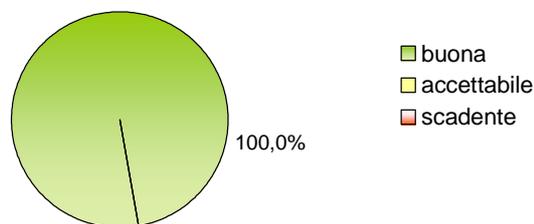


Figura 16: giudizio sulla qualità dell'aria

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



**CRITERI DI ASSEGNAZIONE:**  
 N°VALORI <=40 CLASSE BUONA  
 40 < N°VALORI ORARI <50 CLASSE ACCETTABILE  
 N°VALORI >50 CLASSE SCADENTE

### 3.8 ARSENICO

Tabella 11: reportistica As - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.46
-------------------------------	------

Figura 17: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma dei valori medi nel periodo

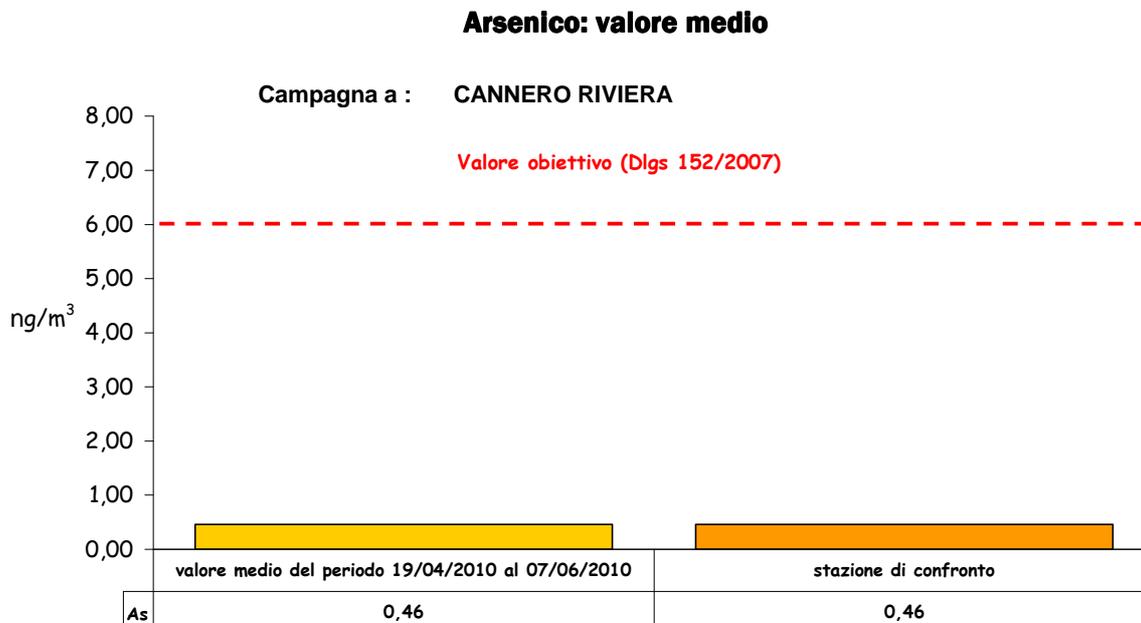
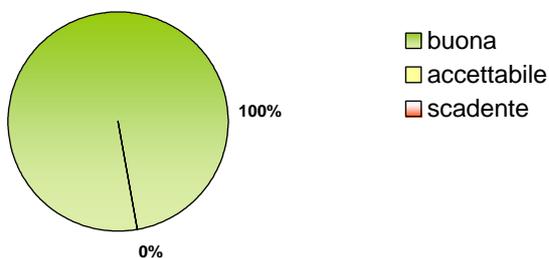


Figura 18: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad As

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI ARSENICO RILEVATI**



**CRITERI DI ASSEGNAZIONE:**

N° VALORI <=0.6 CLASSE BUONA

0.6 < N° VALORI ORARI <6 CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI >6 CLASSE SCADENTE

### 3.9 CADMIO

Tabella 12: reportistica Cd - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.05
-------------------------------	------

Figura 19: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma dei valori medi nel periodo

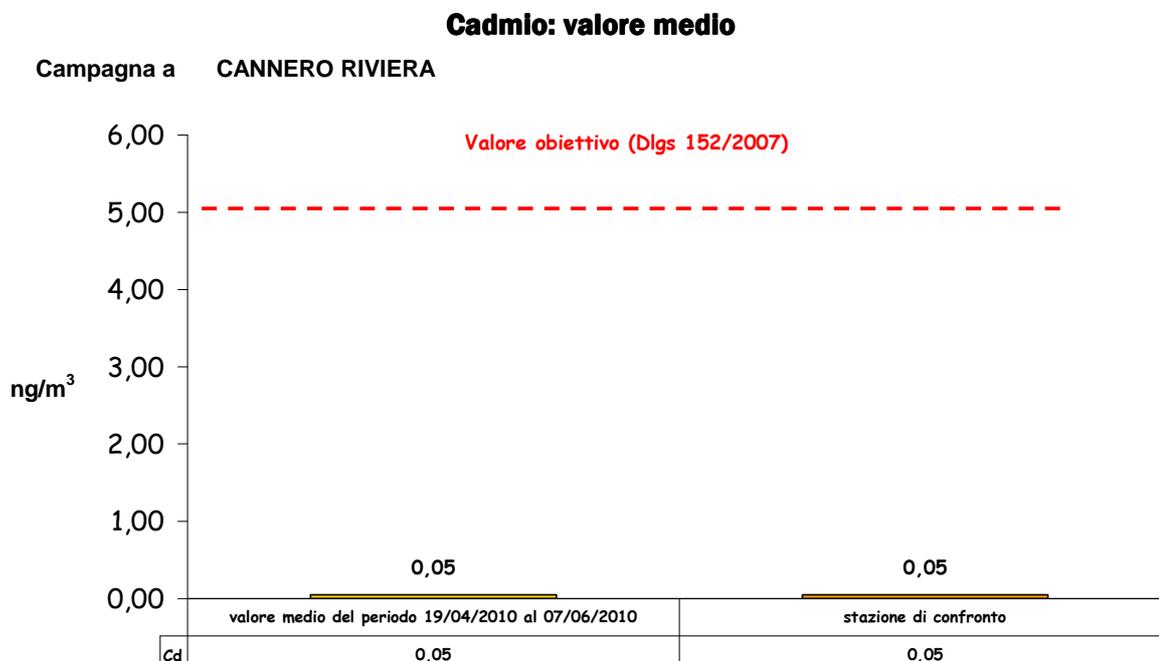
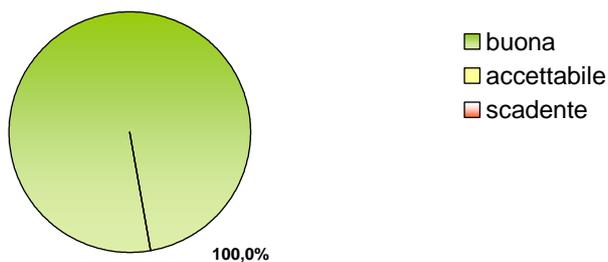


Figura 20: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Cd

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI CADMIO RILEVATI**



**CRITERI DI ASSEGNAZIONE:**

N°VALORI < =0.5 CLASSE BUONA

0.5 < N°VALORI ORARI <5 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >5 CLASSE SCADENTE

### 3.10 NICHEL

Tabella 13: reportistica Ni - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.84
-------------------------------	------

Figura 21: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma dei valori medi nel periodo

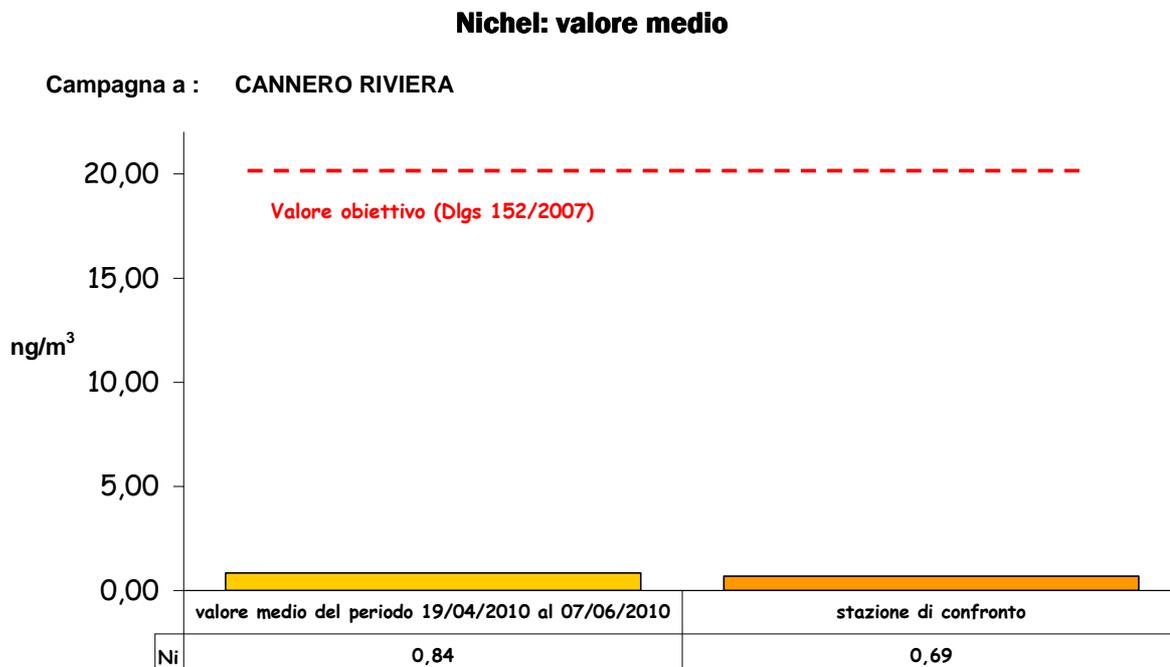
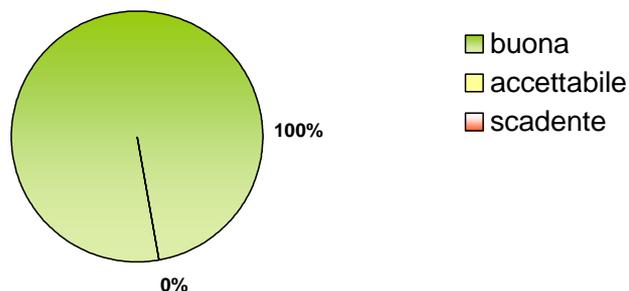


Figura 22: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Ni

#### RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI NICHEL RILEVATI



**CRITERI DI ASSEGNAZIONE:**

N°VALORI < =2 CLASSE BUONA

2 < N°VALORI ORARI <20 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >20 CLASSE SCADENTE

### 3.11 PIOMBO

Tabella 14: reportistica Pb - microgrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.002
-------------------------------	-------

Figura 23: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma dei valori medi nel periodo

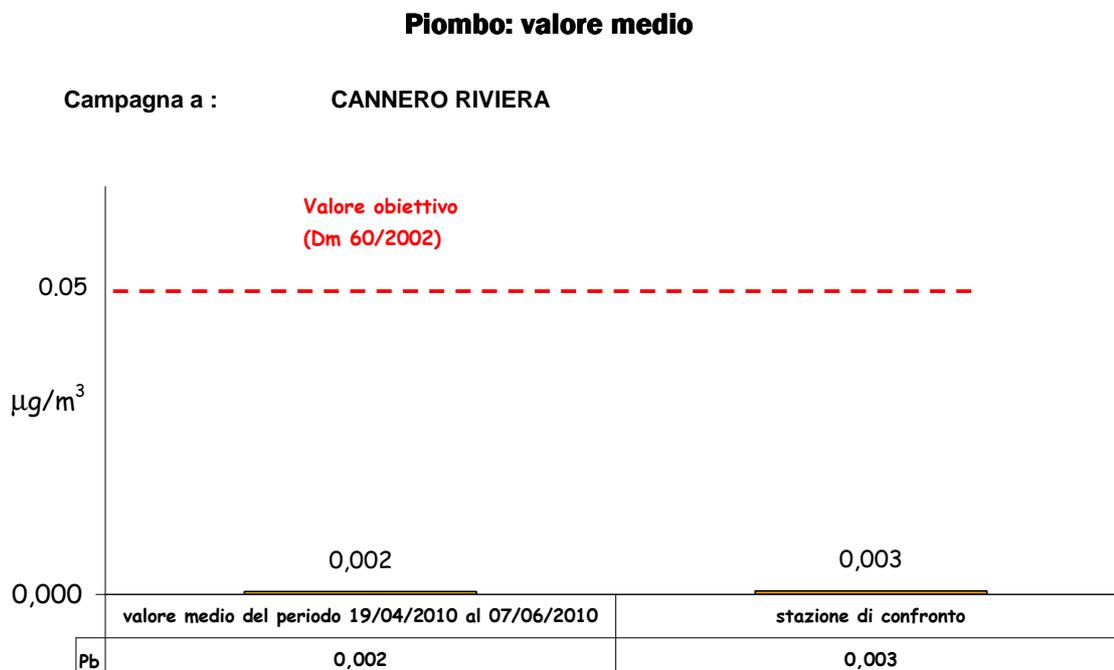
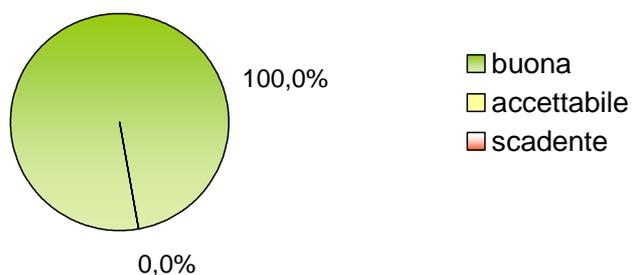


Figura 24: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Pb

#### RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI PIOMBO RILEVATI



**CRITERI DI ASSEGNAZIONE:**

**N° VALORI <=0.05 CLASSE BUONA**

**0.05 < N° VALORI ORARI <0.5 CLASSE ACCETTABILE**

**N° VALORI >0.5 CLASSE SCADENTE**

### 3.12 BENZO(A)PIRENE

Tabella 15: reportistica Benzo(a)pirene - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.020
-------------------------------	-------

Figura 25: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma dei valori medi nel periodo

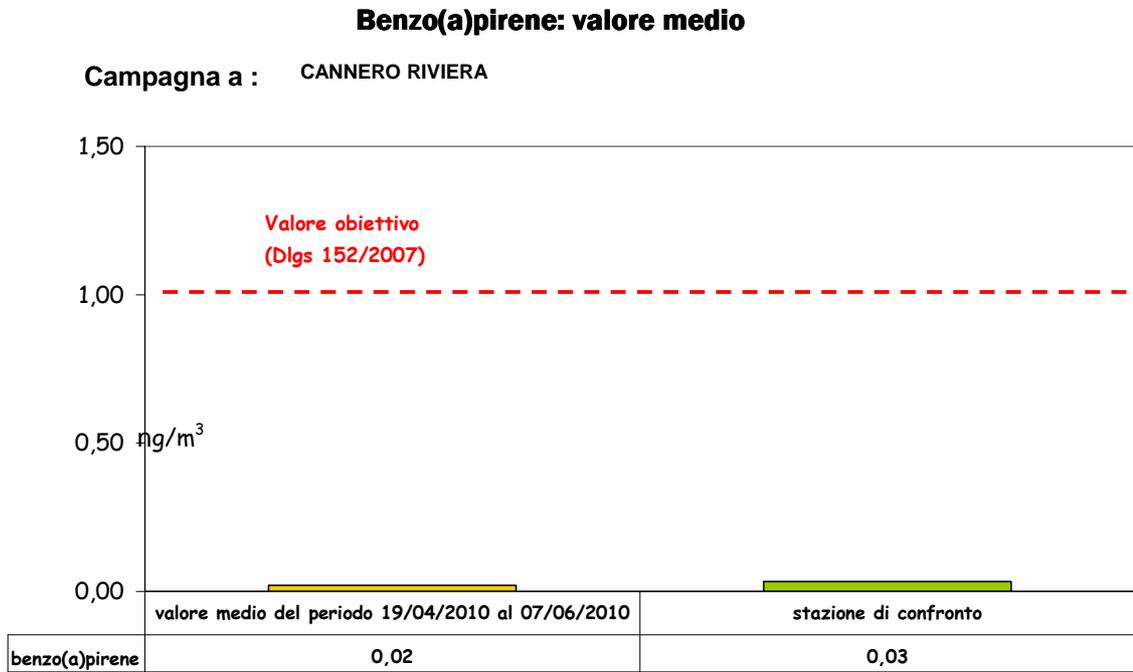
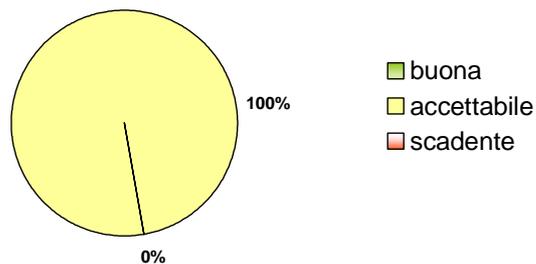


Figura 26: giudizio sulla qualità dell'aria

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI BENZO(A)PIRENE RILEVATI**



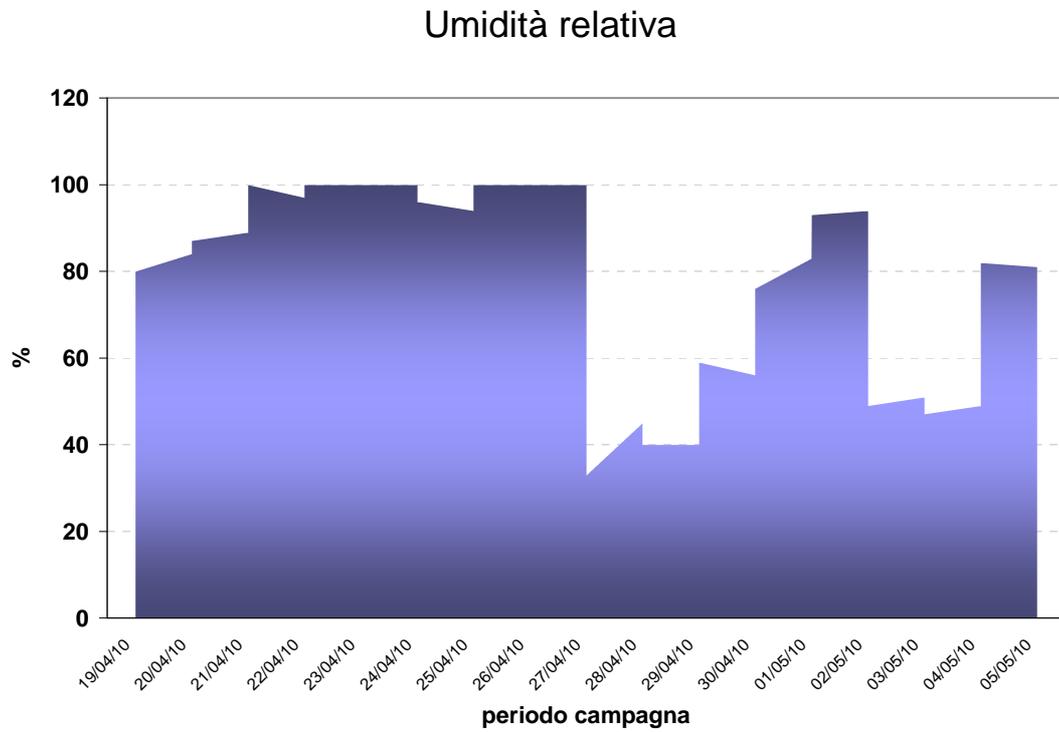
**CRITERI DI ASSEGNAZIONE:**

N° VALORI < =0.1 CLASSE BUONA  
 0.1 < N° VALORI ORARI <1 CLASSE ACCETTABILE  
 N° VALORI >1 CLASSE SCADENTE

## 4 DATI METEO

### 4.1 UMIDITÀ RELATIVA

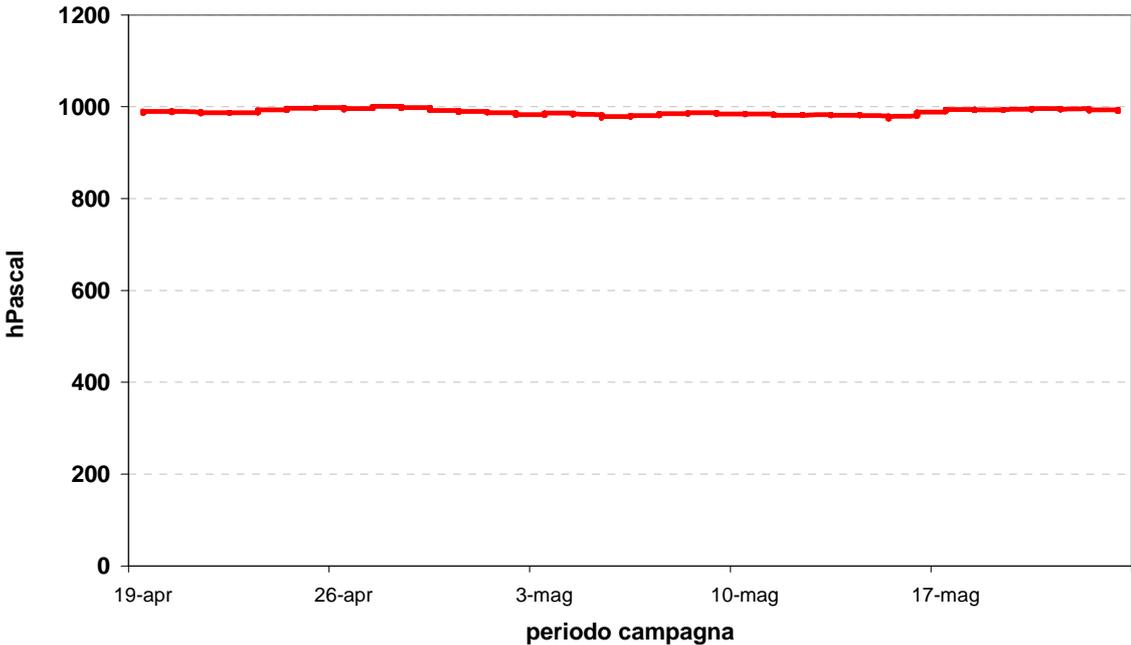
Figura 16: valori giornalieri



### 4.2 PRESSIONE ATMOSFERICA

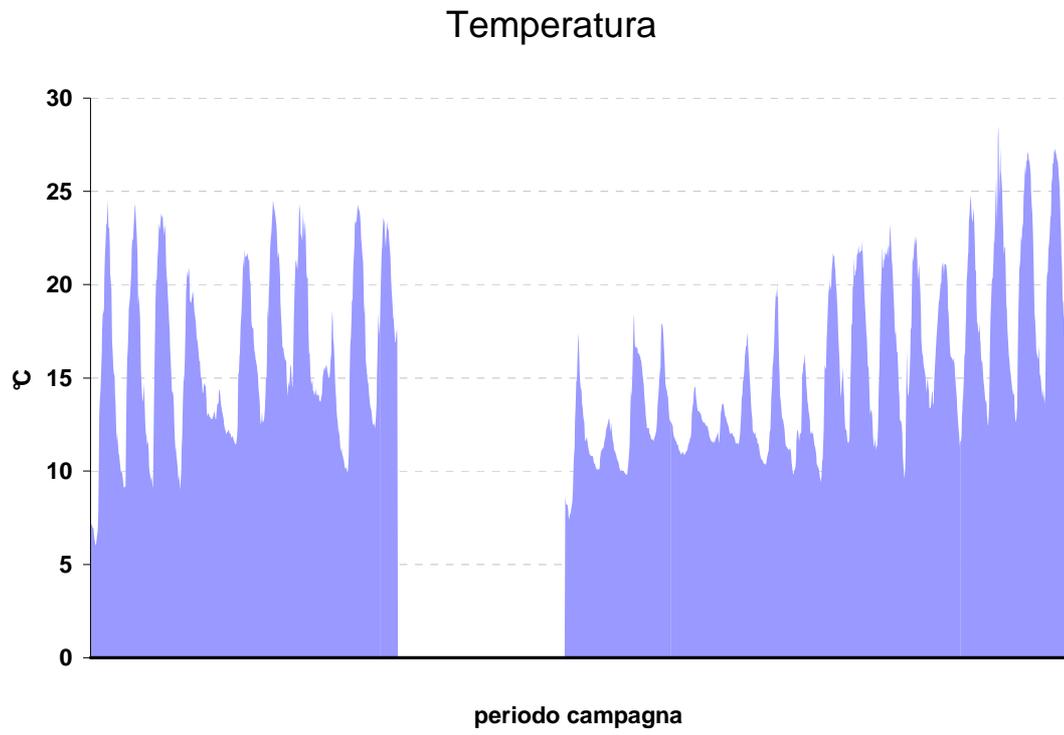
Figura 27:valori giornalieri

# Pressione atmosferica



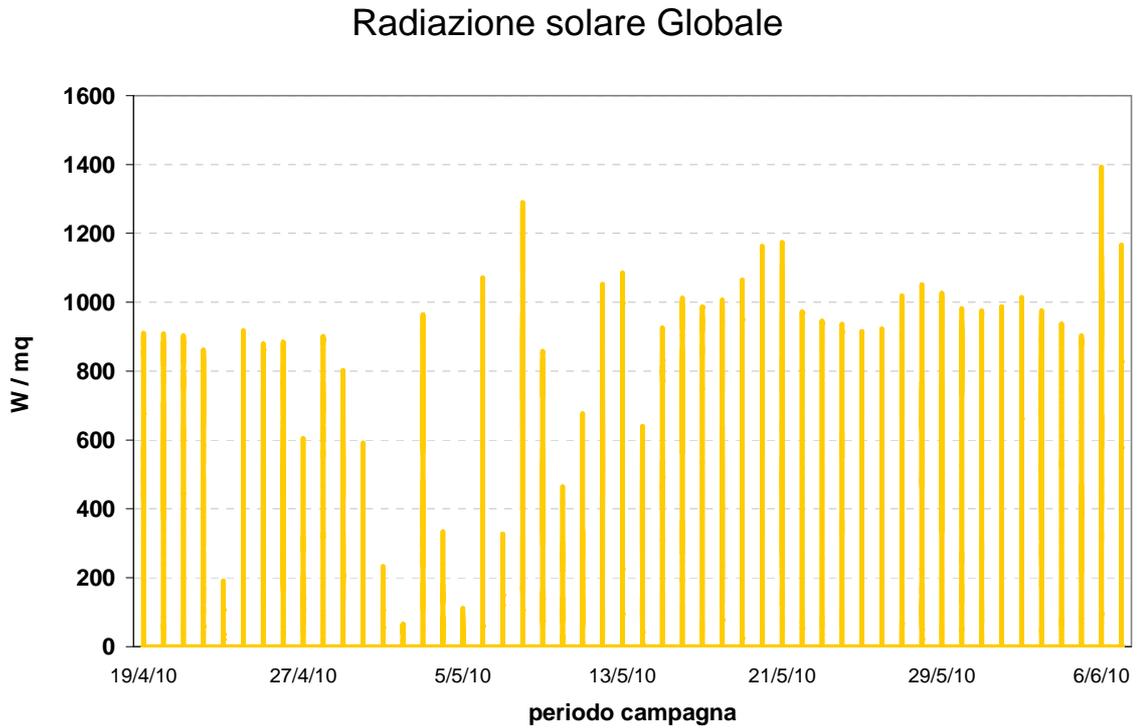
### 4.3 TEMPERATURA MEDIA GIORNALIERA

Figura 19: Temperatura media



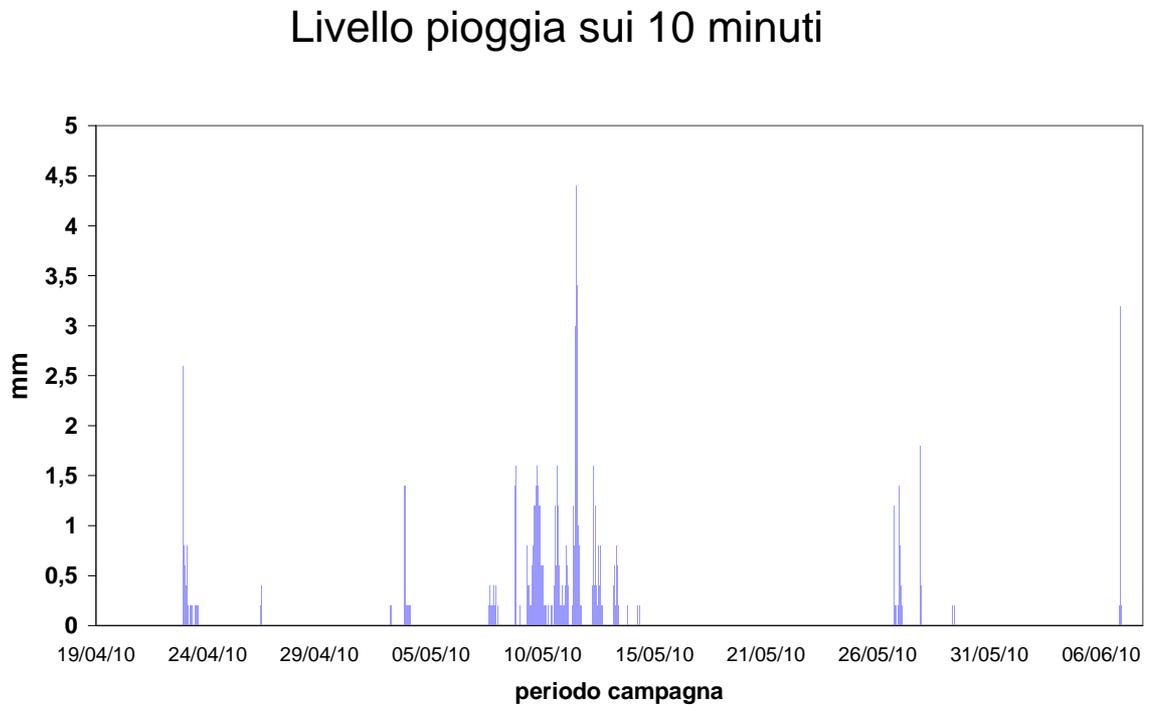
#### 4.4 RADIAZIONE SOLARE GLOBALE

Figura 20: Radiazione solare globale



#### 4.5 PIOGGIA

Figura 18: pioggia caduta in 24 ore



## CONSIDERAZIONI

Il periodo di campionamento presso il sito Comune di Cannero è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche (temperatura, radiazione solare globale, pressione e livelli di pioggia ed umidità relativa) nel complesso stabili. Dall'analisi dei valori rilevati si osserva che:

Il **monossido di carbonio** (CO) (Figura 4) ed il **biossido di zolfo** (SO<sub>2</sub>) (Figura 2), hanno presentato valori molto bassi rispetto ai limiti di legge.

Il **biossido di azoto** (NO<sub>2</sub>) (Figura 7), non ha presentato episodi di superamento come media oraria. Si è riscontrata una media del periodo pari a (15 µg/m<sup>3</sup>) inferiore al valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>).

L'**ozono** (O<sub>3</sub>) (Figura 9 e Figura 10), ha presentato 3 superamenti del "livello protezione della salute" su medie 8 ore fissato in 120 µg/m<sup>3</sup> dalla normativa vigente.

Per il parametro **PM<sub>10</sub>** (Figura 15), nel periodo osservato non si sono riscontrati episodi di superamento del limite giornaliero di protezione della salute umana (50 µg/m<sup>3</sup>). La media dei valori orari, relativa al periodo monitorato, è stata pari a 13 µg/m<sup>3</sup> avendo come riferimento di legge un limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Il **benzene** (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) (Figura 13) è, tra gli idrocarburi non metanici, l'unico per il quale è stato stabilito un valore limite calcolato come media annua (5 µg/m<sup>3</sup>). Questo composto nel corso della campagna di monitoraggio, ha fatto registrare una media dei valori pari a 1 µg/m<sup>3</sup>.

La determinazione dei metalli aerodispersi è stata effettuata utilizzando il particolato dei filtri di misura del PM<sub>10</sub>. se pure il periodo osservato è stato inferiore a quello richiesto dalla normativa, ovvero l'anno solare, non si sono rilevati valori critici per i metalli : **Piombo** (Pb) (Tabella 14), **Cadmio** (Cd) (Tabella 12), **Arsenico** (As) (Tabella 11), **Nichel** (Ni) (Tabella 13), come anche per **benzo(a)pirene** (IPA)(Tabella 15),

## ALLEGATO I

### QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Tabella 16: DM 60 del 2/04/2002

PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE		TEMPO MEDIAZIONE DATI
NO <sub>2</sub>	Valore limite per la protezione della salute umana	200[ µg/m <sup>3</sup> ]	da non superare più di 18 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	40[ µg/m <sup>3</sup> ]		Media anno
	Soglia di allarme	400[ µg/m <sup>3</sup> ]		3 ore consecutive
SO <sub>2</sub>	Valore limite per la protezione della salute umana	350[ µg/m <sup>3</sup> ]	da non superare più di 24 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	125 [ µg/m <sup>3</sup> ]	da non superare più di 3 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	20[ µg/m <sup>3</sup> ]		Media anno e inverno (1ott - 31 mar)
	Soglia di allarme	500[ µg/m <sup>3</sup> ]		3 ore consecutive
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	10[ mg/m <sup>3</sup> ]		Massimo valore medio di concentrazione su 8 ore
PM 10	Valore limite per la protezione della salute umana	50[ µg/m <sup>3</sup> ]	da non superare più di 35 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40[ µg/m <sup>3</sup> ]		Media anno
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	5[ µg/m <sup>3</sup> ]		Media anno
Piombo	Valore limite per la protezione della salute umana	0,5[ µg/m <sup>3</sup> ]		Media anno

Tabella 17: Decreto legislativo n° 152 del 3/08/2007

Decreto legislativo n° 152 del 3/08/2007				
PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE		TEMPO MEDIAZIONE DATI
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1[ ng/m3]		Media anno
Arsenico	Valore obiettivo	6[ ng/m3]		Media anno
Cadmio	Valore obiettivo	5[ ng/m3]		Media anno
Nichel	Valore obiettivo	20[ ng/m3]		Media anno

(\*) Il valore obiettivo è riferito al tenore di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato calcolato come media su anno civile.

(\*\*) Il valore obiettivo si intende superato anche se pari a quello indicato nella tabella, ma seguito da una qualsiasi cifra decimale diversa da zero.

Tabella 18: 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	