

**STRUTTURA COMPLESSA DIPARTIMENTO DI NOVARA
STRUTTURA SEMPLICE SS 11.02**

**CAMPAGNA MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA
CON MEZZO MOBILE NEL COMUNE DI:
BORGOLAVEZZARO**

PERIODO 30/05/-2014 – 29/06/2014



RELAZIONE FINALE

Redazione	Funzione: Tecnico Professionale Nome: Franzosi Danilo	Data:	Firma:
Verifica	Funzione: Responsabile SS di Produzione Nome: Dott.ssa M.Teresa Battioli	Data:	Firma:
Approvazione	Funzione : Responsabile SC Dipartimento di Novara Nome: Dott.ssa Anna Maria Livraga	Data:	Firma:

INDICE

Cosa s'intende per inquinamento dell'aria	4
I principali inquinanti	4
Principali sorgenti di emissione	4
Tabella 1: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2008 Comune di Borgolavezzaro (fonte IREA)	5
Figura 1: Fonti emissive di PM10, PM2.5 NMHC ed NOx per macrosettore – 2008 (Fonte IREA)	5
Principali fattori meteorologici	6
Quadro normativo di riferimento	7
Tabella 2: D.l.g.s. 155/2010	8
INQUINANTI OGGETTO DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	9
IL LABORATORIO MOBILE	14
Figura 2: Laboratorio mobile dell' ARPA di Novara nel sito e strumentazione allestita	14
Tabella 3: elenco strumentazione e principio di misura	14
OBIETTIVO DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	15
Figura 3: mappa stazioni fisse della Rete Regionale di Qualità dell'Aria	15
Figura 4: sito di Borgolavezzaro	16
Tabella 4: definizione secondo i Criteri for EUROAIRNET e la Decisione 2001/752/CE	16
RISULTATI	16
Parametro: Biossido di Zolfo (SO2)	17
Tabella 5: reportistica Biossido di zolfo nel periodo di monitoraggio.	17
Figura 5: medie orarie Biossido di Zolfo	17
Figura 6: giudizio sullo stato di qualità dell'aria relativo a Biossido di Zolfo.	18
Figura 7: settimana tipo Biossido di Zolfo.	18
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)	19
Tabella 6: reportistica Monossido di Carbonio nel periodo di monitoraggio	19
Figura 8: medie orarie Monossido di Carbonio	19
Figura 9: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio	20
Figura 11: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Monossido di Carbonio.	21
Parametro: Biossido di Azoto (NO2)	22
Tabella 7: reportistica Biossido di Azoto nel periodo di monitoraggio	22
Figura 13: variabilità media giornaliera di NO ₂	23
Figura 14: NO ₂ giorno tipo relativo al periodo di monitoraggio	23
Figura 15: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Biossido di Azoto.	23
Parametro: Ozono (O3)	24
Tabella 8: reportistica Ozono nel periodo di monitoraggio	24
Figura 16: medie orarie Ozono	25
Figura 18: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad Ozono.	26
Figura 19: O ₃ giorno tipo relativo al periodo di monitoraggio	26
Parametro: Monossido di Azoto (NO)	27
Tabella 9: reportistica Monossido di Azoto nel periodo di monitoraggio	27
Figura 20: medie orarie Monossido di Azoto nel periodo di monitoraggio.	27

Parametro: Benzene	28
Tabella 10: reportistica Benzene nel periodo di monitoraggio	28
Figura 21: Benzene – valori orari nel periodo di monitoraggio	28
Figura 22: Benzene - giorno tipo relativo al periodo di monitoraggio	28
Figura 23: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Benzene nel periodo di monitoraggio	29
Figura 24: variabilità media giornaliera di Benzene	29
Parametro: PM10 - Basso Volume	30
Tabella 11: reportistica polveri sottili PM10 nel periodo di monitoraggio	30
Figura 25: valori giornalieri di PM10.	30
Figura 26: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ai valori giornalieri di PM10	30
Parametro: Arsenico (PM10)	31
Tabella 12: reportistica Arsenico nel periodo di monitoraggio	31
Figura 28: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad As nel periodo di monitoraggio	31
Parametro: Cadmio (PM10)	32
Tabella 13: reportistica Cd nel periodo di monitoraggio	32
Figura 29: confronto tra Borgolavezzaro e Viale Roma(Novara) nel periodo di monitoraggio	32
Figura 30: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Cd nel periodo di monitoraggio	32
Parametro: Nichel (PM10)	33
Tabella 14: reportistica Ni nel periodo di monitoraggio	33
Figura 31: confronto tra Borgolavezzaro e Viale Roma(Novara) nel periodo di monitoraggio	33
Figura 32: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Ni nel periodo	33
Parametro: Piombo (PM10)	34
Tabella 15: reportistica Pb nel periodo di monitoraggio	34
Figura 33: confronto tra Borgolavezzaro e Viale Roma(Novara) nel periodo di monitoraggio	34
Figura 34: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Pb nel periodo 27/01/2014-06/03/2014	34
Parametro: Benzo(a)pirene (PM10)	35
Tabella 16: reportistica Benzo(a)pirene nel periodo di monitoraggio	35
Figura 35: confronto tra Borgolavezzaro e Viale Roma(Novara) nel periodo di monitoraggio	35
Figura 36: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Benzo(a)pirene nel periodo	35
Fig. 36 Tipico paesaggio del territorio comunale di Borgolavezzaro	36
CONSIDERAZIONI	40

INTRODUZIONE

COSA S'INTENDE PER INQUINAMENTO DELL'ARIA

L'aria è costituita dal 78,09% di azoto, 20,94% di ossigeno, 0,93% di argon, 0,03% di anidride carbonica ed altri elementi in percentuali molto più contenute. Questa composizione chimica dell'aria è quella determinata su campioni prelevati in zone considerate sufficientemente lontane da qualunque fonte d'inquinamento. Sebbene le concentrazioni dei gas che compongono mediamente l'atmosfera, siano pressoché costanti, in realtà si tratta di un sistema dinamico in continua evoluzione. L'inquinamento atmosferico è il fenomeno di alterazione della normale composizione chimica dell'aria, dovuto alla presenza di sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni di salubrità dell'aria. Queste modificazioni pertanto, possono costituire pericolo per la salute dell'uomo, compromettere le attività ricreative e gli altri usi dell'ambiente, alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi, nonché i beni materiali pubblici e privati.

I PRINCIPALI INQUINANTI

Le sostanze alteranti sono i cosiddetti agenti inquinanti, che possono avere natura particellare, come le polveri (PM o Particulate Matter), i metalli quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb), o gassosa, come il biossido di zolfo SO₂, il monossido di carbonio CO, gli ossidi di azoto NO_x (ovvero NO ed NO₂), l'ozono (O₃), ed i composti organici volatili (COV).

PRINCIPALI SORGENTI DI EMISSIONE

Tra le attività antropiche con rilascio di inquinanti in atmosfera si annoverano: le combustioni in genere (dai motori a scoppio degli autoveicoli alle centrali termoelettriche), le lavorazioni meccaniche (es. le laminazioni), i processi di evaporazione (es. le verniciature) ed i processi chimici.

Dall'inventario regionale delle fonti emissive, si stimano per il Comune di Borgolavezzaro i dati riportati in Tabella 1, espressi in tonnellate/anno e suddivisi per macrosettore.

MACROSETTORE	CH4 (t)	CO (t)	CO2 (kt)	N2O (t)	NH3 (t)	NMVOG (t)	NOx (come NO ₂) (t)	SO2 (t)	PTS (t)	PM10 (t)	PM2.5 (t)
02 - Combustione non industriale	1,37	20,68	3,15	0,28	0,0366	3,63	2,51	0,12	2,18	2,09	2,02
03 - Combustione nell'industria	0,20	1,56	4,40	0,24		0,20	5,01	0,67	0,05	0,04	0,04
04 - Processi produttivi						0,56			0,00	0,00	0,00
05 - Estrazione e distribuzione combustibili	19,74					0,63					
06 - Uso di solventi						7,52					
07 - Trasporto su strada	0,38	24,36	3,30	0,10	0,3290	3,86	13,64	0,10	1,61	3,13	1,08
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	0,02	4,04	0,84	0,04	0,0021	1,17	9,30	0,03	0,46	0,46	0,46
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti	1,20			0,08							
10 - Agricoltura	466,56	62,65		2,38	11,0249	84,40	6,33	1,20	9,81	6,88	6,44
11 - Altre sorgenti e assorbimenti		0,16	-0,98			8,67			0,10	0,10	0,10
TOTALE	489,5	113,5	10,7	3,1	11,4	110,6	36,8	2,1	14,2	12,7	10,1
PROVINCIA DI NOVARA	21.180	14.326	3.830	2.683	2.270	14.169	9.610	7.112	1.604	1.566	1.162

Tabella 1: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2008 Comune di Borgolavezzaro (fonte IREA)

Tra gli inquinanti più critici dell'aria si trovano il PM10, PM2.5 i composti organici volatili e gli NOx (espressi come NO₂) (Figura 1).

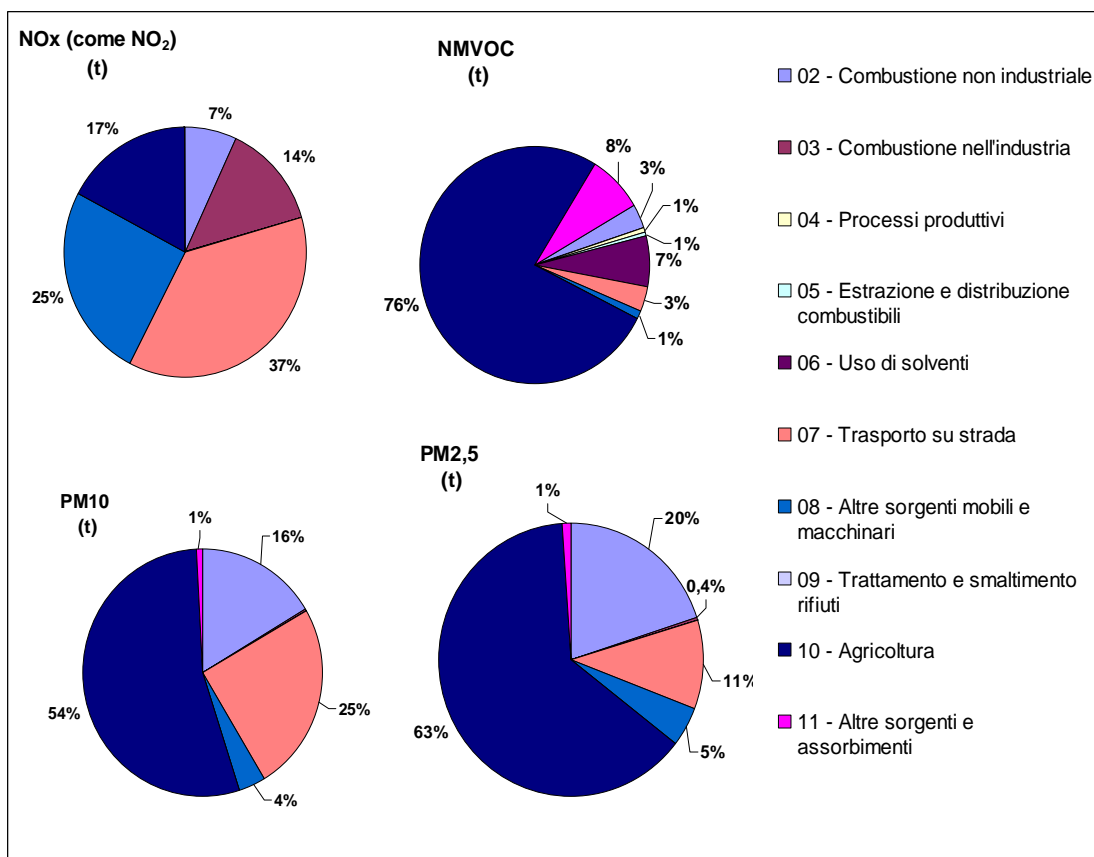


Figura 1: Fonti emissive di PM10, PM2.5 NMHC ed NOx per macrosettore – 2008 (Fonte IREA)

PRINCIPALI FATTORI METEOCLIMATICI

La situazione meteorologica è di fondamentale importanza per la comprensione e spiegazione dei livelli di inquinamento, poiché regola la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati e si disperdono in aria o portati al suolo, definisce il volume in cui si disperdono (ad esempio l'altezza di rimescolamento, connessa alla quota della prima inversione termica, può essere identificata come la quota massima fino alla quale gli inquinanti si diluiscono), determina la velocità di alcune reazioni chimiche per la formazione degli inquinanti secondari, quali ad esempio l'ozono. Pertanto verranno analizzati i seguenti parametri meteo climatici :

- Pressione atmosferica
- Umidità
- Temperatura
- Livello di Pioggia caduta
- Dati sul vento

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa italiana in materia di qualità dell'aria prevede valori di riferimento per gli inquinanti più rilevanti dal punto di vista sanitario e ambientale (D.l.g.s. 155/2010).

Detti valori possono essere:

Valori **limite annuale** per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, finalizzati alla prevenzione dell'inquinamento su lungo periodo.

Valori **limite giornalieri o orari** volti al contenimento di episodi acuti d'inquinamento

Valori **soglie di allarme** superate le quali può insorgere rischio per la salute umana, per cui le autorità competenti sono tenute ad adottare immediatamente misure atte a ridurre le concentrazioni degli inquinanti al di sotto della soglia d'allarme o comunque assumere tutti i provvedimenti del caso che devono comprendere sempre l'informazione ai cittadini.

Valori **soglie di informazione** superate le quali si devono adottare forme di informazione della popolazione

Valori **obiettivo** per la protezione della salute umana e della vegetazione calcolati sulla base di più anni di monitoraggio

In Tabella 2 per ciascun inquinante citato nelle norme , vengono riportati nel dettaglio sia i valori che i relativi tempi di mediazione

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
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
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 h 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	

Tabella 2: D.l.g.s. 155/2010

INQUINANTI OGGETTO DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO

Di seguito si descrivono schematicamente per ciascun inquinante monitorato nella campagna alcune delle caratteristiche :

CARATTERISTICHE BLOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Il biossido di zolfo (SO₂) è un gas dal caratteristico odore pungente.

Zone di più probabile accumulo

Gli insediamenti industriali ed i centri urbani sono i punti di massima presenza ed accumulo soprattutto in condizioni meteorologiche particolari.

Periodicità critiche

In passato le situazioni più critiche si sono verificate nei periodi invernali dove, alle normali fonti di combustione, si aggiungeva il contributo del riscaldamento domestico con gasolio. Attualmente a seguito della diffusa metanizzazione degli impianti di riscaldamento domestici il contributo inquinante degli ossidi di zolfo è notevolmente diminuito sino quasi a scomparire.

Fonti di emissione

Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili).

Effetti sulla salute

L'esposizione ad alti livelli di SO₂ può comportare un inturgidimento delle mucose delle vie aeree con conseguente aumento della resistenza al passaggio dell'aria ed un aumento delle secrezioni mucose, bronchite, tracheite, spasmi bronchiali e/o difficoltà respiratoria negli asmatici. Inoltre è stato accertato un effetto irritativo sinergico in seguito all'esposizione combinata con il particolato, probabilmente dovuto alla capacità di quest'ultimo di veicolare l'SO₂ nelle zone respiratorie profonde del polmone.

CARATTERISTICHE MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

E' un gas incolore e inodore prodotto dalla combustione incompleta delle sostanze contenenti carbonio.

Zone di più probabile accumulo

Zone ad alta densità di traffico o a forte carattere industriale.

Periodicità critiche

Il periodo più critico è l'inverno che presenta condizioni di stabilità atmosferica e/o ristagno più frequentemente.

Fonti di emissione (attività antropiche)

Le fonti principale sono costituite dagli scarichi delle automobili, soprattutto a benzina, dal trattamento e smaltimento dei rifiuti, dalle industrie e raffinerie di petrolio, dalle fonderie.

Effetti sulla salute

Essendo altamente affine al gruppo EME del sangue, compete con l'ossigeno formando la carbossiemoglobina (250 volte più stabile) e riducendo l'ossigenazione dei tessuti causando ipossia a carico del sistema nervoso, cardiovascolare e muscolare.

CARATTERISTICHE OSSIDI DI AZOTO (NOx)

L'ossido di azoto è un gas inodore e incolore che costituisce il componente principale delle emissioni di ossidi di azoto nell'aria e viene gradualmente ossidato a NO₂ dal caratteristico colore rosso-bruno e dall'odore pungente e soffocante.

Zone di più probabile accumulo

Rappresentano i tipici inquinanti delle aree urbane e industriali, dove l'elevata densità degli insediamenti ne favorisce l'accumulo soprattutto in condizioni meteorologiche di debole ricambio delle masse d'aria.

Periodicità critiche

La pericolosità degli ossidi di azoto e in particolare del biossido, è legata anche al ruolo che essi svolgono nella formazione dello smog fotochimico. In condizioni meteorologiche di stabilità e di forte insolazione (primavera-estate), le radiazioni ultraviolette possono determinare la dissociazione del biossido di azoto e la formazione di ozono, che può ricombinarsi con il monossido di azoto e ristabilire una situazione di equilibrio.

Fonti di emissione (attività antropiche)

Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici).

Effetti sulla salute

L'NO₂ è circa 4 volte più tossico dell'NO. E' ormai accertato che l'NO₂ può provocare gravi danni alle membrane cellulari a seguito dell'ossidazione di proteine e lipidi. Gli effetti acuti comprendono: infiammazione delle mucose, decremento della funzionalità polmonare, edema polmonare. Gli effetti a lungo termine includono: aumento dell'incidenza delle malattie respiratorie, alterazioni polmonari a livello cellulare e tissutale, aumento della suscettibilità alle infezioni polmonari batteriche e virali.

CARATTERISTICHE OZONO (O3)

E' un gas che non viene emesso direttamente dalle attività antropiche, ma si forma in determinate condizioni, presenta un odore pungente ed un colore bluastro

Zone di più probabile accumulo

Essendo gli NO_x dei distruttori di O₃, le zone rurali dove vi è meno presenza di questi e maggiore insolazione, sono le zone più soggette ad accumulo

Periodicità critiche

Presenta un andamento direttamente correlato con la presenza di radiazione solare diretta, pertanto la stagione più sfavorevole è l'estate ed in particolare le ore centrali della giornata.

Fonti di emissione (attività antropiche)

Si forma nell'atmosfera in seguito a reazioni fotochimiche a carico di inquinanti precursori prodotti dai processi di combustione (NO_x, idrocarburi, aldeidi).

Effetti sulla salute

Trattandosi di un forte ossidante, l'O₃ agisce ossidando i gruppi sulfidrilici presenti in enzimi, coenzimi, proteine e acidi grassi insaturi ed interferendo così, con alcuni processi metabolici fondamentali. L'apparato respiratorio risulta il più colpito soprattutto le piccole arterie polmonari. Gli effetti acuti comprendono secchezza della gola e del naso, aumento della produzione di muco, tosse, faringiti, bronchiti, diminuzione della funzionalità respiratoria, dolori toracici, diminuzione della capacità battericida polmonare, irritazione degli occhi, mal di testa.

CARATTERISTICHE PARTICOLATO ATMOSFERICO (PM)

Il particolato è costituito da particelle solide o liquide in sospensione nell'aria la cui origine può essere primaria (emesse come tali) o secondaria (da una serie di reazioni fisiche e chimiche). Viene classificato sulla base delle dimensioni aerodinamiche in :

PM10 (diametro > 10 µm)

PM2.5 (diametro > 2.5 µm)

Zone di più probabile accumulo

Si tratta di un inquinante di tipo diffuso, poiché permanendo in atmosfera per giorni o settimane, può essere trasportato su lunghe distanze dal luogo di formazione.

Periodicità critiche

Mediamente si raggiungono i massimi valori nel periodo invernale caratterizzato da frequenti condizioni di stabilità/ristagno

Fonti di emissione (attività antropiche)

Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali ed il traffico veicolare, gli impianti di riscaldamento, le industrie (inclusa la produzione di energia elettrica). Inoltre una frazione variabile è di origine secondaria, ovvero è il risultato di reazioni chimiche che, partendo da inquinanti gassosi generano un enorme numero di composti in fase solida o liquida come solfati, nitrati e particelle organiche.

Effetti sulla salute

La pericolosità di questi composti è data dalla possibilità di oltrepassare le barriere del sistema respiratorio e penetrare nell'organismo. Infatti le dimensioni determinano il grado di penetrazione all'interno del tratto respiratorio, mentre le caratteristiche chimiche, determinano la capacità di reagire con altre sostanze inquinanti (IPA, metalli pesanti, SO₂). Le particelle che si depositano nel tratto superiore, o extratoracico (cavità nasali, faringe e laringe), possono causare effetti irritativi locali; quelle che si depositano nel tratto tracheobronchiale, possono causare costrizione e riduzione della capacità epurativa dell'apparato respiratorio, aggravamento delle malattie respiratorie croniche (asma, bronchite ed enfisema) ed eventualmente neoplasie.

CARATTERISTICHE ARSENICO, CADMIO, NICHEL

Sono sostanze inquinanti in tracce presenti nell'aria a seguito di emissioni provenienti da diversi tipi di attività industriali.

Zone di più probabile accumulo

Le concentrazioni in aria di alcuni metalli nelle aree urbane e industriali può raggiungere valori 10-100 volte superiori a quelli delle aree rurali.

Periodicità critiche

Nel periodo invernale, quando sono più frequenti le condizioni di ristagno degli inquinanti atmosferici.

Fonti di emissione (attività antropiche)

Le fonti antropiche responsabili sono principalmente le fonderie, le raffinerie, la produzione energetica, l'incenerimento dei rifiuti e l'attività agricola. Sono presenti in atmosfera sotto forma di particolato aerotrasportato; le dimensioni delle particelle a cui sono associati e la loro composizione chimica dipende fortemente dalla tipologia della sorgente di emissione.

Effetti sulla salute

L'esposizione agli elementi in tracce è associata a molteplici effetti sulla salute: tra i metalli pesanti quelli maggiormente rilevanti sotto il profilo tossicologico sono il Nichel e il Cadmio. Questi ultimi sono classificati dall'Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro come cancerogeni per l'uomo.

CARATTERISTICHE PIOMBO	
Il piombo è un elemento in traccia altamente tossico.	
Zone di più probabile accumulo	Periodicità critiche
Nei siti di traffico o industriali.	Nel periodo invernale, quando sono più frequenti le condizioni di ristagno degli inquinanti atmosferici.
Fonti di emissione (attività antropiche)	Effetti sulla salute
La principale fonte di inquinamento atmosferico era costituita dagli scarichi dei veicoli alimentati con benzina super (il piombo tetraetile veniva usato come additivo antidetonante). Con il definitivo abbandono della benzina "rossa" i livelli di piombo nell'aria urbana sono quindi diminuiti in modo significativo. Le altre fonti antropiche derivano dalla combustione del carbone e dell'olio combustibile, dai processi di estrazione e lavorazione dei minerali che contengono Pb, dalle fonderie, dalle industrie ceramiche e dagli inceneritori di rifiuti.	Il Pb assorbito attraverso l'epitelio polmonare entra nel circolo sanguigno e si distribuisce in quantità decrescenti nelle ossa, nel fegato, nei reni, nei muscoli e nel cervello. Il Pb legandosi ai gruppi sulfidrilici delle proteine o sostituendo ioni metallici essenziali, interferisce con diversi sistemi enzimatici. Tutti gli organi costituiscono potenziali bersagli e gli effetti sono estremamente vari (anemia, danni al sistema nervoso centrale e periferico, ai reni, al sistema riproduttivo, cardiovascolare, epatico, endocrino, gastro-intestinale e immunitario).

CARATTERISTICHE BENZENE (C6H6)	
Il benzene è un idrocarburo aromatico, tipico costituente delle benzine e dall'odore caratteristico.	
Zone di più probabile accumulo	Periodicità critiche
Nei siti di traffico.	Nel periodo invernale, quando sono più frequenti le condizioni di ristagno degli inquinanti atmosferici.
Fonti di emissione (attività antropiche)	Effetti sulla salute
Gli autoveicoli rappresentano la principale fonte di emissione: in particolare, circa l'85% viene immesso nell'aria con i gas di scarico e il 15% rimanente per evaporazione del combustibile e durante le operazioni di rifornimento.	L'intossicazione di tipo acuto è dovuta all'azione sul sistema nervoso centrale. Il benzene è stato inserito da International Agency for Research on Cancer (IARC) nel gruppo 1 cioè tra le sostanze che hanno un accertato potere cancerogeno sull'uomo. A concentrazioni moderate i sintomi sono stordimento, eccitazione e pallore seguiti da debolezza, mal di testa, respiro affannoso, senso di costrizione al torace. A livelli più elevati si registrano eccitamento, euforia e ilarità, seguiti da fatica e sonnolenza e, nei casi più gravi, arresto respiratorio, spesso associato a convulsioni muscolari e infine a morte. Fra gli effetti a lungo termine vanno menzionati interferenze sul processo emopoietico (con riduzione progressiva di eritrociti, leucociti e piastrine) e l'induzione della leucemia nei lavoratori maggiormente esposti.

CARATTERISTICHE IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

Sono costituiti da due o più anelli aromatici condensati e derivano dalla combustione incompleta di numerose sostanze organiche.

Zone di più probabile accumulo	Periodicità critiche
Sono prodotti dalla combustione incompleta di materiale organico e derivano dall'uso di olio combustibile, gas, carbone e legno nella produzione di energia, pertanto risultano presenti un po' ovunque.	Nel periodo invernale, quando sono più frequenti le condizioni di ristagno degli inquinanti atmosferici.
Fonti di emissione (attività antropiche)	Effetti sulla salute
Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio), evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali, riscaldamento domestico, combustione della legna.	Gli idrocarburi policiclici aromatici sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l'ingresso e la deposizione nell'apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità. Presenti nell'aerosol urbano sono generalmente associati alle particelle con diametro aerodinamico minore di 2 micron e quindi in grado di raggiungere facilmente la regione alveolare del polmone e da qui il sangue e quindi i tessuti. Oltre ad essere degli irritanti di naso, gola ed occhi sono riconosciuti per le proprietà mutagene e cancerogene. E' accertato il potere cancerogeno di tutti gli IPA a carico delle cellule del polmone, e tra questi anche del benzo(a)pirene (BaP) (gli IPA sono stati inseriti nel gruppo 1 della classificazione IARC). Poiché è stato evidenziato che la relazione tra BaP e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di BaP viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali.

IL LABORATORIO MOBILE

Il laboratorio mobile dell'ARPA di Novara è un veicolo dotato di una stazione meteorologica e di analizzatori dedicati alla misura in continuo di inquinanti chimici del tutto simili a quelli presenti nelle stazioni fisse della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA). Tale aspetto permette di effettuare un confronto diretto tra il sito di misura e le centraline fisse.

Gli analizzatori vengono costantemente controllati nei loro valori di ZERO e SPAN, con calibrazioni dinamiche multi punto e rispondono alle caratteristiche previste dalla normativa vigente, così come le modalità con le quali si effettuano i rilevamenti, in particolare:



Figura 2: Laboratorio mobile dell' ARPA di Novara nel sito e strumentazione allestita

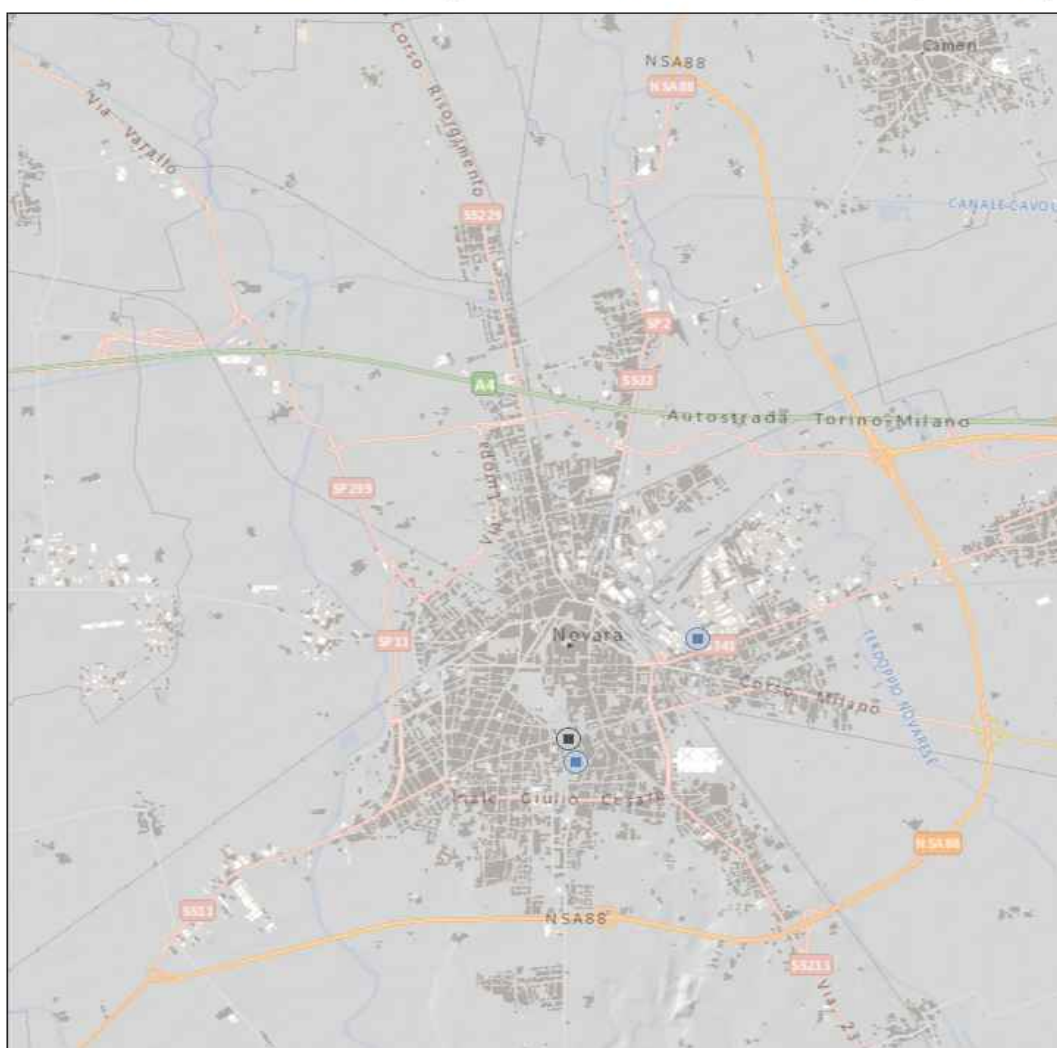
PARAMETRO	PRINCIPIO DI MISURA	METODO DI RIFERIMENTO	STRUMENTO
PM10	Gravimetria	UNI EN 12341:1999	PM10, CHARLIE HV TCR Tecora
Benzo(a)pirene	Analisi su particolato PM10 mediante GC-MS	Metodo interno U.RP.M401	-
Pb	Analisi su particolato PM10 mediante ICP- MS	Metodo interno U.RP.M429 UNI EN 14902/2005	-
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 866 AIRTOXIC

Tabella 3: elenco strumentazione e principio di misura

OBIETTIVO DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO

L'Arpa Dipartimento Provinciale di Novara ha eseguito, utilizzando il laboratorio mobile, un monitoraggio della qualità dell'aria nel territorio del comune di Borgolavezzaro al fine di verificare le concentrazioni degli inquinanti e confrontarle con i dati rilevati presso la stazione, tipicamente da traffico, della Rete di Monitoraggio Regionale della Qualità dell'aria (RRQA) ubicata nel territorio comunale di Novara (Viale Roma) (Viale Verdi).

Sistema di Rilevamento Regionale della Qualità dell'Aria (SRRQA)



November 20, 2013

1:72,224



Progetto Risknat - Base topografica transfrontaliera, Arpa Piemonte
ARPA Piemonte

Arpa_Piemonte_Geoportal

Figura 3: mappa stazioni fisse della Rete Regionale di Qualità dell'Aria

Il sito di campionamento è stato localizzato in Borgolavezzaro Piazza Ricotti, l'attività di monitoraggio si è svolta **nel periodo 30/05/2014 – 29/06/2014**



Figura 4: sito di Borgolavezzaro

sito	Tipo di stazione	Tipo di area	Caratterizzazione della zona	Coordinate UTM
P.zza Ricotti	Traffico	SubUrbana (SU)	Residenziale-commerciale	X= 476459 Y= 5018357

Tabella 4: definizione secondo i Criteri for EUROAIRNET e la Decisione 2001/752/CE

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 delle stazioni (Viale Roma, Viale Verdi) della Rete Regionale sita nella città di Novara, selezionati in funzione del parametro considerato di volta in volta.

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria Arpa Piemonte periodo 30/05/-2014 – 29/06/2014

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	2
Massima media giornaliera	6
Media delle medie giornaliere (b):	4
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	4
Massima media oraria	7
Ore valide	743
Percentuale ore valide	100%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Tabella 5: reportistica Biossido di zolfo nel periodo di monitoraggio.

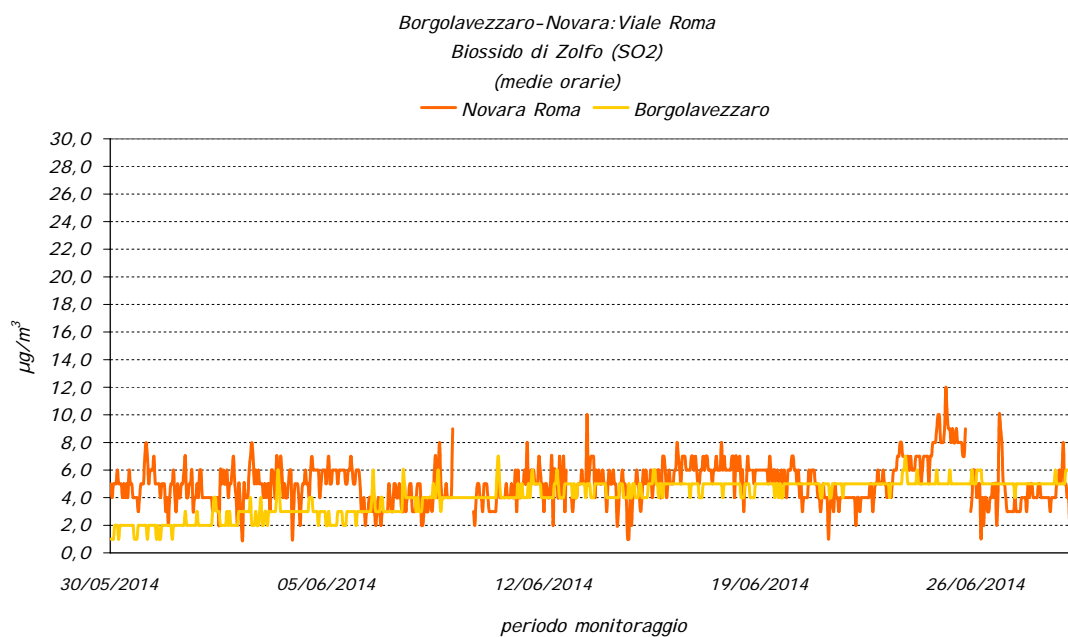
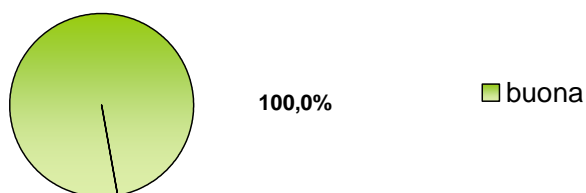


Figura 5: medie orarie Biossido di Zolfo

**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

Figura 6: giudizio sullo stato di qualità dell'aria relativo a Biossido di Zolfo.

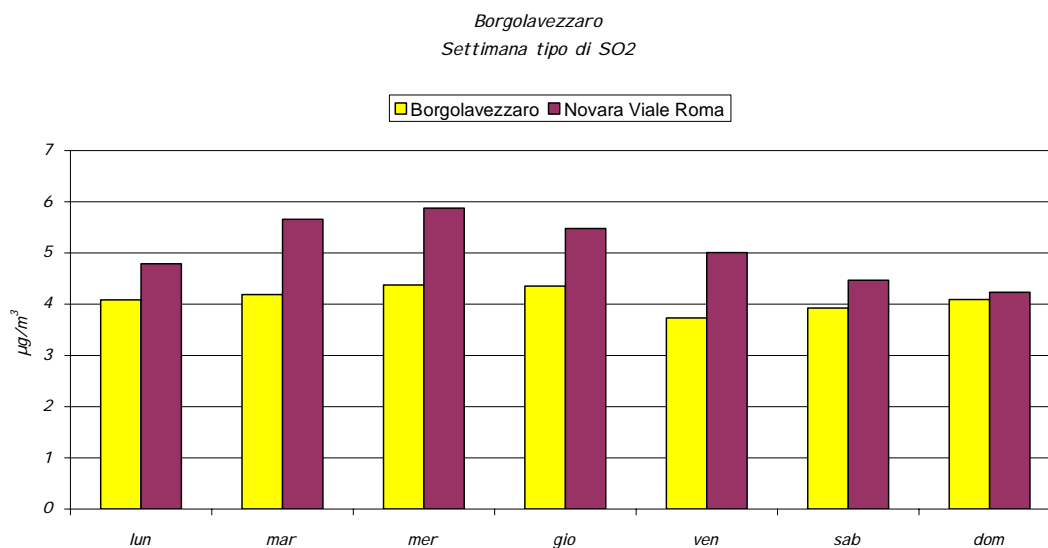


Figura 7: settimana tipo Biossido di Zolfo.

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
(milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.1
Massima media giornaliera	0.3
Media delle medie giornaliere (b):	0.2
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	0.3
Massima media oraria	0.6
Ore valide	743
Percentuale ore valide	100%
Minimo medie 8 ore	0.1
Media delle medie 8 ore	0.2
Massimo medie 8 ore	0.4
Percentuale medie 8 ore valide	100%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)</u>	0

Tabella 6: reportistica Monossido di Carbonio nel periodo di monitoraggio

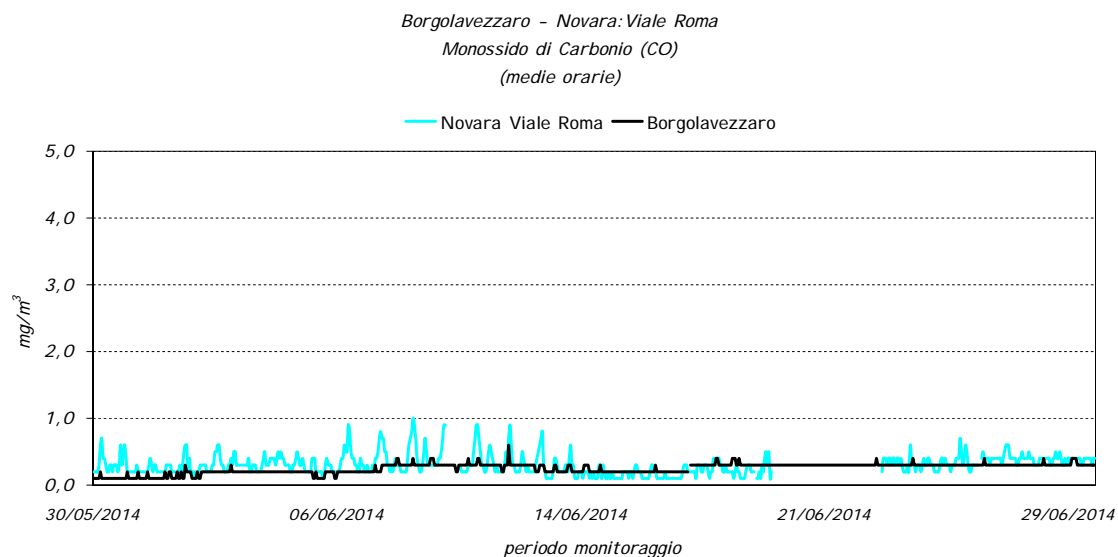


Figura 8: medie orarie Monossido di Carbonio

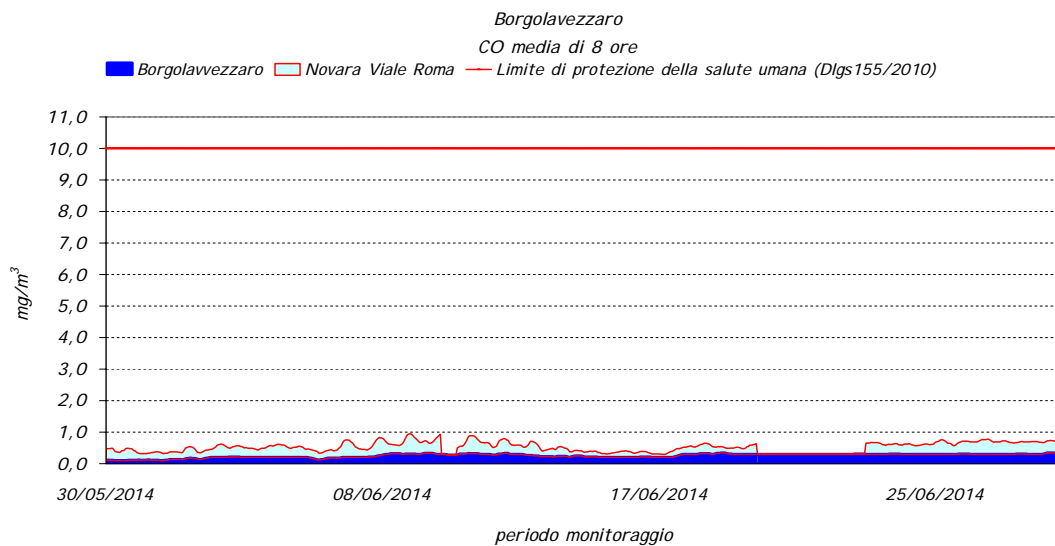


Figura 9: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio

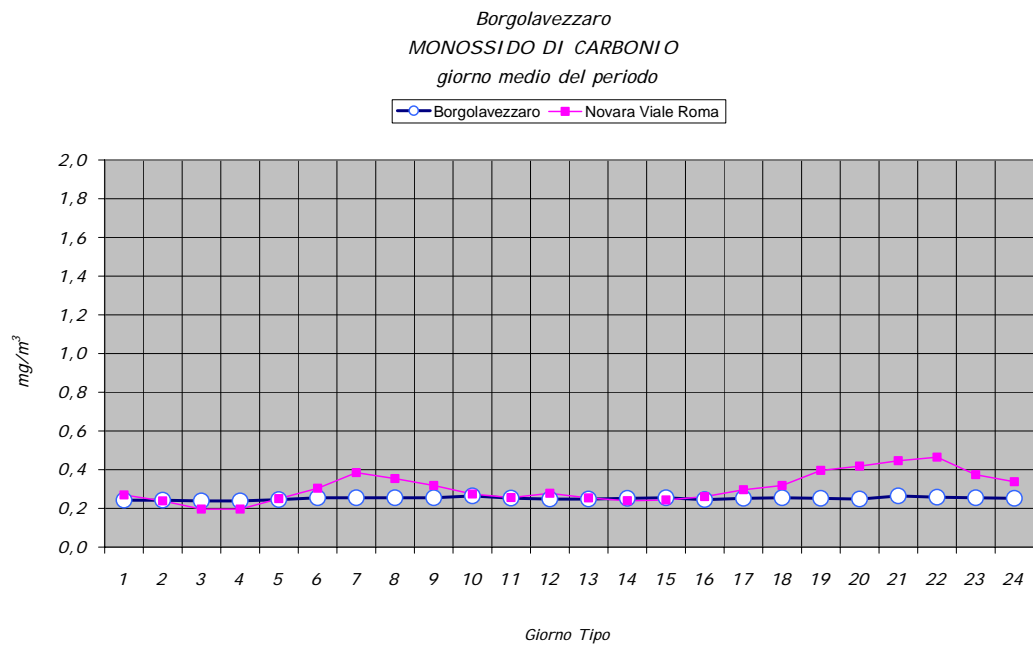
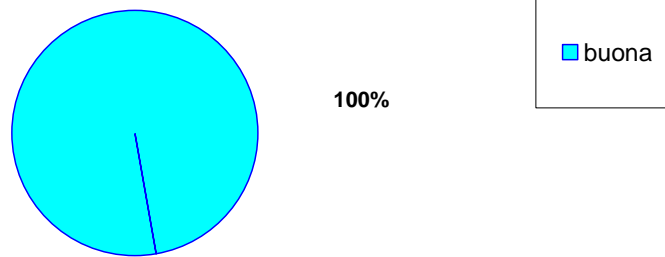


Figura 10: CO- giorno tipo.

**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 11: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Monossido di Carbonio.

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO2)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	10
Massima media giornaliera	31
Media delle medie giornaliere (b):	19
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	19
Massima media oraria	52
Ore valide	743
Percentuale ore valide	100%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Tabella 7: reportistica Biossido di Azoto nel periodo di monitoraggio

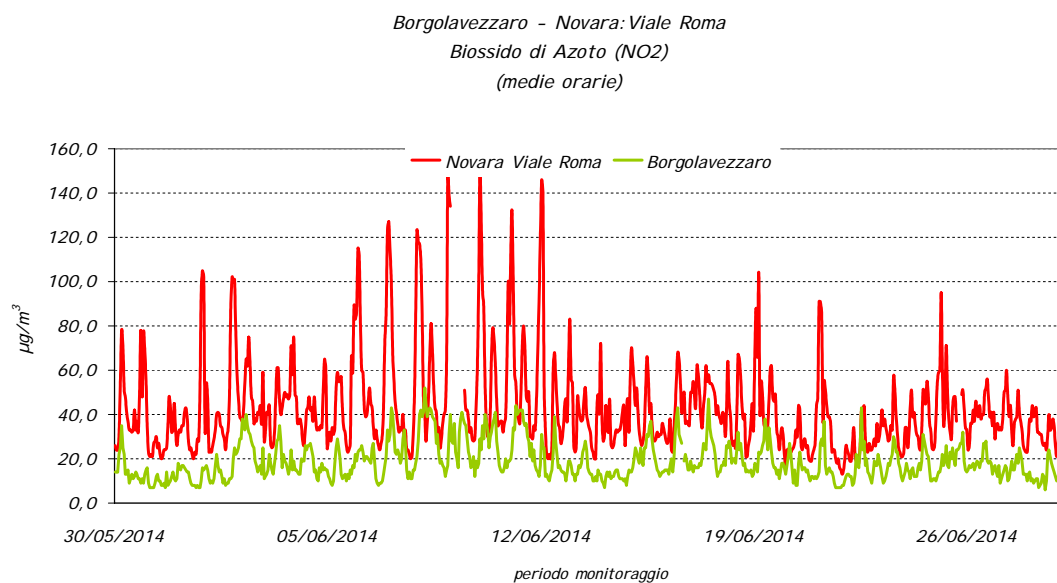


Figura 12: medie orarie Biossido di Azoto.

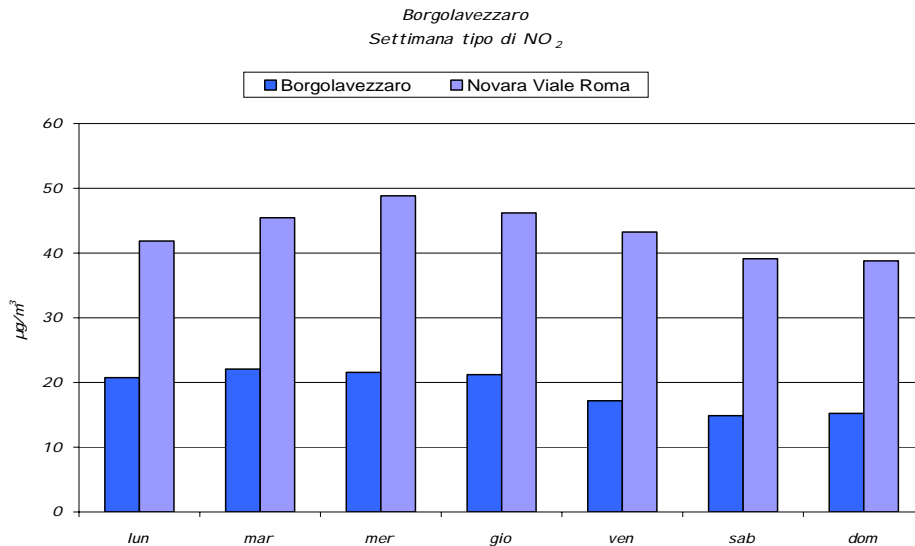


Figura 13: variabilità media giornaliera di NO₂

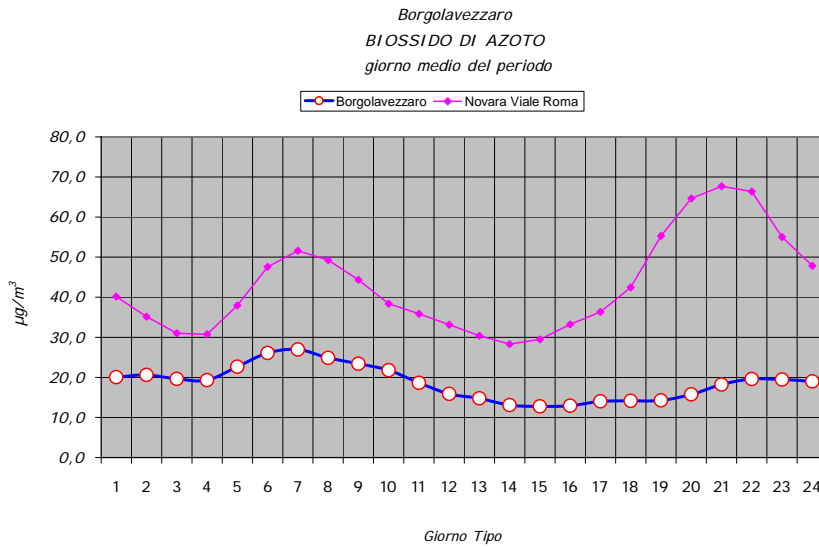
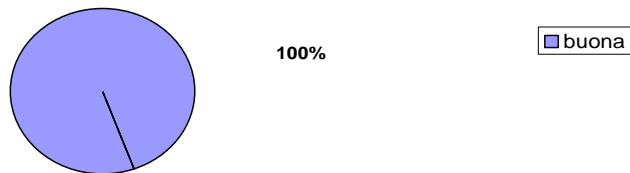


Figura 14: NO₂ giorno tipo relativo al periodo di monitoraggio

**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

Figura 15: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Biossido di Azoto.

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Ozono (O3)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	52
Massima media giornaliera	118
Media delle medie giornaliere (b):	82
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	82
Massima media oraria	219
Ore valide	743
Percentuale ore valide	100%
Minimo medie 8 ore	25
Media delle medie 8 ore	82
Massimo medie 8 ore	199
Percentuale medie 8 ore valide	100%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	74
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	12
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	16
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	3
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

Tabella 8: reportistica Ozono nel periodo di monitoraggio

Borgolavezzaro - Novara: Viale Verdi
Ozono (O₃) Medie orarie

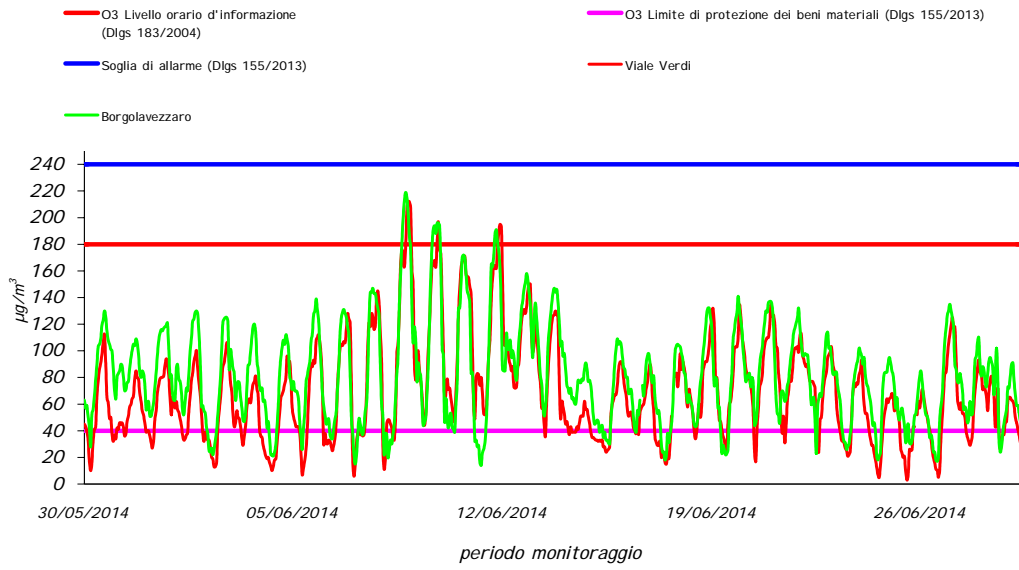


Figura 16: medie orarie Ozono

Borgolavezzaro - Novara: Viale Verdi
Ozono
Medie di 8 ore

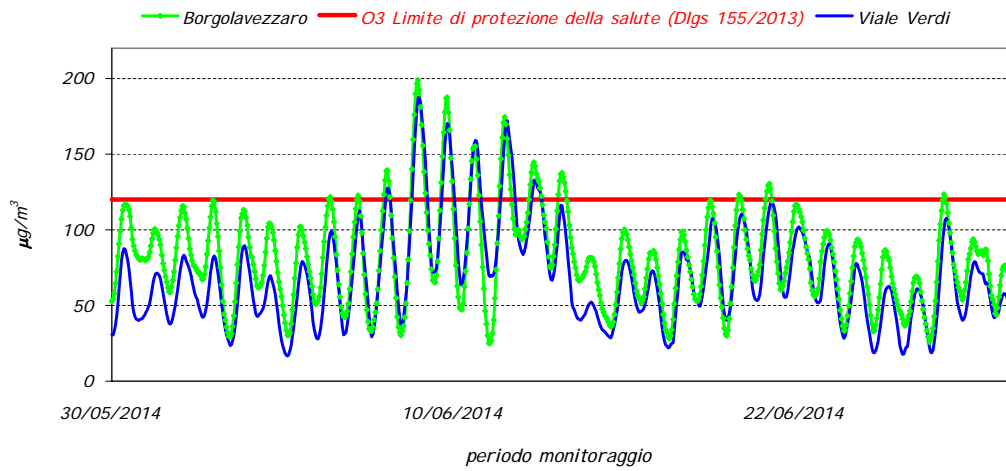
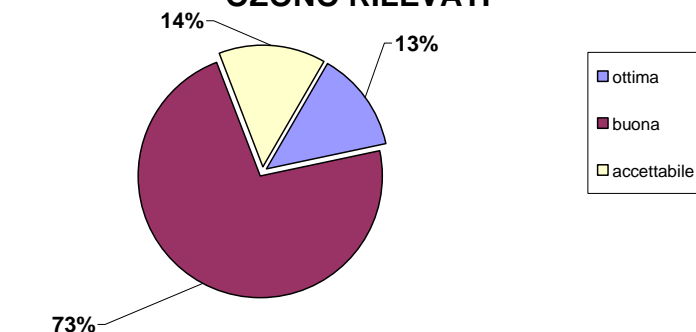


Figura 17: medie mobili otto ore Ozono nel periodo di monitoraggio

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 18: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad Ozono.

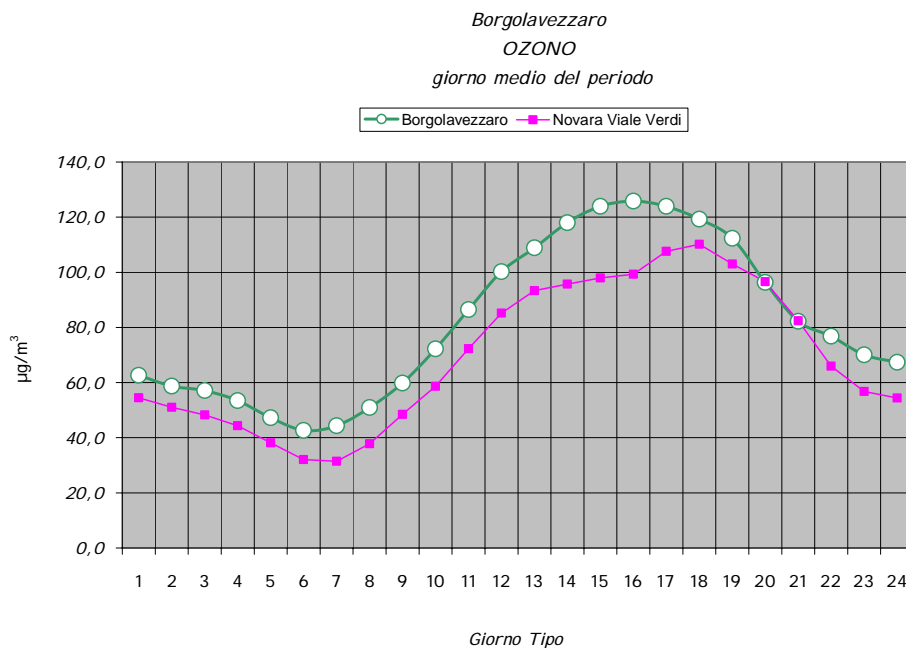


Figura 19: O₃ giorno tipo relativo al periodo di monitoraggio

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Azoto (NO)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	4
Massima media giornaliera	10
Media delle medie giornaliere (b):	6
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	6
Massima media oraria	25
Ore valide	743
Percentuale ore valide	100%

Tabella 9: reportistica Monossido di Azoto nel periodo di monitoraggio

Borgolavezzaro- Novara: Viale Roma
Monossido di Azoto (NO)
(medie orarie)

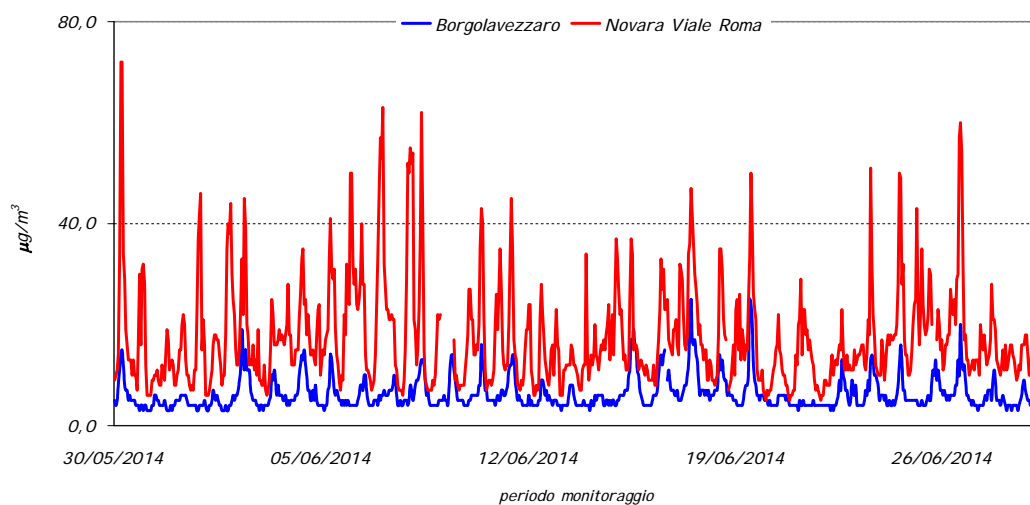


Figura 20: medie orarie Monossido di Azoto nel periodo di monitoraggio.

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	1.5
Media delle medie giornaliere (b):	0.9
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	94%
Media dei valori orari	0.9
Massima media oraria	2.4
Ore valide	721
Percentuale ore valide	97%

Tabella 10: reportistica Benzene nel periodo di monitoraggio

Borgolavezzaro - Novara: Viale Roma
Benzene (CH₆) (medie orarie)

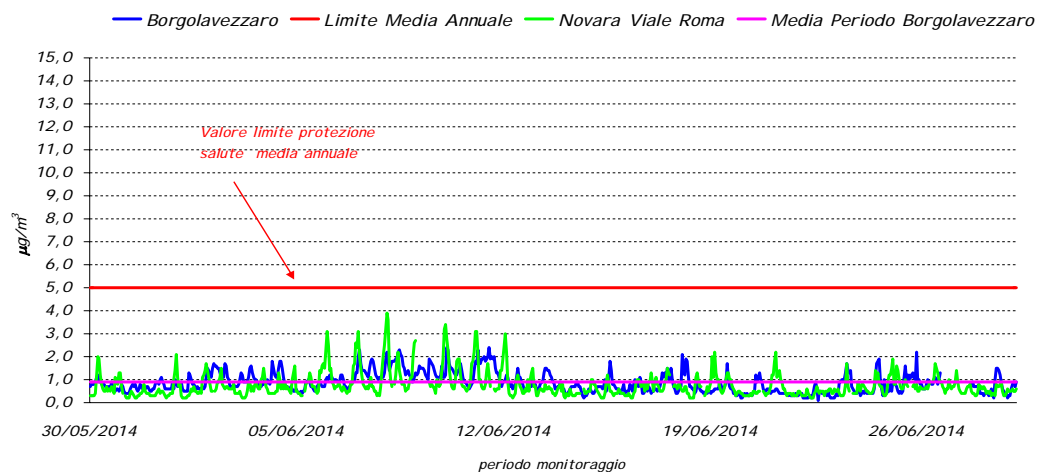


Figura 21: Benzene – valori orari nel periodo di monitoraggio

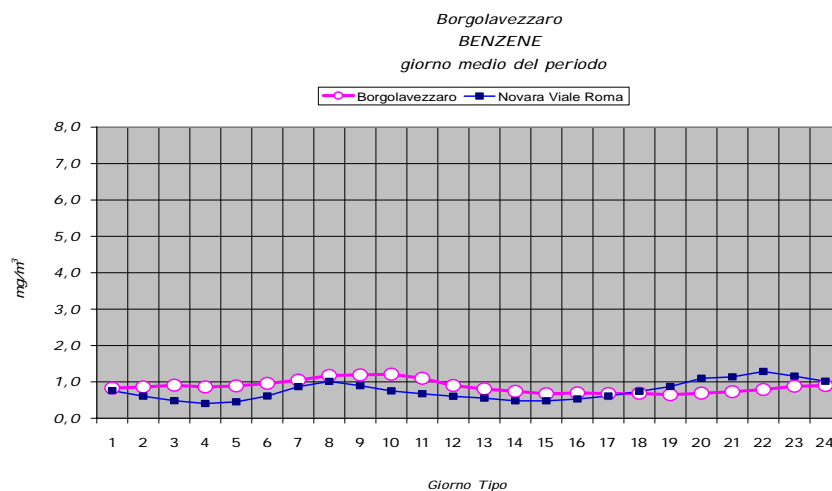
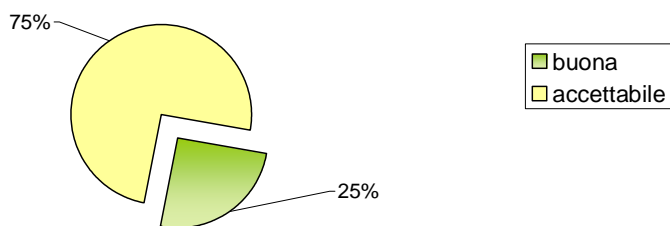


Figura 22: Benzene - giorno tipo relativo al periodo di monitoraggio

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

Figura 23: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Benzene nel periodo di monitoraggio

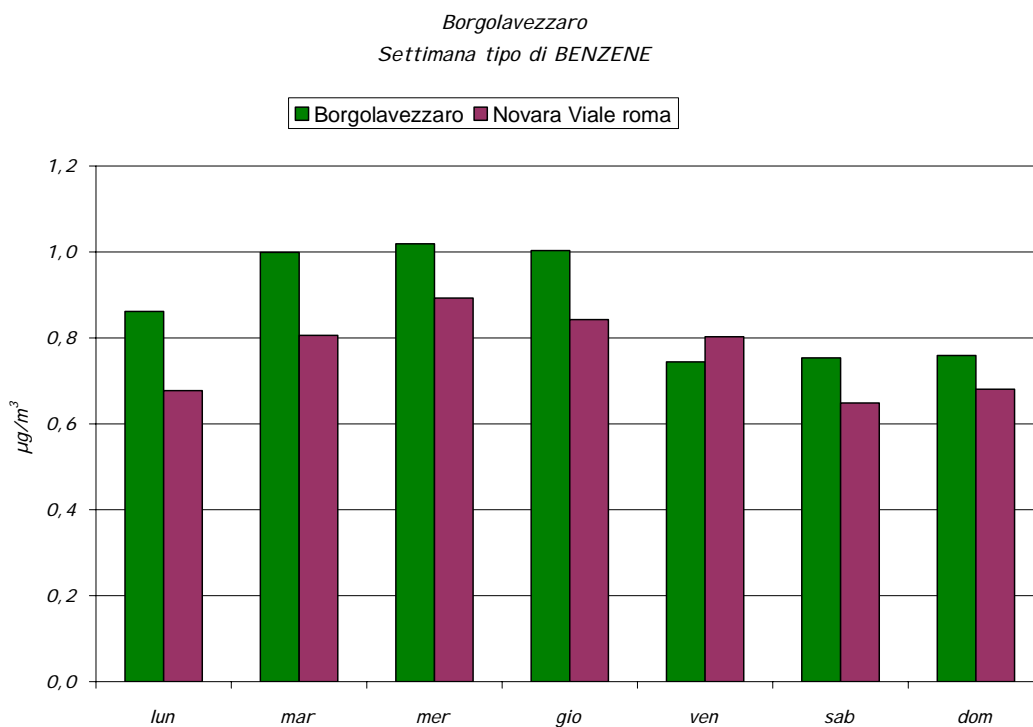


Figura 24: variabilità media giornaliera di Benzene

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: PM10 - Basso Volume
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	31
Media delle medie giornaliere (b):	13
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	0

Tabella 11: reportistica polveri sottili PM10 nel periodo di monitoraggio

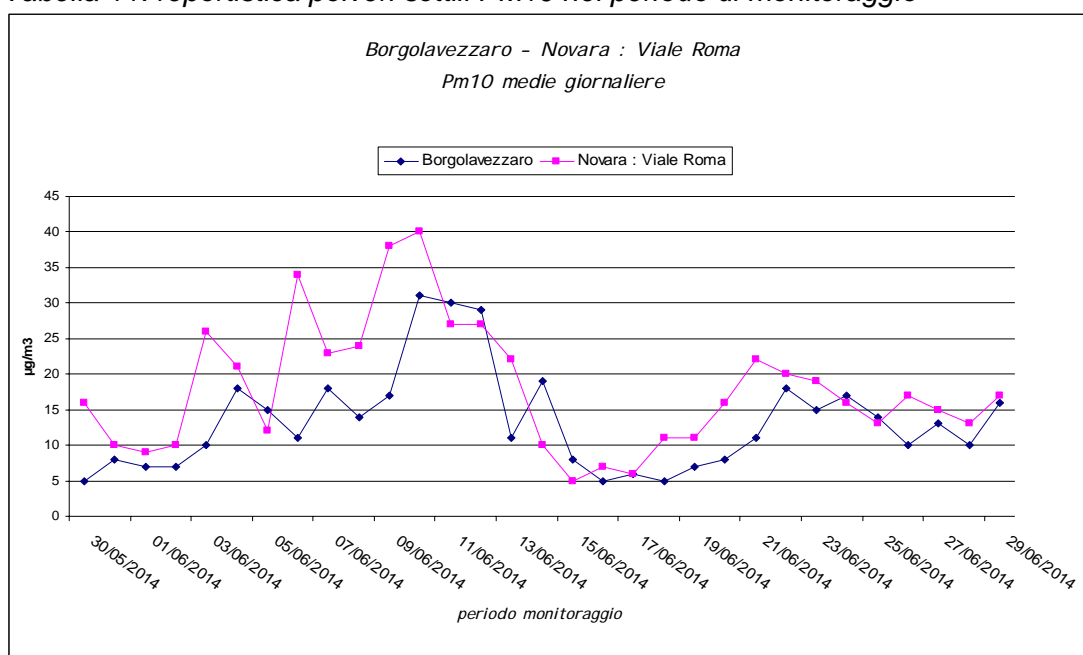
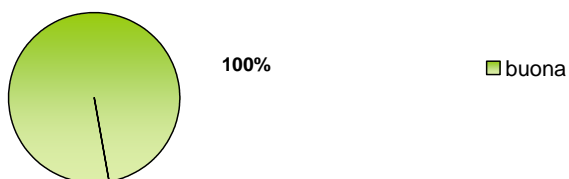


Figura 25: valori giornalieri di PM10.

**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 26: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ai valori giornalieri di PM10

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Arsenico (PM10)
(nanogrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.6
Massima media giornaliera	0.6
Media delle medie giornaliere (b):	0.6
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%

Tabella 12: reportistica Arsenico nel periodo di monitoraggio

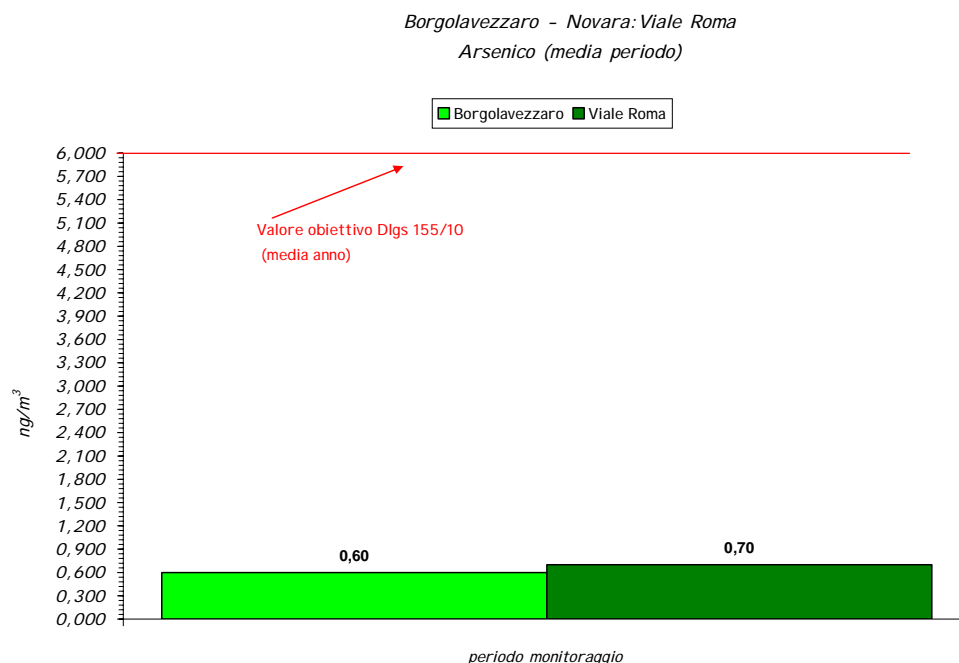
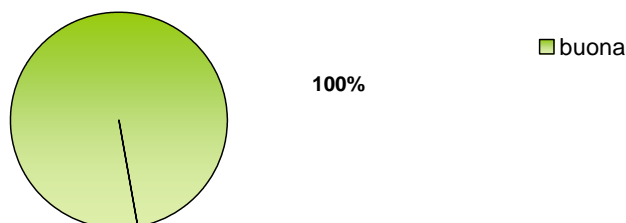


Figura 27: confronto tra Borgolavezzaro e Viale Roma(Novara) nel periodo di monitoraggio

**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

Figura 28: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad As nel periodo di monitoraggio

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Cadmio (PM10)
(nanogrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.07
Massima media giornaliera	0.07
Media delle medie giornaliere (b):	0.07
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%

Tabella 13: reportistica Cd nel periodo di monitoraggio

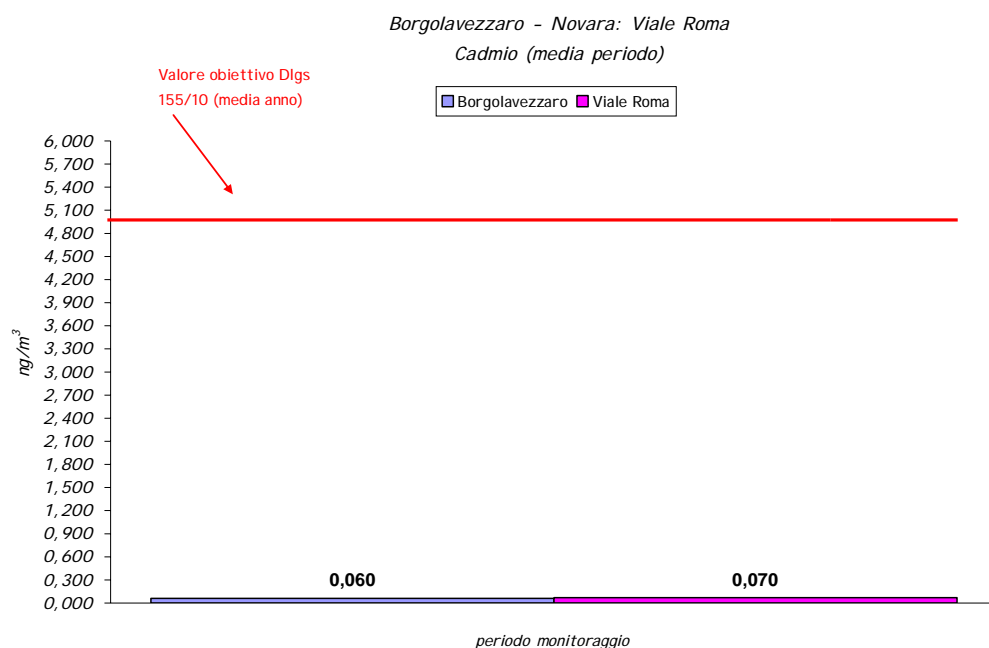
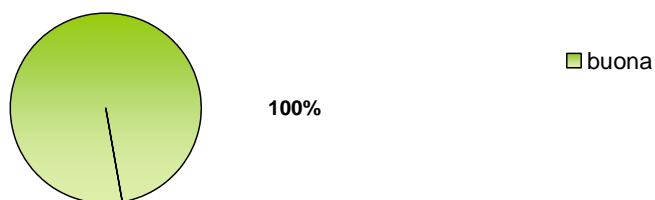


Figura 29: confronto tra Borgolavezzaro e Viale Roma(Novara) nel periodo di monitoraggio

**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

Figura 30: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Cd nel periodo di monitoraggio

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Nichel (PM10)
(nanogrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1.2
Massima media giornaliera	1.2
Media delle medie giornaliere (b):	1.2
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%

Tabella 14: reportistica Ni nel periodo di monitoraggio

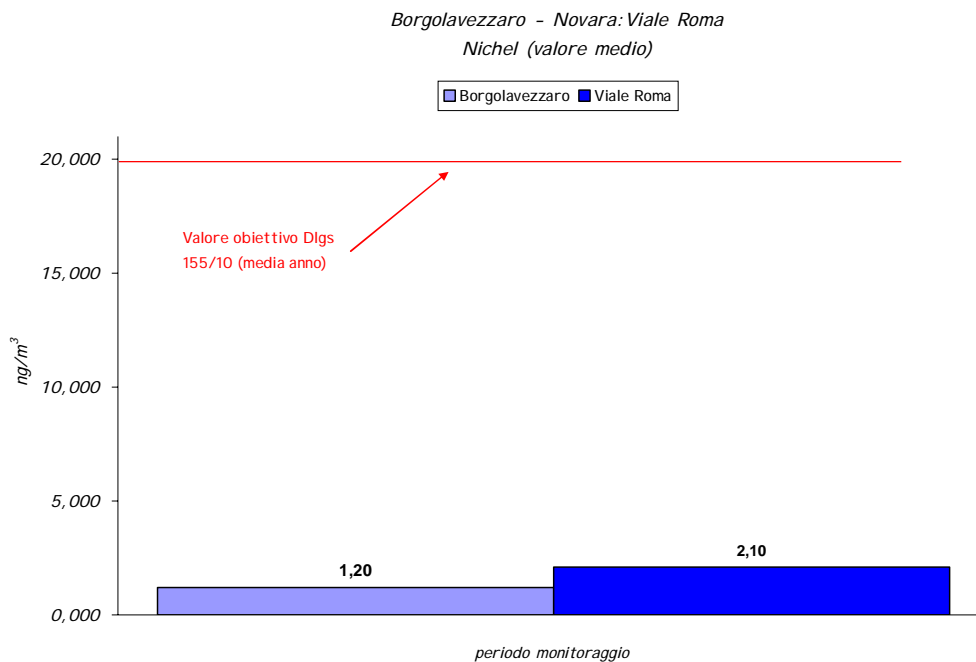
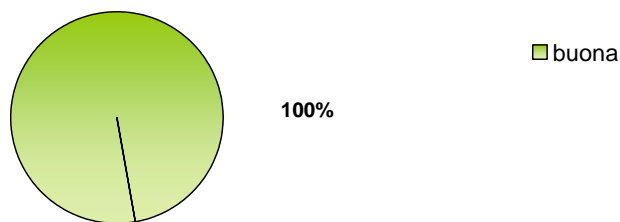


Figura 31: confronto tra Borgolavezzaro e Viale Roma(Novara) nel periodo di monitoraggio

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 32: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Ni nel periodo

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Piombo (PM10)
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.003
Massima media giornaliera	0.004
Media delle medie giornaliere (b):	0.004
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%

Tabella 15: reportistica Pb nel periodo di monitoraggio

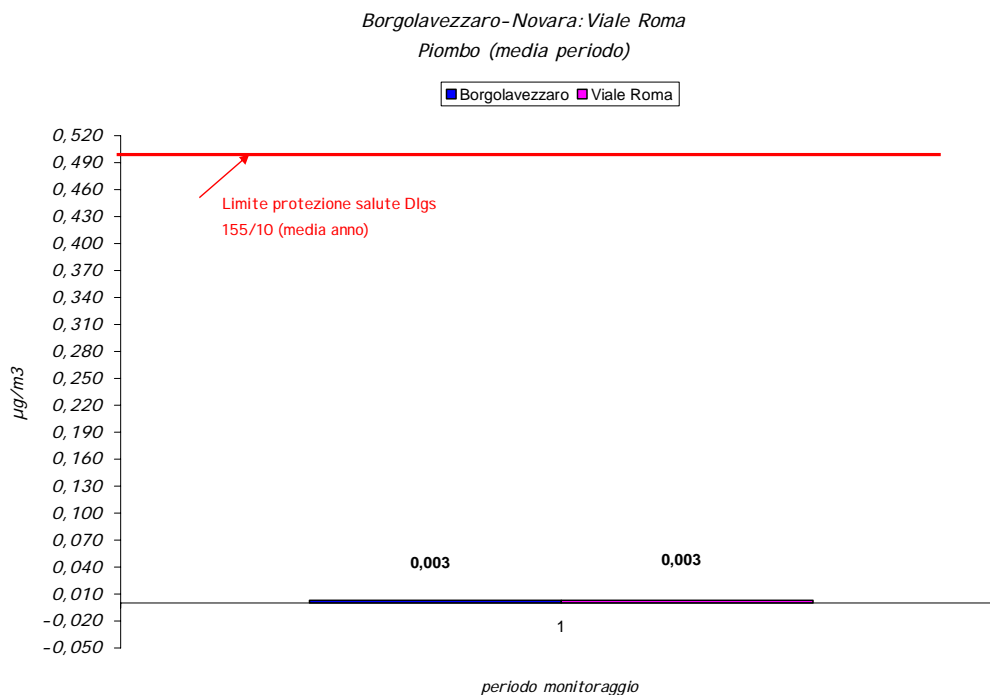
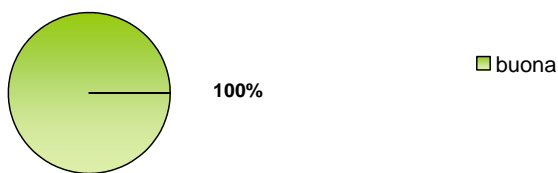


Figura 33: confronto tra Borgolavezzaro e Viale Roma(Novara) nel periodo di monitoraggio

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
 N° VALORI ≤ 0.05 CLASSE BUONA
 $0.05 < \text{N° VALORI ORARI} < 0.5$ CLASSE ACCETTABILE
 N° VALORI > 0.5 CLASSE SCADENTE

Figura 34: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Pb nel periodo 27/01/2014-06/03/2014

Stazione: BORGOLAVEZZARO - Mezzo Mobile
Parametro: Benzo(a)pirene (PM10)
(nanogrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.0
Massima media giornaliera	0.0
Media delle medie giornaliere (b):	0.0
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	100%

Tabella 16: reportistica Benzo(a)pirene nel periodo di monitoraggio

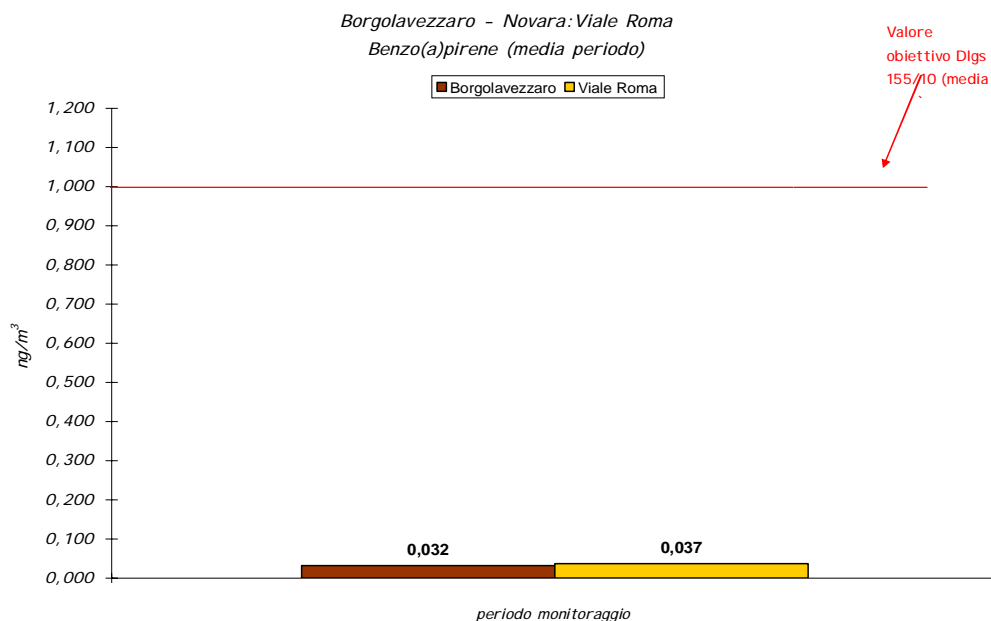
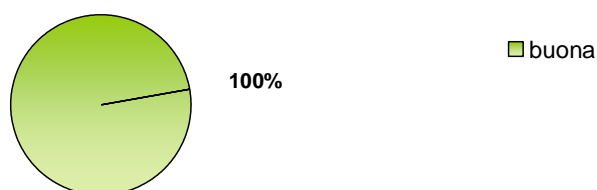


Figura 35: confronto tra Borgolavezzaro e Viale Roma(Novara) nel periodo di monitoraggio

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

Figura 36: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Benzo(a)pirene nel periodo

CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA E METEOROLOGICA DEL SITO DI MISURA

Comune di Borgolavezzaro - alt. 118 s.l.m, superficie 21,09 Km², 2.100 abitanti, densità 99,57 ab./km² della provincia di Novara, dista circa 16 km dal capoluogo è il comune più meridionale della provincia, si trova infatti incuneato nel territorio della Lomellina, provincia di Pavia, con cui confina a sud, est e ovest. Il territorio è bagnato dai seguenti corsi d'acqua: il torrente Agogna; il torrente Arbogna-Erbognone; il torrente Neralo; il torrente Ri. Il territorio è interamente pianeggiante e dominato dalla coltivazione del riso. (fonte Wikipedia)



Fig. 36 Tipico paesaggio del territorio comunale di Borgolavezzaro

Il periodo della campagna di monitoraggio periodo è stato caratterizzato da:

***Temperatura** : sono stati rilevati registrati, per il periodo di monitoraggio, i seguenti valori:

Temp. di punta max= 34 °C

Temp. di punta min= 22C°

Temp Media periodo = 19,9 C°

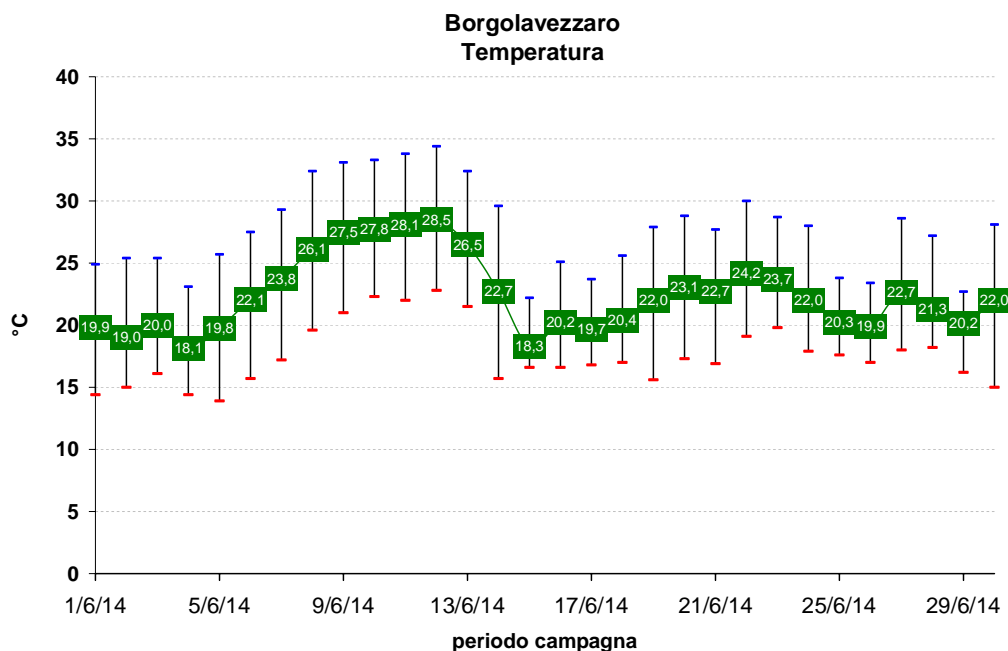


Figura 37: profilo delle temperature nel periodo 30/05/2014-29/06/2014

***Piovosità** concentrata soprattutto nel tra il 24 ed il 27 Giugno, con un valore di massimo del 14 Giugno pari a 53millimetri per metro quadro di superficie . Nel periodo della campagna di monitoraggio si è riscontrata una somma totale di 193 mm in altezza per ogni metro quadro di superficie.

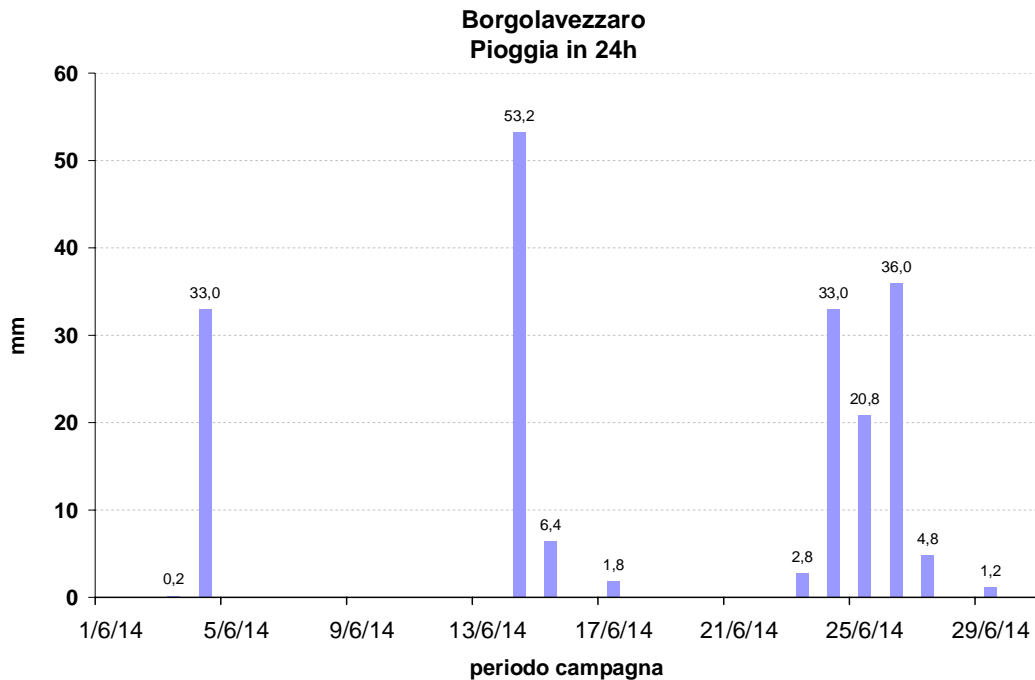


Figura 38: profilo delle piogge cadute nel periodo 30/05/2014-29/06/2014

***Pressione atmosferica** variabile tra i 990 e i 1002 hPa con media del periodo di 997 hPa.

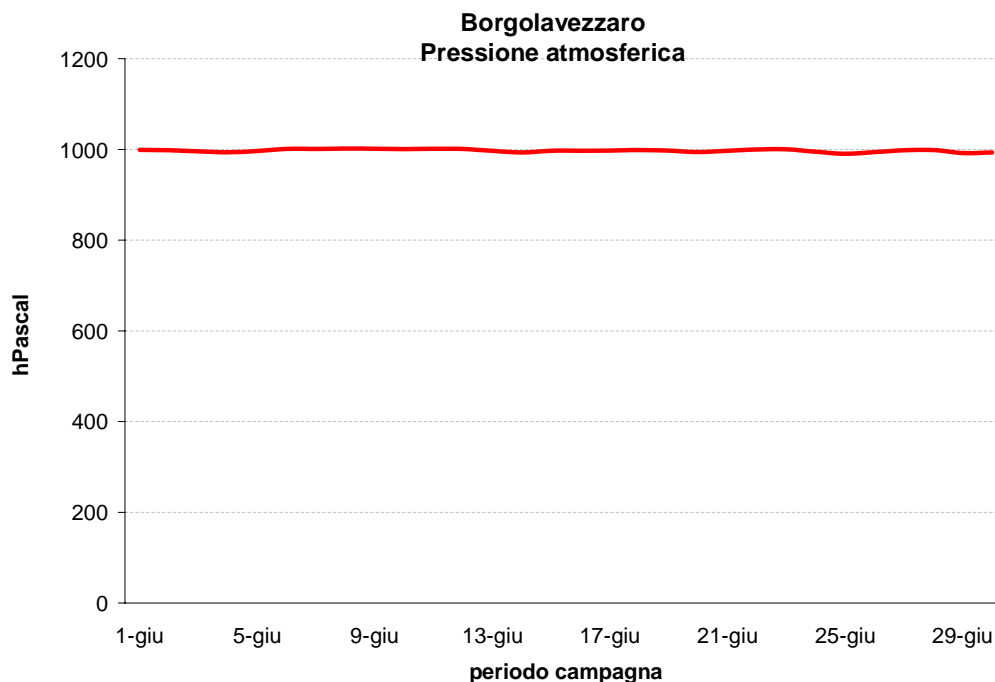


Figura 39: profilo delle Pressione nel periodo 30/05/2014-29/06/2014

***Umidità atmosferica relativa** variabile tra l' 49% e l'88% con media del periodo del 65%.

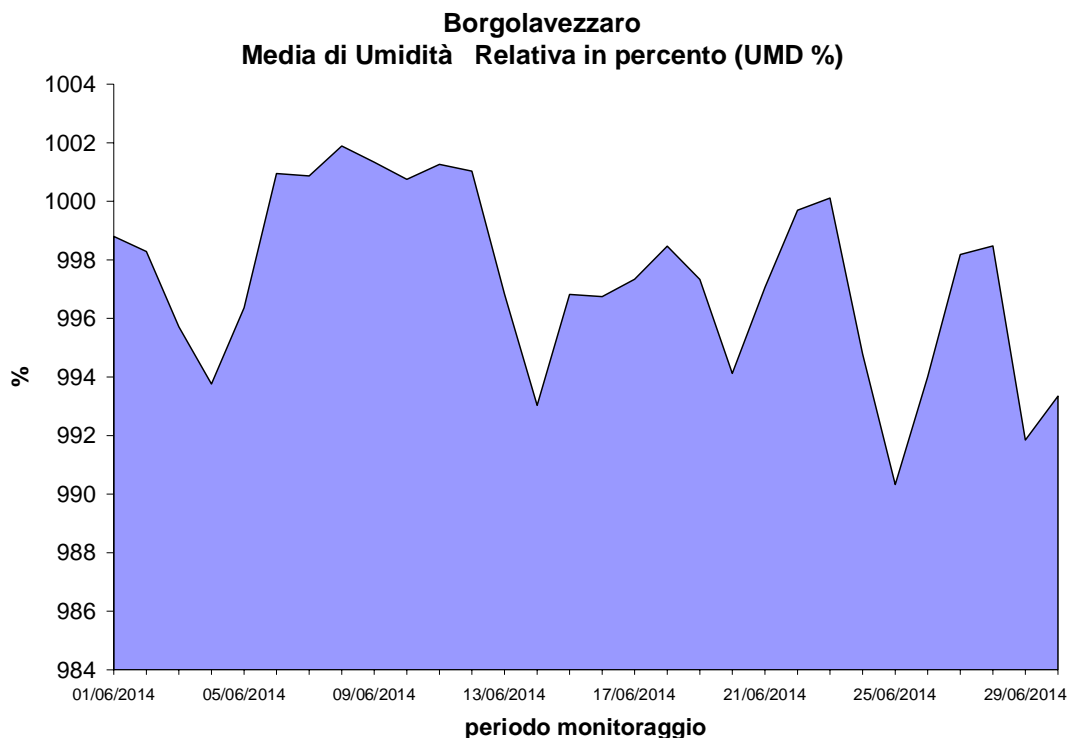


Figura 40: profilo dell'umidità relativa nel periodo 30/05/2014-29/06/2014

***Vento** con direzione velocità e prevalenza illustrati nei grafici sottostanti. Trattandosi di una campagna di monitoraggio effettuata in un sito aperto sono trascurabili le interferenze da fenomeni di vento dette a "canyon" dovuti a barriere naturali o ad edifici circostanti.

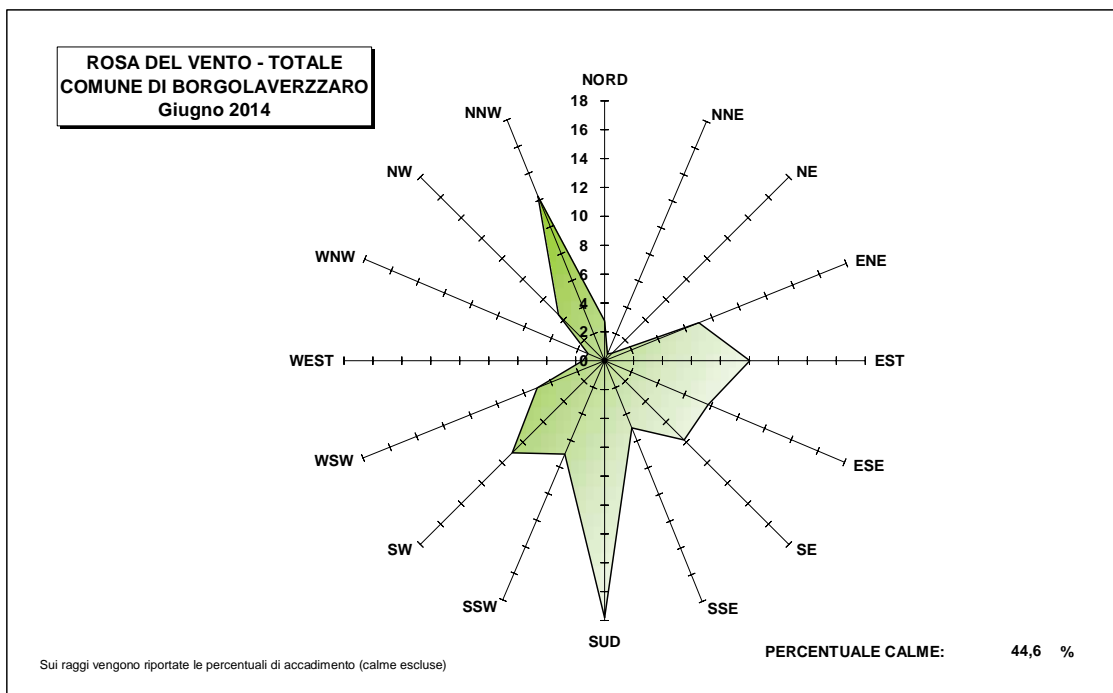


Figura 41:rosa dei venti totale nel periodo 30/05/2014-29/06/2014

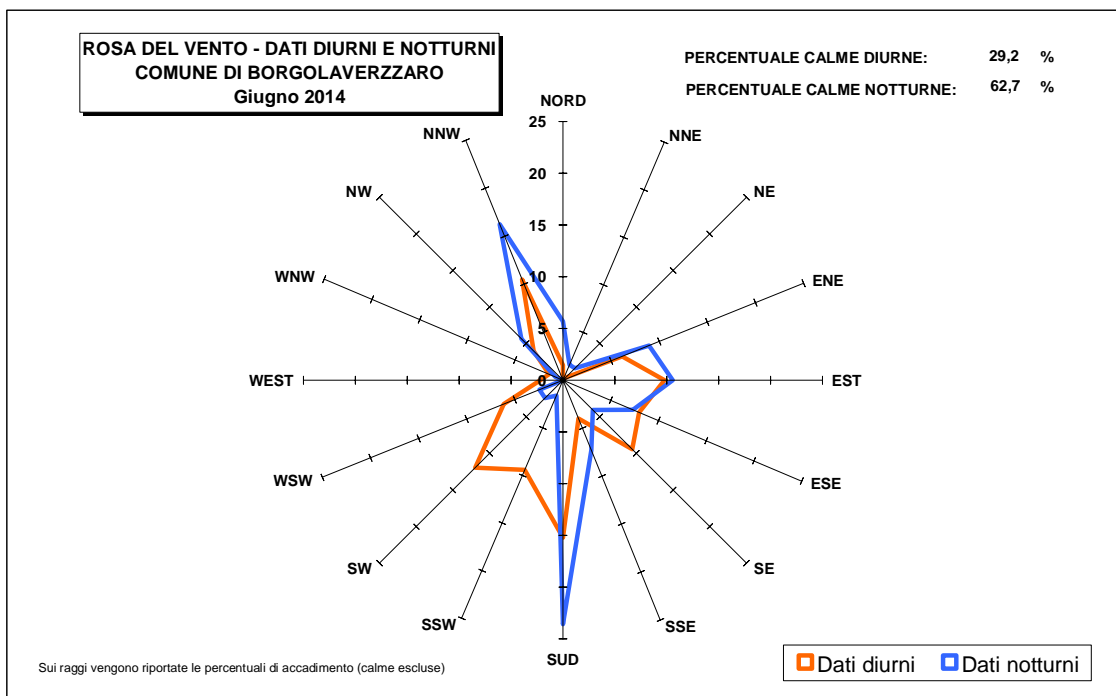


Figura 42: rose dei venti diurno-notturno nel periodo 30/05/2014-29/06/2014

CONSIDERAZIONI

I dati delle concentrazioni degli inquinanti rilevati nel Comune di Borgolavezzaro P.za Ricotti, **nel periodo 30/05/2014 – 29/06/2014** (area residenziale centrale), sono stati confrontati con i dati rilevati nella stazione di Viale Roma (area comunale in zona centrale, interessata da ingente traffico e fortemente antropizzata).

Come evidenziato dai grafici e dalle tabelle sopra riportate si deduce che:

*Le concentrazioni di **monossido di carbonio (CO)** ed il **biossido di zolfo (SO₂)** sono risultate molto inferiori ai limiti di legge .

*Il **biossido di azoto (NO₂)**, non ha presentato episodi di superamento orario, (massimo valore orario raggiunto è stato di 52 µg/m³) a fronte di un limite di 200 µg/m³, si è registrata **una media del periodo (19 µg/m³) inferiore al valore limite annuale (40 µg/m³)**, va rimarcato comunque che si tratta di un breve periodo di campionamento, ovvero, non significativo per la stima di una media annuale.

*I valori relativamente alti dell'**ozono (O₃)** confermano la tipicità di tale inquinante, la cui presenza è fortemente influenzata dalla radiazione solare, quindi con concentrazioni maggiori nel periodo estivo. Nel periodo del monitoraggio, fine primavera inizio estate, si sono riscontrati i seguenti superamenti:

<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	74
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	12
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	16
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	3

I dati sono perfettamente in linea (vedi grafico) con i valori rilevati nella stazione di Novara Viale Verdi

*Per il parametro **PM₁₀**, nel periodo osservato, non si sono evidenziati **episodi di superamento** del limite giornaliero di protezione della salute umana (50µg/m³). La media dei valori riscontrati è stata pari **a 13 µg/m³** inferiore al limite annuale (40 µg/m³).

*Il **benzene (C₆H₆)** ha registrato un valore di media oraria massimo di 2,4 µg/m³ ed una media sull'intero periodo di 0,9 µg/m³ (si ricorda che il limite della media annuale è di 5 µg/m³).

* In merito ai valori di: **Benzo(a)pirene (IPA), Arsenico (As) , Piombo (Pb) , Cadmio (Cd) e Nichel (Ni)** le concentrazioni medie calcolate nel periodo della campagna di monitoraggio sono risultate inferiori alla media annuale dei valori obiettivo di cui al D.l.g.s. 155/10.

Anche in tale caso il periodo di monitoraggio ridotto non permette di ottenere una proiezione sull'intero anno.