



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

**MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL' ARIA
MEDIANTE STAZIONE RILOCABILE**

SCHIO

**Via A. Baccarini
(parcheggio ex scalo merci)**

2012



ARPAV

Dipartimento Provinciale di Vicenza

Vincenzo Restaino

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Ugo Pretto (Responsabile della struttura)

Gerardo Gonzo (Autore)

Indice della relazione tecnica

- 1 Introduzione
- 2 Localizzazione del sito
- 3 Inquinanti monitorati
- 4 Riferimenti normativi
- 5 Risultati della campagna
- 6 Analisi dei risultati di PM10
- 7 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)
- 8 Metalli
- 9 Conclusioni

Allegati:

- Allegato 1: tabelle e grafici
- Allegato 2: normativa in vigore
- Allegato 3: mappa del sito

1 Introduzione

Già da alcuni anni il monitoraggio della qualità dell'aria, attraverso il controllo degli inquinanti previsti dalla normativa, viene fatto in provincia di Vicenza mediante alcune stazioni fisse e due stazioni mobili o rilocabili. Entrambe queste tipologie di stazioni sono dotate di analizzatori automatici in grado di effettuare campionamenti e misure senza l'intervento dell'operatore. A queste determinazioni automatiche sono associate, per alcuni inquinanti, misure fatte in laboratorio su supporti di raccolta installati sempre all'interno dei due tipi di stazione.

Una delle due stazioni rilocabili, per la strumentazione di cui è dotata, è utilizzata esclusivamente nei comuni dell'area della conca, area con specifiche problematiche per quanto riguarda alcune sostanze gassose. L'altra stazione rilocabile viene utilizzata prevalentemente, su richiesta di Comuni o della Provincia, per monitoraggi in aree non coperte dalle stazioni fisse o che potenzialmente possono presentare rischi. Considerato che le condizioni meteo-climatiche hanno una importanza fondamentale nella concentrazione/dispersione degli inquinanti atmosferici, normalmente questi monitoraggi vengono pianificati in modo che siano il più possibile rappresentativi delle differenti stagionalità, come prescrive anche l'attuale normativa.

Il Comune di SCHIO è sede di una stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria dal 1985. La stazione è posizionata all'interno di un'area prettamente residenziale, Via T. Vecellio, e per la strumentazione di cui è dotata permette il controllo dei principali inquinanti normati dal D.Lgs. n.155 del 13/08/2010. La stazione fissa di SCHIO viene inoltre utilizzata come stazione di riferimento per le aree classificate "Al Provincia" sulla base di quanto approvato dalla Giunta Regionale nell'ambito della zonizzazione del territorio regionale prevista dal Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (DGR 3195 del 17/10/2006).

Nella prima parte del 2012 sono state pianificate due campagne di monitoraggio con la stazione rilocabile in un sito con caratteristiche differenti rispetto il sito della stazione fissa, precisamente in Via A. Baccharini nel nuovo parcheggio realizzato nell'ex scalo merci. Un'area che dista circa 700 metri da Via T. Vecellio. Questo monitoraggio sulla qualità dell'aria è stato attivato su richiesta del Comune di SCHIO in risposta ad un esposto di un residente che lamentava un peggioramento ambientale conseguente al nuovo assetto viario interessando l'area oggetto di indagine.

I due intervalli di monitoraggio sono:

11/01/2012 → 13/02/2012
25/04/2012 → 11/06/2012

2 Localizzazione del sito.

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	SCHIO
Posizione	Via A. Baccharini (parcheggio ex scalo merci) Coordinate GB: 1683710 - 5064600 (vedi Allegato 3: mappa del sito)
Tipologia del sito	Traffico in zona urbana residenziale/commerciale

3 Inquinanti monitorati.

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente:

Monossido di Carbonio (CO), Biossido di Zolfo (SO₂), Biossido di Azoto (NO₂), Ozono (O₃), PM10, Benzene.

Sono state fatte analisi in gascromatografia con rivelatore di massa (GC-MSD) degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), tra cui il Benzo(a)Pirene, presenti nel materiale particolato (PM10). Oltre che per la determinazione degli IPA, una parte dei filtri di raccolta del materiale particolato è stata trattata per la determinazione della concentrazione in aria dei seguenti metalli: Arsenico (As), Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Nichel (Ni) e Piombo (Pb).

Il **Monossido di Carbonio (CO)** è un gas incolore e inodore che si forma dalla combustione degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. La principale sorgente di CO è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli, soprattutto funzionanti a bassi regimi, come nelle situazioni di traffico intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali, come la produzione di acciaio e di ghisa e la raffinazione del petrolio.

Il **Biossido di Zolfo (SO₂)** è un gas incolore, dall'odore pungente e irritante, solubile in acqua. Si forma nei processi di combustione per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili solidi e liquidi (carbone, olio combustibile, gasolio). Le fonti di emissione sono pertanto da individuare negli impianti termici, di produzione di energia, di produzione industriale e nel traffico. Le concentrazioni nell'aria ambientale nelle città dei paesi sviluppati sono drasticamente diminuite in questi ultimi decenni in seguito al controllo più severo delle emissioni e un sempre maggiore utilizzo di combustibili a basso contenuto di zolfo.

Il **Biossido d'Azoto (NO₂)** è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente, irritante. E' relativamente insolubile in acqua. Contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, come precursore dell'Ozono, inoltre, trasformandosi in acido nitrico, è uno dei componenti delle piogge acide. Si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del Monossido d'Azoto (NO), inquinante principale che si forma nei processi di combustione. I veicoli a motore, l'attività industriale, gli impianti di riscaldamento sono i responsabili principali della maggior parte della produzione antropica.

L'**Ozono (O₃)** è un gas altamente reattivo, fortemente ossidante, di odore pungente e, ad elevata concentrazione, di colore blu. Si concentra nella stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 chilometri dal suolo e la sua presenza protegge la troposfera dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole e dannose per la vita degli essere viventi. L'Ozono presente nella troposfera (lo strato atmosferico compreso tra il livello del mare e i 10 chilometri di quota) e in particolare nelle immediate vicinanze della superficie terrestre, è invece formato per reazioni fotochimiche attivate dalla luce solare ed è il principale costituente dello "smog fotochimico". Nel nostro emisfero si forma soprattutto nei mesi estivi nei quali più forte è l'irraggiamento solare e più elevata la temperatura. Si forma all'interno di un ciclo di reazioni che coinvolgono in particolare gli Ossidi di Azoto e i Composti Organici Volatili, da cui derivano anche altre sostanze organiche (radicali liberi, perossidi) fortemente ossidanti. Per questi motivi le problematiche legate all'Ozono hanno la loro origine nell'ambiente urbano, dove si possono verificare episodi acuti di inquinamento.

Le particelle, solide o liquide (esclusa l'acqua), sospese in aria vengono comunemente definite materiale particolato (particulate matter o in acronimo PM). Queste particelle sospese hanno dimensioni che variano da pochi nanometri (nm = milionesimo di metro) a circa 100 micrometri (µm = milionesimo di metro). Il **PM10** è definito come il materiale particolato avente un diametro aerodinamico medio inferiore a 10 µm. Le fonti del particolato atmosferico si dividono in fonti primarie e fonti secondarie. Le prime individuano emissioni dirette in atmosfera da sorgenti naturali (sale marino, azione del vento, pollini, incendi boschivi, eruzioni vulcaniche ecc.) o antropiche (traffico veicolare, riscaldamento domestico, attività industriali, inceneritori ecc.). Fonti secondarie possono essere fenomeni di condensazione di molecole in fase gassosa o reazioni chimiche. Nelle aree urbane il PM10 presente è prevalentemente di tipo secondario. Come già anticipato il PM10 è un inquinante tipicamente stagionale. In estate, con l'eliminazione del riscaldamento domestico, con la riduzione del contributo del traffico veicolare e soprattutto con la maggiore dispersione delle sostanze inquinanti favorita dalla differente turbolenza atmosferica, i valori di concentrazione sono decisamente inferiori.

Il **Benzene (C₆H₆)** è l'idrocarburo aromatico con minor peso molecolare e il più tossico tra gli omologhi superiori per la sua provata cancerogenicità. E' un liquido incolore, debolmente solubile in acqua. E' un componente naturale delle benzine (con o senza piombo). L'uso industriale del benzene o di materie prime che lo contengono (solventi) è fortemente limitato. Pertanto, la fonte principale è costituita dai gas di scarico dei veicoli a motore alimentati a benzina, sia a causa della frazione di carburante incombusto sia a causa di reazioni di trasformazione di altri idrocarburi. Quote aggiuntive relativamente marginali sono attribuibili all'evaporazione dal vano motore, da serbatoi, da impianti di stoccaggio e distribuzione di carburanti.

Con l'acronimo **IPA** viene individuata una vasta gamma di composti organici formati da due o più anelli benzenici condensati. Vengono distinti dai Composti Organici Volatili per la loro minore volatilità, eccezion fatta per il più semplice, il naftalene. Possono essere presenti in aria sia come gas che come particolato. Vengono prodotti dalla combustione incompleta di materiale organico o da particolari processi industriali (produzione di plastiche, medicinali, coloranti, pesticidi) ma anche dal riscaldamento domestico con vecchie stufe a legna. In ambienti indoor possono derivare da forni a legna, da caminetti, da fumi dei cibi cucinati sulle fiamme ma anche dal fumo di sigaretta. Nell'aria, di solito, non si presentano mai come composti singoli ma all'interno di miscele di decine di IPA di differenti e molto variabili proporzioni. Per tale motivo l'abbondanza di IPA viene normalmente riferita ad un solo composto, il **Benzo[a]Pirene**, utilizzato quindi come indicatore e conseguentemente normato. Il Benzo[a]Pirene è inoltre quello più studiato dal punto di vista sanitario per la sua accertata tossicità.

I metalli pesanti, caratterizzati da una densità superiore a 5.0 g/cm³, di cui la normativa attuale stabilisce il monitoraggio fissandone anche i limiti di concentrazione (tranne per il Mercurio) sono: **Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel e Piombo**. Immessi nell'aria da sorgenti che possono essere sia naturali che antropiche (processi industriali quali produzioni di vernici, finiture, combustione di materiali plastici in PVC, trasporto), derivano la loro pericolosità, anche a concentrazioni molto basse, dal fatto che accumulandosi nel terreno possono entrare nella catena alimentare (sia via terra che via acqua). Presenti normalmente nel materiale particolato, possono subire come questo il fenomeno del trasporto ed essere quindi spinti anche a grande distanza dalle fonti di emissione. Sono tossici per l'uomo e soprattutto per i feti, con possibili danni ai reni, al sistema nervoso e a quello immunitario. Per la loro caratteristica di accumularsi nell'organismo possono produrre effetti nocivi sia a breve che a lungo termine.

Con lo stesso strumento con il quale viene determinato il Benzene è possibile anche misurare le concentrazioni di Toluene, Etilbenzene e Xileni. Il **Toluene** è un idrocarburo usato comunemente nei solventi industriali, vista la minore tossicità rispetto al benzene. A temperatura ambiente è un liquido incolore, di odore dolciastro, volatile. Si trova in moltissimi prodotti: dalle benzine alle vernici, dalle lacche agli adesivi, nei solventi, dalle colle ai lucidi da scarpe ecc. . Alla stessa famiglia di composti appartengono l'**Etilbenzene** e gli **Xileni**. Questi ultimi sono tre forme isometriche, orto-meta-para, dello Xilolo, un idrocarburo aromatico che si presenta, a temperatura ambiente, come liquido incolore. Si tratta di sostanze anche queste comunemente presenti nelle benzine e che trovano anche largo uso nella produzione di solventi, colori e inchiostri. L'unica area della provincia di VICENZA dove raggiungono costantemente valori apprezzabili è l'area della concia, dove vengono quindi monitorati sistematicamente, nonostante l'attuale normativa non preveda dei limiti di concentrazione.

4 Riferimenti normativi.

Con il recepimento della direttiva europea 2008/50/CE da parte del D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010 sono stati unificati, in un testo unico, i riferimenti sulla qualità dell'aria ambiente e i livelli di concentrazione degli inquinanti, prima normati da differenti leggi emanate nel corso degli anni, con aggiunte sostanziali per quanto riguarda il PM2.5. Rimane escluso dal presente decreto, fra gli inquinanti "storici", l'Idrogeno Solforato (H₂S), monitorato di solito solo nei comuni dell'area della concia, per il quale l'unico riferimento rimane ancora il D.Lgs. n. 322/71. Vengono

definiti, sempre dal nuovo D.Lgs., limitatamente al Biossido di Zolfo (SO₂) e agli Ossidi d'Azoto (NO_x), i "livelli critici" finalizzati esclusivamente alla protezione della vegetazione.

In **Allegato 2** si riportano, per ciascun inquinante, le tabelle con i limiti di legge in vigore e relativi al breve periodo, al lungo periodo, alla protezione degli ecosistemi.

Le determinazioni sperimentali, compatibilmente con la durata limitata delle campagne di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa per il breve periodo (esposizione acuta).

5 Risultati dell'elaborazione.

I confronti tra le concentrazioni rilevate durante le campagne di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati nell'**Allegato 1** della presente relazione tecnica. Per gli inquinanti di maggiore interesse i valori misurati dalla stazione rilocabile in via A. Baccarini sono stati messi a confronto con quelli misurati contemporaneamente dalla stazione fissa di Via T. Vecellio per cogliere eventuali differenti criticità.

6 Analisi dei risultati di PM10

L'inquinante che in questi ultimi anni ha goduto del maggiore interesse da parte dei media e quindi dei cittadini è senza dubbio il PM10. I suoi valori elevati, in tutta l'area padana, nei mesi invernali e non solo, ha portato all'adozione di vari provvedimenti ad opera dell'autorità pubblica e per questo verrà trattato in maniera più approfondita in questa relazione.

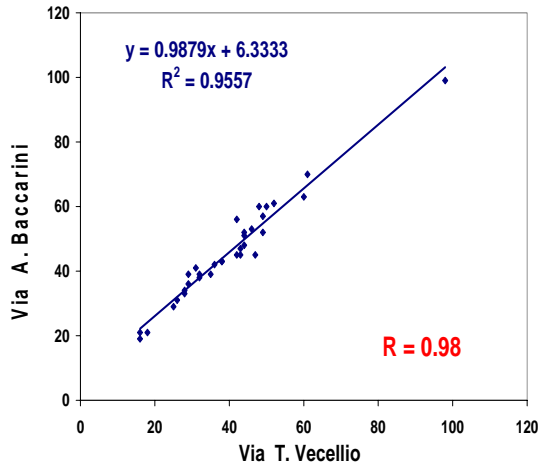
Risultati:

	intervallo 11/01/2012 13/02/2012		Intervallo 25/04/2012-11/06/2012	
	SCHIO Via A. Baccarini (stazione rilocabile)	SCHIO Via T. Vecellio (stazione fissa)	SCHIO Via A. Baccarini (stazione rilocabile)	SCHIO Via T. Vecellio (stazione fissa)
Medie valori rilevati in µg/m³	45	40	20	21
n.superamenti limite (50 µg/m³)	12	4	0	0
% giorni superamento su giorni effettivi di monitoraggio	35%	12%	0%	0%

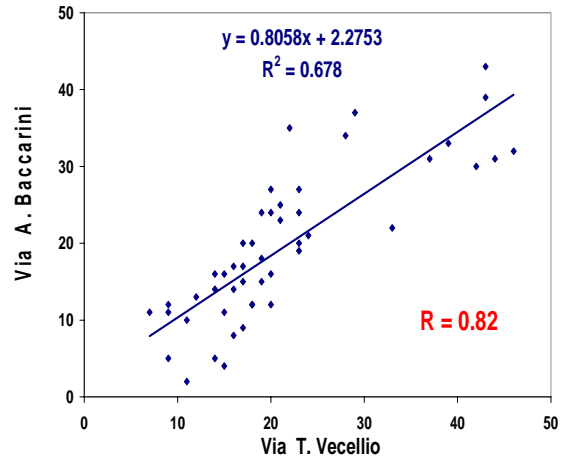
Rette di regressione con coefficienti di correlazione:

Via A. Baccarini vs Via T.Vecellio

Intervallo 11/01/2012 – 13/02/2012

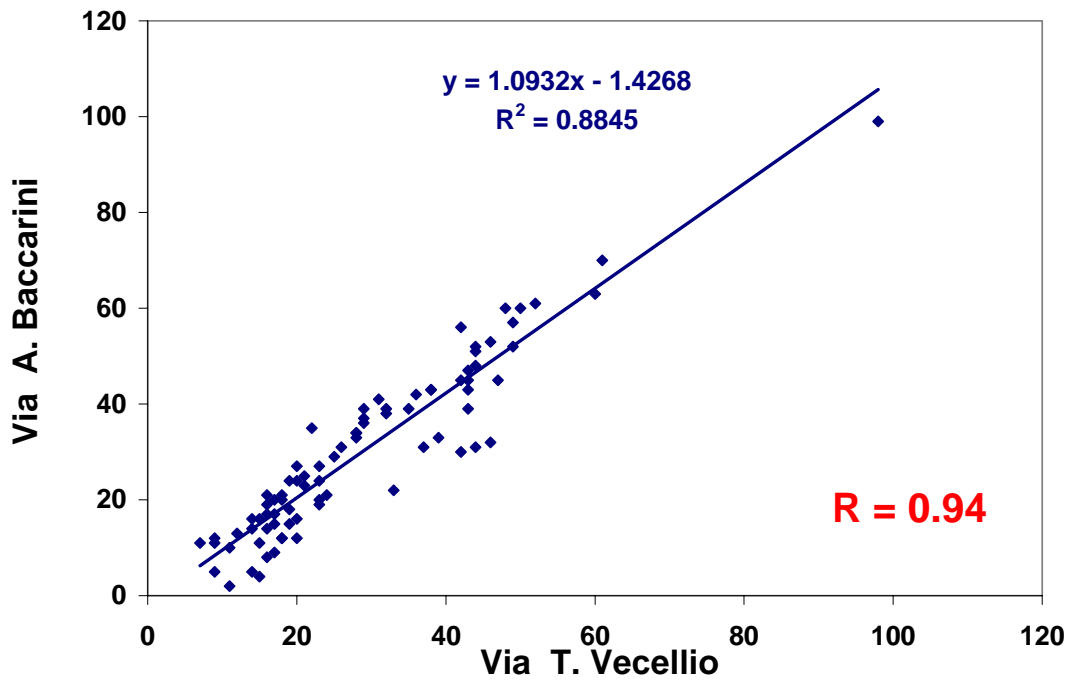


Intervallo 25/04/2012 – 11/06/2012



Via A. Baccarini vs Via T.Vecellio

Intervalli 11/01/2012 – 13/02/2012 25/04/2012 – 11/06/2012



7 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Parte dei filtri per la raccolta del PM10 è stata trattata per la determinazione anche degli IPA. Normalmente, a giorni alterni, vengono accantonati gruppi di due o più filtri sui quali vengono effettuate le determinazioni degli IPA successivamente assegnate, come valore medio, ai singoli giorni di riferimento. Notoriamente questi inquinanti raggiungono i valori più elevati di concentrazione nella stagione fredda e i risultati evidenziati ne sono una ulteriore conferma. Come già anticipato all'inizio l'abbondanza di IPA viene espressa tramite la concentrazione del più rappresentativo, il Benzo[a]Pirene.

Intervallo di riferimento	Concentrazione medie di Benzo(a)Pirene in ng/m ³
11/01/2012 13/02/2012	2.5
25/04/2012 11/06/2012	<0.1

Si ricorda che il limite, espresso come media annuale, per questo inquinante è 1.0 ng/m³. Fra gli allegati sono riportate le singole determinazioni.

8 Metalli

Con la stessa metodologia con la quale si sono determinati gli Idrocarburi Policiclici Aromatici si è utilizzato il particolato depositato su alcuni filtri per la misura della concentrazione in aria di alcuni metalli, precisamente quelli previsti dai precedenti decreti e ripresi dal D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010: **Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel e Piombo**. Come per il PM10 e il Benzo[a]Pirene le concentrazioni più elevate vengono registrate nei mesi più freddi. Solamente nel primo intervallo di monitoraggio ed esclusivamente per il Piombo si ha un numero sufficiente di misure superiori al limite di rivelabilità strumentale tale da giustificare il calcolo della media, **0.008** µg/m³. Le singole determinazioni sono dettagliate negli allegati.

9 Conclusioni in breve

- Durante le campagne di monitoraggio, su 82 giorni complessivi di misure valide si sono registrati **12** superamenti del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili **PM10**, limite pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; si tratta di un limite che non dovrebbe essere superato più di 35 volte nell'arco dell'anno civile, corrispondenti a circa il 10% dei giorni totali. Detto in termini statistici il 90° percentile dei valori giornalieri di un intero anno non dovrebbe superare i $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Questi superamenti sono concentrati esclusivamente nel primo intervallo confermando la spiccata stagionalità di questo inquinante.
- Negli stessi intervalli le concentrazioni giornaliere di **PM10** misurate presso il sito della stazione fissa in Via T Vecellio hanno evidenziato 4 valori oltre il limite su 81 giorni di misure valide .
- La media complessiva delle concentrazioni giornaliere di **PM10** sono invece praticamente uguali, $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Via A. Baccharini, $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Via T. Vecellio. La normativa prevede un limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media, calcolata però su un intero anno. La più evidente differenza fra i superamenti del limite giornaliero rispetto a quella fra le medie, nei due siti, può essere giustificata anche dal fatto che 8 dei 12 superamenti nel sito di Via. Baccharini sono compresi nell'intervallo $51\div 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contro i 2 di Via T. Vecellio.
- Considerato che la normativa attuale, nella definizione dei limiti, fa sempre riferimento a valori annuali e sfruttando la buona correlazione fra i valori di **PM10** misurati nei due siti, la serie annuale dei valori associati a Via T. Vecellio, dal 1° luglio 2011 al 30 giugno 2012, è stata utilizzata, ricorrendo ad un algoritmo di simulazione sviluppato dall'Osservatorio Aria dell'ARPAV (ORAR), per estrapolare su 366 giorni le misure effettuate in Via A. Baccharini. I due valori statisticamente significativi stimati sono la media annuale ed il 90° percentile, precisamente:

	valore stimato
90° percentile annuale dei valori giornalieri	59
media annuale valori giornalieri	29

Si tratta di valori stimati leggermente peggiori di quelli effettivi di SCHIO Via T. Vecellio ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come 90° percentile di un intero anno corrispondente a 31 superamenti, $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media di un intero anno),

- I valori di **Biossido di Zolfo** oramai sono costantemente prossimi a zero in tutta la provincia, non fa eccezione il sito di SCHIO Via Baccharini. Le medie dei valori orari nei due intervalli sono rispettivamente **2** e **1** $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I corrispondenti valori in Via T. Vecellio entrambi uguali a $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le massime medie giornaliere per la stazione rilocabile **5** e **3** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nei due intervalli, **5** e **2** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la stazione fissa.
- Anche i valori di **Monossido di Carbonio**, nonostante le caratteristiche del sito soggetto a traffico veicolare sostenuto, non sono degni di particolare nota. Le medie dei valori orari nei due intervalli, invernale e pre-estivo, sono rispettivamente **0.6** e **0.2** mg/m^3 . Leggermente superiori alle corrispondenti medie abbinate al sito della stazione fissa, rispettivamente 0.4 e $0.1 \text{mg}/\text{m}^3$. La massima media mobile 8 ore è stata registrata, come prevedibile, nel primo intervallo, precisamente il 19 gennaio con un valore di **2.1** mg/m^3 .

Nello stesso giorno è stata registrata anche la massima media mobile, del corrispondente intervallo, in Via T. Vecellio, in questo caso 1.5 mg/m^3 .

- Nel primo intervallo, quello decisamente più critico, non esiste praticamente alcuna differenza fra il sito di Via A. Baccarini e quello della stazione fissa di Via T. Vecellio per quanto riguarda il **Biossido d'Azoto**. Le due medie riferite all'intero intervallo sono rispettivamente **39** e **38** $\mu\text{g/m}^3$. Il massimo valore orario, nel sito di posizionamento della stazione rilocabile è stato registrato il giorno 9 febbraio alle ore 18, **100** $\mu\text{g/m}^3$. In Via T. Vecellio il massimo orario, $105 \mu\text{g/m}^3$, è stato registrato invece il 19 gennaio alle ore 19. Una differenza leggermente maggiore si riscontra nel secondo intervallo, rilievo che consentirà di fare alcune considerazioni sull'Ozono. La media dei valori orari nell'intervallo 25 aprile - 11 giugno scende da **19** $\mu\text{g/m}^3$ di Via A. Baccarini a $11 \mu\text{g/m}^3$ di Via T. Vecellio. Per lo stesso motivo è interessante la differenza fra le medie, sempre del secondo intervallo, del **Monossido d'Azoto**: **5** $\mu\text{g/m}^3$ in Via A. Baccarini, $1 \mu\text{g/m}^3$ in Via T. Vecellio.
- Un altro inquinante per il quale si registrano sistematicamente superamenti di qualche limite normativo, nella stagione estiva, è l'**Ozono**. Anche se il periodo 25 aprile – 11 giugno non può considerarsi esattamente estivo rientra comunque nel semestre caldo. La stazione rilocabile in questo secondo intervallo di monitoraggio ha registrato **7** superamenti orari del “*livello di attenzione*” fissato a $180 \mu\text{g/m}^3$, tutti concentrati nei giorni 11 e 12 maggio tra le ore (solari) 14 e 17 e con un massimo di **192** $\mu\text{g/m}^3$ il giorno 11 alle ore (solari) 15. Più numerosi i giorni un cui la massima media mobile 8 ore ha superato il “*livello di protezione della salute*” fissato a $120 \mu\text{g/m}^3$, esattamente **8** giorni. Gli analoghi valori abbinati al sito della stazione fissa evidenziano 9 superamenti orari del “*livello di attenzione*”, con un massimo di $209 \mu\text{g/m}^3$ alle ore (solari) 16 del giorno 11 maggio e 13 giorni con massima media mobile oltre il “*livello di protezione della salute*”. In generale, diversamente dal primo intervallo di monitoraggio che presenta una quasi perfetta sovrapposizione di valori fra i due siti, i valori di Ozono misurati in Via T. Vecellio dalla stazione fissa sono sistematicamente un po' superiori ai corrispondenti valori misurati dalla stazione rilocabile in Via A. Baccarini. Notoriamente l'Ozono è considerato un inquinante ubiquitario in grado cioè di presentarsi con concentrazioni simili in vaste aree con identiche caratteristiche orografiche e meteorologiche. Le differenze fra i due vicini siti di SCHIO si possono giustificare con i risultati sugli Ossidi di Azoto sintetizzati al punto precedente. E' accertato infatti che il Monossido di Azoto è un ottimo demolitore di Ozono, peculiarità che giustifica le concentrazioni meno elevate nelle zone maggiormente interessate da traffico rispetto, ad esempio, ad aree periferiche o anche parchi cittadini.
- Le determinazioni di **Benzene** non evidenziano alcuna peculiarità degna di nota se non la netta e prevedibile differenza fra i valori dei due intervalli. La media delle medie giornaliere nel primo intervallo è pari a **2.4** $\mu\text{g/m}^3$, **0.6** $\mu\text{g/m}^3$ nel secondo. Anche nel sito della stazione fissa sono state fatte misure di Benzene utilizzando dei campionatori attivi con successiva determinazione della concentrazione giornaliera in laboratorio. Precisamente si dispone, nel primo intervallo, di 26 valori giornalieri validi con un media complessiva leggermente superiore, $2.9 \mu\text{g/m}^3$. Nell'intervallo caldo le misure nel sito di Via Vecellio hanno avuto una frequenza ridotta, complessivamente si dispone di 18 valori giornalieri validi e in questo caso la media è esattamente la metà di quella di Via Baccarini, quindi $0.3 \mu\text{g/m}^3$.

- Situazione simile per il **Benzo[a]Pirene**. La media dei valori giornalieri del primo intervallo nel sito di Via Baccarini è risultata inferiore a quella della stazione fissa, precisamente **2.5** ng/m³ contro 3.3 ng/m³. Entrambe inferiori a 0.1 ng/m³ nel secondo intervallo.
- Nessuna nota particolare per i **Metalli** sempre inferiori ai rispettivi limiti di rivelabilità strumentale con l'eccezione del Piombo. Nel primo intervallo di monitoraggio, l'unico in cui si è registrato un numero congruo di valori superiori al limite di rivelabilità, la media è stata di quasi due ordini di grandezza inferiore al limite normativo, esattamente **0.008** µg/m³.

Allegati

Tabella concentrazioni O3unità di misura **ug/m3 293K**S ITO : **SCHIO - Via A. Baccarini**

Intervallo di monitoraggio : 11/01/2012 - 13/02/2012			
DATA	Valore massimo orario	Ora evento	Soglia di informazione oraria e soglia di allarme oraria
11/01/2012	40	2	180 ug/m3
12/01/2012	35	15	
13/01/2012	45	14	
14/01/2012	53	11	
15/01/2012	65	14	
16/01/2012	52	3	
17/01/2012	31	4	
18/01/2012	33	13	
19/01/2012	19	1	
20/01/2012	45	15	
21/01/2012	61	15	
22/01/2012	64	14	
23/01/2012	50	12	
24/01/2012	75	14	
25/01/2012	71	1	
26/01/2012	45	15	
27/01/2012	44	14	
28/01/2012	38	4	
29/01/2012	72	14	
30/01/2012	59	12	
31/01/2012	53	23	
01/02/2012	56	1	
02/02/2012	62	6	
03/02/2012	61	15	
04/02/2012	54	15	
05/02/2012	57	13	
06/02/2012	64	14	
07/02/2012	52	6	
08/02/2012	64	14	
09/02/2012	73	24	
10/02/2012	77	1	
11/02/2012	72	14	
12/02/2012	86	15	
13/02/2012	68	13	
			240 ug/m3

Intervallo di monitoraggio : 25/04/2012 - 11/06/2012			
DATA	Valore massimo orario	Ora evento	Soglia di informazione oraria e soglia di allarme oraria
25/04/2012	99	16	180 ug/m3
26/04/2012	94	16	
27/04/2012	103	14	
28/04/2012	139	14	
29/04/2012	123	17	
30/04/2012	106	12	
01/05/2012	109	14	
02/05/2012	103	13	
03/05/2012	118	17	
04/05/2012	115	16	
05/05/2012	95	10	
06/05/2012	76	15	
07/05/2012	93	17	
08/05/2012	105	16	
09/05/2012	134	16	
10/05/2012	153	16	
11/05/2012	192	15	
12/05/2012	182	15	
13/05/2012	120	1	
14/05/2012	97	14	
15/05/2012	117	16	
16/05/2012	104	6	
17/05/2012	96	14	
18/05/2012	103	14	
19/05/2012	132	15	
20/05/2012	116	13	
21/05/2012	121	3	
22/05/2012	110	13	
23/05/2012	115	15	
24/05/2012	113	12	
25/05/2012	120	14	
26/05/2012	120	16	
27/05/2012	131	14	
28/05/2012	131	14	
29/05/2012	147	15	
30/05/2012	143	16	
31/05/2012	123	13	
01/06/2012	101	14	
02/06/2012	108	17	
03/06/2012	86	16	
04/06/2012	69	11	
05/06/2012	110	17	
06/06/2012	104	17	
07/06/2012	110	18	
08/06/2012	106	16	
09/06/2012	106	13	
10/06/2012	98	13	
11/06/2012	89	17	

ND = Dato non disponibile

Tabella concentrazioni giornaliere di PM10

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) intervallo 11/01/2012 – 13/02/2012		
Data	Siti	
	Via A. Baccarini	Via T. Vecellio
11/01/2012	36	29
12/01/2012	43	38
13/01/2012	52	49
14/01/2012	29	25
15/01/2012	21	18
16/01/2012	39	29
17/01/2012	61	52
18/01/2012	70	61
19/01/2012	99	98
20/01/2012	63	60
21/01/2012	45	47
22/01/2012	45	43
23/01/2012	60	48
24/01/2012	19	16
25/01/2012	21	16
26/01/2012	29	ND
27/01/2012	56	42
28/01/2012	53	46
29/01/2012	47	43
30/01/2012	42	36
31/01/2012	31	26
01/02/2012	34	28
02/02/2012	33	28
03/02/2012	39	35
04/02/2012	41	31
05/02/2012	39	32
06/02/2012	43	38
07/02/2012	52	44
08/02/2012	48	44
09/02/2012	57	49
10/02/2012	60	50
11/02/2012	45	42
12/02/2012	38	32
13/02/2012	51	44
Medie di periodo	45	40
Giorni superamento livello(50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12	4

ND = dato non disponibile

Tabella concentrazioni giornaliere di PM10

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) intervallo 25/04/2012 – 11/06/2012		
Data	Siti	
	Via A. Baccarini	Via T. Vecellio
25/04/2012	16	14
26/04/2012	18	19
27/04/2012	39	43
28/04/2012	24	23
29/04/2012	27	23
30/04/2012	25	21
01/05/2012	16	15
02/05/2012	11	15
03/05/2012	20	23
04/05/2012	19	23
05/05/2012	17	16
06/05/2012	14	14
07/05/2012	11	7
08/05/2012	12	9
09/05/2012	27	20
10/05/2012	35	22
11/05/2012	37	29
12/05/2012	43	43
13/05/2012	2	11
14/05/2012	4	15
15/05/2012	21	24
16/05/2012	5	9
17/05/2012	11	9
18/05/2012	9	17
19/05/2012	23	21
20/05/2012	22	33
21/05/2012	10	11
22/05/2012	13	12
23/05/2012	34	28
24/05/2012	20	18
25/05/2012	12	20
26/05/2012	15	17
27/05/2012	16	20
28/05/2012	14	16
29/05/2012	24	20
30/05/2012	17	17
31/05/2012	24	19

Tabella concentrazioni giornaliere di PM10

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) intervallo 25/04/2012 – 11/06/2012		
Data	Siti	
	Via A. Baccarini	Via T. Vecellio
01/06/2012	32	46
02/06/2012	33	39
03/06/2012	30	42
04/06/2012	12	18
05/06/2012	5	14
06/06/2012	20	17
07/06/2012	31	44
08/06/2012	31	37
09/06/2012	15	19
10/06/2012	12	18
11/06/2012	8	16
Medie di periodo	20	21
Giorni superamento livello(50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0

Tabella concentrazioni giornaliere Metalli**(As = Arsenico Cd = Cadmio Hg = Mercurio Ni = Nichel Pb = Piombo)****SITO: SCHIO Via A. Baccarini (parcheeggio ex scalo merci)**

Intervallo di monitoraggio 11/01/2012 – 13/01/2012					
Data	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Hg ng/m ³	Ni ng/m ³	Pb µg/m ³
12/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.006
14/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.006
16/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.007
18/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.007
21/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.009
23/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.009
25/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
27/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.007
29/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.007
31/01/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.008
02/02/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.008
04/02/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.006
06/02/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.006
08/02/2012	<1	<0.2	<1	2	0.012
10/02/2012	<1	<0.2	<1	2	0.012
12/02/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.014
MEDIE (*)					0.0078

Intervallo di monitoraggio : 25/04/2012 – 11/06/2012					
Data	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Hg ng/m ³	Ni ng/m ³	Pb µg/m ³
26/04/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
28/04/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
30/04/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
02/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
03/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
05/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
07/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
09/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
11/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.002
13/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.002
15/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.002
17/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
19/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
21/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
23/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	<0.001
25/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.002
27/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.002
29/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.002
08/06/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.002
10/06/2012	<1	<0.2	<1	<2	0.002
MEDIE (*)					

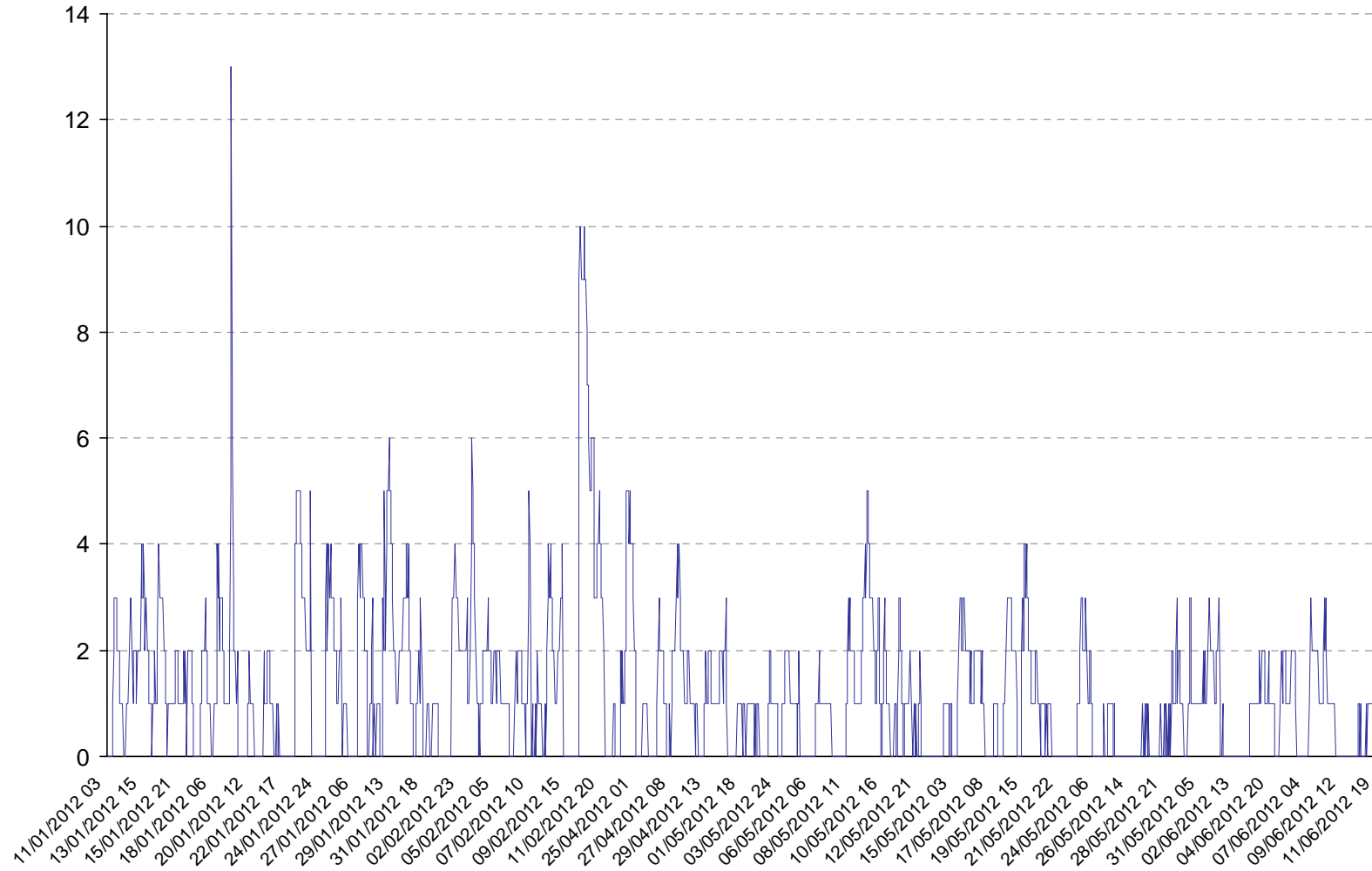
(*) Sono calcolate le medie qualora si disponga di un numero di valori superiori al limite di rivelabilità superiore al 60%. Nel calcolo di queste medie i valori inferiori al limite di rivelabilità sono stati sostituiti con una stima pari alla metà del limite stesso.

Concentrazioni orarie di SO2

Unita' di misura : ug/m3 293K

Sito : SCHIO - Via A. Baccarini

ug/m3



1° Periodo: 11/01/2012 - 13/02/2012

2° Periodo: 25/04/2012 - 11/06/2012

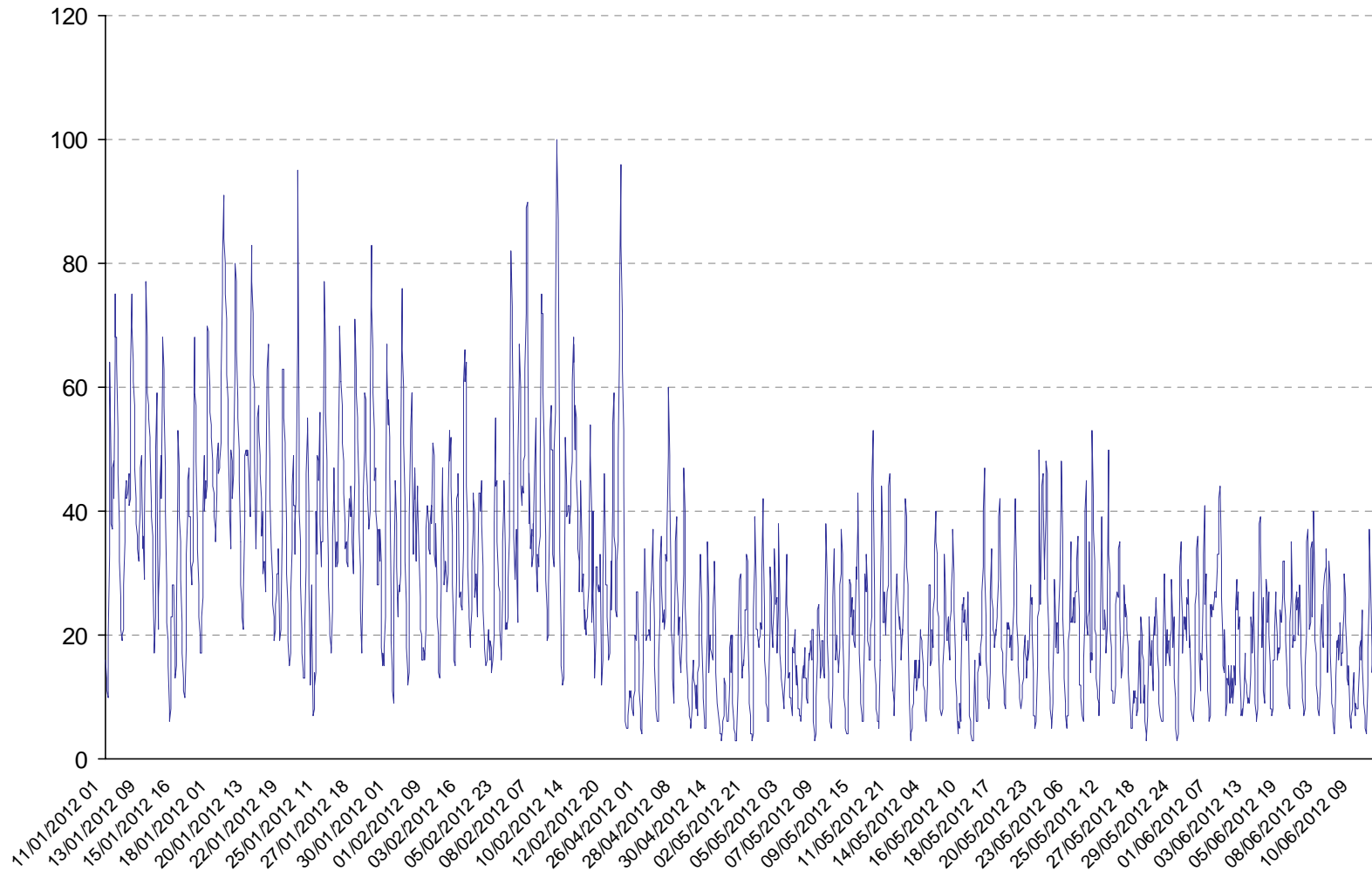
Allegato 1: tabelle e grafici

Concentrazioni orarie di NO2

Unita' di misura : ug/m3 293K

Sito : SCHIO - Via A. Baccarini

ug/m3



1° Periodo: 11/01/2012 - 13/02/2012

2° Periodo: 25/04/2012 - 11/06/2012

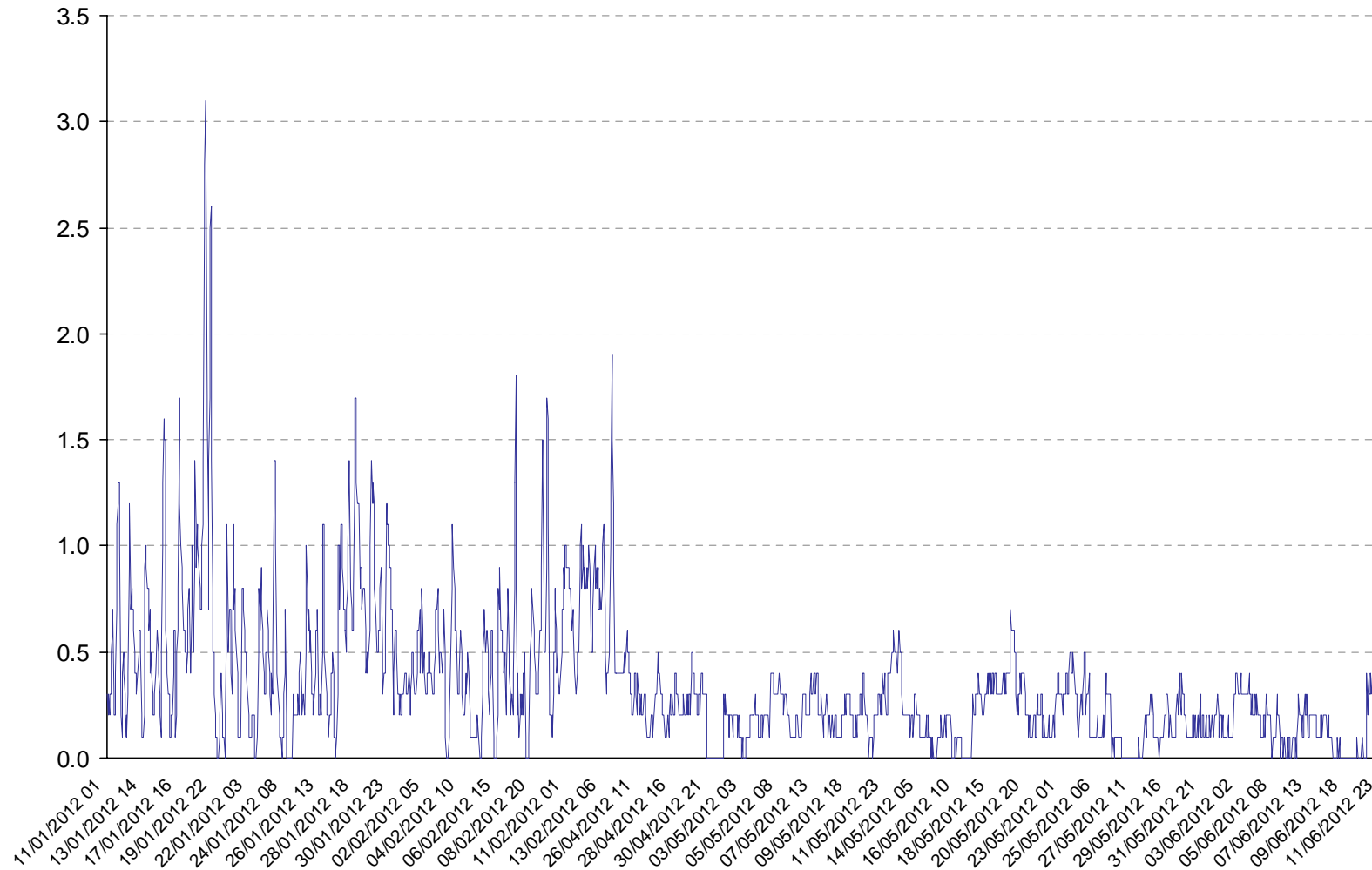
Allegato 1: tabelle e grafici

Concentrazioni orarie di CO

Unita' di misura : mg/m3 293K

Sito : SCHIO - Via A. Baccarini

mg/m3



1° Periodo: 11/01/2012 - 13/02/2012

2° Periodo: 25/04/2012 - 11/06/2012

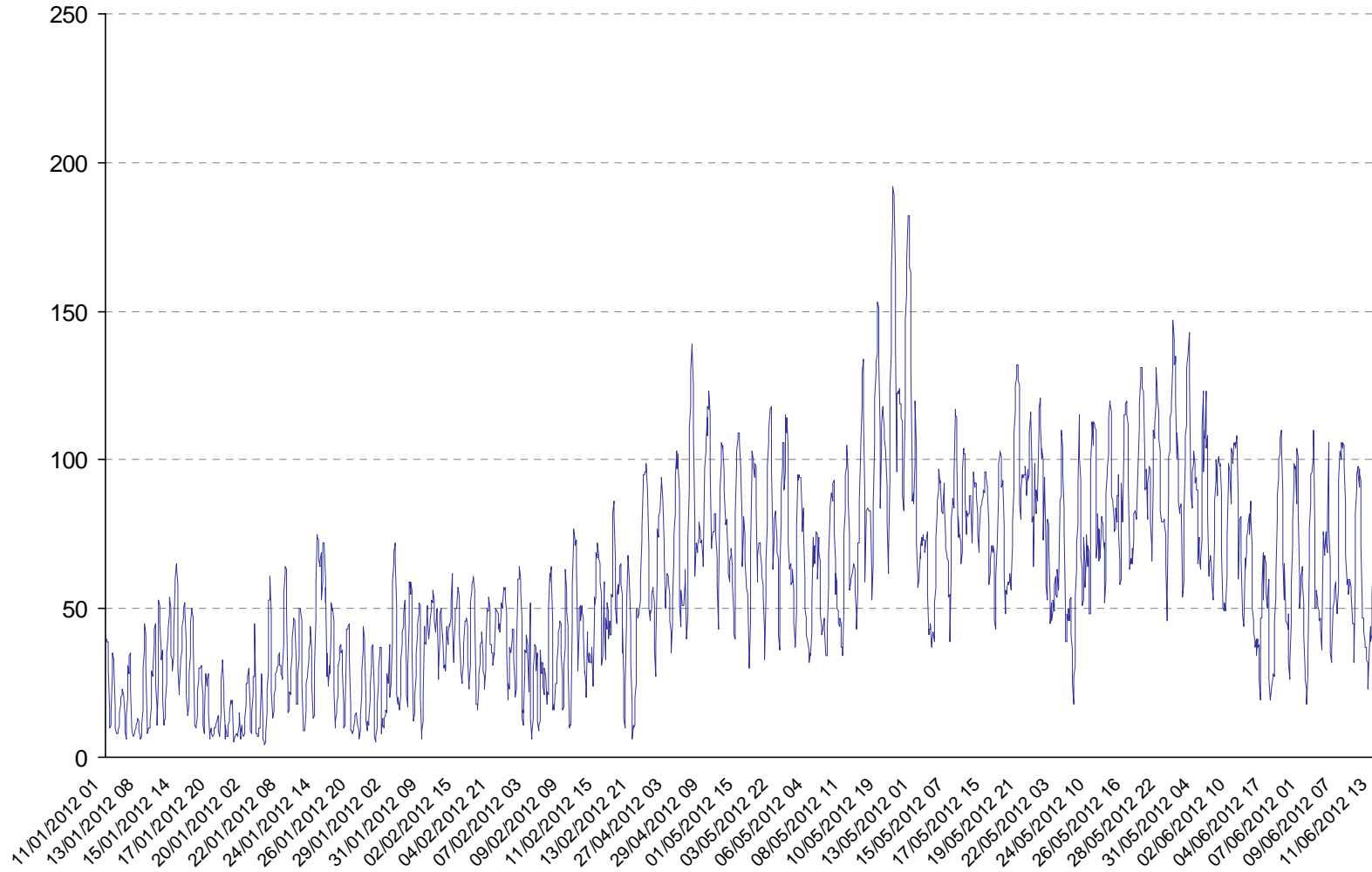
Allegato 1: tabelle e grafici

Concentrazioni orarie di O3

Unita' di misura : ug/m3 293K

Sito : SCHIO - Via A. Baccarini

ug/m3



1° Periodo: 11/01/2012 - 13/02/2012

2° Periodo: 25/04/2012 - 11/06/2012

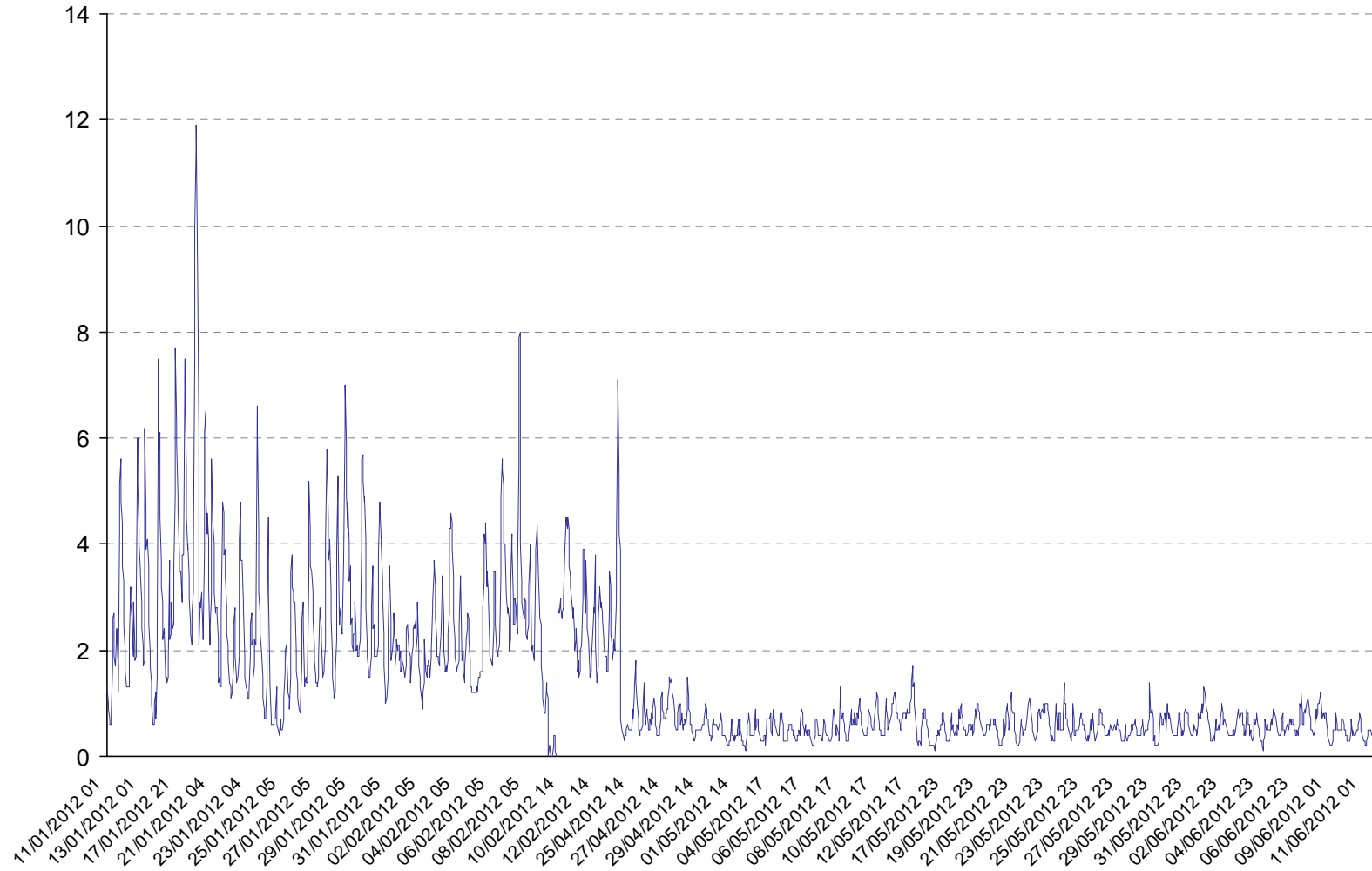
Allegato 1: tabelle e grafici

Concentrazioni orarie di BENZENE

Unita' di misura : ug/m3 293K

Sito : SCHIO - Via A. Baccharini

ug/m3

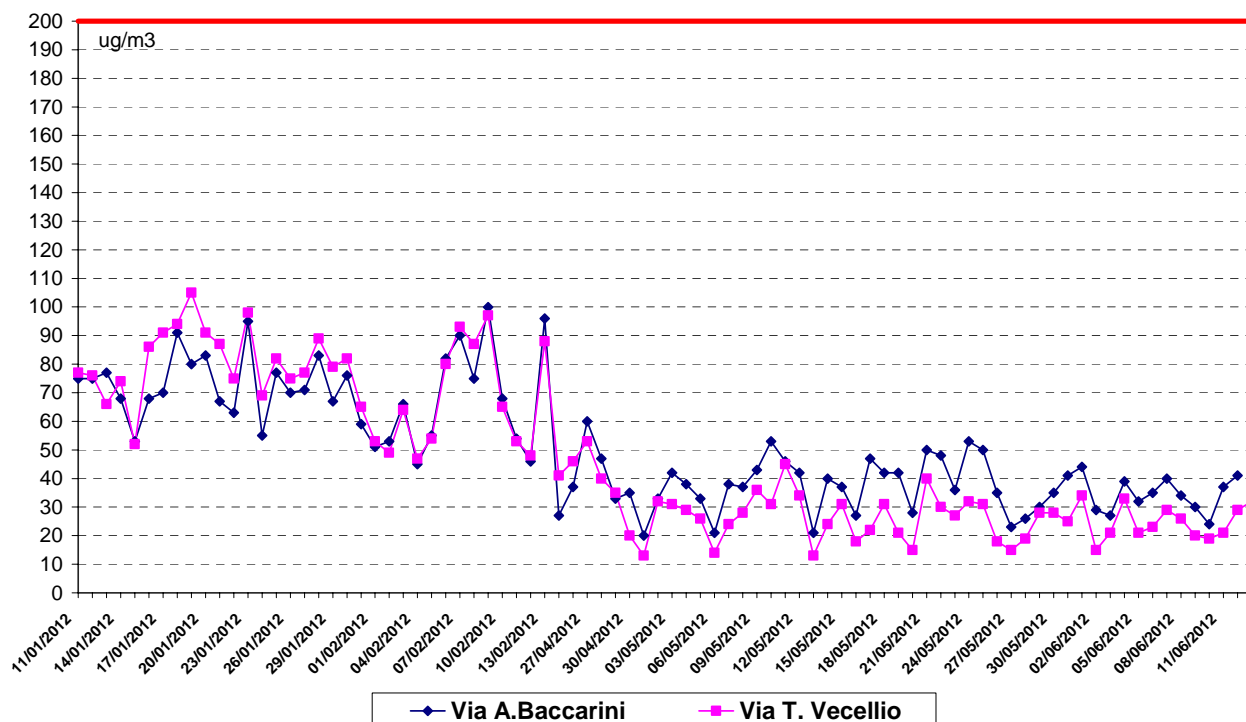


1° Periodo: 11/01/2012 - 13/02/2012

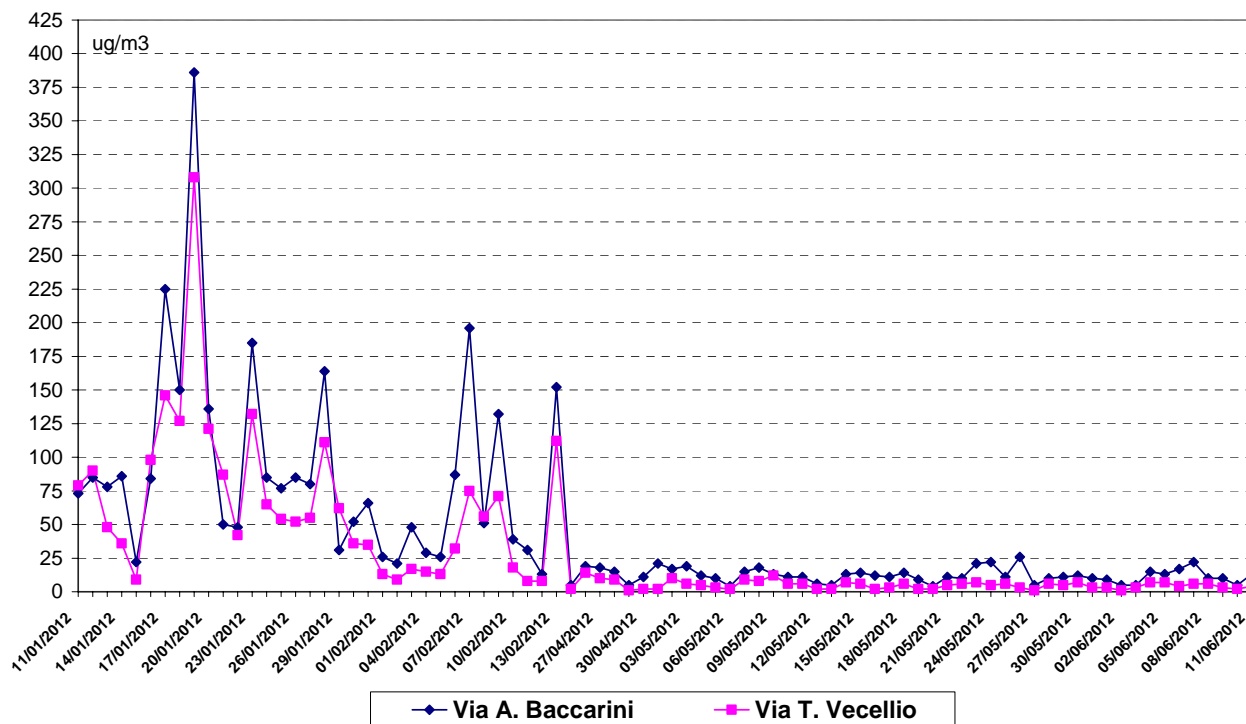
2° Periodo: 25/04/2012 - 11/06/2012

Allegato 1: tabelle e grafici

**Confronti fra massimi orari giornalieri di NO₂ con limite orario
(200 µg/m³ D.Lgs. n.155 13/08/2010)**



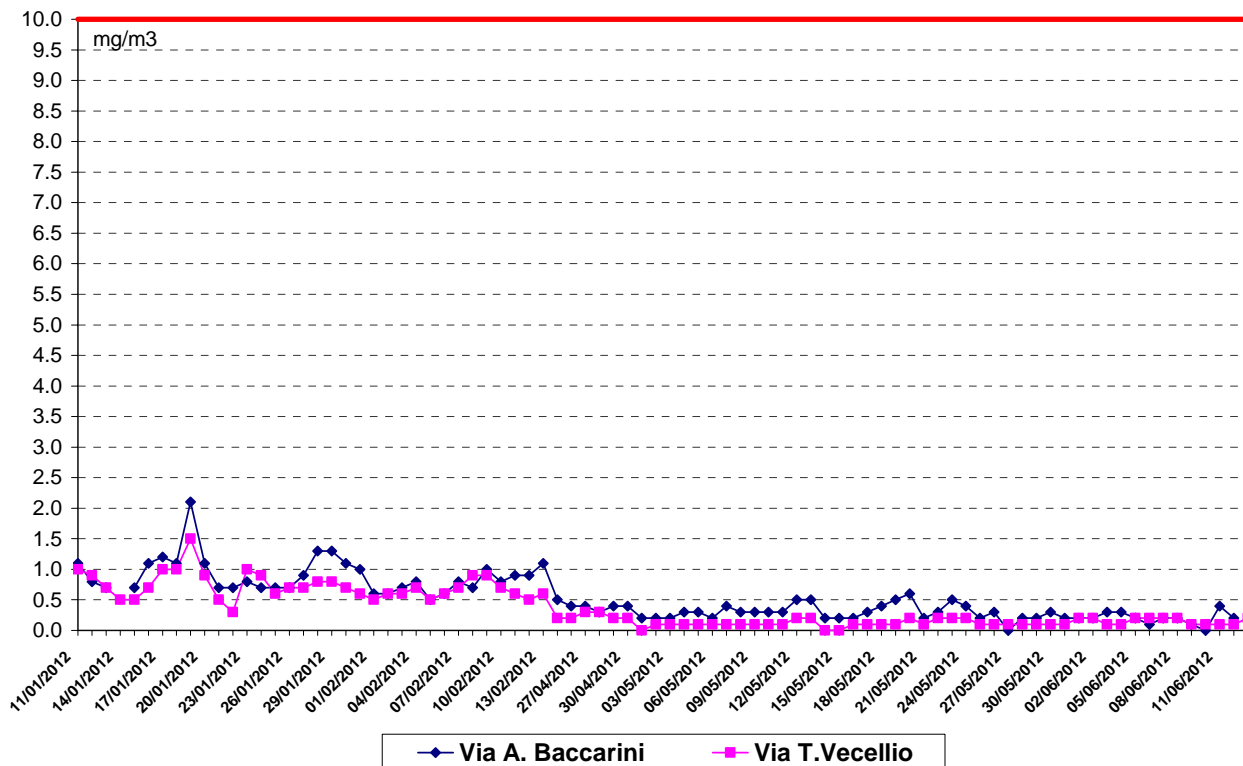
Confronti fra massimi orari giornalieri di NO



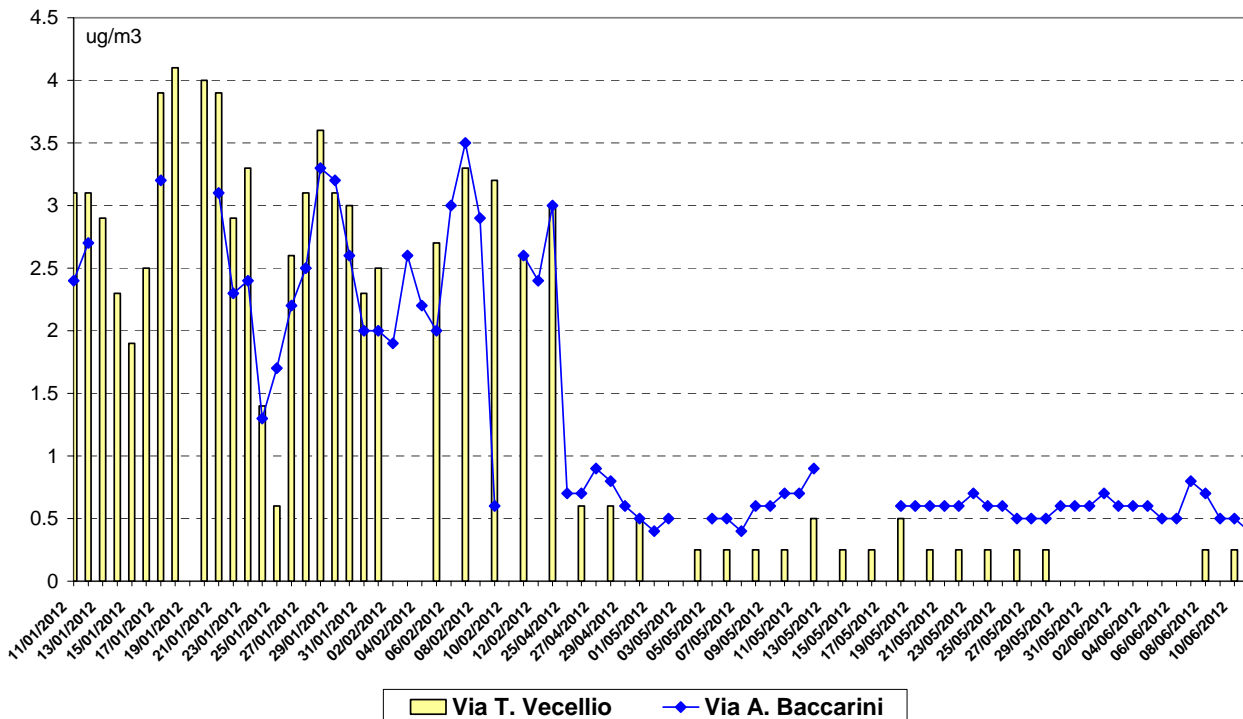
1° periodo 11/01/2012 – 13/02/2012 2° periodo: 25/04/2012 – 11/06/2012

Allegato 1: tabelle e grafici

Confronti fra massime medie mobili 8 ore giornaliere di CO con limite normativo (10.0 mg/m³ D.Lgs. n. 155 13/08/2012)



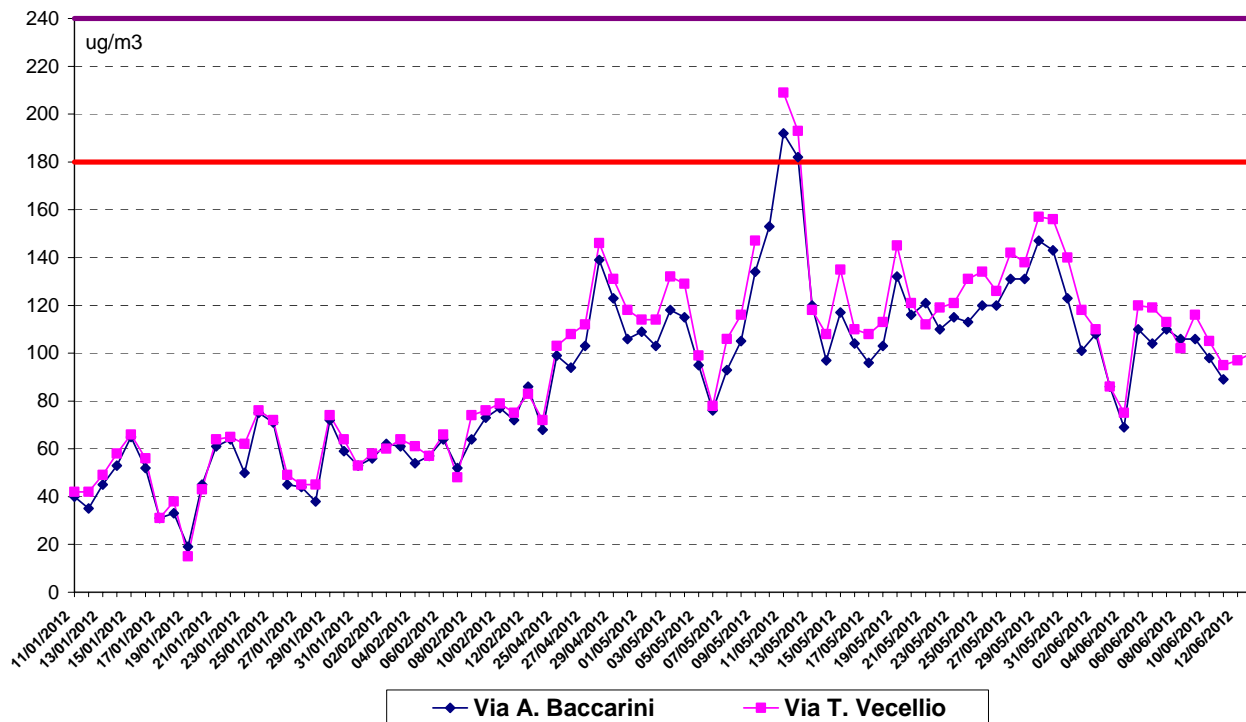
Confronti fra medie giornaliere di Benzene



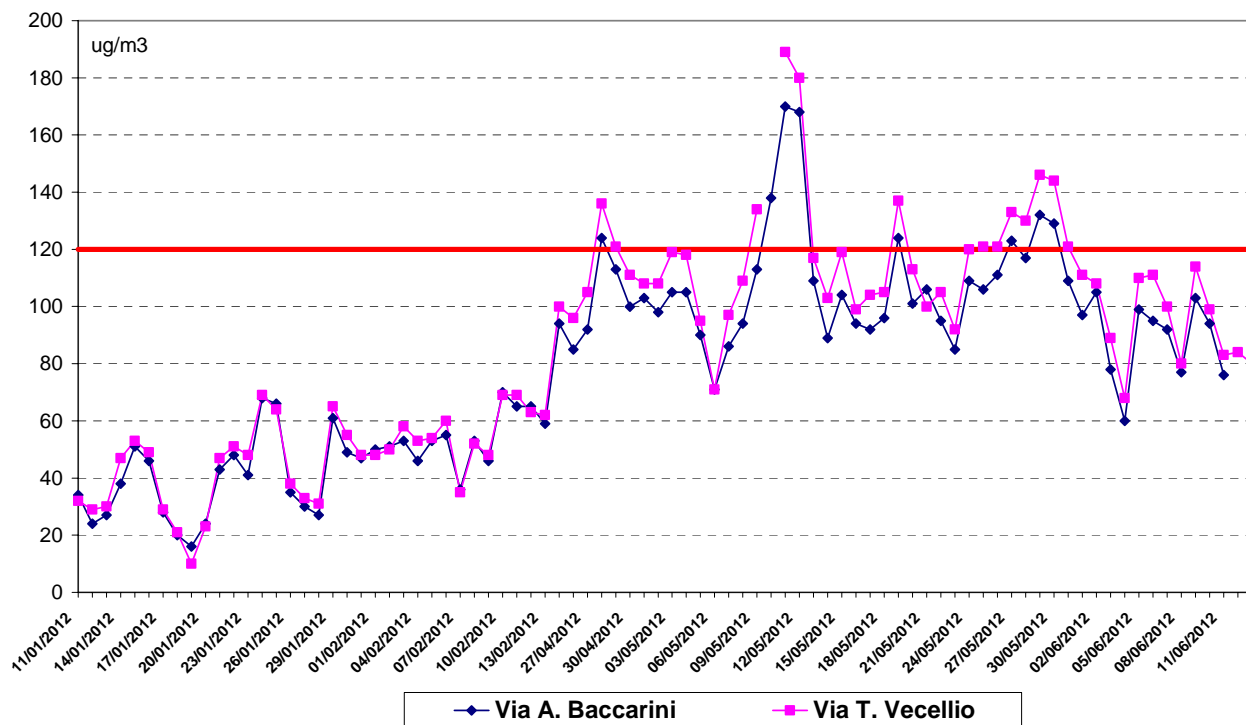
1° periodo 11/01/2012 – 13/02/2012 2° periodo: 25/04/2012 – 11/06/2012

Allegato 1: tabelle e grafici

Confronti fra massimi orari giornalieri di O₃ con limiti orari (180 µg/m³ "soglia di attenzione" e 240 µg/m³ "soglia di allarme" D.Lgs. n. 155 13/08/2012)



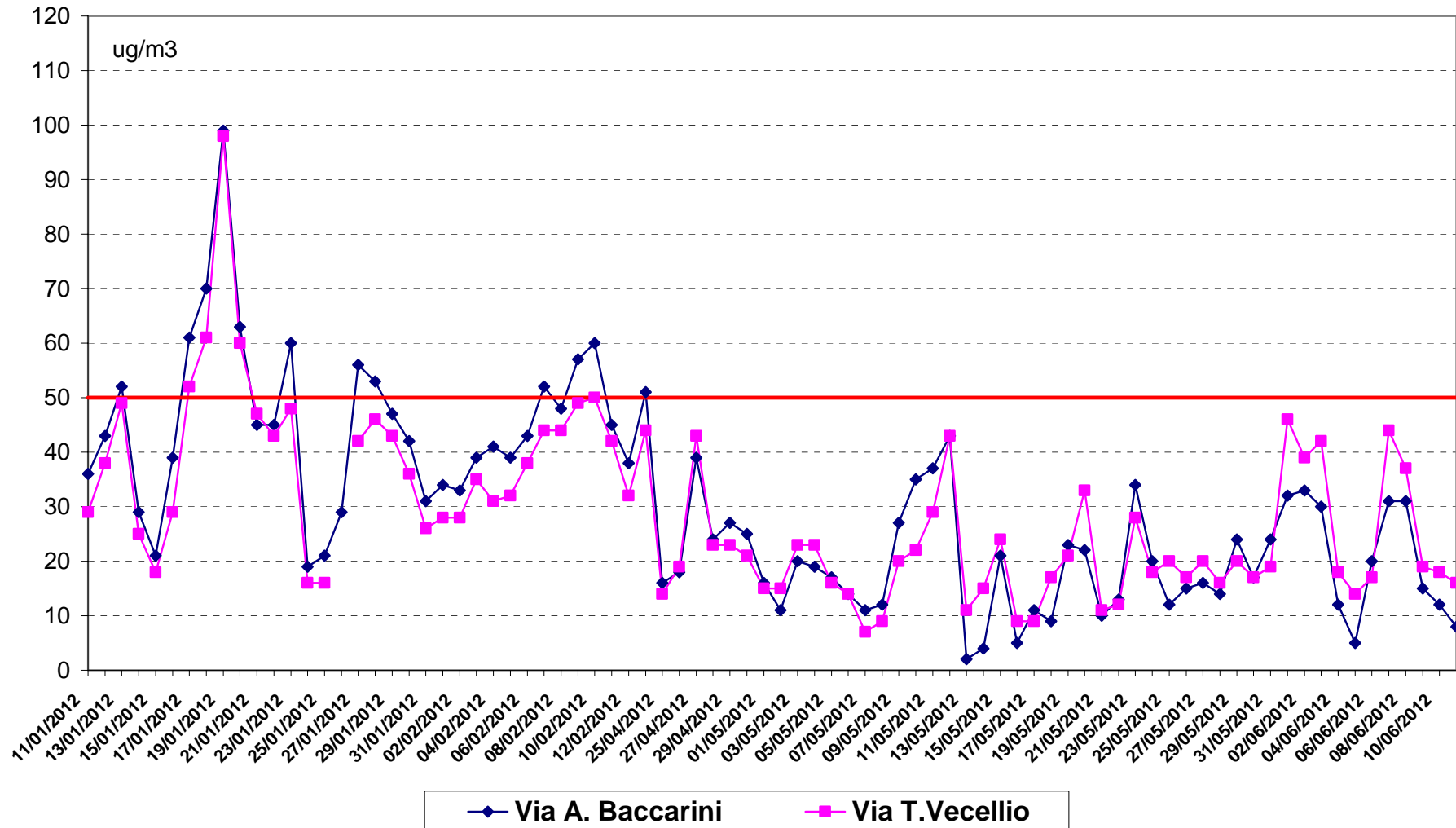
Confronti fra massime medie mobili 8 ore giornaliere di O₃ con limite normativo (120 µg/m³ D.Lgs. n. 155 13/08/2010)



1° periodo 11/01/2012 – 13/02/2012 2° periodo: 25/04/2012 – 11/06/2012

Allegato 1: tabelle e grafici

CONFRONTI FRA MEDIE GIORNALIERE DI PM10
(con livello di riferimento normativo $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



1° periodo 11/01/2012 – 13/02/2012 2° periodo: 25/04/2012 – 11/06/2012

Allegato 1: tabelle e grafici

Tabella A – Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO ₂	Soglia di allarme*	500 µg/m ³	DM 60/02
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	DM 60/02
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	DM 60/02
NO ₂	Soglia di allarme*	400 µg/m ³	DM 60/02
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 250 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 240 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 230 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 220 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 210 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 200 µg/m ³	DM 60/02
PM ₁₀ Fase 1	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³	DM 60/02
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: 10 mg/m ³	DM 60/02
O ₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³	D.lgs. 183/04
O ₃	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³	D.lgs. 183/04
Fluoro	Media 24 h	20 µg/m ³	DPCM 28/03/83
NMHC	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella B - Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Note
NO ₂	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	In vigore fino al 31/12/2009
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 48 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 46 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 44 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 42 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 40 µg/m ³	DM 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010 . Prima verifica nel 2013
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	
PM ₁₀ Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 40 µg/m ³	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 0.5 µg/m ³	DM 60/02	
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	10 µg/m ³	DPCM 28/03/83	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 10 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 9 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 8 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 7 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 6 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 5 µg/m ³	DM 60/02	

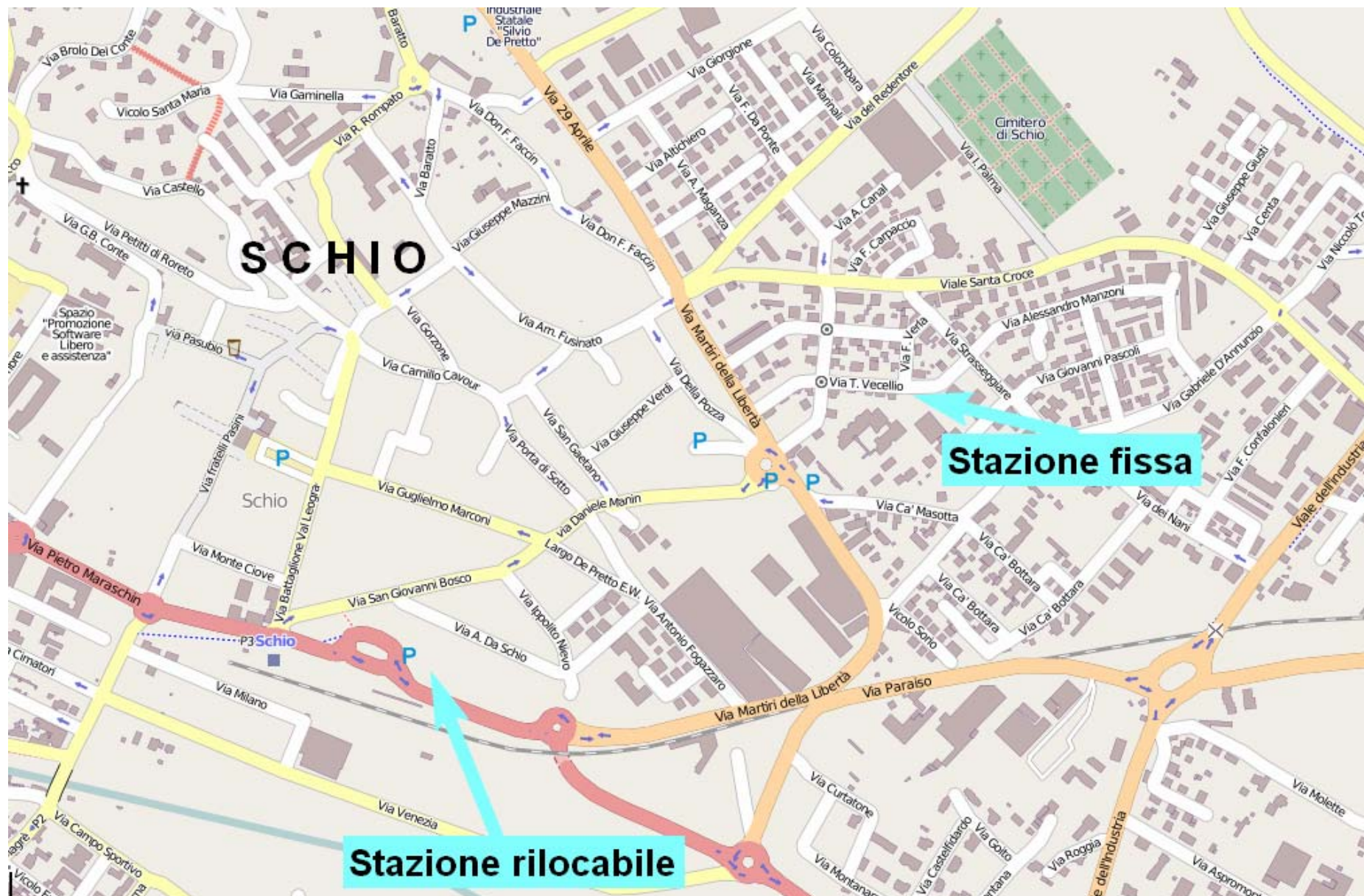
Tabella C –Nuovi valori obiettivo per Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) e Benzo(a)Pirene .

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
As	Media anno civile	6.0 ng/m ³	Decreto Legislativo 3 agosto 2007, n.152 (attuazione della direttiva 2004/107/CE)
Cd	Media anno civile	5.0 ng/m ³	
Ni	Media anno civile	20.0 ng/m ³	
Benzo(a)Pirene	Media anno civile	1.0 ng/m ³	

Tabella D -Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Note
SO ₂	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³	DM 60/02	
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³	DM 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010 . Prima verifica nel 2015
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	

Posizione stazione rilocabile Via A. Baccarini (parcheggio ex scalo merci) e stazione fissa Via T.Vecellio



Allegato 3: mappa del sito

Dipartimento Provinciale di Vicenza
Servizio Stato dell'Ambiente
Via Spalato, 14/16
36100 Vicenza
Italy
Tel. +39 0444 217311
Fax +39 0444 217347
e-mail: dapvi@arpa.veneto.it

Ottobre 2012



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35137 Padova
Italy
Tel. +39 049 823 9301
Fax. +39 049 660 966
E-mail urp@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it