

Prot. n. 69915 /SC11

Novara, 09 LUG. 2012

Al Responsabile della SC
Dipartimento Provinciale Arpa VCO
Via IV Novembre 294
28882 Crusinallo di Omegna
VERBANIA

Oggetto: Trasmissione di documenti - Relazione monitoraggio qualità dell'aria nel comune di Verbania

Cordiali saluti

Il Dirigente Responsabile SC
Dipartimento Provinciale di Novara
Dott.ssa AnnaMaria Livraga



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

**CAMPAGNA MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA
CON MEZZO MOBILE IN COMUNE
VERBANIA- INTRA
23 GENNAIO – 15 MARZO 2012**



RELAZIONE FINALE

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Prof. Nome: Badan Loretta	Data: 6/7/12	Firma: 
Verifica	Funzione :Responsabile SS di Produzione Nome:Dott.ssa M. Teresa Battioli	Data: 6/7/12	Firma: 
Approvazione	Funzione : Responsabile Struttura Complessa Nome: Dott.ssa Anna Maria Livraga	Data: 6/7/12	Firma: 

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 PM ₁₀ - Basso Volume.....	18
Arsenico	20
Cadmio.....	22
Nichel	23
Piombo	25
Benzo(a)pirene.....	27
DATI METEO.....	28
Umidità relativa.....	28
Pressione atmosferica.....	28
Pioggia	30
Temperatura media gironaliera	30
Radiazione solare globale	31
Venti.....	31
CONSIDERAZIONI.....	32
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	33

INTRODUZIONE

Arpa Dipartimento Provinciale di Novara ha eseguito, utilizzando il laboratorio mobile, un monitoraggio della Qualità dell'aria nel territorio del comune di Verbania-Intra sito nella sponda piemontese del Lago Maggiore a 197m s.l.m.

Il sito di campionamento è stato localizzato in zona centrale, presso la piazza San Vittore e l'attività di monitoraggio ha interessato un periodo di circa 2 mesi (dal 23/01/2012 al 15/03/2012), nella stagione invernale, notoriamente la più critica per l'inquinamento atmosferico soprattutto nelle aree più centrali della città.

CARATTERISTICHE DEL SITO:

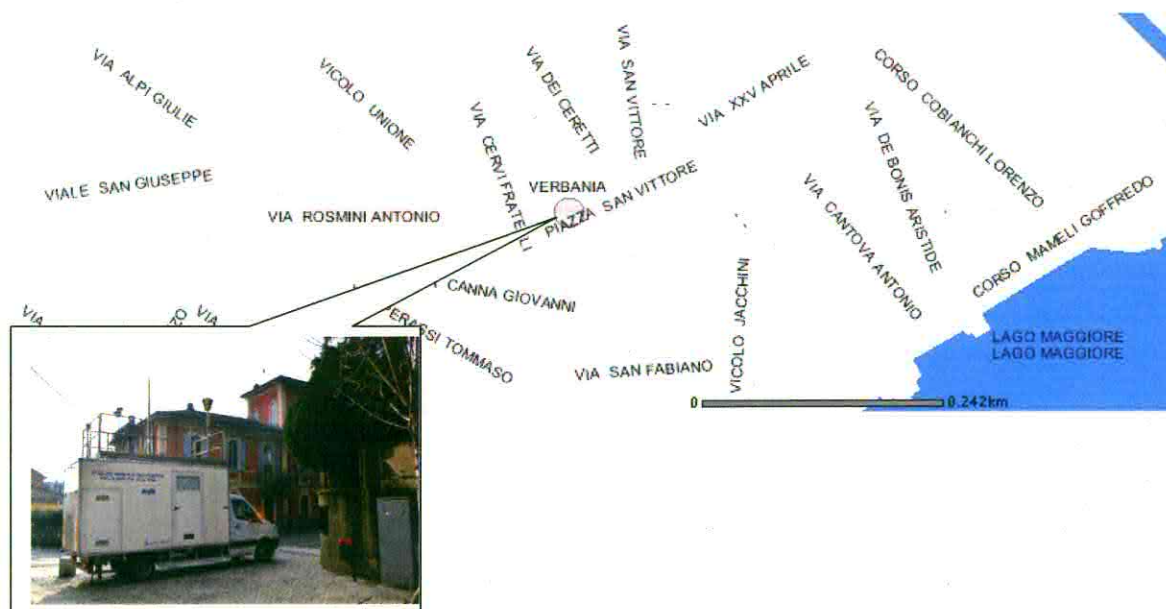


Figura 1: sito di piazza San Vittore – Verbania-Intra.

sito	Tipo di stazione	Tipo di area	Caratterizzazione della zona	Coordinate UTM
Piazza San Vittore	Traffico	Urbana (U)	Residenziale-commerciale	X= 466761.85869 Y= 5087156.1851

Tabella 1: definizione secondo i Criteri for EUROAIRNET e la Decisione 2001/752/CE

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 metereologici registrati nella stazione Meteoidrografica della regione Piemonte, sita in località Pallanza (coord. UTM X= 465093 e Y=5085916) a 202m 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	2
Massima media giornaliera	11
Media delle medie giornaliere (b):	6
Giorni validi	41
Percentuale giorni validi	77%
Media dei valori orari	7
Massima media oraria	25
Ore valide	1038
Percentuale ore valide	82%
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)

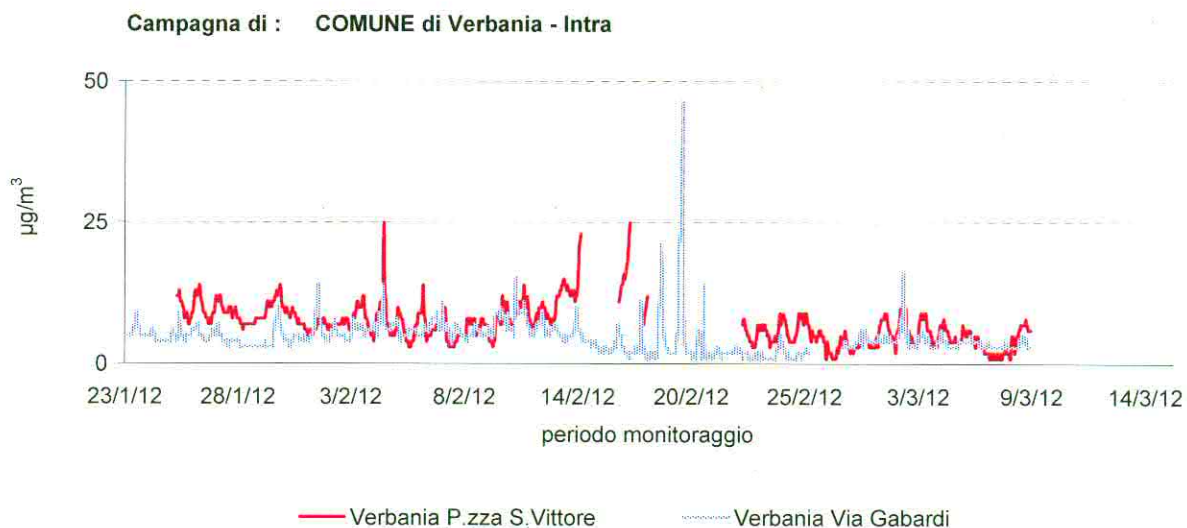


Figura 2: medie orarie Biossido di Zolfo

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI <=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	0.6
Massima media giornaliera	1.4
Media delle medie giornaliere (b):	1.0
Giorni validi	46
Percentuale giorni validi	87%
Media dei valori orari	1.0
Massima media oraria	2.9
Ore valide	1155
Percentuale ore valide	91%
Minimo medie 8 ore	0.5
Media delle medie 8 ore	1.0
Massimo medie 8 ore	2.0
Percentuale medie 8 ore valide	90%
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

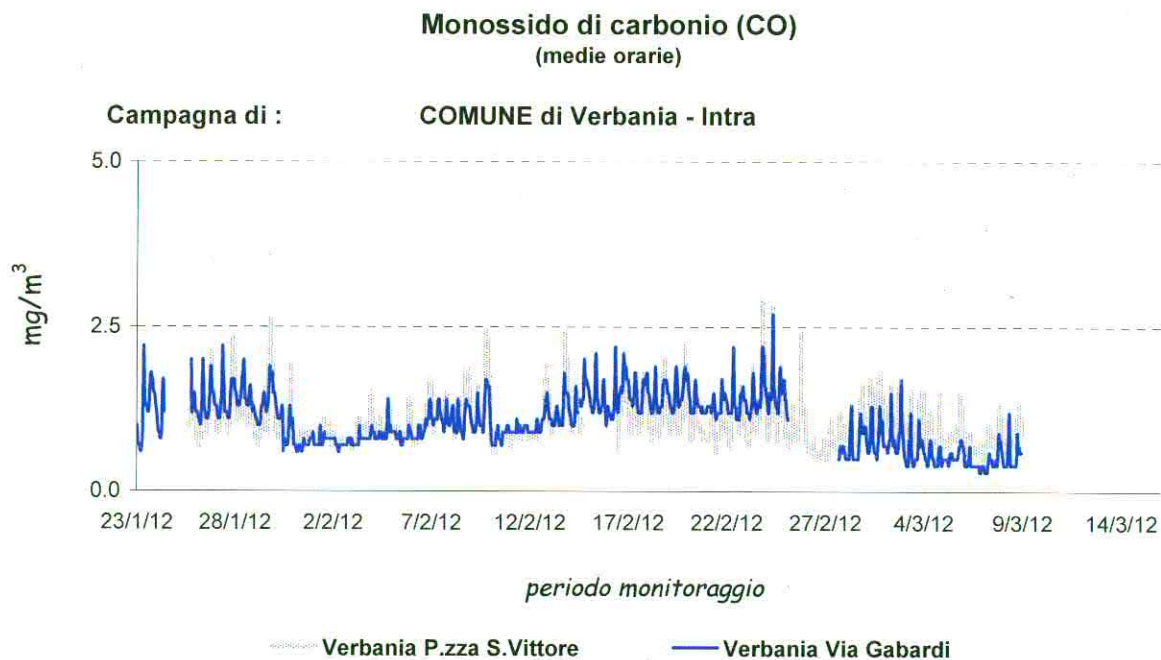


Figura 4: medie orarie Monossido di Carbonio

Monossido di carbonio (CO) (medie 8 ore)



Figura 5: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio

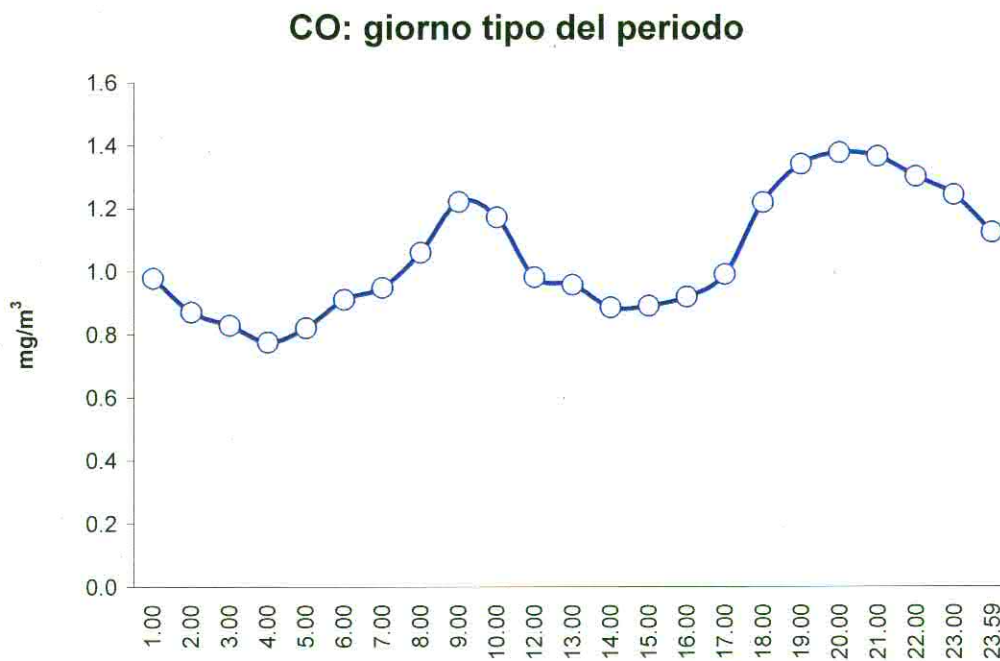
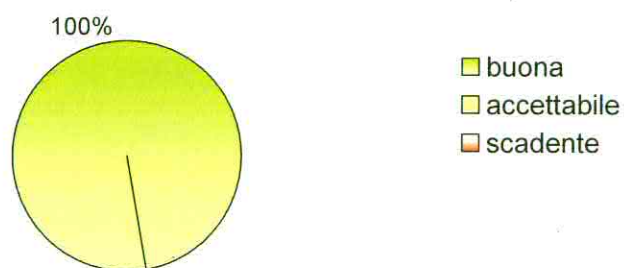


Figura 6: CO- giorno tipo relativo al periodo 23/1/2012-15/003/2012

**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.

4/3

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

Unità di misura: (microgrammi / metro cubo)

Tabella 5: reportistica Bioossido di Azoto

Minima media giornaliera	20
Massima media giornaliera	69
Media delle medie giornaliere (b):	49
Giorni validi	48
Percentuale giorni validi	91%
Media dei valori orari	49
Massima media oraria	128
Ore valide	1193
Percentuale ore valide	94%

Bioossido di azoto (NO₂) (medie orarie)



Figura 8: medie orarie Bioossido di Azoto.

Giorno tipo NO2

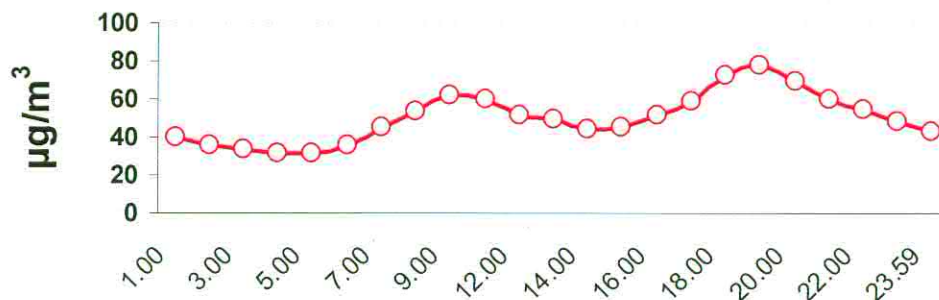


Figura 9:NO2- giorno tipo relativo al periodo 23/1/2012-15/03/2012

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	12
Massima media giornaliera	63
Media delle medie giornaliere (b):	38
Giorni validi	45
Percentuale giorni validi	85%
Media dei valori orari	38
Massima media oraria	123
Ore valide	1131
Percentuale ore valide	89%
Minimo medie 8 ore	5
Media delle medie 8 ore	38
Massimo medie 8 ore	87
Percentuale medie 8 ore valide	88%

Tabella 6: reportistica Ozono

Ozono (O3) (medie orarie)

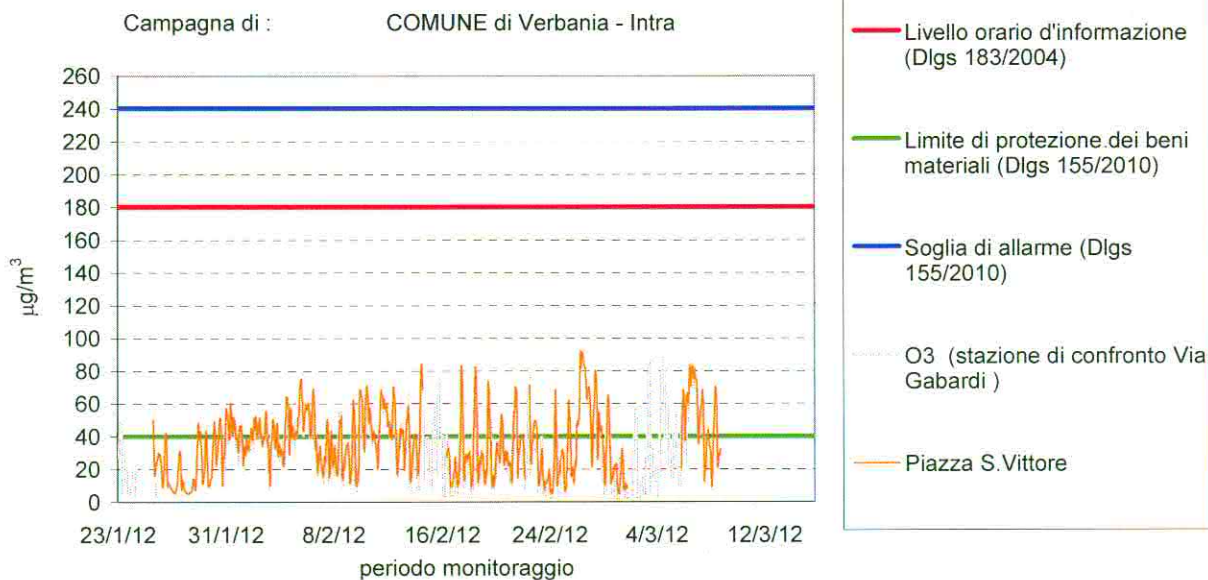


Figura 11: medie orarie ozono

OZONO (O3) (medie 8 ore)

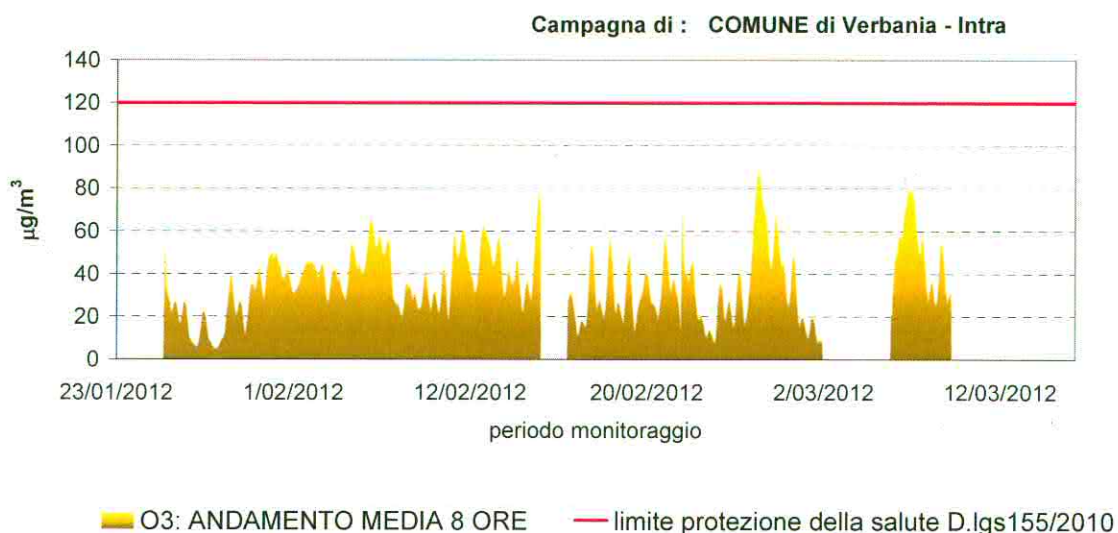
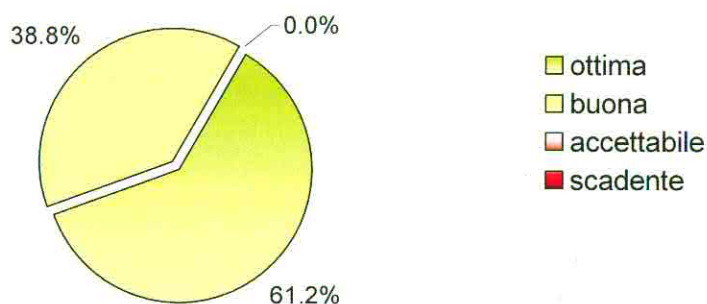


Figura 12: medie mobili otto ore ozono

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.

MONOSSIDO DI AZOTO (NO)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	7
Massima media giornaliera	41
Media delle medie giornaliere (b):	19
Giorni validi	46
Percentuale giorni validi	87%

Tabella 7: reportistica Monossido di Azoto.

Monossido di azoto (NO) (medie orarie)

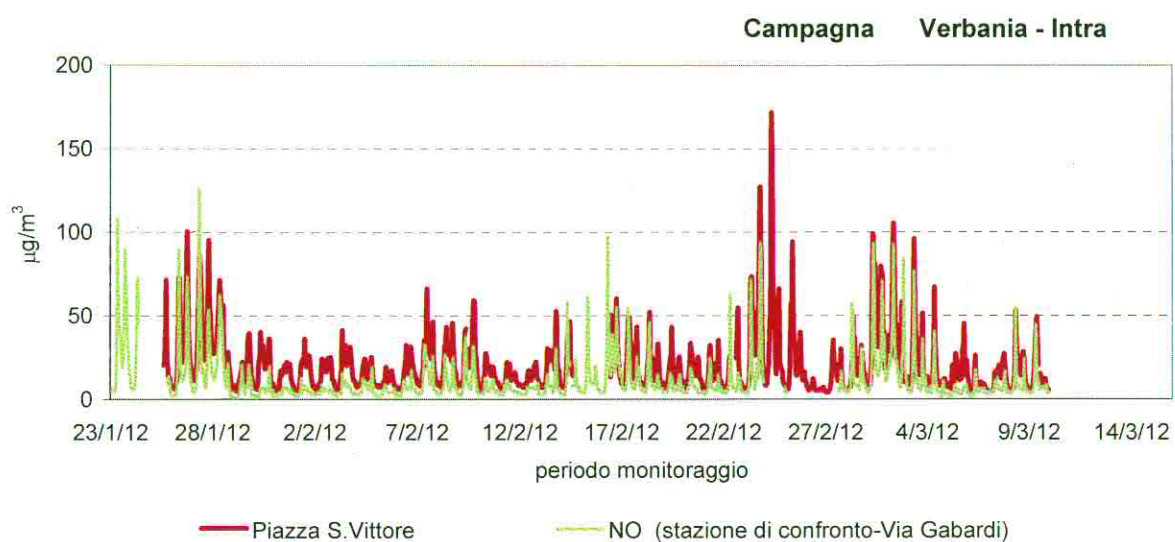


Figura 14: medie orarie Monossido di Azoto.

Handwritten signature

BENZENE

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 8: reportistica benzene

Minima media giornaliera	1.6
Massima media giornaliera	6.5
Media delle medie giornaliere (b):	3.5
Giorni validi	42
Percentuale giorni validi	79%

BENZENE (medie orarie)

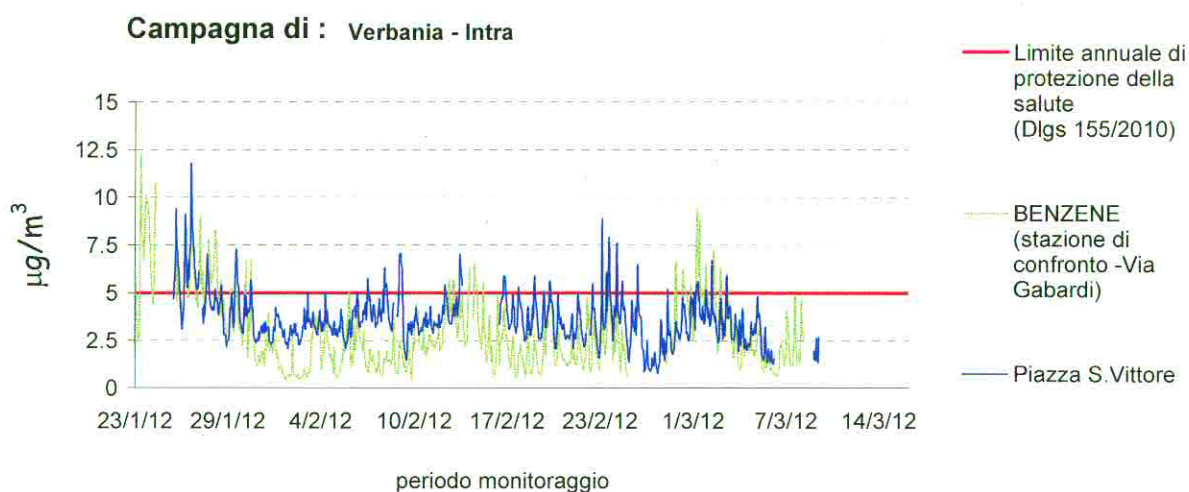


Figura 15: Benzene – valori orari

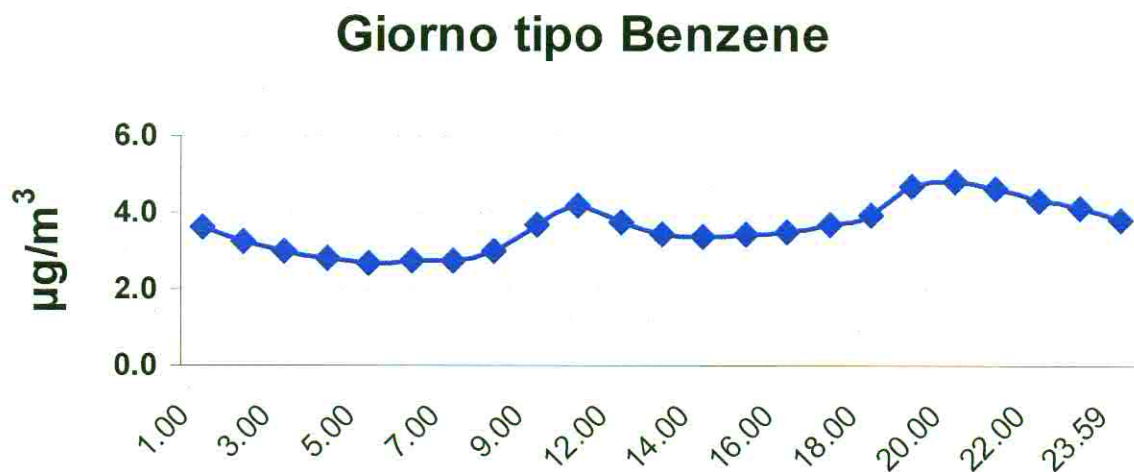
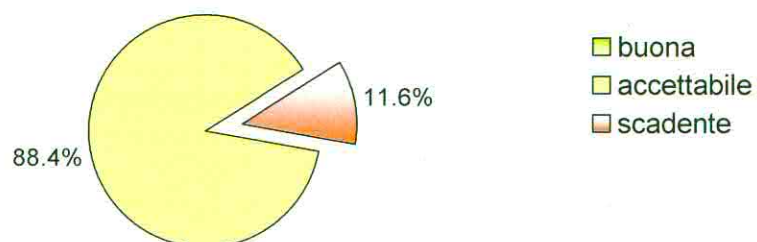


Figura 16: Benzene- giorno tipo

**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	15
Massima media giornaliera	114
Media delle medie giornaliere (b):	49
Giorni validi	44
Percentuale giorni validi	83%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	20

Tabella 9: reportistica polveri sottili PM10

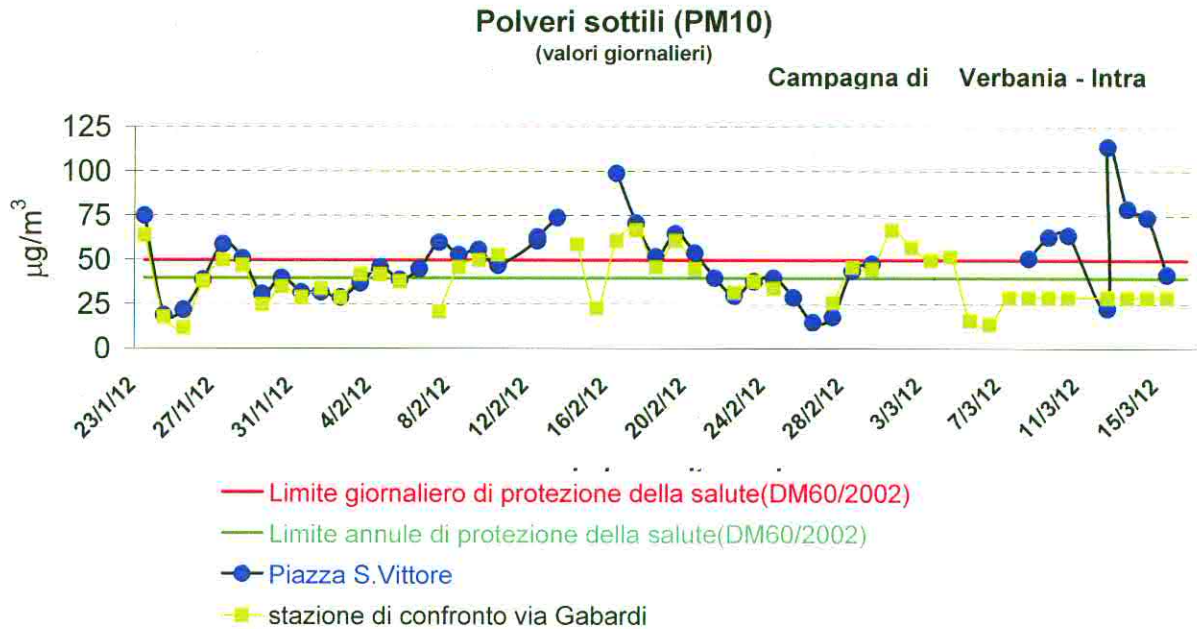
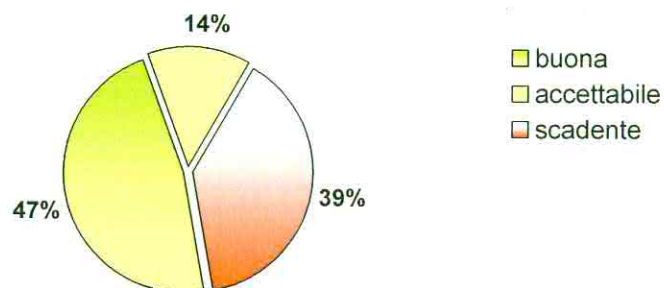


Figura 18: valori giornalieri di PM10

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITÀ 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

ARSENICO

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

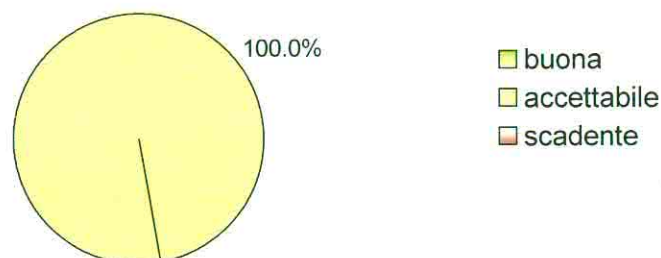
Giorni validi	36
Percentuale giorni validi	68%
Media delle medie giornaliere	0.59

Tabella 10: reportistica As



Figura 20: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Verbania 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

$0.6 < \text{N° VALORI ORARI} < 6$ 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	36
Percentuale giorni validi	68%
Media delle medie giornaliere	0.34

Tabella 11: reportistica Cd

Cadmio: valore medio

Campagna di : Verbania - Intra



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

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

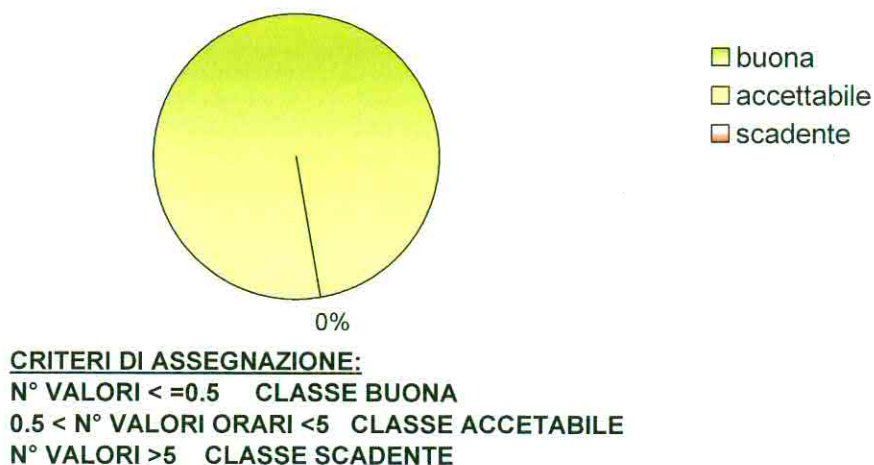


Figura 23: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Cd

NICHEL

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Giorni validi	36
Percentuale giorni validi	68%
Media delle medie giornaliere	2.0

Tabella 12: reportistica Ni

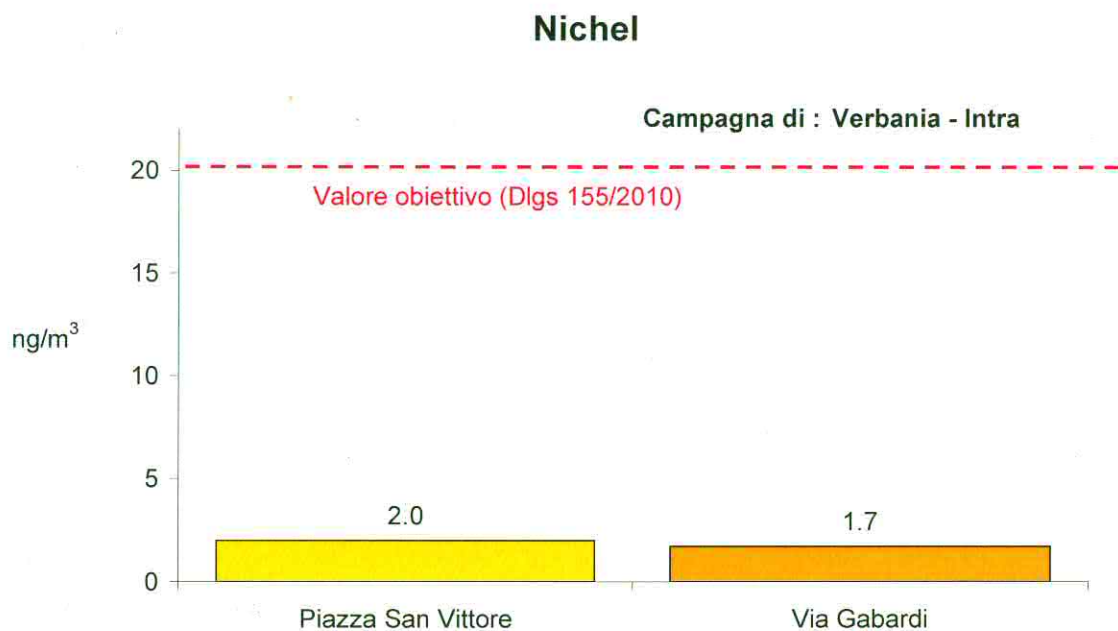
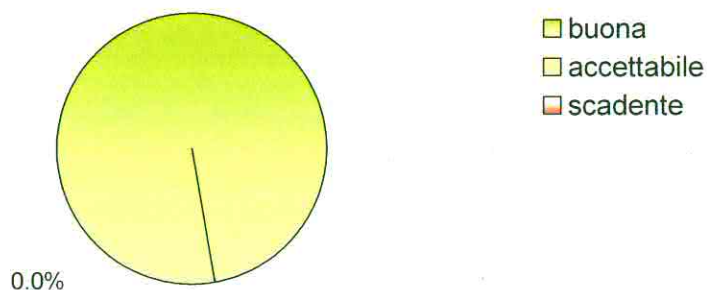


Figura 24: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Verbania dei valori medi nel periodo

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

Handwritten signature

PIOMBO

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Giorni validi	36
Percentuale giorni validi	68%
Media delle medie giornaliere	0.02

Tabella 13: reportistica Pb

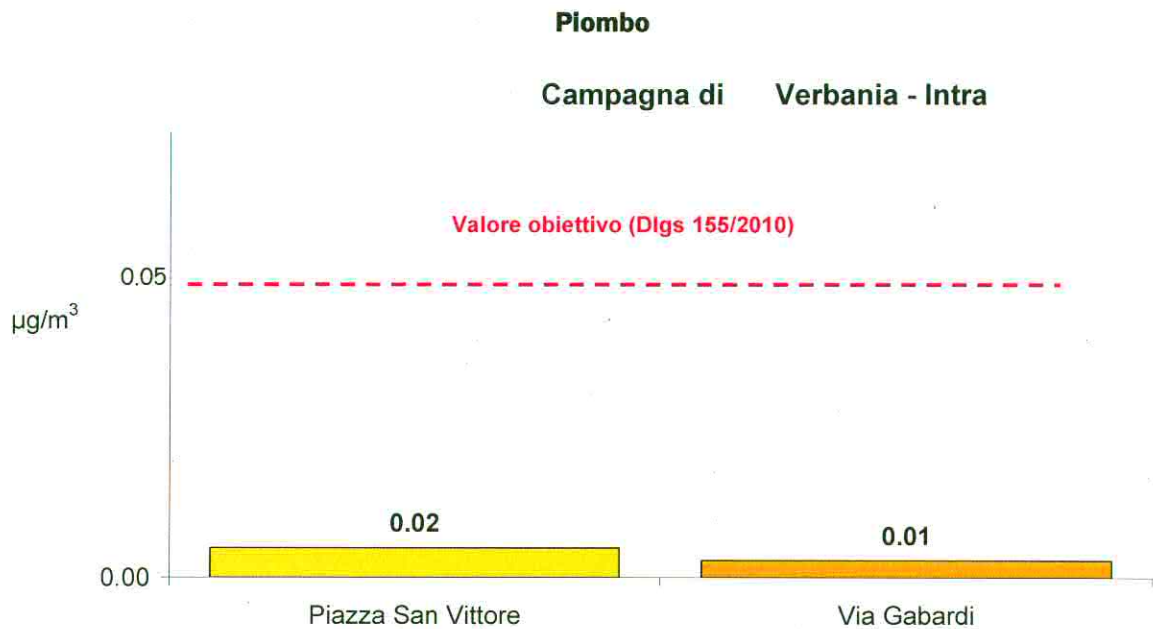
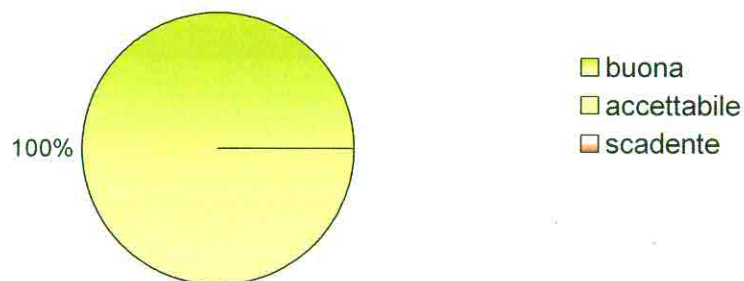


Figura 26: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Verbania dei valori medi nel periodo

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITÀ 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

43

BENZO(A)PIRENE

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Giorni validi	36
Percentuale giorni validi	68%
Media delle medie giornaliere	1.54

Tabella 14: reportistica Benzo(a)pirene

Benzo(a)pirene: valore medio

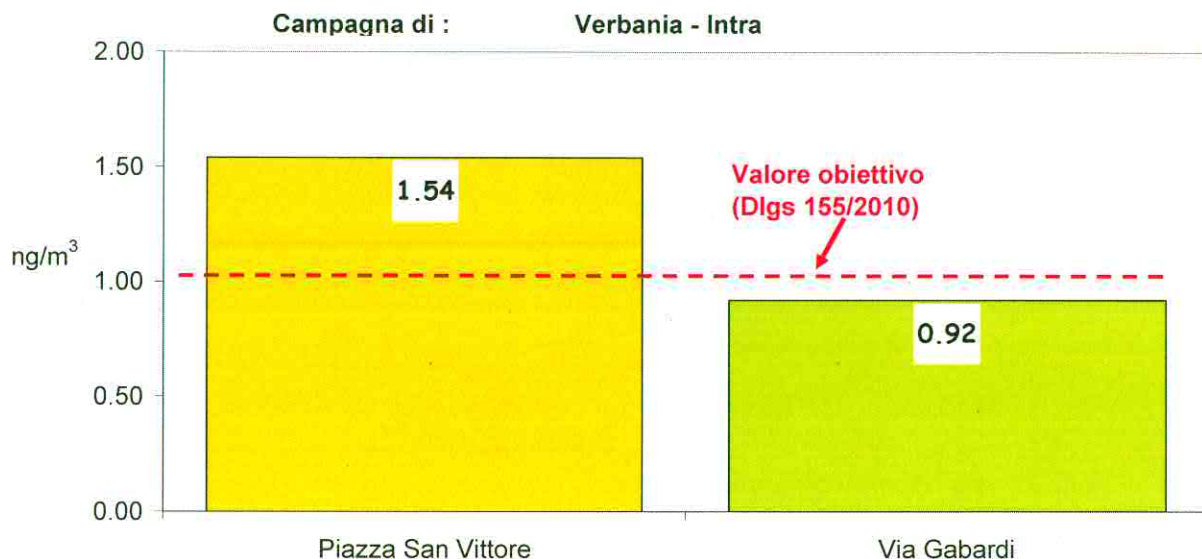
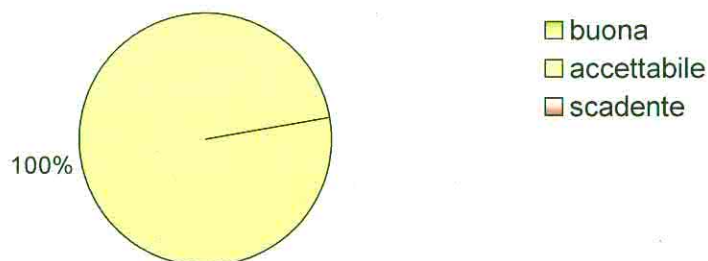


Figura 28: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Verbania dei valori medi nel periodo

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITÀ 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

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

DATI METEO

UMIDITÀ RELATIVA

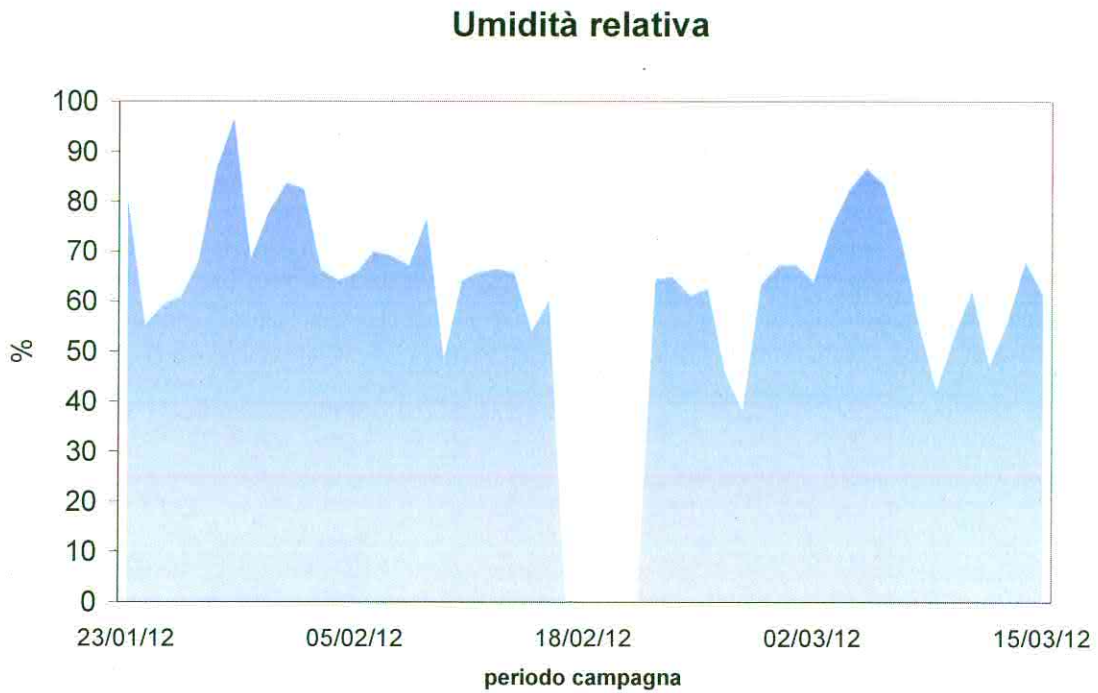


Figura 30: valori giornalieri di umidità relativa

PRESSIONE ATMOSFERICA

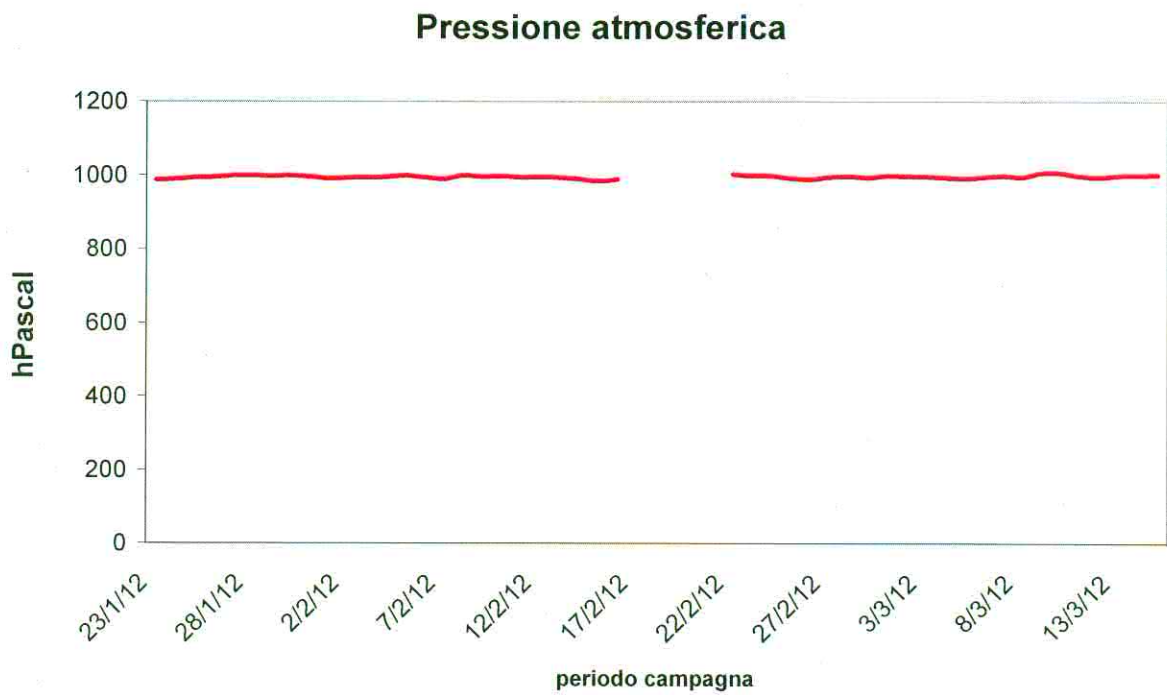


Figura 31: valori giornalieri di pressione atmosferica

PIOGGIA

Livello pioggia in 24h

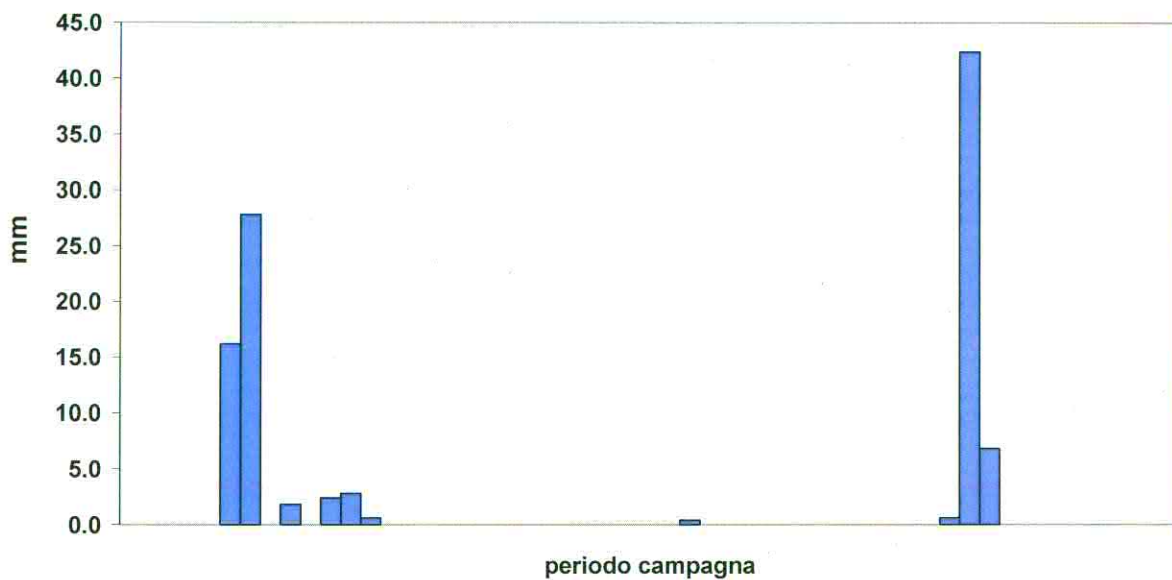


Figura 32: pioggia caduta in 24 ore

TEMPERATURA MEDIA GIRONALIERA

Temperatura

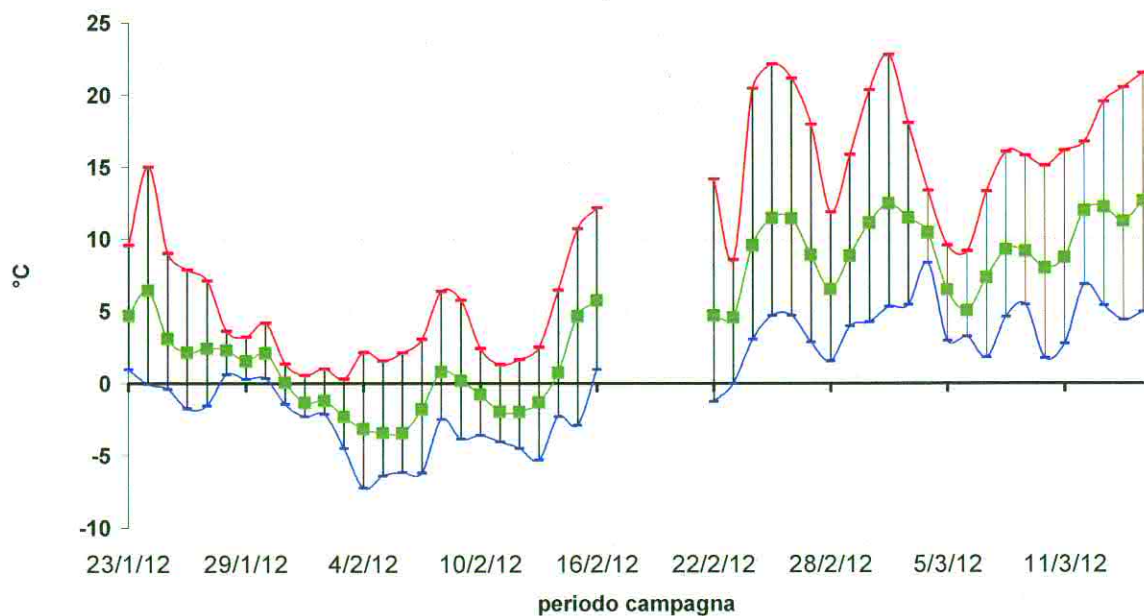


Figura 33: Temperatura media

RADIAZIONE SOLARE GLOBALE

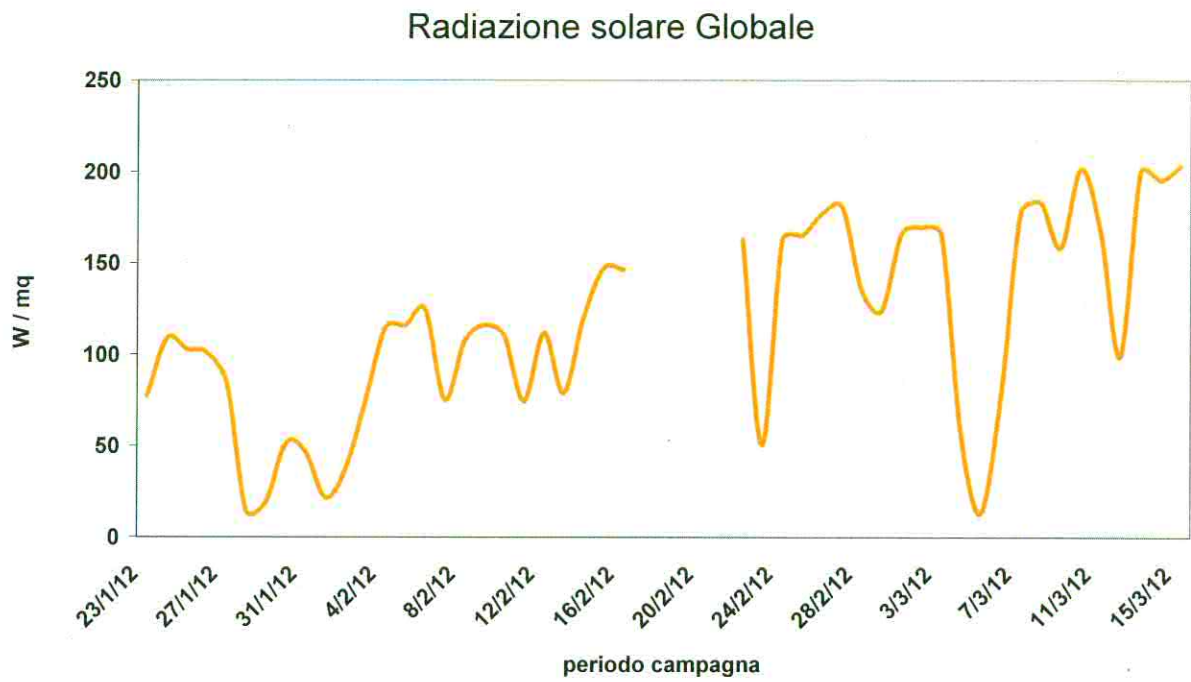


Figura 34: Radiazione solare globale

VENTI

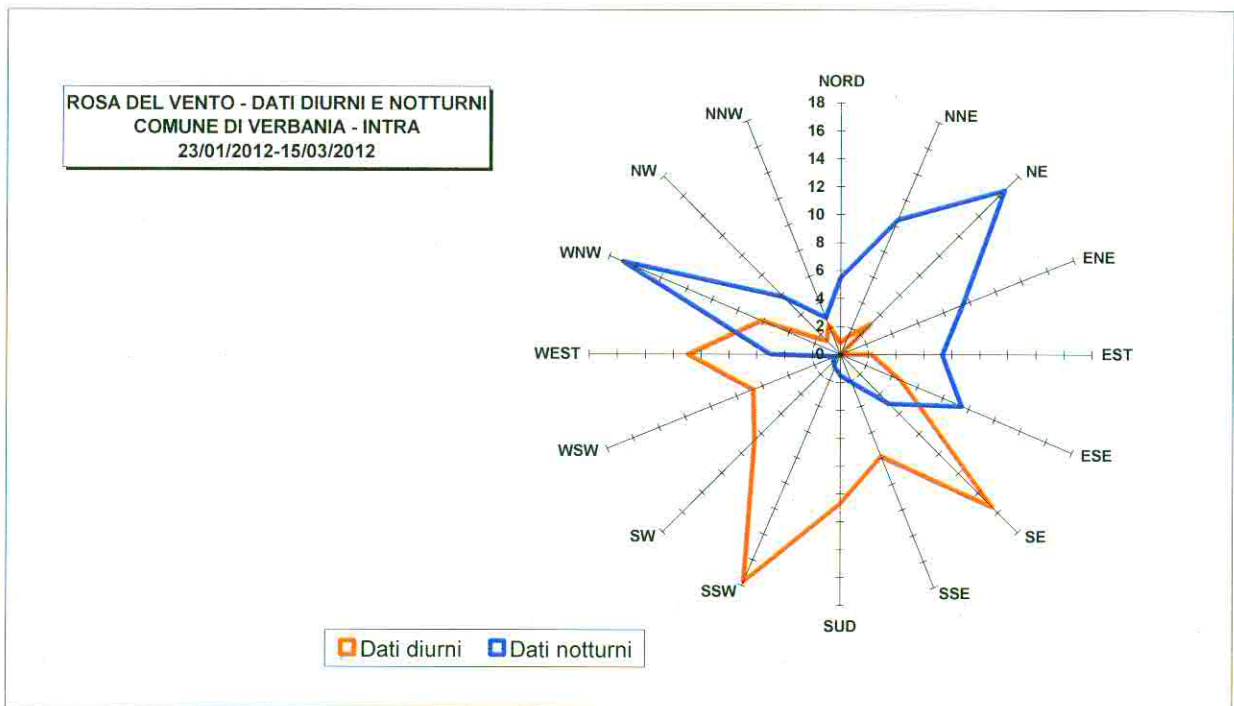


Figura 35: Rosa dei venti prevalenti differenziati in giorno e notte

CONSIDERAZIONI

La situazione meteorologica è stata nel complesso stabile (pressione ed umidità relativa), la radiazione solare, tipica di una stagione invernale, la pioggia scarsa e i **venti** con direzione prevalente da OVEST-NORD/OVEST e NORD/EST di notte e da SUD-SUD/OVEST di giorno.

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 ($49 \mu\text{g}/\text{m}^3$) superiore al valore limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

L'**ozono (O₃)** (Figura 9 e 10), non ha presentato alcuna criticità, data anche la stagione scarsamente irradiata, ma un valore medio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) prossimo al valore limite di protezione dei beni materiali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Il parametro **PM₁₀** (Figura 17), nel periodo osservato, ha fatto riscontrare 20 episodi di superamento del limite giornaliero di protezione della salute umana ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con una media dei valori orari, pari a $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superiore al limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Per quanto concerne il valore di: l'**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, mentre per il **benzo(a)pirene (IPA)** (Tabella 14) i valori sono maggiori del valore limite, verosimilmente poiché il sito è maggiormente soggetto al traffico veicolare rispetto a via Gabardi. Tuttavia, poiché il confronto con i valori rilevati nello stesso periodo presso la centralina di Verbania via Gabardi (stazione di Fondo Urbano), mostrano una buona correlazione, fatta eccezione per l'Arsenico, appare coerente 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/m ³]		Media anno
Arsenico	Valore obiettivo	6[ng/m ³]		Media anno
Cadmio	Valore obiettivo	5[ng/m ³]		Media anno
Nichel	Valore obiettivo	20[ng/m ³]		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/m ³]		Media oraria
	Soglia di allarme	240[µg/m ³]		Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	120[µg/m ³]	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/m ³]		Media annua
	Protezione della vegetazione	AOT40 6000[µg/m ³ *h]	1 h cumulativa da maggio a luglio	

