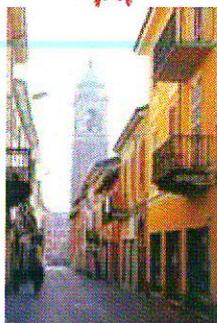


STRUTTURA COMPLESSA DIPARTIMENTO DI NOVARA”
STRUTTURA SEMPLICE SS 11.02

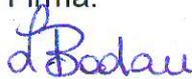
CAMPAGNA MONITORAGGIO QUALITÀ DELL’ARIA
CON MEZZO MOBILE IN COMUNE

OLEGGIO

16/03/2012 - 26/04/2012



RELAZIONE FINALE

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Prof. Nome: Badan Loretta	Data: 16/7/2012	Firma: 
Verifica	Funzione :Responsabile SS 11.02 Nome:Dott.ssa M.Teresa Battioli	Data: 16/7/2012	Firma: 
Approvazione	Funzione : Responsabile SC 11. Nome: Dott.ssa AnnaMaria Livraga	Data: 16/7/2012	Firma: 

IL VICARIO RESPONSABILE
 DELLA SC 11
 Dr.ssa Maria Teresa BATTIOLI

INDICE

Introduzione.....	3
Caratteristiche del sito:.....	3
Acquisizione ed elaborazione dei dati.....	4
Strumentazione impiegata e principio di misura.....	4
Risultati.....	5
ELABORAZIONI DATI	6
Biossido di Zolfo (SO ₂)	6
Monossido di Carbonio (CO).....	8
Biossido di Azoto (NO ₂).....	11
Ozono (O ₃).....	13
Monossido di Azoto (NO)	15
Benzene	16
Polveri PM10 - Basso Volume.....	18
Arsenico.....	19
Cadmio	20
Nichel.....	21
Piombo	22
Benzo(a)pirene	23
DATI METEO.....	24
Umidità relativa.....	24
Pressione atmosferica.....	24
Pioggia.....	25
Temperatura media gironaliera	25
Venti	26
CONSIDERAZIONI.....	27
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	28

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.

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.

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA E PRINCIPIO DI MISURA.

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

PARAMETRO	PRINCIPIO DI MISURA	METODO DI RIFERIMENTO	STRUMENTO
PM10	Gravimetria	UNI EN 12341:1999	PM10, CHARLIE HV TCR Tecora
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	-
NO2	Chemiluminescenza	UNI EN 14211:2005	Teledyne API 200E
O3	Assorbimento Ultravioletto	UNI EN 14625:2005	Teledyne API 400E
CO	Spettrometria IR non dispersiva	UNI EN 14626:2005	Teledyne API 300
SO2	Fluorescenza UV	UNI EN 141212:2005	Teledyne API 100E
Benzene	Gascromatografia (GC- PID)	UNI EN 14662:2005	GC 855-SYNTECH SPECTRAS

Tabella 2: elenco strumentazione e principio di misura

RISULTATI

I valori rilevati nel sito oggetto del monitoraggio sono riferiti e organizzati in grafici e tabelle suddivisi per parametro. Al fine di poter effettuare delle valutazioni dei dati elaborati, si sono riportati anche i dati meteorologici registrati nella stazione Meteo idrografica della regione Piemonte, sita in località Cameri (coord. UTM X= 476179 e Y=5044074) a 173m s.l.m. ed un estratto delle norme di riferimento in materia di Qualità dell'aria.

ELABORAZIONI DATI

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	9
Media delle medie giornaliere (b):	7
Giorni validi	39
Percentuale giorni validi	93%
Media dei valori orari	7
Massima media oraria	15
Ore valide	928
Percentuale ore valide	92%
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

Tabella 3: reportistica Biossido di zolfo

Biossido di zolfo (SO₂) (medie orarie)



Figura 2: medie orarie Biossido di Zolfo

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI \leq 125 CLASSE BUONA

125 < N° VALORI ORARI <250 CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI >250 CLASSE SCADENTE

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

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Unità di misura: milligrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	0.5
Massima media giornaliera	1.0
Media delle medie giornaliere (b):	0.6
Giorni validi	41
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	0.6
Massima media oraria	1.3
Ore valide	998
Percentuale ore valide	99%
Minimo medie 8 ore	0.4
Media delle medie 8 ore	0.6
Massimo medie 8 ore	1.1
Percentuale medie 8 ore valide	99%
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 > 10)	0

Tabella 4: reportistica Monossido di Carbonio

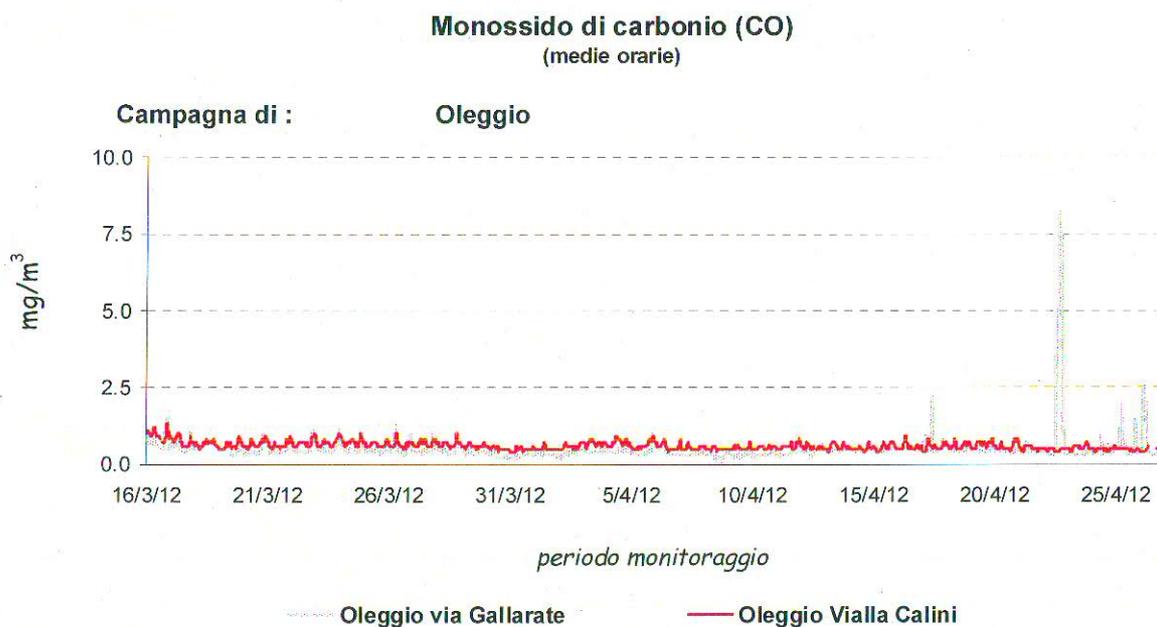
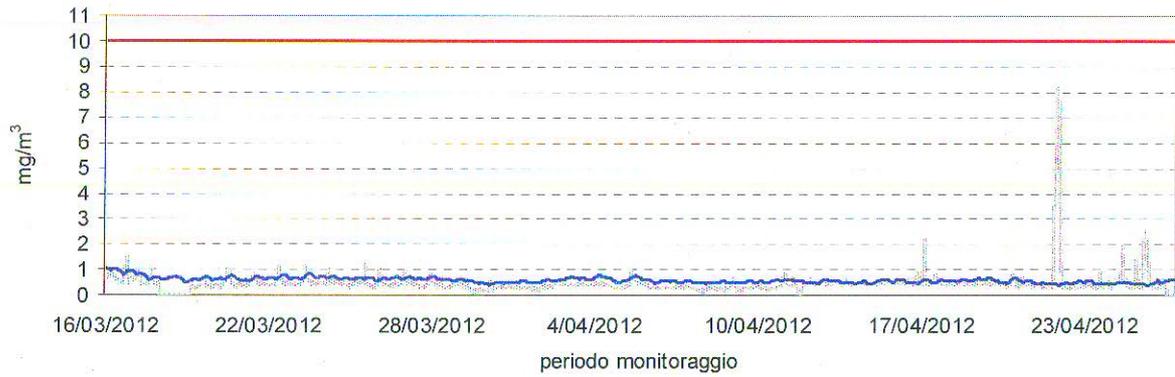


Figura 4: medie orarie Monossido di Carbonio

Monossido di carbonio (CO) (medie 8 ore)

Campagna di : Oleggio



- Limite di protezione della salute umana (Dlgs155/2010)
- stazione di confronto
- CO: ANDAMENTO MEDIA 8 ORE

Figura 5: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio

Giorno tipo CO

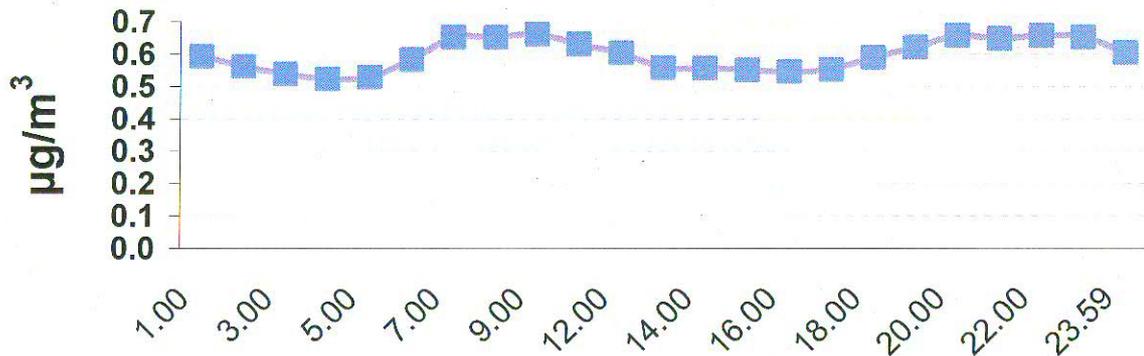
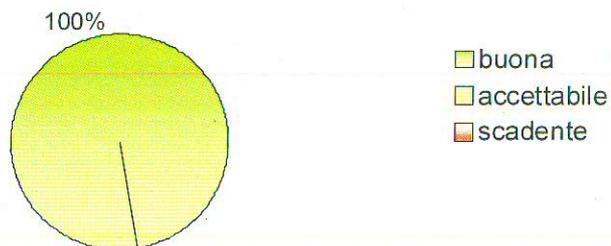


Figura 6: CO- giorno tipo relativo al periodo 15/03/2012-26/04/2012

B

**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

Figura 7: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Monossido di Carbonio.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

Unità di misura: (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	11
Massima media giornaliera	63
Media delle medie giornaliere (b):	28
Giorni validi	41
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	27
Massima media oraria	108
Ore valide	998
Percentuale ore valide	99%
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

Tabella 5: reportistica Biossido di Azoto

Biossido di azoto (NO₂) (medie orarie)

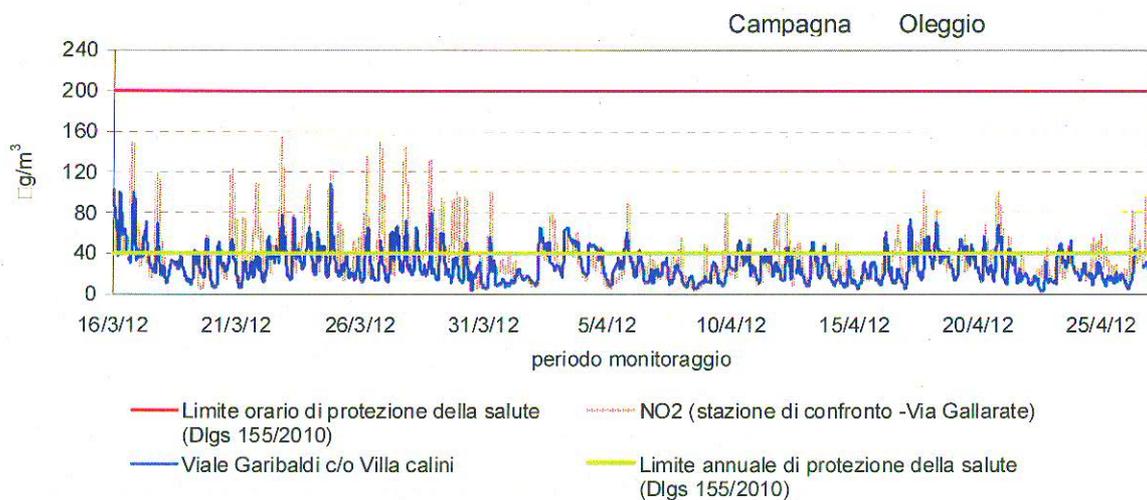


Figura 8: medie orarie Biossido di Azoto.

B

Giorno tipo NO2

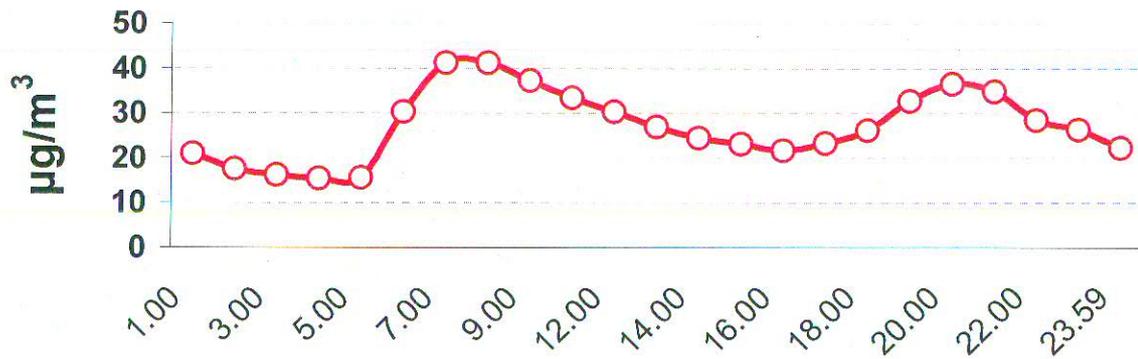


Figura 9:NO2- giorno tipo relativo al periodo 16/03/2012-26/04/2012

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI < 100 = CLASSE BUONA

100 < N° VALORI ORARI < 200 = CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI > 200 = CLASSE SCADENTE

Figura 10: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Biossido di Azoto.

OZONO (O3)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	37
Massima media giornaliera	90
Media delle medie giornaliere (b):	65
Giorni validi	41
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	65
Massima media oraria	134
Ore valide	996
Percentuale ore valide	99%
Minimo medie 8 ore	17
Media delle medie 8 ore	65
Massimo medie 8 ore	118
Percentuale medie 8 ore valide	99%
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 > 120)	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

Tabella 6: reportistica Ozono

Ozono (O3) (medie orarie)

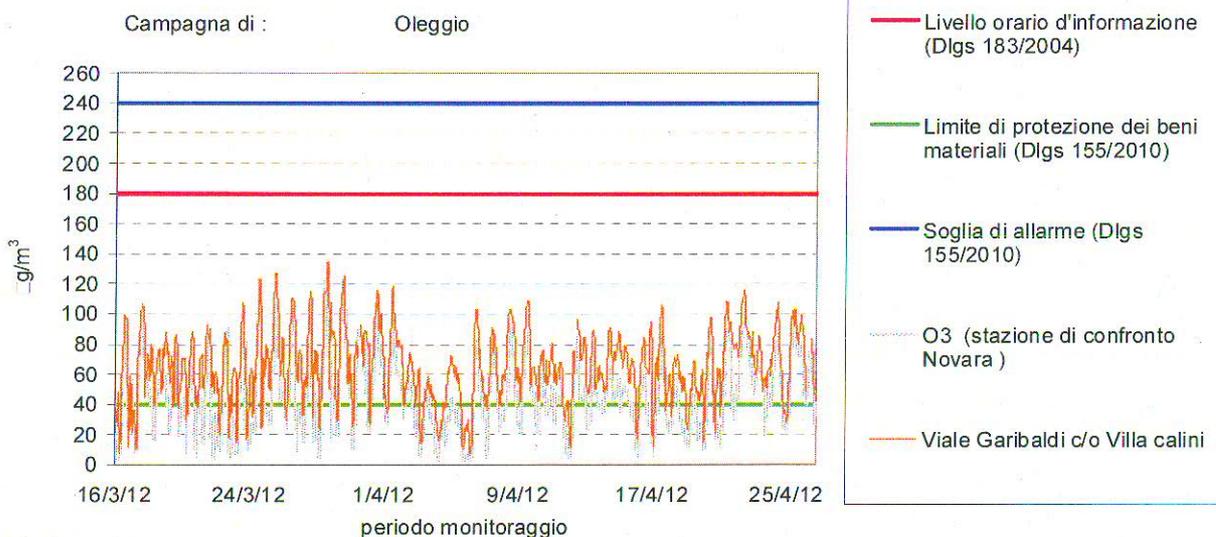
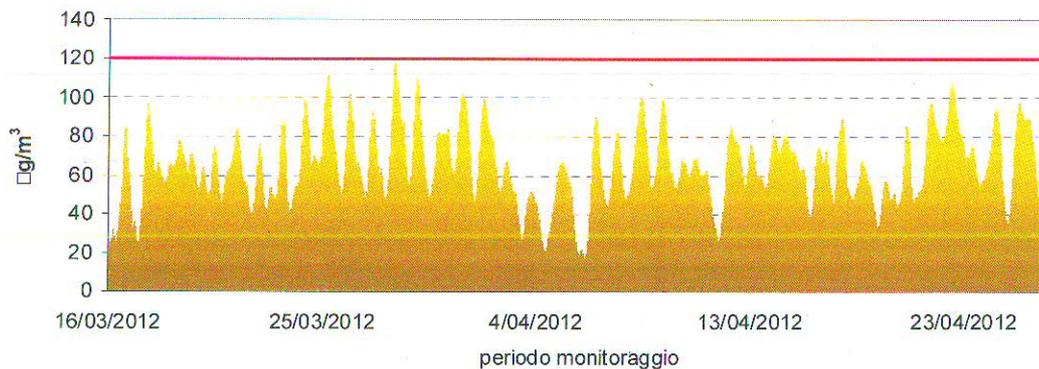


Figura 11: medie orarie ozono

OZONO (O3) (medie 8 ore)

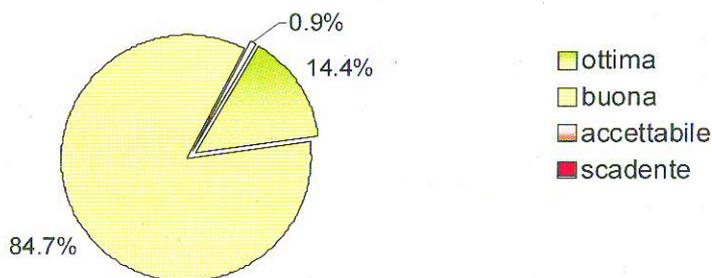
Campagna di : Oleggio



■ O3: ANDAMENTO MEDIA 8 ORE
 — limite protezione della salute D.lgs155/2010

Figura 12: medie mobili otto ore ozono

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

Figura 13: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad Ozono.

LB

MONOSSIDO DI AZOTO (NO)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	4
Massima media giornaliera	22
Media delle medie giornaliere (b):	10
Giorni validi	41
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	10
Massima media oraria	125
Ore valide	996
Percentuale ore valide	99%

Tabella 7: reportistica Monossido di Azoto.

Monossido di azoto (NO) (medie orarie)

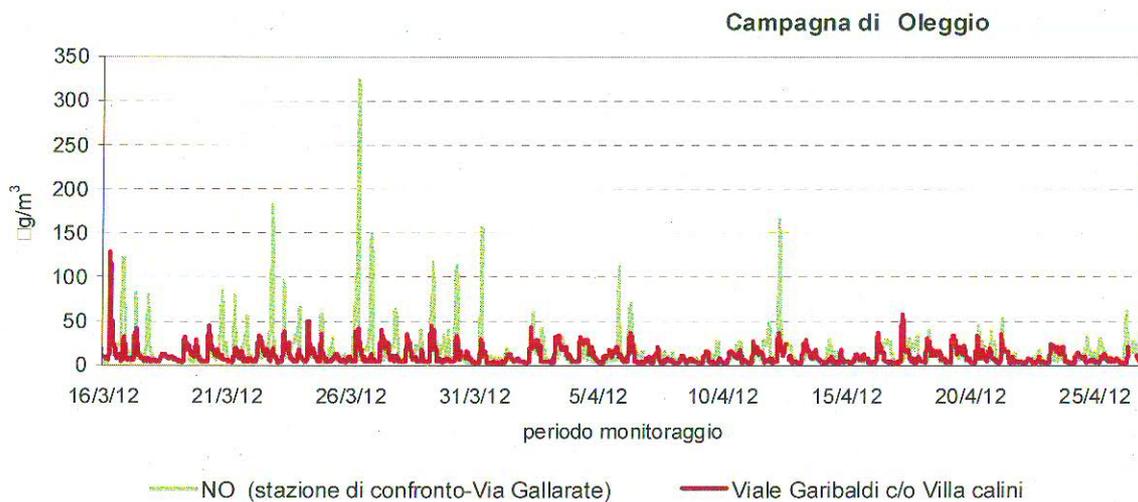


Figura 14: medie orarie Monossido di Azoto.

h3

BENZENE

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	1.1
Massima media giornaliera	3.0
Media delle medie giornaliere (b):	1.7
Giorni validi	41
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	1.7
Massima media oraria	4.7
Ore valide	999
Percentuale ore valide	99%

Tabella 8: reportistica benzene

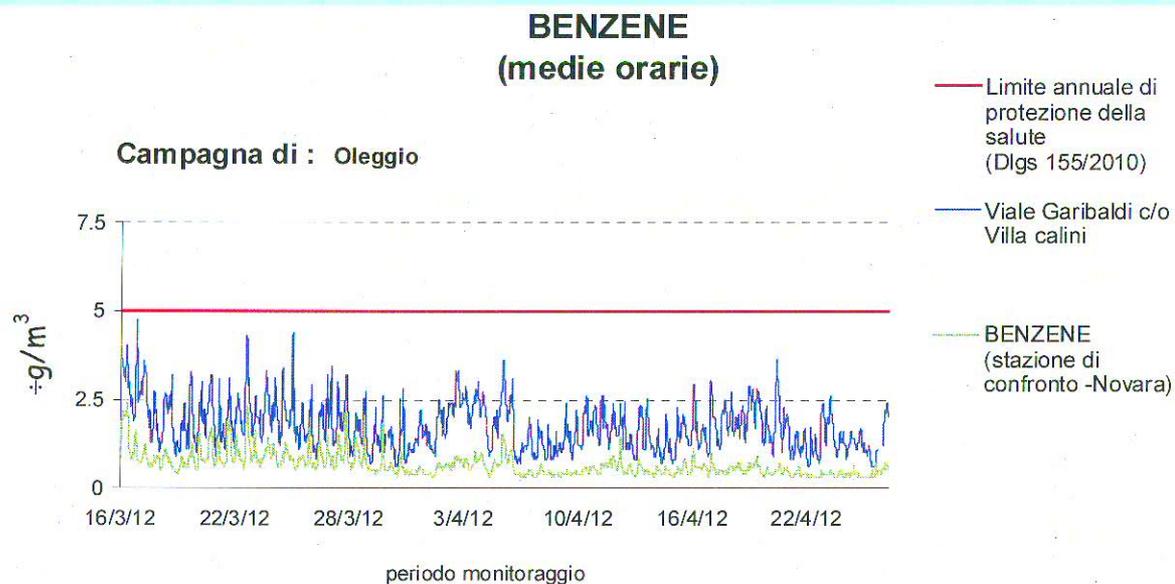


Figura 15: Benzene – valori orari

Giorno tipo Benzene

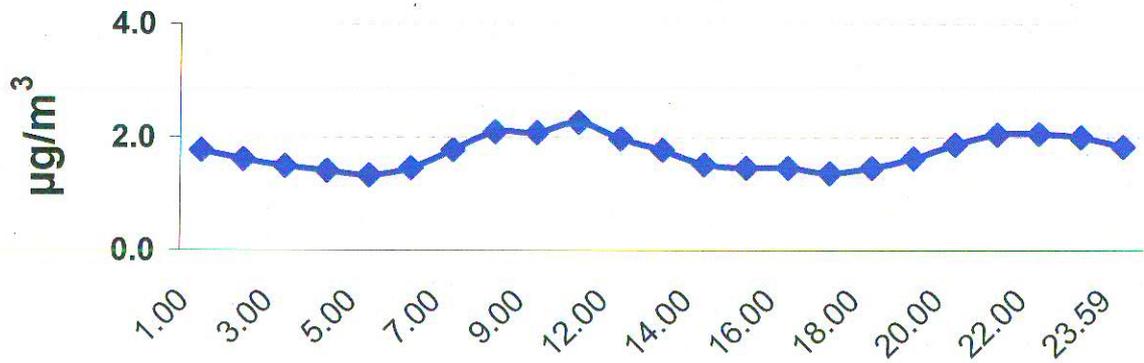
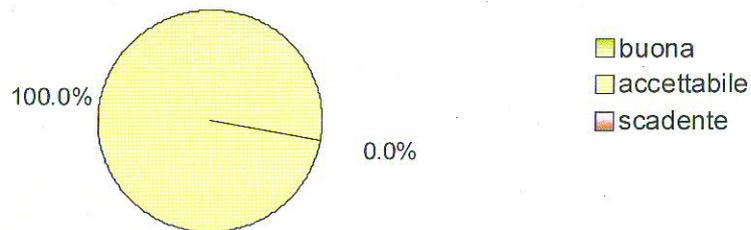


Figura 16: Benzene- giorno tipo

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



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

Figura 17: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a benzene

POLVERI PM10 - BASSO VOLUME

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	6
Massima media giornaliera	218
Media delle medie giornaliere (b):	31
Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	79%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	5

Tabella 9: reportistica polveri sottili PM10

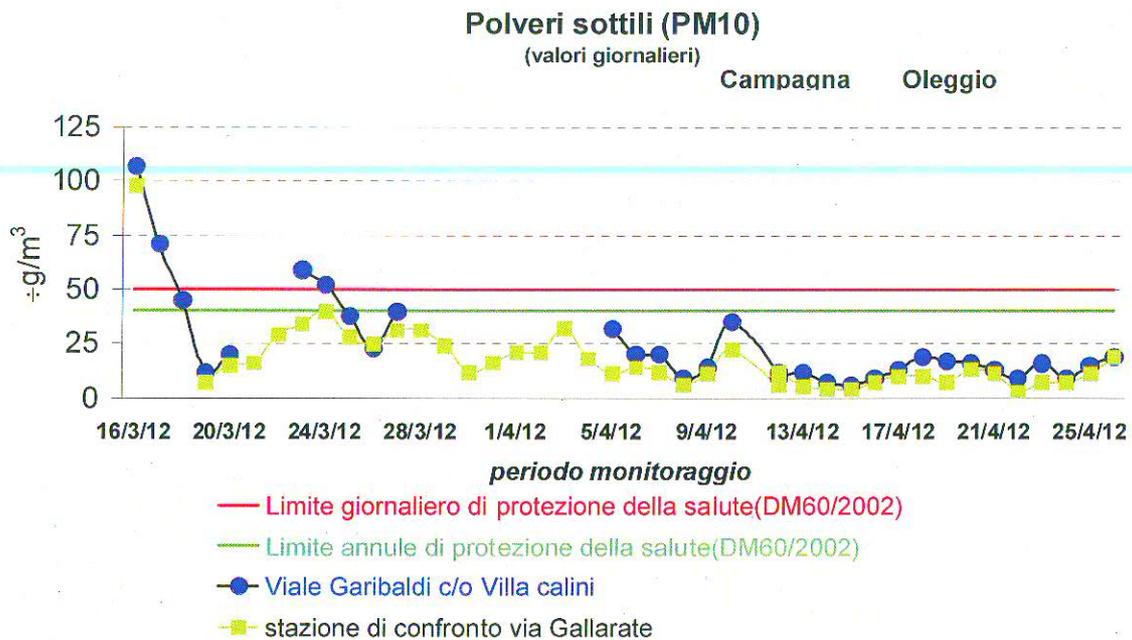
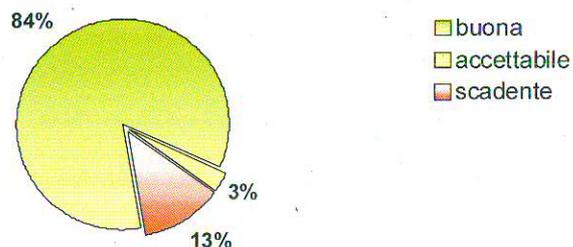


Figura 18:valori giornalieri di PM10

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

Figura 19:giudizio sulla qualità dell'aria relativo ai valori giornalieri di PM10

Handwritten signature or mark.

ARSENICO

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	79%
Media delle medie giornaliere	0.54

Tabella 10: reportistica As

Arsenico: valore medio

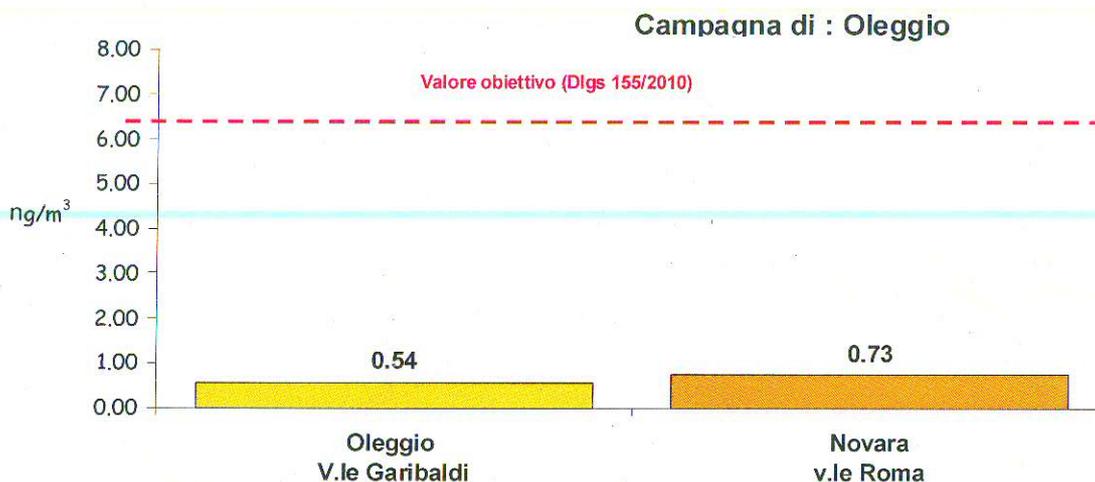
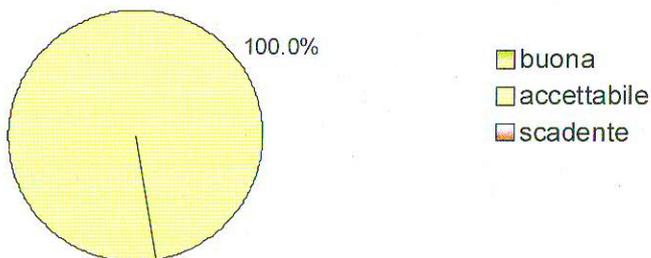


Figura 20: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara dei valori medi nel periodo

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

Figura 21: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad As

CADMIO

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	79%
Media delle medie giornaliere	0.05

Tabella 11: reportistica Cd

Cadmio: valore medio

Campagna di : Oleggio

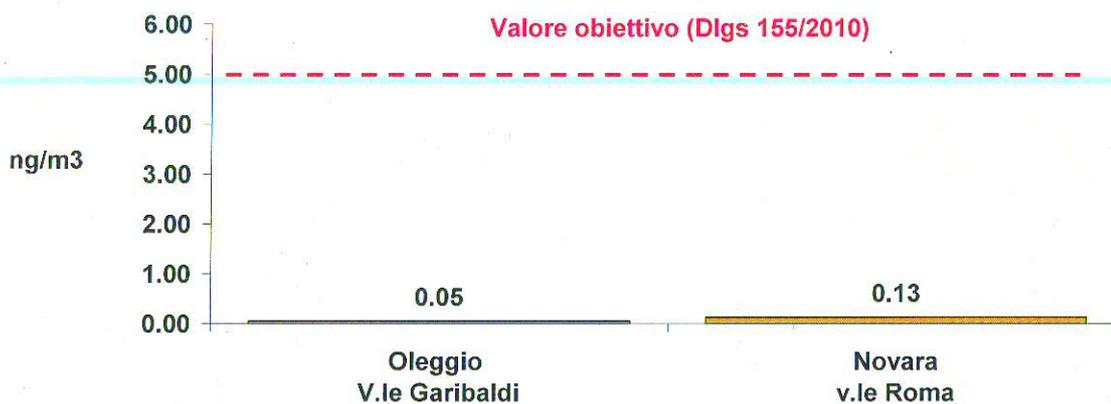
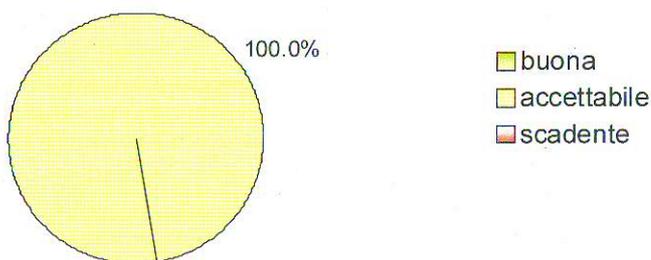


Figura 22: confronto dei valori medi nel periodo tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI ≤ 0.6 CLASSE BUONA

$0.6 < \text{N° VALORI ORARI} < 6$ CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI > 6 CLASSE SCADENTE

Figura 23: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Cd

9/3

NICHEL

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	79%
Media delle medie giornaliere	1.9

Tabella 12: reportistica Ni

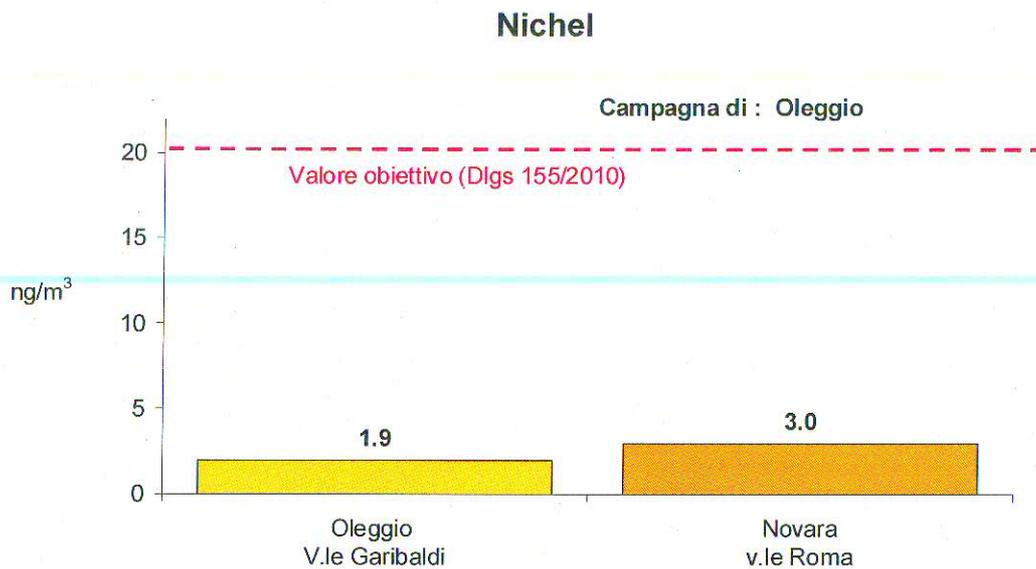
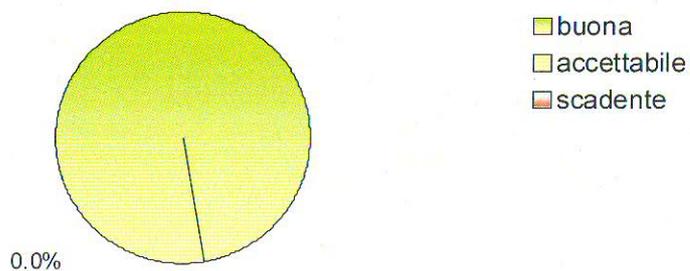


Figura 24: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara dei valori medi nel periodo

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

Figura 25: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Ni

PIOMBO

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

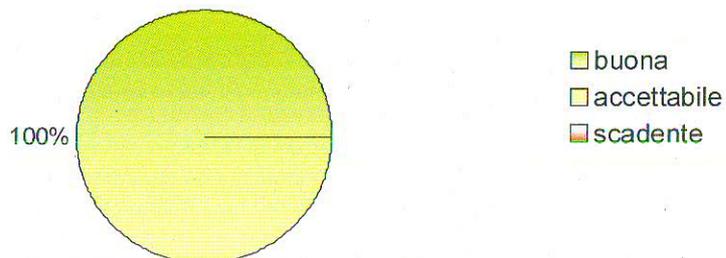
Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	79%
Media delle medie giornaliere	0.01

Tabella 13: reportistica Pb



Figura 26: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara dei valori medi nel periodo

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

Figura 27: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Pb

B

BENZO(A)PIRENE

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	79%
Media delle medie giornaliere	0.20

Tabella 14: reportistica Benzo(a)pirene

Benzo(a)pirene: valore medio

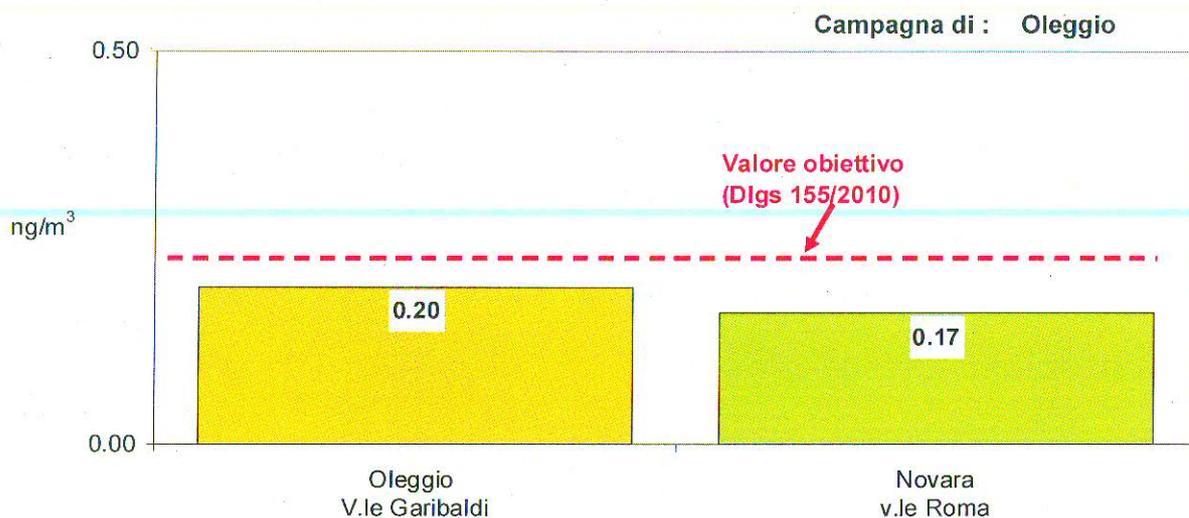
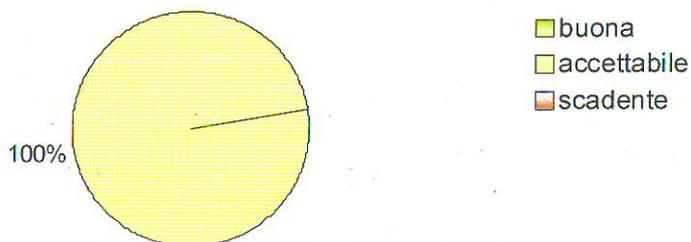


Figura 28: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara dei valori medi nel periodo

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI ≤ 0.1 CLASSE BUONA

$0.1 < \text{N° VALORI ORARI} < 1$ CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI > 1 CLASSE SCADENTE

Figura 29: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Benzo(a)pirene

DATI METEO

UMIDITÀ RELATIVA

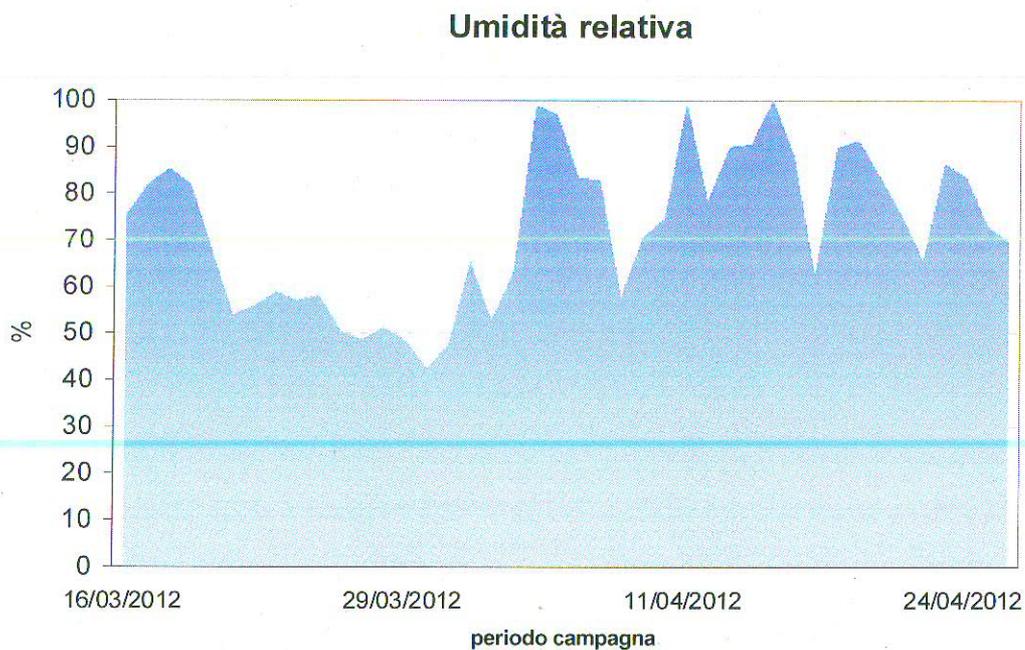


Figura 30: valori giornalieri di umidità relativa

PRESSIONE ATMOSFERICA

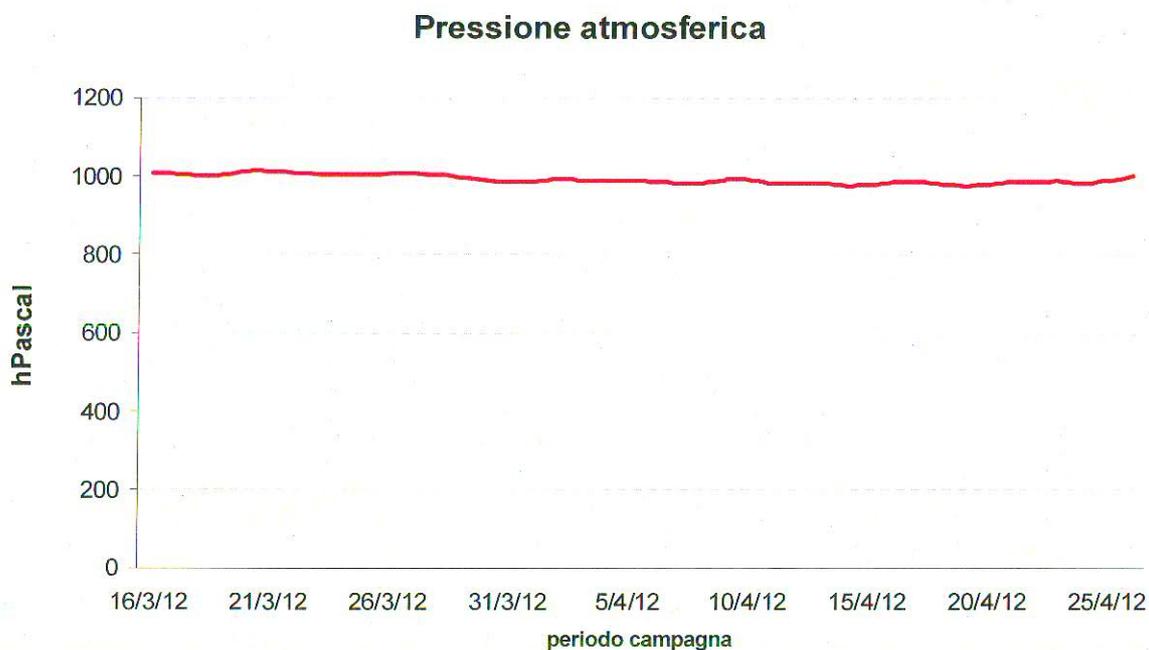


Figura 31: valori giornalieri di pressione atmosferica

PIOGGIA

Livello pioggia in 24h

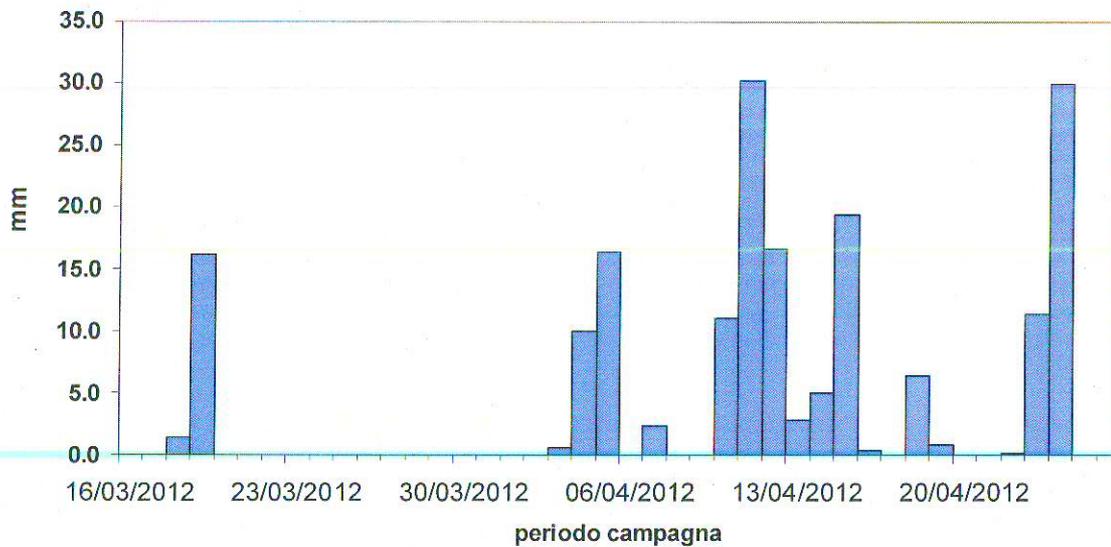


Figura 32: pioggia caduta in 24 ore

TEMPERATURA MEDIA GIRONALIERA

Temperatura

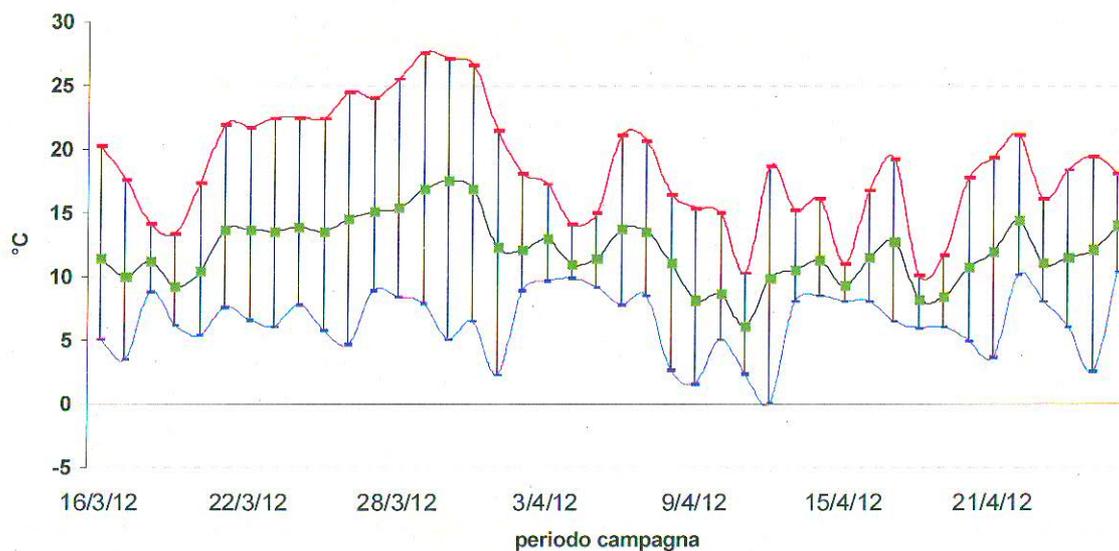


Figura 33: Temperatura media

VENTI

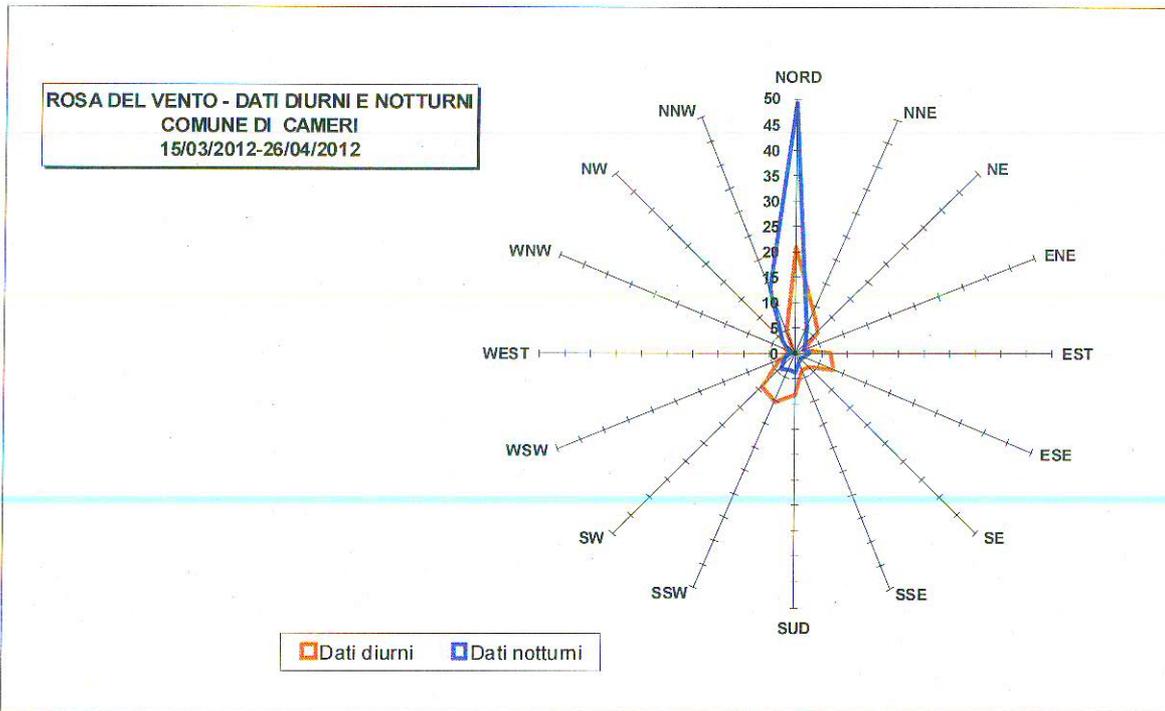


Figura 34.: Rosa dei venti prevalenti differenziati in giorno e notte

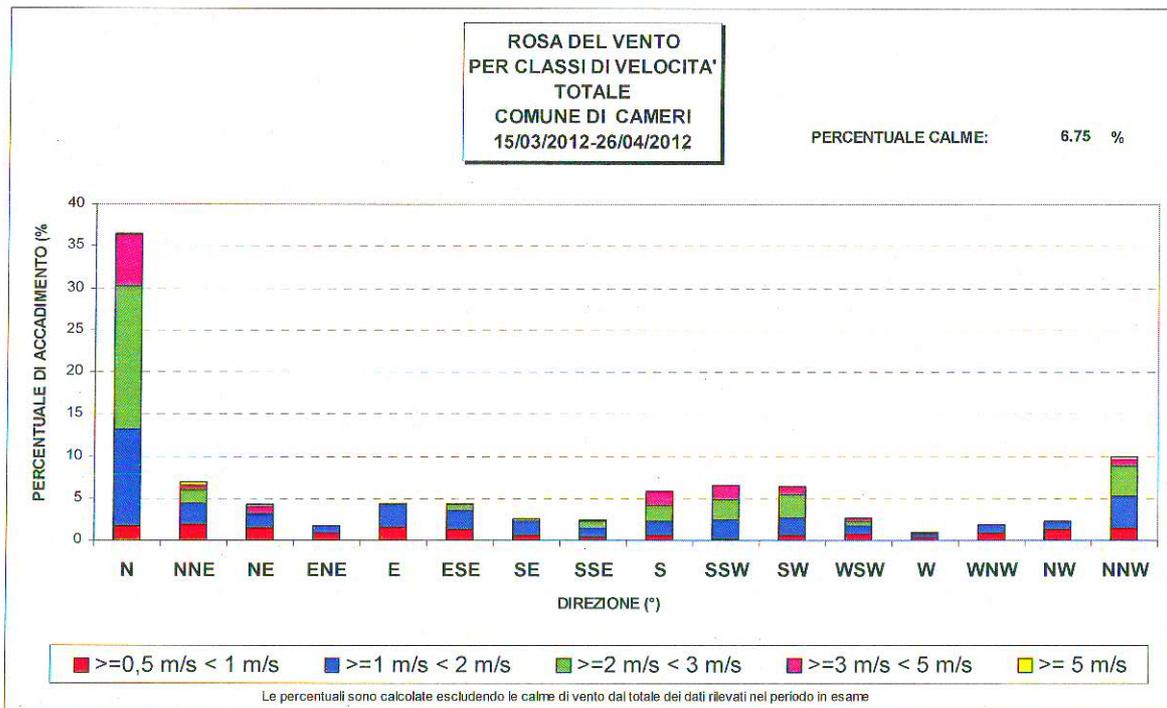


Figura 35: Classi di Velocità del vento nel periodo 15/03/2012-26/04/2012

B

CONSIDERAZIONI

La situazione meteorologica è stata nel complesso variabile: i dati meteo relativi al periodo della campagna hanno fatto registrare valori di temperatura atipici per questa stagione con una media giornaliera di 12°C ed con valore massimo giornaliero di 17.5°C . Dal giorno 29/3/2012 le temperature massime superano i 25 gradi, con valori più consoni per un mese estivo. La pioggia abbondante ha interessato 18 giorni (circa il 43%) durante la campagna di monitoraggio con un valore di 181,2 mm di pioggia caduta. I venti sono stati di direzione prevalente da NORD, sia di giorno che di notte con velocità massima di 6,7 m/s il giorno 8/4/2012.

Dall'analisi dei valori rilevati dalla stazione mobile durante la campagna di monitoraggio 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 orario, con una media del periodo (27 µg/m³) inferiore al valore limite annuale (40 µg/m³).

L'**ozono (O₃)** (Figura 9 e 10), non ha presentato alcuna criticità, data anche la stagione scarsamente irradiata, ma un valore medio (65µg/m³) superiore al valore limite di protezione dei beni materiali (40 µg/m³).

Il parametro **PM₁₀** (Figura 17), nel periodo osservato, ha fatto riscontrare 5 episodi di superamento del limite giornaliero di protezione della salute umana (50µg/m³) con una media dei valori orari, pari a 31 µg/m³ inferiore al limite annuale (40 µg/m³).

Per quanto concerne il valore di: **benzo(a)pirene (IPA)** (Tabella 14), **Arsenico (As)** (Tabella 10), **Piombo (Pb)** (Tabella 13), **Cadmio (Cd)** (Tabella 11) e **Nichel (Ni)** (Tabella 12), seppure il periodo osservato è di molto inferiore a quello richiesto dalla normativa, ovvero l'anno solare, non si sono rilevati valori critici. Tuttavia, poiché il confronto con i valori rilevati nello stesso periodo presso la centralina di Novara viale Roma (stazione di Traffico Urbano), mostrano una buona correlazione, appare coerente per il futuro la scelta di riferirsi a tali valori per una corretta valutazione di fine anno.

Quadro normativo di riferimento

Tabella 15: DM 60 del 2/04/2002

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

Tabella 16: 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 17: 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	