

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

**CAMPAGNA DI MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA
CON MEZZO MOBILE
IN COMUNE DI
MERGOZZO
8 MARZO – 16 APRILE 2010
RELAZIONE FINALE**

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Riccardo Antero	Data:	Firma:
Verifica	Funzione :Responsabile SS di Produzione Nome:Dott.ssa M.Teresa Battioli	Data:	Firma:
Approvazione	Funzione : Responsabile SC Nome: Dott.ssa Daniela Righetti	Data:	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 ₂)	6
3.2 Monossido di Carbonio (CO)	7
3.3 Biossido di Azoto (NO ₂)	9
3.4 Ozono (O ₃)	10
3.5 Monossido di Azoto (NO)	12
3.6 Benzene.....	13
3.7 Polveri PM ₁₀ - Basso Volume.....	14
3.8 Arsenico.....	15
3.9 Cadmio.....	16
3.10 Nichel.....	17
3.11 Piombo.....	18
3.12 Benzo(a)pirene.....	19
4 DATI METEO	20
4.1 Umidità relativa	20
4.2 Pressione atmosferica.....	20
4.3 Pioggia.....	21
4.4 Temperatura media giornaliera	21
4.5 radiazione solare globale	22
4.6 Venti.....	23
5 CONSIDERAZIONI	24
ALLEGATO I.....	25
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	25

INTRODUZIONE

Arpa Dipartimento Provinciale di Novara ha eseguito, utilizzando il laboratorio mobile, un monitoraggio della Qualità dell'aria in Comune di Mergozzo, ubicato nel territorio della provincia del VCO in prossimità dell'omonimo specchio lacustre. L'attività di monitoraggio ha interessato il periodo dal 8/3/10 al 16/4/10.

1 CARATTERISTICHE DEL SITO:

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

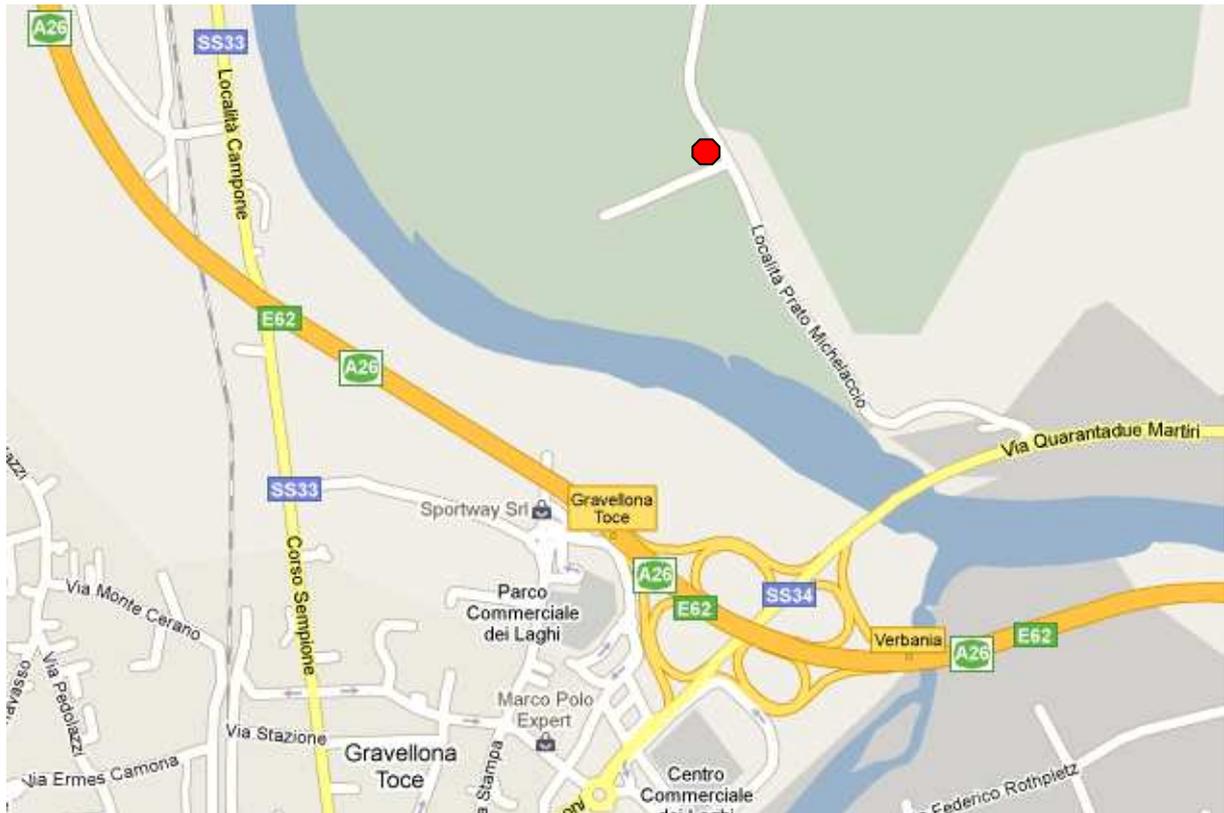


Tabella 1 - definizione secondo i Criteri for EUROAIRNET e la Decisione 2001/752/CE stazioni utilizzate durante il monitoraggio

Sito	Tipo di stazione	Tipo area	di	Caratterizzazione della zona	Coordinate WGS84	UTM
Mergozzo Loc. Prato Michelaccio	Background	Rurale		Naturale	(N) 456550 (E) 5087659	

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 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 (%)
	08/03/10 – 16/04/10
SO2	92
CO	92
NO2	97
O3	92
NO	97
Benzene	96
PM10	68
As	96
Cd	96
Ni	96
Pb	96

3.1 BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

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

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	7
Media delle medie giornaliere	6
Media dei valori orari	6
Massima media oraria	10
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

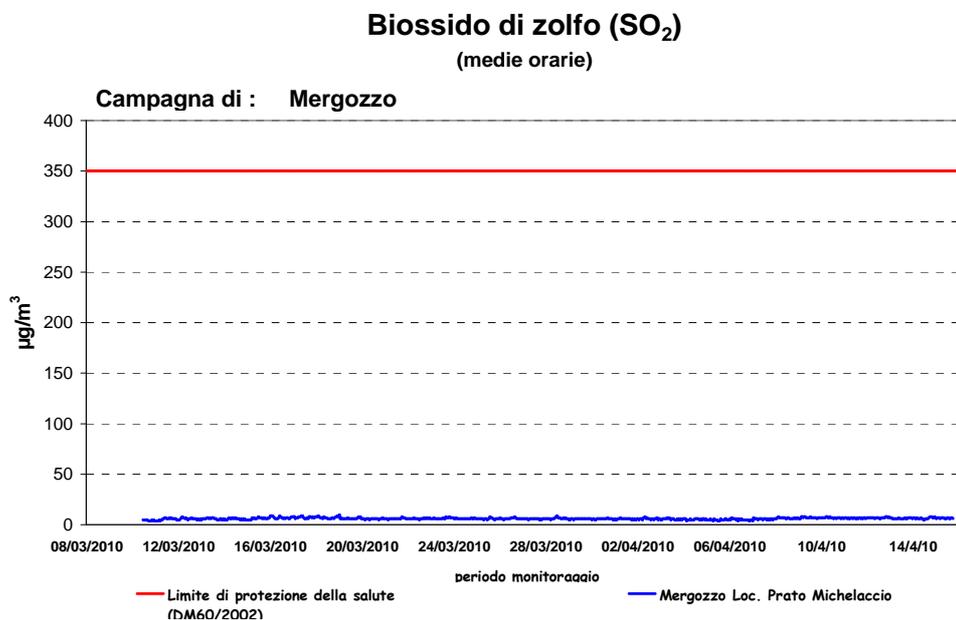


Figura 3: giudizio sullo stato di qualità dell'aria

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

Tabella 5: reportistica - milligrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	0.6
Massima media giornaliera	0.9
Media delle medie giornaliere	0.7
Media dei valori orari	0.7
Massima media oraria	1.0
Minimo medie 8 ore	0.4
Media delle medie 8 ore	0.7
Massimo medie 8 ore	1.0
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

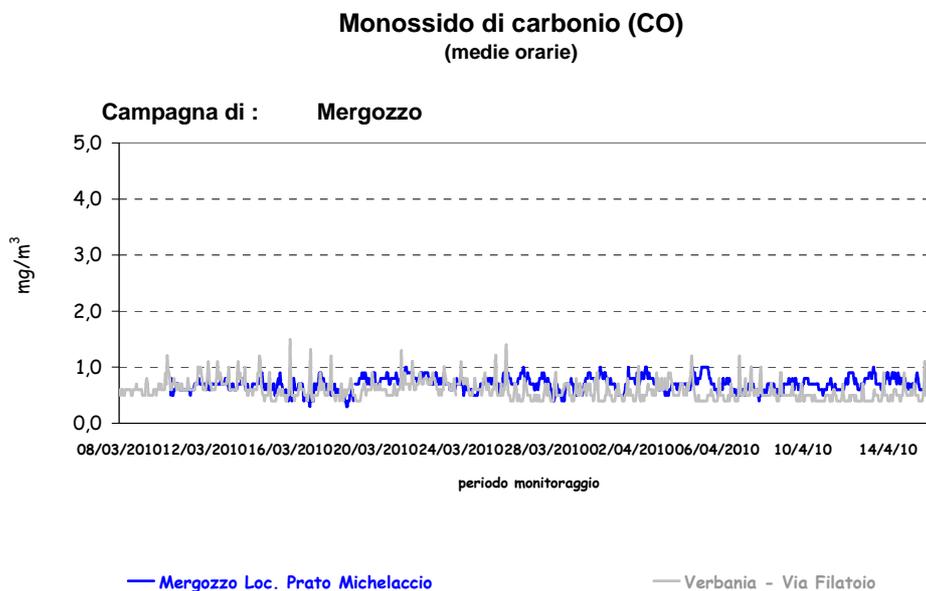


Figura 5: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio

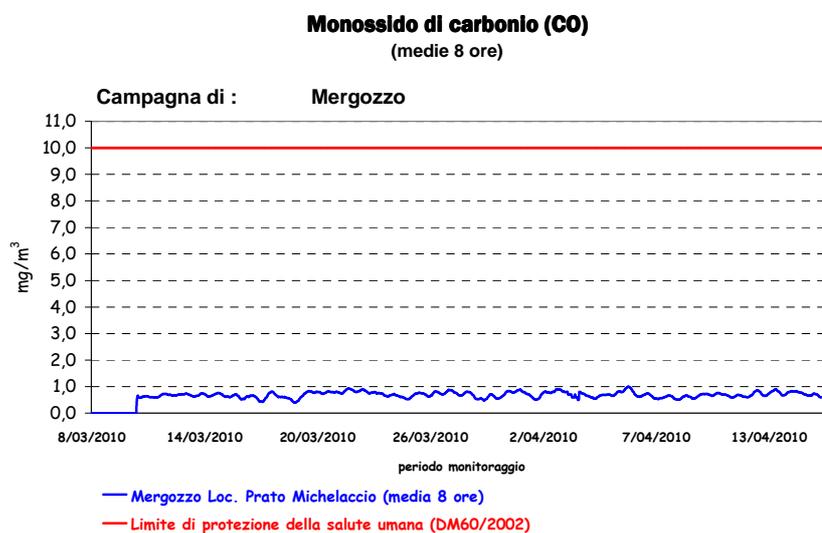
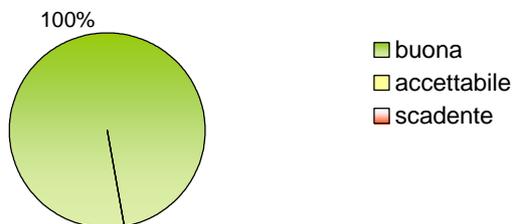


Figura 6: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Monossido di Carbonio.

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



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)

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

Minima media giornaliera	13
Massima media giornaliera	47
Media delle medie giornaliere	29
Media dei valori orari	29
Massima media oraria	91
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

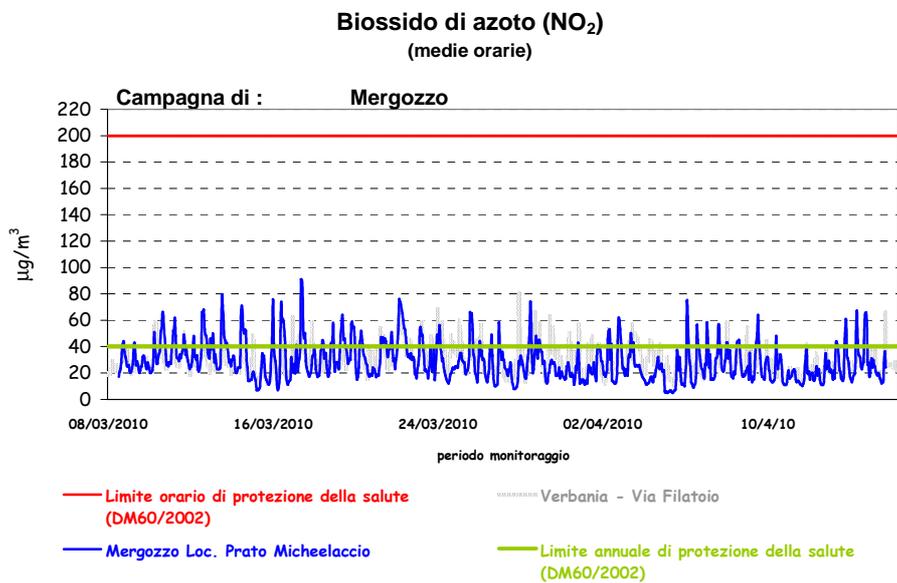
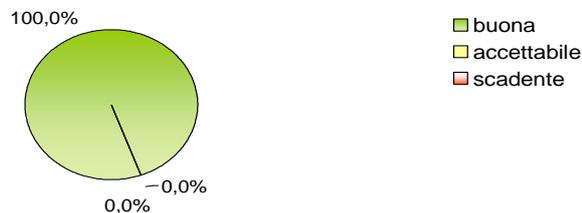


Figura 8: giudizio sulla qualità dell'aria

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITÀ 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 OZONO (O₃)

Tabella 7: reportistica Ozono - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	17
Massima media giornaliera	81
Media delle medie giornaliere	50
Media dei valori orari	50
Massima media oraria	148
Minimo medie 8 ore	3
Media delle medie 8 ore	51
Massimo medie 8 ore	131
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	5
Numero superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120)	2
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

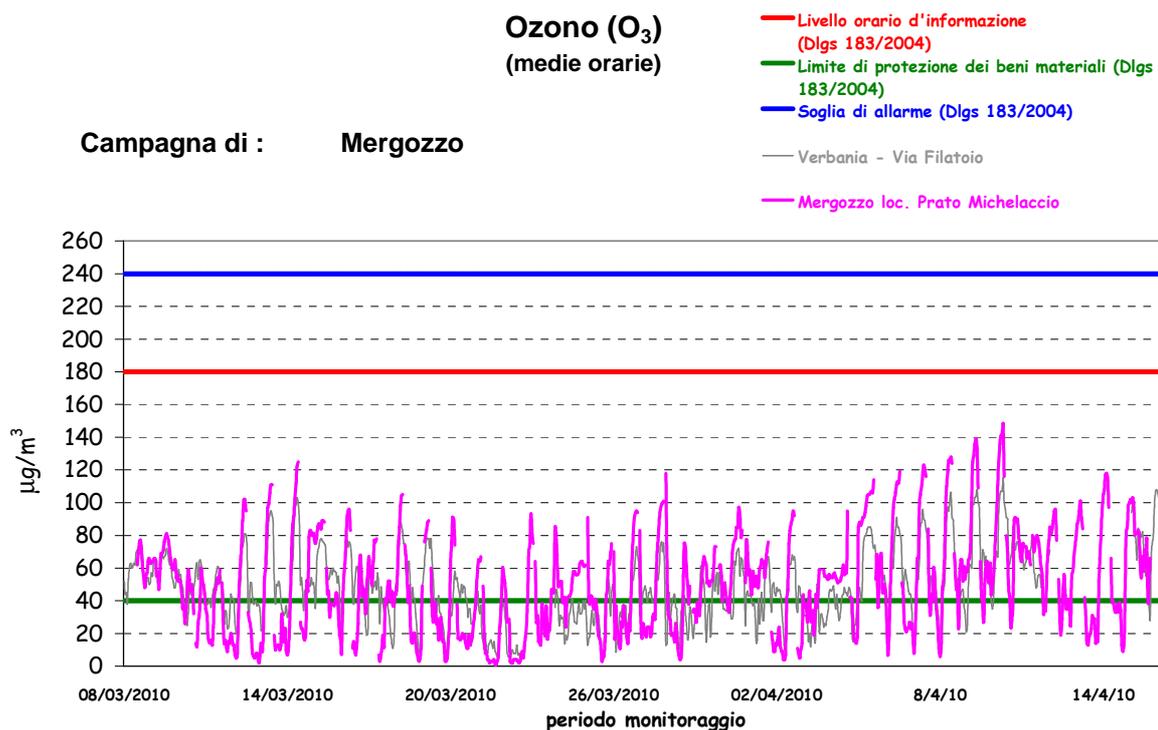


Figura 10: medie mobili otto ore

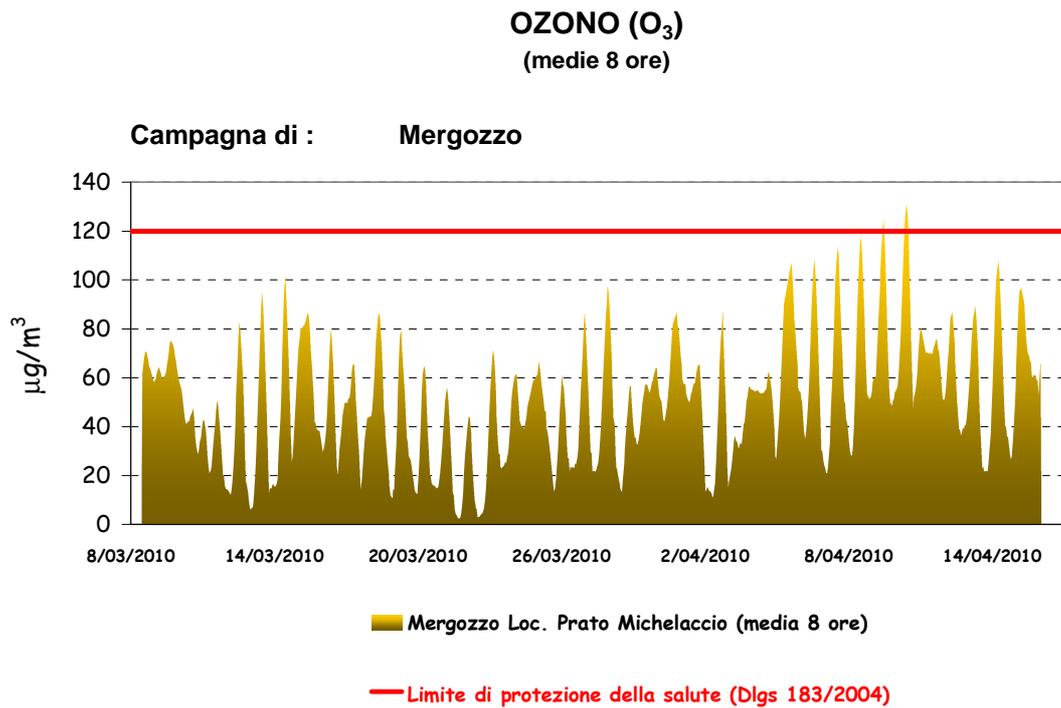
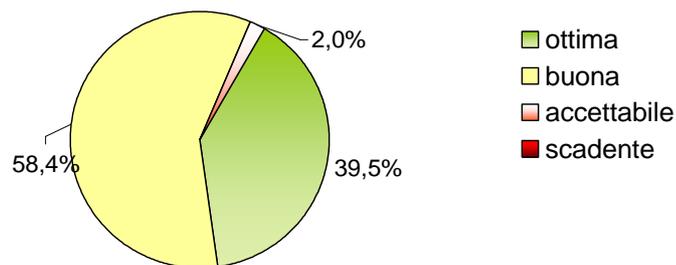


Figura 11: giudizio sulla qualità dell'aria

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI < 40 = CLASSE OTTIMA

40 < N°VALORI ORARI < 120 = CLASSE BUONA

120 < N°VALORI ORARI < 180 = CLASSE ACCETTABILE

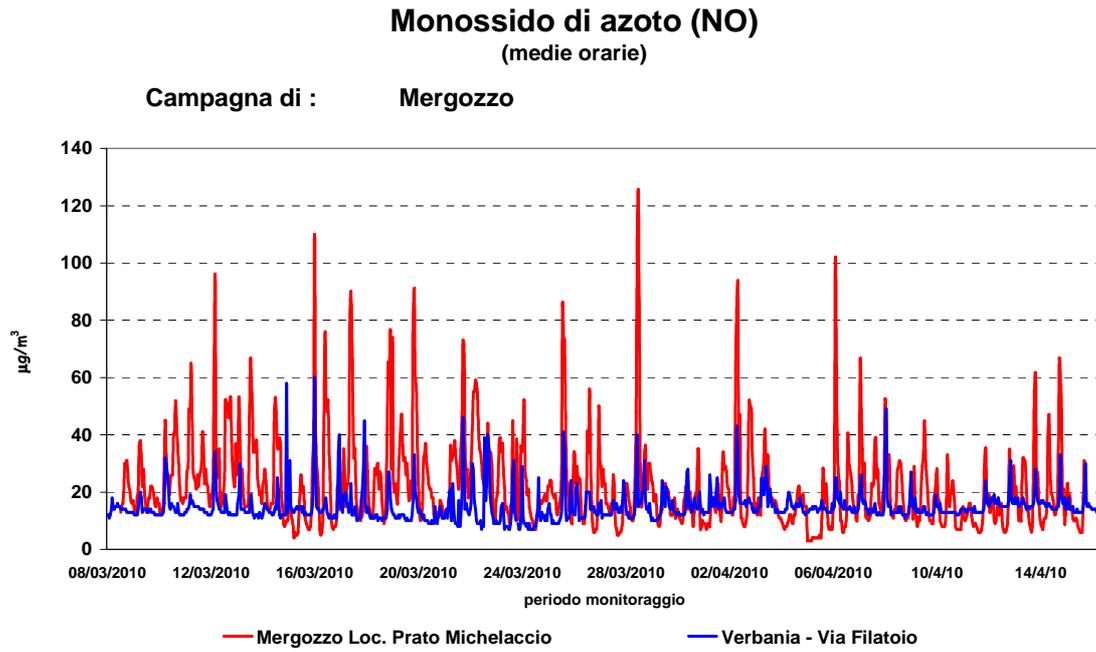
N°VALORI > 180 = CLASSE SCADENTE

3.5 MONOSSIDO DI AZOTO (NO)

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

Minima media giornaliera	9
Massima media giornaliera	40
Media delle medie giornaliere	23
Media dei valori orari	22
Massima media oraria	125

Figura 12: medie orarie Monossido di Azoto.



3.6 BENZENE

Tabella 9: reportistica benzene- microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	0.8
Massima media giornaliera	2.3
Media delle medie giornaliere	1.4
Media dei valori orari	1.4
Massima media oraria	4.3

Figura 13: medie orarie

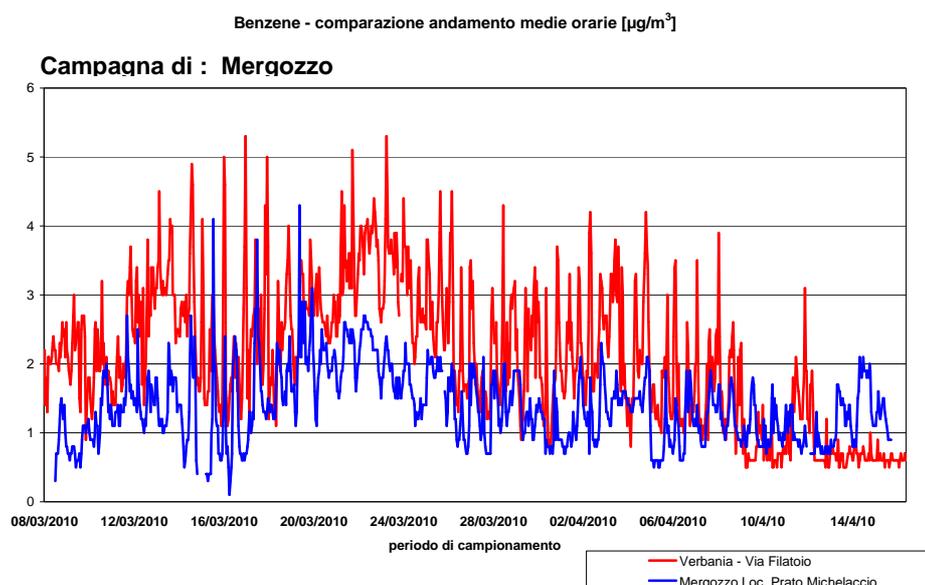
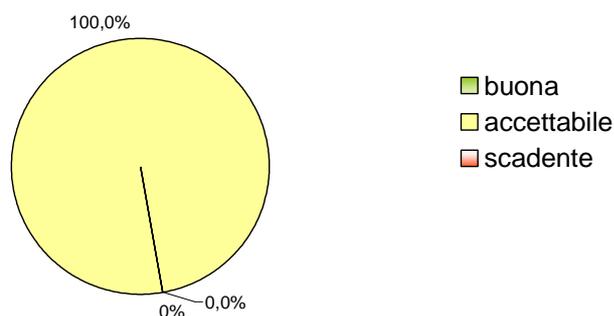


Figura 14: giudizio sulla qualità dell'aria

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

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

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	48
Media delle medie giornaliere	21
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	0

Figura 15: valori giornalieri

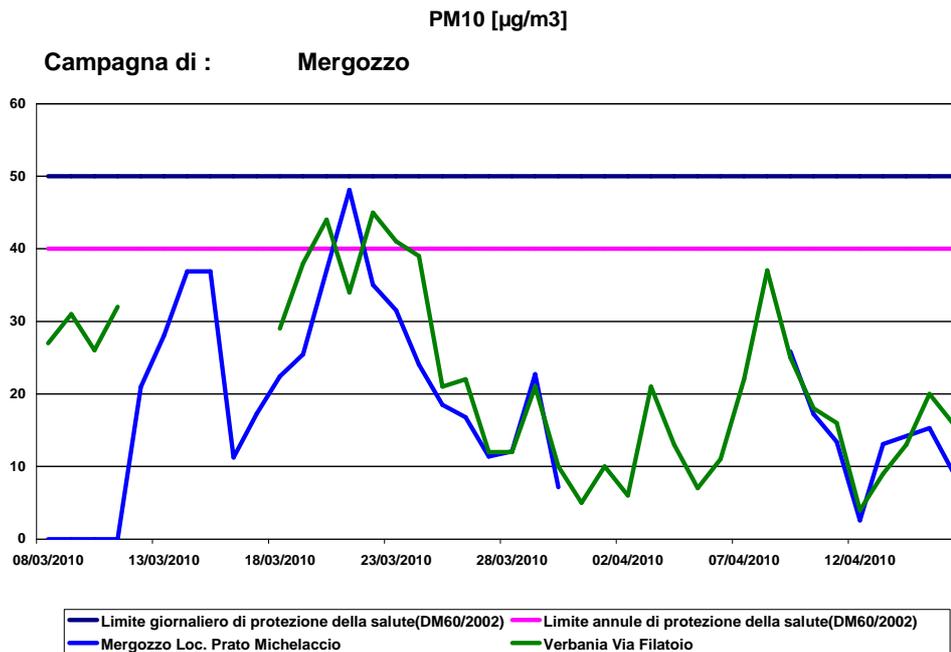
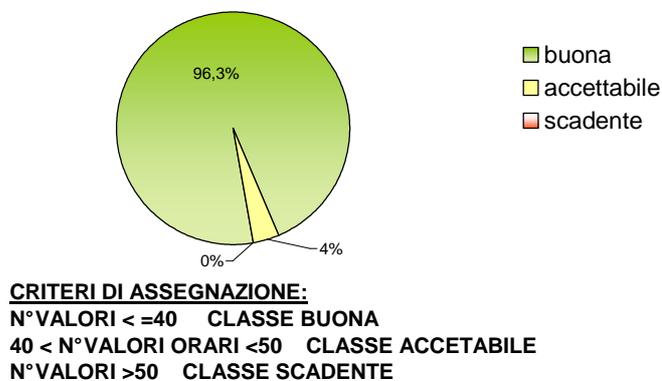


Figura 16: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ai valori giornalieri di PM10

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



3.8 ARSENICO

Tabella 11: reportistica As - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.573
-------------------------------	-------

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

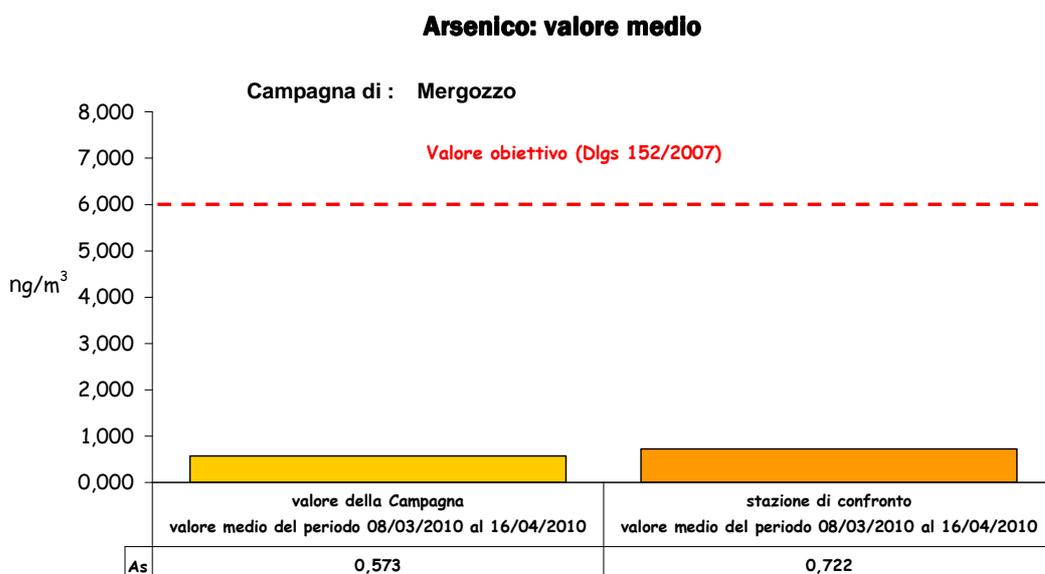
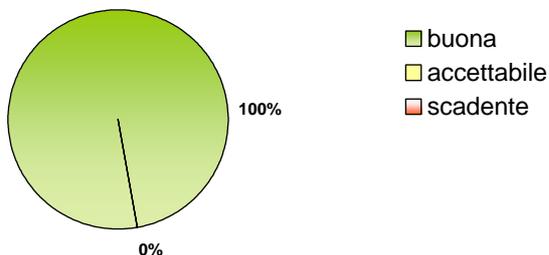


Figura 18: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad As

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA
QUALITA' 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	0.096
-------------------------------	-------

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

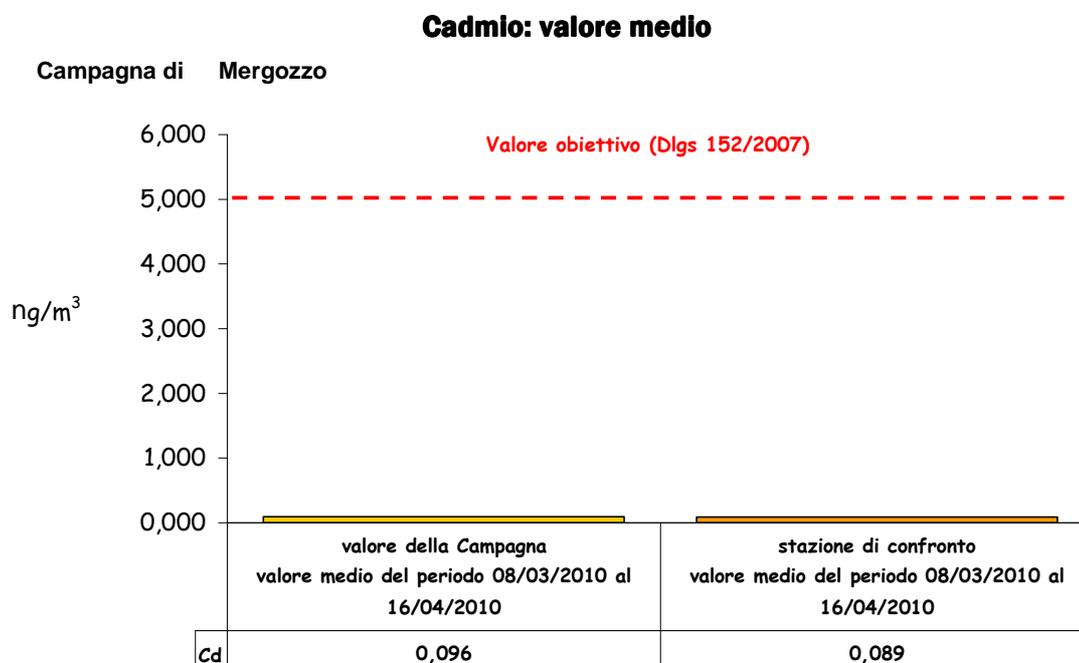
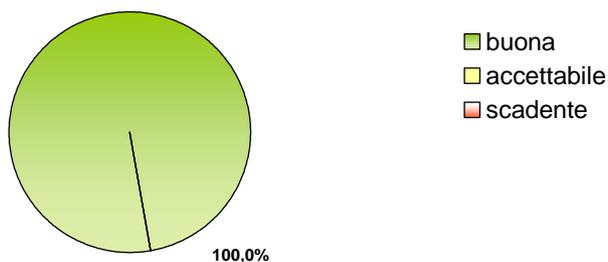


Figura 20: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Cd

**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	1.663
-------------------------------	-------

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

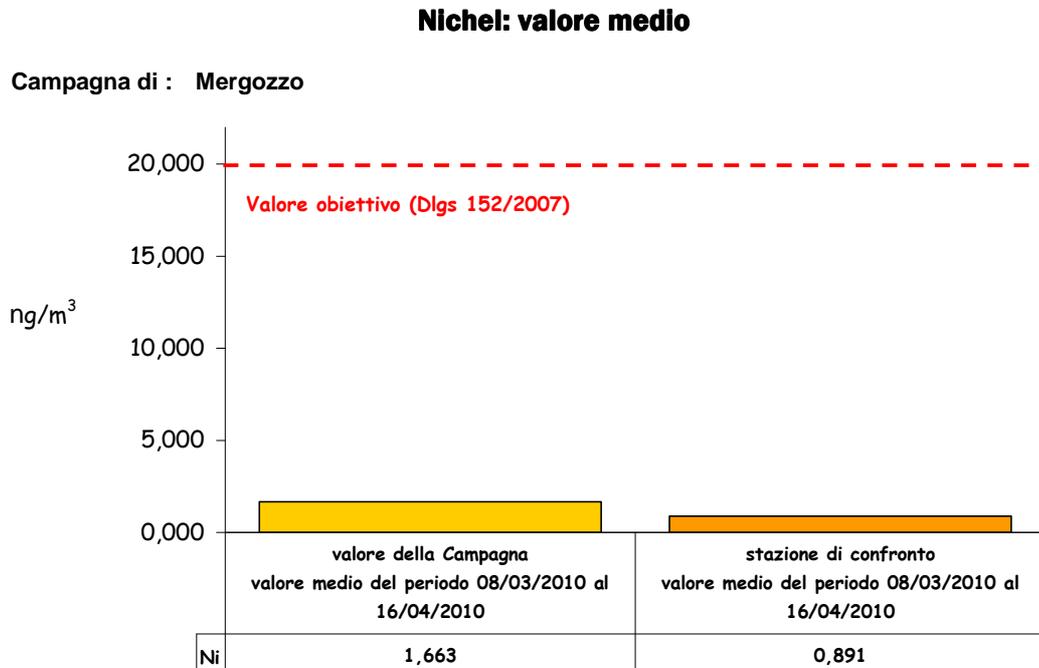
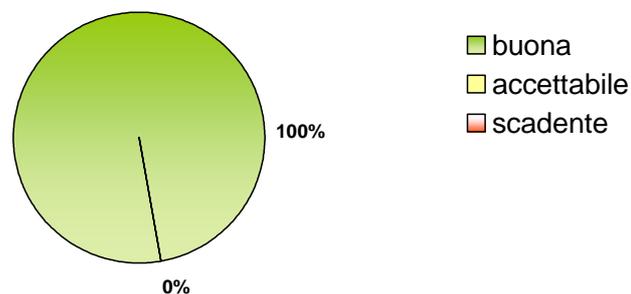


Figura 22: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Ni

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	0.006
-------------------------------	-------

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

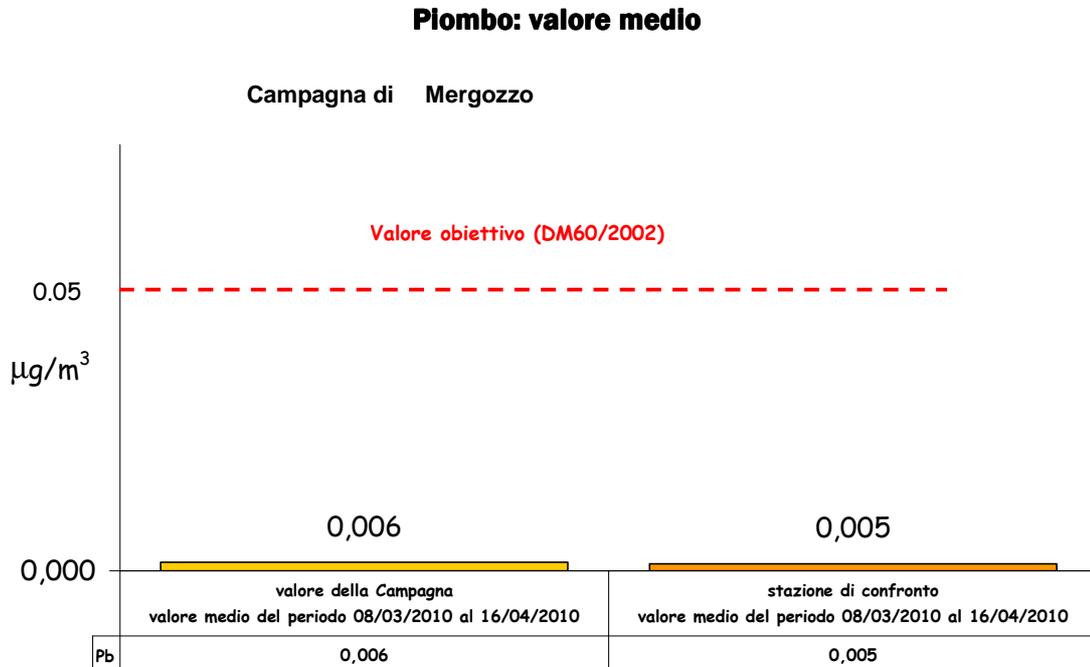
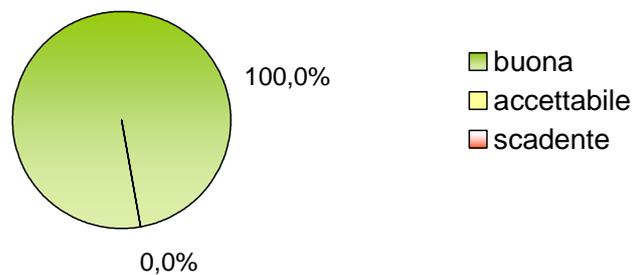


Figura 24: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Pb

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	0.431
-------------------------------	-------

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

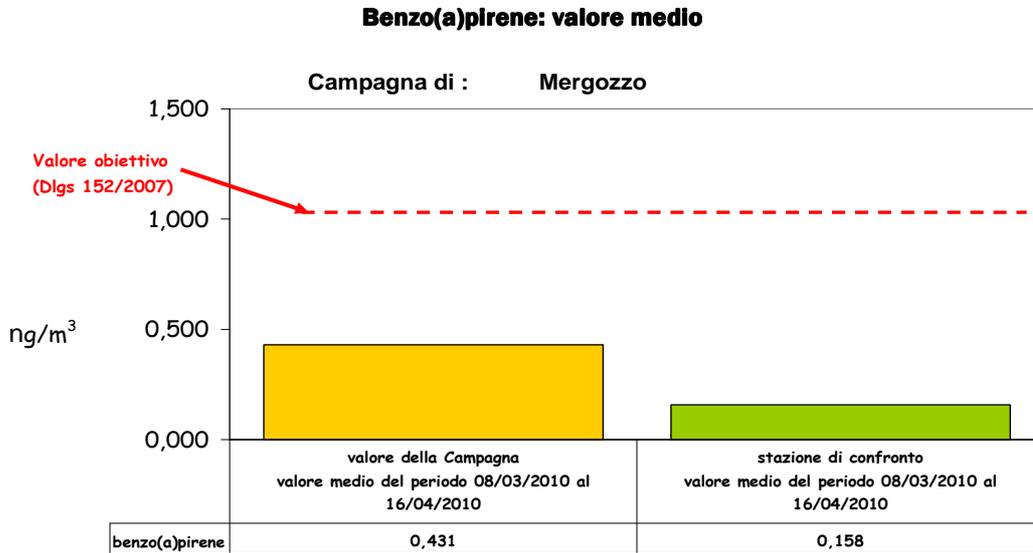
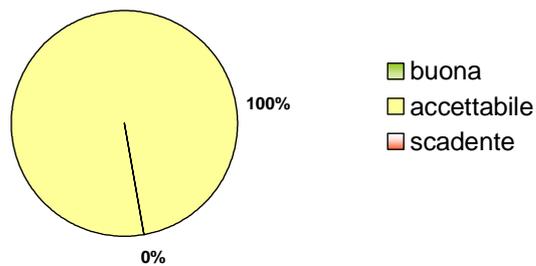


Figura 26: giudizio sulla qualità dell'aria

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



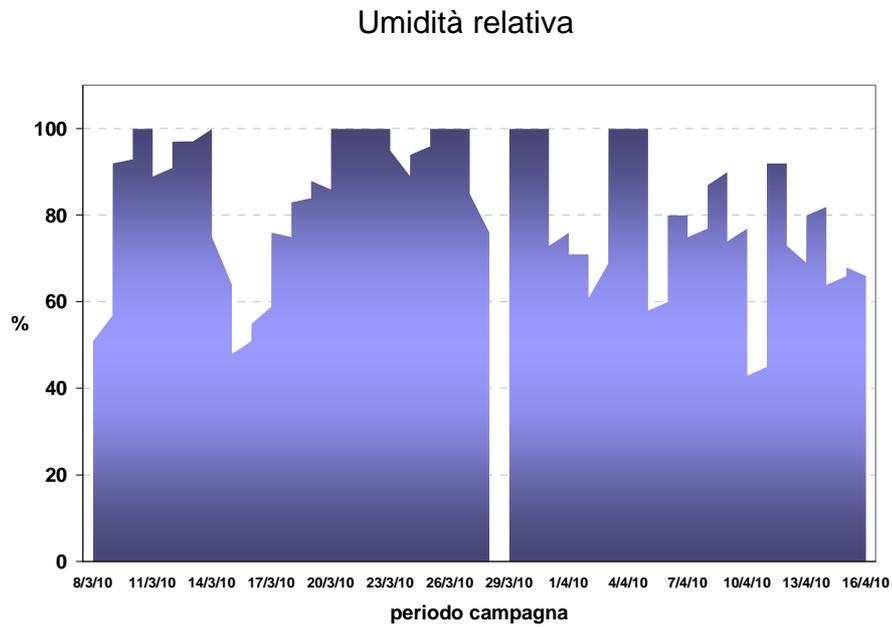
CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

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

4 DATI METEO

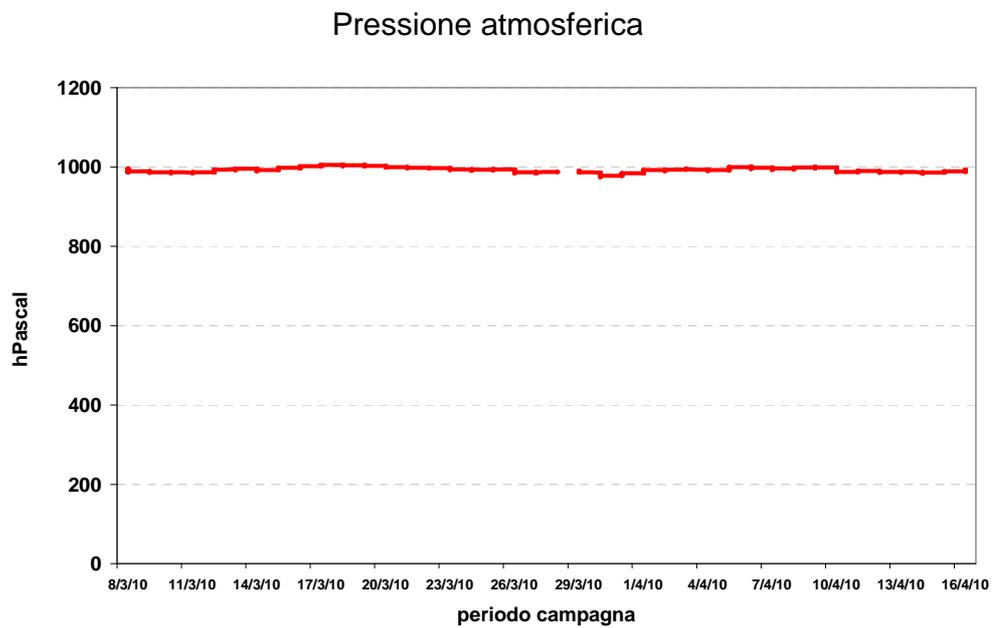
4.1 UMIDITÀ RELATIVA

Figura 16: valori giornalieri



4.2 PRESSIONE ATMOSFERICA

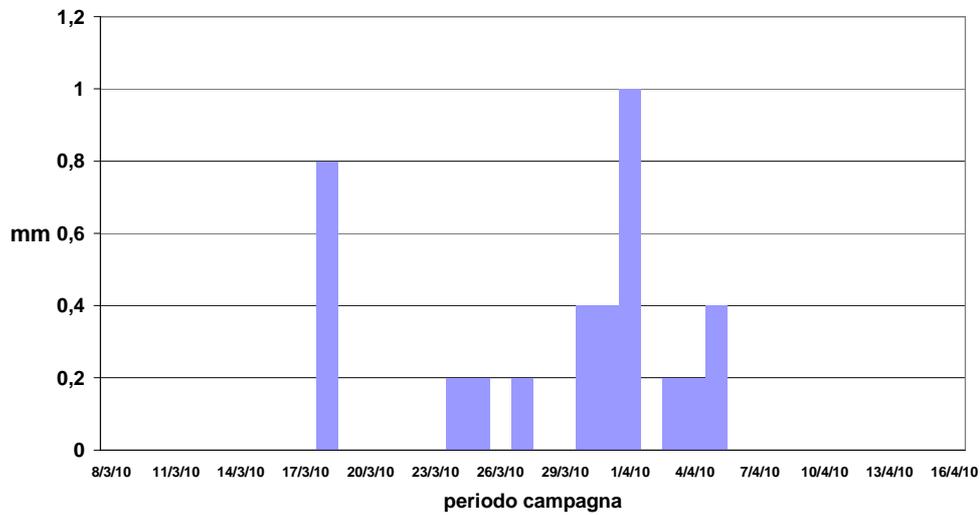
Figura 27:valori giornalieri



4.3 PIOGGIA

Figura 18: pioggia caduta in 24 ore

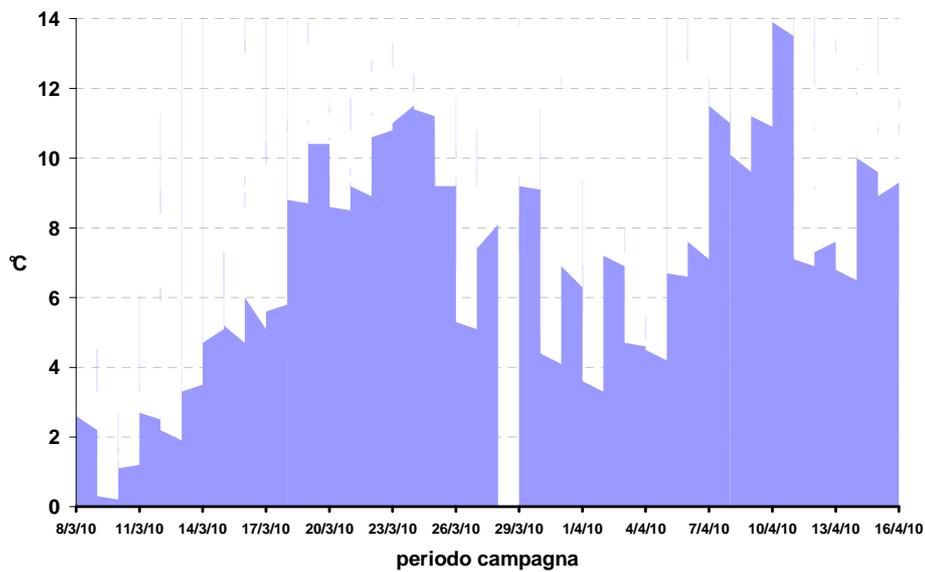
Livello pioggia sui 10 minuti



4.4 TEMPERATURA MEDIA GIORNALIERA

Figura 19: Temperatura media

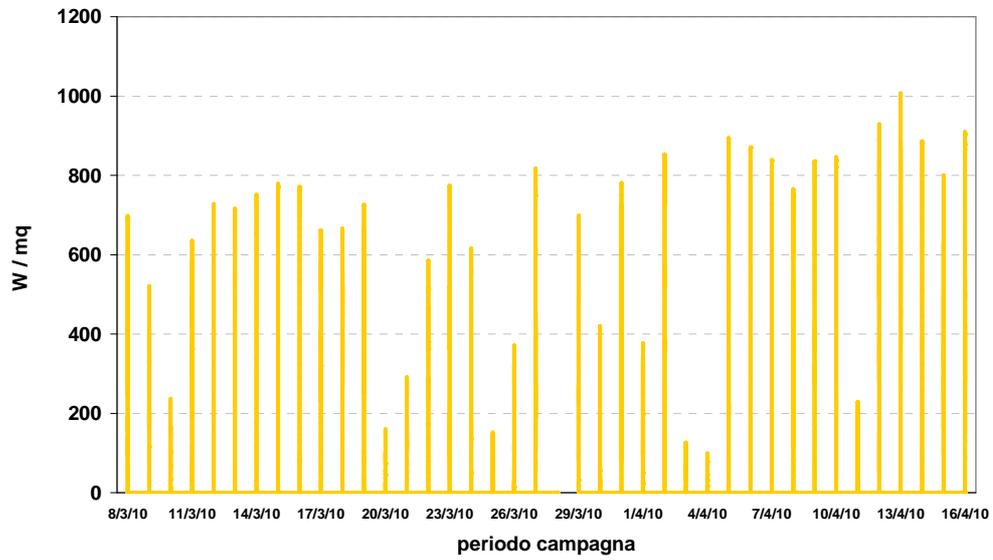
Temperatura



4.5 RADIAZIONE SOLARE GLOBALE

Figura 20: Radiazione solare globale

Radiazione solare Globale



4.6 VENTI

Figura 21: correlazione media velocità vento – direzione vento

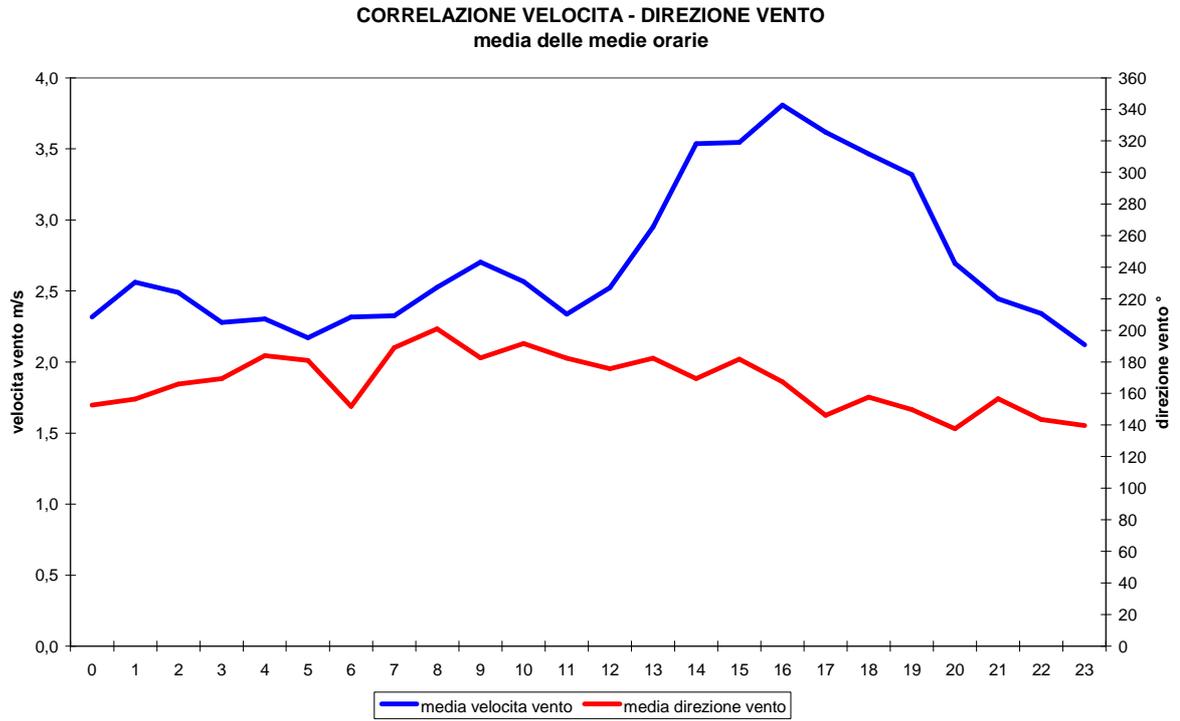
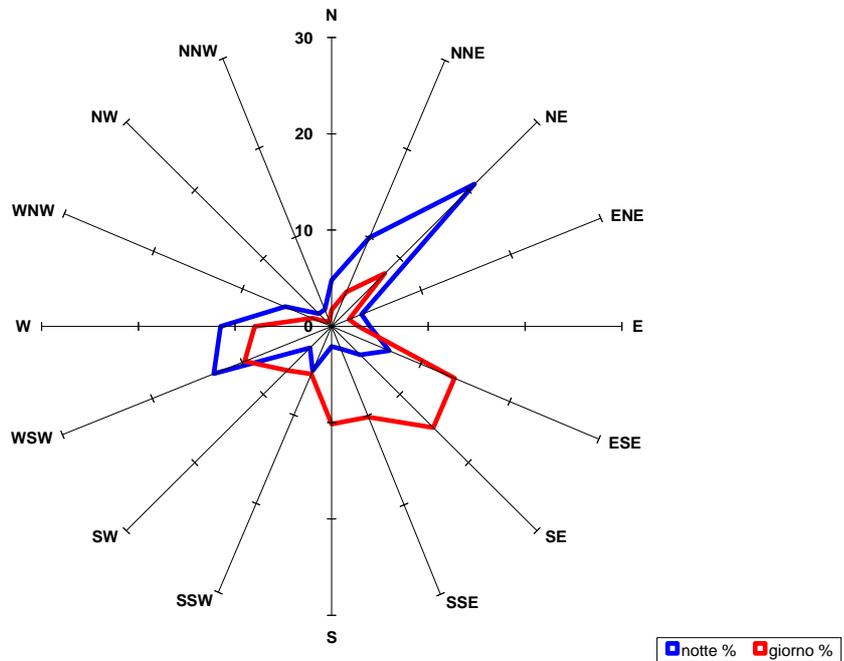


Figura 22: Rosa dei venti prevalenti differenziati in giorno e notte

ROSA DEI VENTI - DATI DIURNI E NOTTURNI COMUNE DI PALLANZA PERIODO 08/03/2010 - 16/04/2010



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 notte e di giorno variabile da est sud est a sud est.

Dall'analisi dei valori rilevati si osserva che:

Il **monossido di carbonio** (CO) (Figura 4) 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 riscontrata una media del periodo pari a (29 µg/m³) inferiore al valore limite annuale (40 µg/m³).

L'**ozono** (O₃) (Figura 9 e Figura 10), ha presentato 5 superamenti del "livello protezione della salute" su medie 8 ore fissato in 120 µg/m³ dalla normativa vigente.

Per il parametro **PM₁₀** (Figura 15), nel periodo osservato non si sono riscontrati 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 21 µg/m³ avendo come riferimento di legge un limite annuale di 40 µg/m³.

Il **benzene** (C₆H₆) (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/m³). Questo composto nel corso della campagna di monitoraggio, ha fatto registrare una media dei valori pari a 1,4 µg/m³.

La determinazione dei metalli aerodispersi è stata effettuata utilizzando il particolato dei filtri di misura del PM₁₀. 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
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
Piombo	Valore limite per la protezione della salute umana	0,5[µg/m3]		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	