

ANAS S.P.A

**RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
(ATMOSFERA)**

***ANTE-OPERAM* (DICEMBRE 2014)**

SITO:

SS 675 "UMBRO-LAZIALE"

(TRATTO MONTE ROMANO EST – CINELLI)

RELAZIONE TECNICA ATM 05

Gennaio 2015

Ing. Franco Rocchi
Dott. Andrea Lazzarini
Ing. Tiziano Baruzzo
P.I. Rafal Tazzi

 **ambiente**
Ingegneria ambientale e laboratori

ambiente sc – Firenze, via di Soffiano, 15 - tel. 055-7399056 – Carrara, via Frassina 21 – Tel. 0585-855624

 **ambiente**
ingegneria ambientale e laboratori



SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	4
2.1	Normativa in materia di qualità dell'aria	4
2.2	Esame delle sostanze inquinanti monitorate	8
2.2.1	Descrizione degli inquinanti monitorati	8
2.3	I parametri rilevati	13
2.4	La Strumentazione	14
2.5	Periodo di monitoraggio	16
2.6	Ubicazione della stazione di monitoraggio.....	17
3	RISULTATI	18

ALLEGATO I:

- SEZIONE A: RESTITUZIONE GRAFICA E TABELLARE DEI PARAMETRI MONITORATI.
- SEZIONE B: RESTITUZIONE GRAFICA E TABELLARE DEI DATI METEO



1 PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di fornire le principali indicazioni circa l'attività di monitoraggio ambientale relativo alla qualità dell'aria condotto in fase Ante Operam per il lavoro di realizzazione della S.S. n. 675 "Umbro-Laziale", tratto Monte Romano Est – Cinelli.

In particolare, la campagna di monitoraggio oggetto del presente Report è stata svolta presso il punto di monitoraggio ATM 05 e ha avuto una durata complessiva di quattordici giorni, dalle 0:00 del 28 Novembre alle 24:00 del 11 Dicembre 2014, ed ha rilevato tutti i principali inquinanti presenti in atmosfera. Questo report è stato suddiviso nelle seguenti parti:

- normativa applicabile alla valutazione della qualità dell'aria;
- descrizione delle sostanze monitorate;
- la campagna di monitoraggio (strumentazione utilizzata, ubicazione della strumentazione, ecc.);
- risultanze del monitoraggio.



2 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

2.1 NORMATIVA IN MATERIA DI QUALITÀ DELL'ARIA

NORMATIVA COMUNITARIA

Attualmente le direttive di riferimento sugli standard di qualità dell'aria a livello europeo sono le seguenti:

- Dir 96/62/CE ("Direttiva madre") - In materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- Dir 99/30/CE - Concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo;
- Dir 2000/69/CE - Concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente;
- Dir 2002/03/CE - Concernente i valori limite per l'ozono (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2004/107/CE - Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2008/50/CE – Concernente la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

NORMATIVA NAZIONALE

Il riferimento normativo unico nazionale è rappresentato, a partire dal 30 settembre 2010, da:

- D. Lgs. 13 Agosto 2010, n.155, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e s.m.i¹.

Il decreto stabilisce:

- **Allegato I: Obiettivi di qualità dei dati**

Si applicano gli obiettivi di qualità previsti dalle seguenti tabelle:

	SO ₂ , NO ₂ , NO, NO _x , CO	C ₆ H ₆	PM ₁₀ , PM _{2,5} , Pb	O ₃ , e relativi NO e NO ₂
Misurazioni in siti fissi				
Incertezza	15%		25%	15%

¹ Modificato dal D.Lgs. 24 dicembre 2012 n. 250 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. (13G00027) (GU n.23 del 28-1-2013)" entrato in vigore il 12/02/2013.



	SO ₂ , NO ₂ , NO, NO _x , CO	C ₆ H ₆	PM ₁₀ , PM _{2,5} , Pb	O ₃ , e relativi NO e NO ₂
Raccolta minima dei dati	90%		90%	90% in estate
Periodo minimo di copertura				75% in inverno
- Stazioni di fondo in siti urbani e stazioni traffico	-		-	-
- Stazioni industriali	-		-	-
Misurazioni indicative				
Incertezza	25%	30%	50%	30%
Raccolta minima dei dati	90%	90%	90%	90%
Periodo minimo di copertura	14%	14%	14%	>10% in estate
Incertezza della modellizzazione				
Medie orarie	50%	-	-	50%
Medie su otto ore	50%	-	-	50%
Medie giornaliere	50%	-	Da definire	-
Medie annuali	30%	50%	50%	-
Stima obiettiva				
Incertezza	75%	100%	100%	75%

Tabella 1. Obiettivi di qualità previsti dal D. Lgs. 13 Agosto 2010, n.155

	B(a)P	As, Cd, Ni	IPA, diversi dal B(a)P, HG gassoso totale	Deposizione totale
Incertezza				
Misurazione in siti fissi e indicative	50%		50%	70%
Tecniche di modellizzazione	60%		60%	60%
Tecniche di stima obiettiva	100%		100%	
Raccolta minima di dati validi				
Misurazione in siti fissi e indicative	90%	90%	90%	90%
Periodo minimo di copertura				
Misurazione in siti fissi	33%	50%	-	-
Misurazione indicative	14%	14%	14%	33%



Nell'allegato in esame sono anche stabilite le metodologie per la stima dell'incertezza (UNI CEI ENV 13005-2000), per le misurazioni in siti fissi, per le tecniche di modellizzazione e per le tecniche di stima obiettiva. Inoltre, il decreto dà indicazione circa le modalità di campionamento per le stime in esame.

- **Allegato II: Soglie di valutazione superiore e inferiore**

Si applicano le seguenti soglie di valutazione superiore e inferiore:

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Soglia di allarme	Valore limite umano per la protezione della salute umana	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana
500 µg/m ³ misurato per 3 ore consecutive	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte/ anno civile	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte/ anno civile

BIOSSIDO DI AZOTO

Soglia di allarme	Valore limite umano per la protezione della salute umana	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana
400 µg/m ³ misurato per 3 ore consecutive	350 µg/m ³ da non superare più di 18 volte/ anno civile	48 µg/m ³

MATERIALE PARTICOLATO (PM₁₀)

	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana
Fase I (1 Gennaio 2005)	40 µg/m ³	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte/ anno civile
Fase II (1 Gennaio 2010)	20 µg/m ³	50 µg/m ³ da non superare più di 7 volte/ anno civile



MONOSSIDO DI CARBONIO

Valore limite annuale per la protezione della salute umana
10 mg/m ³ Massima media su 8 ore

BENZENE

Valore limite annuale per la protezione della salute umana
9 µg/m ³ Massima media su 8 ore

OZONO

Soglia di attenzione	Soglia di allarme
180 µg/m ³	240 µg/m ³

POLVERO TOTALI SOSPESI (PTS)

Livello di attenzione	Livello di allarme
150 µg/m ³	300 µg/m ³

IPA

Obiettivo di qualità
1 ng/m ³

Il superamento delle soglie deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nei 5 anni civili precedenti. In caso di insufficienza dei dati, il superamento deve essere determinato mediante una combinazione di campagne di misurazione di breve durata, da effettuare nei periodi dell'anno e nelle aree dove si ipotizza possano essere registrati i livelli massimi di inquinamento.



2.2 ESAME DELLE SOSTANZE INQUINANTI MONITORATE

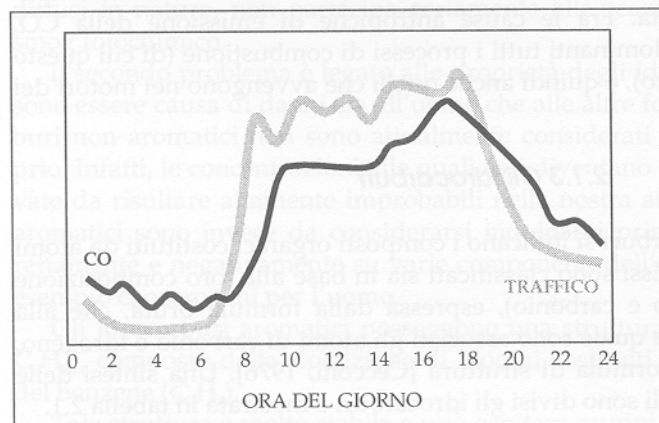
2.2.1 Descrizione degli inquinanti monitorati

MONOSSIDO DI CARBONIO

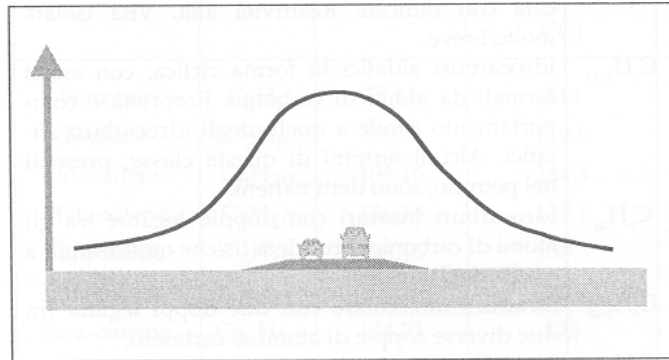
Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore e inodore dannoso per l'uomo e per le specie animali. Questo gas, una volta immesso nell'organismo attraverso le vie respiratorie, si combina con l'emoglobina del sangue riducendone la capacità di trasporto dell'ossigeno.

La principale causa della presenza di monossido di carbonio nell'atmosfera è di tipo antropico e consiste nella combustione di sostanze organiche, come per esempio i derivati del petrolio che normalmente alimentano i motori dei mezzi di trasporto. Sono proprio i mezzi di trasporto stradale a essere attualmente la principale fonte di inquinamento locale dell'aria da monossido di carbonio.

La presenza di monossido di carbonio nell'aria in corrispondenza di una strada è infatti notevolmente correlata al flusso di traffico relativo. Nella figura seguente si evidenzia come l'andamento delle concentrazioni di CO misurato nei pressi della sezione di una strada durante l'arco giornaliero è generalmente molto simile a quello dei flussi veicolari che la percorrono.



Oltre a questo, il CO presenta una forte variabilità spaziale: in una strada isolata la sua concentrazione mostra di solito valori massimi nell'intorno dell'asse stradale e decresce molto rapidamente allontanandosi da esso, fino a diventare trascurabile a una distanza di alcune decine di metri, come illustrato nella figura seguente.



La presenza di monossido di carbonio nelle aree inquinate mostra anche una pronunciata variabilità in funzione delle condizioni atmosferiche ed è in particolare notevolmente influenzata dalla presenza del vento che tende a ridurne l'entità. A ragioni meteorologiche è riconducibile la variabilità stagionale del CO, caratterizzato da massimi nei periodi invernali e minimi nei periodi estivi.

OSSIDI DI AZOTO

Si originano nei processi di combustione a causa della combinazione diretta tra l'azoto e l'ossigeno atmosferici. Il processo di formazione degli ossidi di azoto richiede un'elevata energia e pertanto tali sostanze si formano soltanto a temperature molto elevate. Per il traffico la fase di massima produzione di ossidi di azoto è quella di accelerazione dei veicoli (motore più caldo). Altro elemento che favorisce la formazione di ossidi di azoto è una combustione irregolare, con presenza di punti più caldi della media all'interno delle camere di combustione. Per tale motivo i combustibili liquidi altobollenti (diesel da autotrazione, gasolio per caldaie o BTZ) causano la formazione di una quantità maggiore di ossidi di azoto rispetto a quelli gassosi (metano, GPL) o liquidi bassobollenti (benzina).

Il fattore principale di emissione degli ossidi di azoto è il traffico veicolare, anche se, in aree industriali, il contributo degli impianti termici è rilevante.

Il prodotto primario di emissione è quasi esclusivamente il monossido di azoto. Il biossido di azoto si forma in seguito per ossidazione con l'ossigeno atmosferico e interviene in una serie di reazioni di produzione/distruzione che coinvolgono alcuni idrocarburi e l'ozono.

BIOSSIDO DI ZOLFO

Si forma per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili. Tale elemento è presente in tracce minime nei combustibili gassosi, nei quali vengono aggiunti prodotti solforati come odorizzanti, ed in concentrazioni fino a 50 ppm nelle benzine, fino a 350 ppm nel gasolio per autotrazione, fino allo 0,3% nel gasolio da riscaldamento e fino all'1% negli oli combustibili.



POLVERI

Derivano dalla combustione di combustibili liquidi o solidi, dall'usura meccanica di materiali (gomme, freni, asfalto, ma anche intonaci, parti meccaniche in genere, etc.), da fenomeni di erosione ad opera del vento, da cicli industriali e artigianali, dalla ricombinazione in atmosfera di inquinanti gassosi.

La frazione PM_{10} è la parte di polveri di maggior interesse tossicologico in quanto supera le barriere respiratorie. Inoltre in questa frazione si concentrano le sostanze cancerogene (idrocarburi policiclici aromatici, diossine, amianto, silice, etc.).

PM₁₀

Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM_{10} è indicato nella norma EN 12341. Il campionamento avviene per accumulo su supporto filtrante ma con l'accorgimento che le sonde per il prelievo del materiale particellare siano dotate di uno speciale preselettore o ciclone in grado di eliminare, prima che queste raggiungano il filtro, le particelle con diametri superiori ai 10 μm .

PM_{2,5}

Il metodo di riferimento è indicato dalla normativa US EPA (40 CFR part 50).

Campionamento: per filtrazione su supporti filtranti in fibra di quarzo (diametro 47mm), mediante campionatore atmosferico con controllo di flusso elettronico e testa di prelievo per $PM_{2,5}$ conforme alla norma US EPA (40 CFR part 50).

BENZENE

È un idrocarburo capostipite del gruppo degli idrocarburi aromatici. E' una sostanza liquida ed incolore dal caratteristico odore aromatico pungente, chimicamente stabile ma volatile a temperatura ambiente.

Le attività nelle quali il Benzene è presente possono essere così raggruppate: combustione per riscaldamento domestico raffinerie produzione di coke metallurgico trasporti stradali depositi e stazioni di servizio estrazioni del petrolio greggio produzione di sostanze chimiche (cicloesano, etibenzeno, stirene, fenolo)

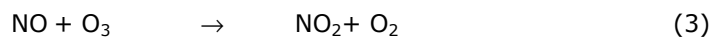
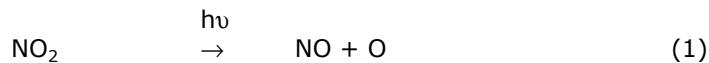
In passato era molto utilizzato come solvente a livello industriale (vernici e solventi): attualmente il suo impiego industriale è stato in prevalenza sostituito dal toluene, avente caratteristiche di pericolosità meno marcate e il cui uso è limitato come reattivo ed intermedio nelle sintesi chimiche. Esso è relativamente stabile (tempo di vita medio, circa 4 giorni) ed è dotato di accertate proprietà cancerogene, infatti, è stato definito come il composto ad un solo anello più pericoloso per l'uomo.

OZONO

L'ozono è un gas incolore che fa parte dei normali costituenti dell'aria. La sua presenza è maggiormente diffusa nelle zone più elevate dell'atmosfera, dove si forma naturalmente a causa di reazioni chimiche catalizzate dalla radiazione solare.

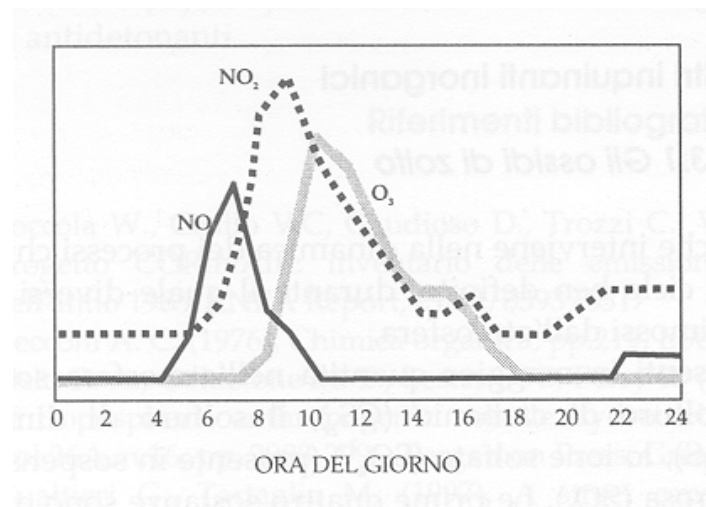


I problemi di inquinamento dell'aria da ozono sono legati al significativo incremento che la concentrazione di questo gas subisce in zone immediatamente prossime al suolo a causa dei fenomeni di formazione dello smog fotochimico di cui esso è un importante costituente. Le cause dell'inquinamento da ozono sono quindi quelle stesse che provocano l'emissione di idrocarburi e ossidi di azoto, ossia in buona parte i mezzi di trasporto. La formazione di O₃ nell'atmosfera avviene attraverso un processo di reazioni chimiche molto complesso. La genesi dell'ozono risiede nella fotolisi del biossido di azoto causata dall'energia solare:



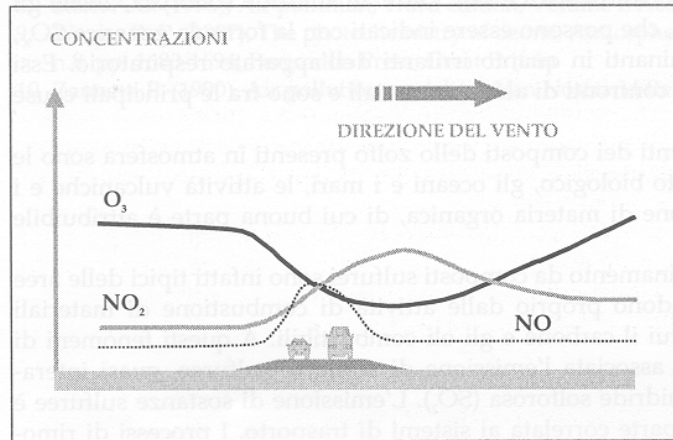
La causa che determina l'accumulo di ozono nell'aria è data dalla presenza di idrocarburi, i quali forniscono all'ossido di azoto la possibilità di ossidarsi, in tempi più rapidi rispetto alla reazione sopra descritta, in NO₂ senza coinvolgere l'ozono.

L'evoluzione giornaliera in aree ad elevato traffico stradale delle concentrazioni di ozono e delle specie chimiche coinvolte nella sua formazione è mostrata nella figura sottostante.



Nelle prime ore della giornata si ha il massimo di concentrazione di NO prodotto dalla punta mattutina di traffico. NO viene convertito in NO₂ in un periodo di qualche ora; mentre la formazione di O₃ inizia soltanto quando il processo di formazione di NO₂ si avvicina a completamente. A questo punto la concentrazione di ozono cresce molto rapidamente nel tempo raggiungendo il suo massimo in tarda mattinata o nel primo pomeriggio e cominciando poi a diminuire.

A causa del fatto che la reazione (3) ostacola la coesistenza di grandi concentrazioni di NO e O₃, le concentrazioni di ozono tendono ad essere basse in presenza di sorgenti di emissione di monossido di azoto. Questa è la ragione per cui l'entità di ozono è solitamente bassa nei pressi di forti flussi di traffico anche se può essere notevole nelle immediate vicinanze. La seguente misura mostra l'andamento qualitativo delle concentrazioni di NO, NO₂ e O₃ in una generica sezione stradale



IPA

I metodo di riferimento è indicato nel DM 25/11/94 all. VII.

Campionamento: una quantità nota di materiale particolato atmosferico viene raccolta, mediante aspirazione, sul filtro in fibra di vetro.

Analisi: Il materiale raccolto viene sottoposto ad estrazione con cicloesano mediante ultrasuoni; l'estratto viene poi purificato mediante cromatografia su strato sottile (TLC) di gel di silice.

L'identificazione ed il dosaggio dei singoli IPA vengono effettuate mediante gascromatografia (GC) con colonna capillare e rivelatore a ionizzazione di fiamma. L'identificazione degli IPA viene confermata mediante gascromatografia-spettrometrica di massa su campioni selezionati.

METALLI

I metalli monitorati sono l'arsenico, il cadmio, il nichel e il piombo. Il campionamento è stato effettuato secondo la norma UNI EN 14902:2005.



2.3 I PARAMETRI RILEVATI

I dati relativi dalla postazione di monitoraggio sono stati raccolti ed elaborati a seconda della durata delle misure effettuate, ai relativi valori di legge espressi, soprattutto, dai valori medi giornalieri e dai valori massimi orari.

I parametri oggetto di monitoraggio mediante mezzo mobile sono stati:

- Polveri Sottili (PM₁₀) e (PM_{2,5});
- Polveri Totali Sospese (PTS);
- Ozono (O₃);
- Ossidi di azoto (NO_x, NO, NO₂);
- Monossido di carbonio (CO);
- Benzene (C₆H₆);
- IPA;
- Metalli

Tutti i suddetti parametri sono stati acquisiti con cadenza oraria e riportati come valore medio orario.

La strumentazione ha acquisito, durante l'intero periodo di monitoraggio, anche i seguenti dati meteorologici:

- Direzione vento;
- Velocità del Vento;
- Temperatura;
- Umidità Relativa;
- Pressione Barometrica;
- Radiazione Solare Totale;
- Pioggia

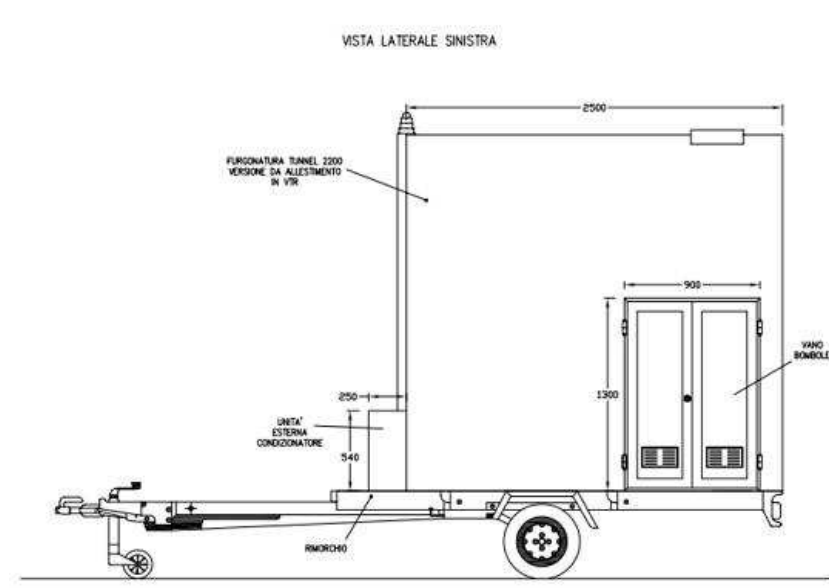


2.4 LA STRUMENTAZIONE

La stazione di monitoraggio mobile che ospita gli strumenti per la misura dei parametri è realizzata su un telaio rimorchiabile con struttura di contenimento in vetroresina monoscocca autoportante. Il laboratorio mobile è realizzato su di un telaio idoneo per allestimenti speciali e rimorchiabile da un veicolo di cilindrata opportuna. I rimorchi utilizzati sono realizzati con le più avanzate tecnologie e sono conformi ai requisiti tecnici previsti dalle normative comunitarie.

Il carrello mobile ha le seguenti caratteristiche:

- una struttura in acciaio zincato a caldo,
- componenti meccanici AL-KO,
- doppio asse,
- sospensioni a ruote indipendenti,
- freno ad inerzia e freno di stazionamento con leva servoassistita da molla a gas, giunto con blocco automatico
- segnalatore di corretto inserimento e segnalatore di usura
- ruotino di manovra pivotante telescopico
- timone a V ad altezza fissa
- pneumatici radiali rinforzati (195/50R13"C)
- Impianto elettrico a norma
- Kit 4 piedi di appoggio ad asse verticale, girevoli, con azionamento a manovella





Monitoraggio componente ATMOSFERA – PUNTO ATM 05

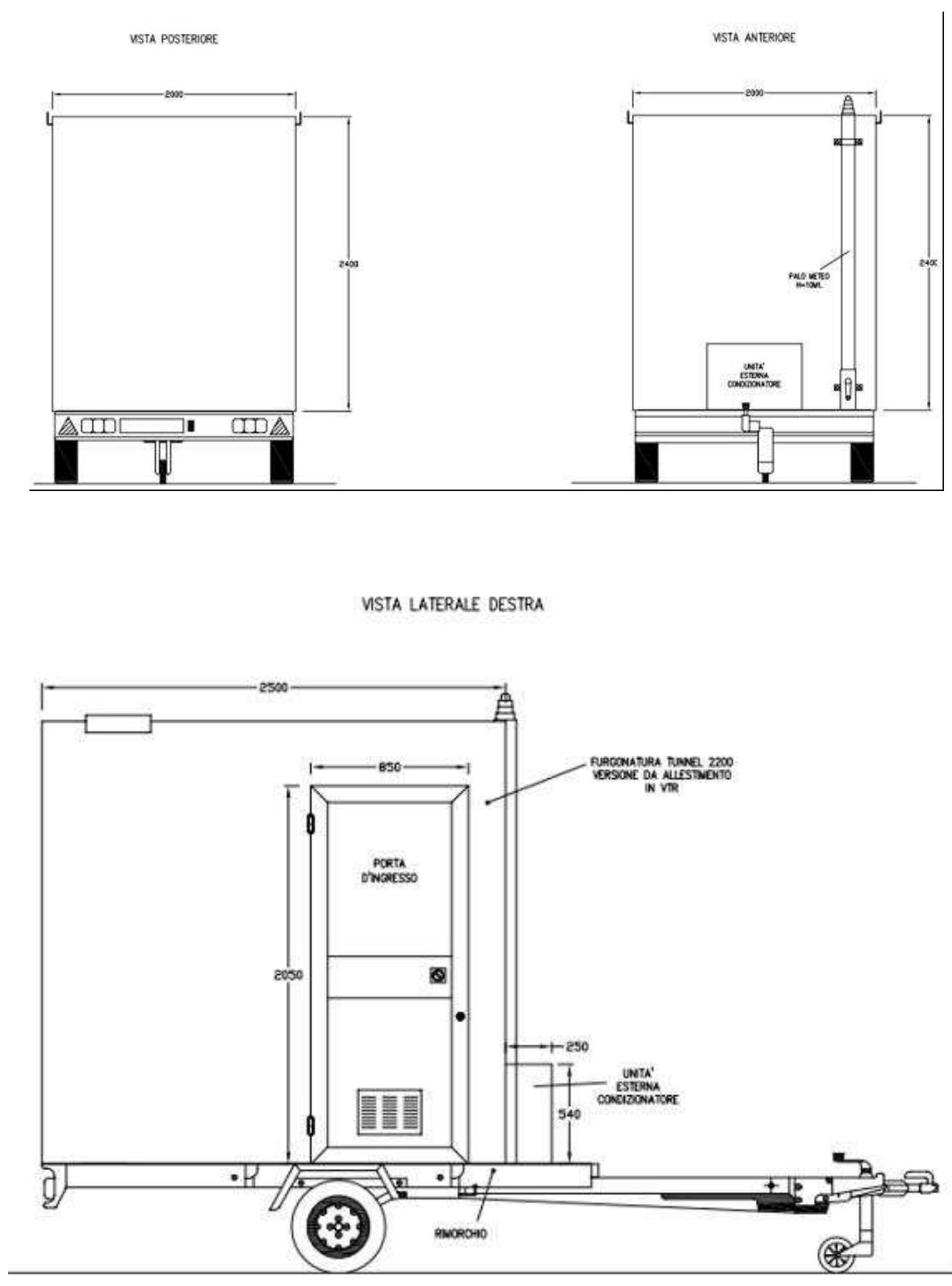


Figura 1: Schematizzazione del mezzo mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria.

All'interno di ciascuna cabina sono presenti i seguenti circuiti pneumatici:

- Sistema di campionamento aria ambiente
- Sistema di distribuzione gas di misura e gas di calibrazione
- Sistema di scarico gas.



2.5 PERIODO DI MONITORAGGIO

La campagna di monitoraggio si è svolta presso il territorio comunale di Vetralla(VT), dal 28/11/2014 al 11/12/2014.

- Il monitoraggio è iniziato effettivamente alle 0:00 del 28 Novembre 2014 ed è terminato alle 24:00 del 11 Dicembre 2014.



Figura 2: Fotografia del mezzo mobile nel punto di monitoraggio ATM 05.



2.6 UBICAZIONE DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Il mezzo mobile è stato stato ubicato in località Casale Cinelli.

Si riporta di seguito la rappresentazione grafica e fotografica del punto in cui è stata collocata la strumentazione di monitoraggio.

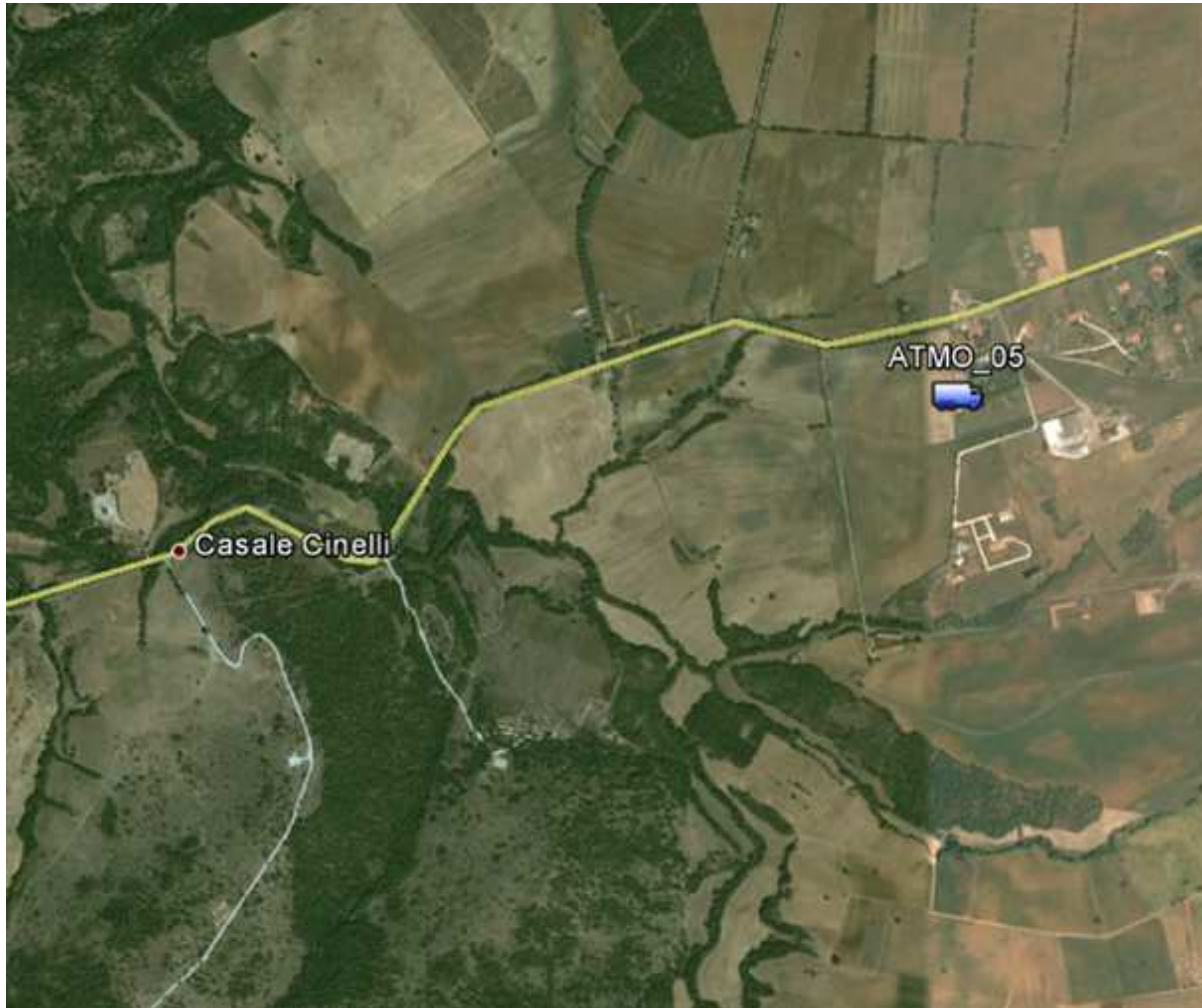


Figura 3: Localizzazione planimetrica del punto di monitoraggio.



3 RISULTATI

I risultati della campagna di monitoraggio effettuata a Dicembre 2014 presso il punto ATM05 sono analizzati di seguito.

I valori del biossido di zolfo, del biossido di azoto e del monossido di carbonio non superano le soglie individuate dal D. Lgs. 155 del 2010. Il valore della massima media giornaliera per l'ozono ($47,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è al di sotto della soglia oraria di informazione, fissata a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore limite annuale di monossido di carbonio, fissato a $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ come massima media su 8 ore, è ampiamente superiore alla massima media giornaliera dell'intero periodo, pari a $0,30 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Il monitoraggio della frazione PM10 ha evidenziato superamenti dei limiti normativi nei giorni 30/11/2014 e 01/12/2014. In particolare, il valore massimo raggiunto è pari a $118,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$, probabilmente dovuto alle attività agricole presenti nei pressi della postazione di monitoraggio.

I valori limite annuali di metalli e IPA sono individuati dall'allegato XIII del D. Lgs. 155/2010. I risultati della campagna di monitoraggio di Dicembre, di Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo e Benzo (a) Pirene non registrano superamenti di tali valori. In particolare il Cadmio risulta sotto il limite di rilevabilità del metodo.

Il limite normativo annuale del Benzene è stabilito di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre nella campagna di monitoraggio il benzene ha raggiunto valore massimo di $0,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tutti i dati del monitoraggio, suddivisi per parametro misurato, sono elencati in forma tabellare e grafica nell'Allegato I, sezione A. Nella sezione B si possono trovare anche i dati meteo.

ALLEGATO I

SEZIONE A

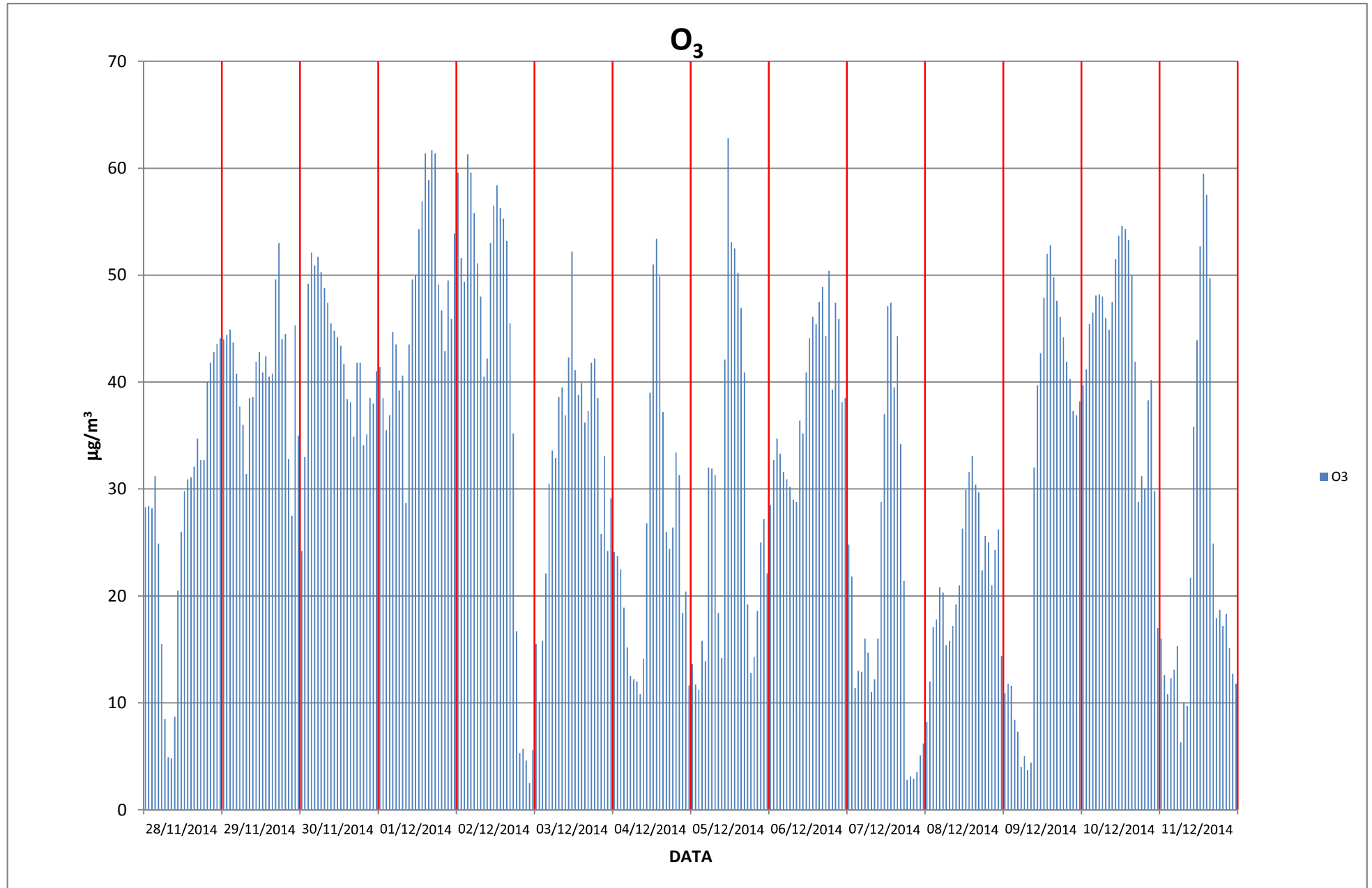
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

MEDIA GIORNALIERA													
DATA	O₃	SO₂	NO	NO₂	NO_x	CO	PM10	PTS	PM2,5	Arsenico	Cadmio	Nichel	Piombo
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
28/11/2014	27,76	7,66	27,63	32,52	74,78	0,30	9,94	35,76	3,62	<0,0018	<0,0018	<0,0018	0,0038
29/11/2014	40,88	0,88	0,84	21,38	22,65	0,12	7,23	65,28	< lim ril	<0,0018	<0,0018	<0,0018	0,0018
30/11/2014	42,04	1,03	0,44	15,30	16,00	0,07	73,75	207,29	22,05	<0,0018	<0,0018	<0,0018	0,0022
01/12/2014	47,28	0,87	1,13	11,05	12,75	0,13	118,02	273,26	25,48	0,0040	<0,0018	0,0022	0,0029
02/12/2014	38,68	1,11	2,70	14,19	18,29	0,14	18,07	38,89	5,24	<0,0018	<0,0018	<0,0018	0,0034
03/12/2014	33,25	1,28	1,26	10,62	12,50	0,13	28,56	30,90	12,11	<0,0018	<0,0018	<0,0018	0,0023
04/12/2014	25,63	1,39	1,65	11,76	14,25	0,17	7,41	23,26	2,17	0,0018	<0,0018	0,0033	0,0025
05/12/2014	25,20	1,39	1,67	11,73	14,26	0,18	11,02	28,82	5,78	0,0020	<0,0018	<0,0018	0,0031
06/12/2014	29,03	1,33	2,02	13,84	16,92	0,15	6,69	26,74	< lim ril	0,0020	<0,0018	<0,0018	0,0018
07/12/2014	38,52	1,40	0,49	7,88	8,53	0,15	23,86	31,25	7,77	0,0023	<0,0018	<0,0018	0,0038
08/12/2014	19,19	1,56	2,65	12,84	16,89	0,30	9,58	22,57	5,60	0,0022	<0,0018	0,0033	0,0022
09/12/2014	21,98	1,78	1,04	10,54	12,09	0,27	6,51	26,39	2,71	0,0022	<0,0018	0,0034	0,0022
10/12/2014	31,05	2,09	4,56	9,98	16,95	0,18	16,09	33,68	9,94	0,0023	<0,0018	0,0036	0,0034
11/12/2014	41,93	2,28	1,51	13,53	15,78	0,20	17,53	58,68	11,57	0,0023	<0,0018	0,0040	0,0033
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Media intero periodo	33,03	1,86	3,54	14,08	19,48	0,18	25,30	64,48	9,50	0,0023	<0,0018	0,0033	0,0028
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Massima media giornaliera	47,28	7,66	27,63	32,52	74,78	0,30	118,02	273,26	25,48	0,0040	<0,0018	0,0040	0,0038
DATA	01/12/2014	28/11/2014	28/11/2014	28/11/2014	28/11/2014	08/12/2014	01/12/2014	01/12/2014	01/12/2014	01/12/2014	-	11/12/2014	28/11/2014
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
Minima media giornaliera	19,19	0,87	0,44	7,88	8,53	0,07	6,51	22,57	<lim ril	0,0018	<0,0018	0,0022	0,0018
DATA	08/12/2014	01/12/2014	30/11/2014	07/12/2014	07/12/2014	30/11/2014	09/12/2014	08/12/2014	-	04/12/2014	-	01/12/2014	29/11/2014

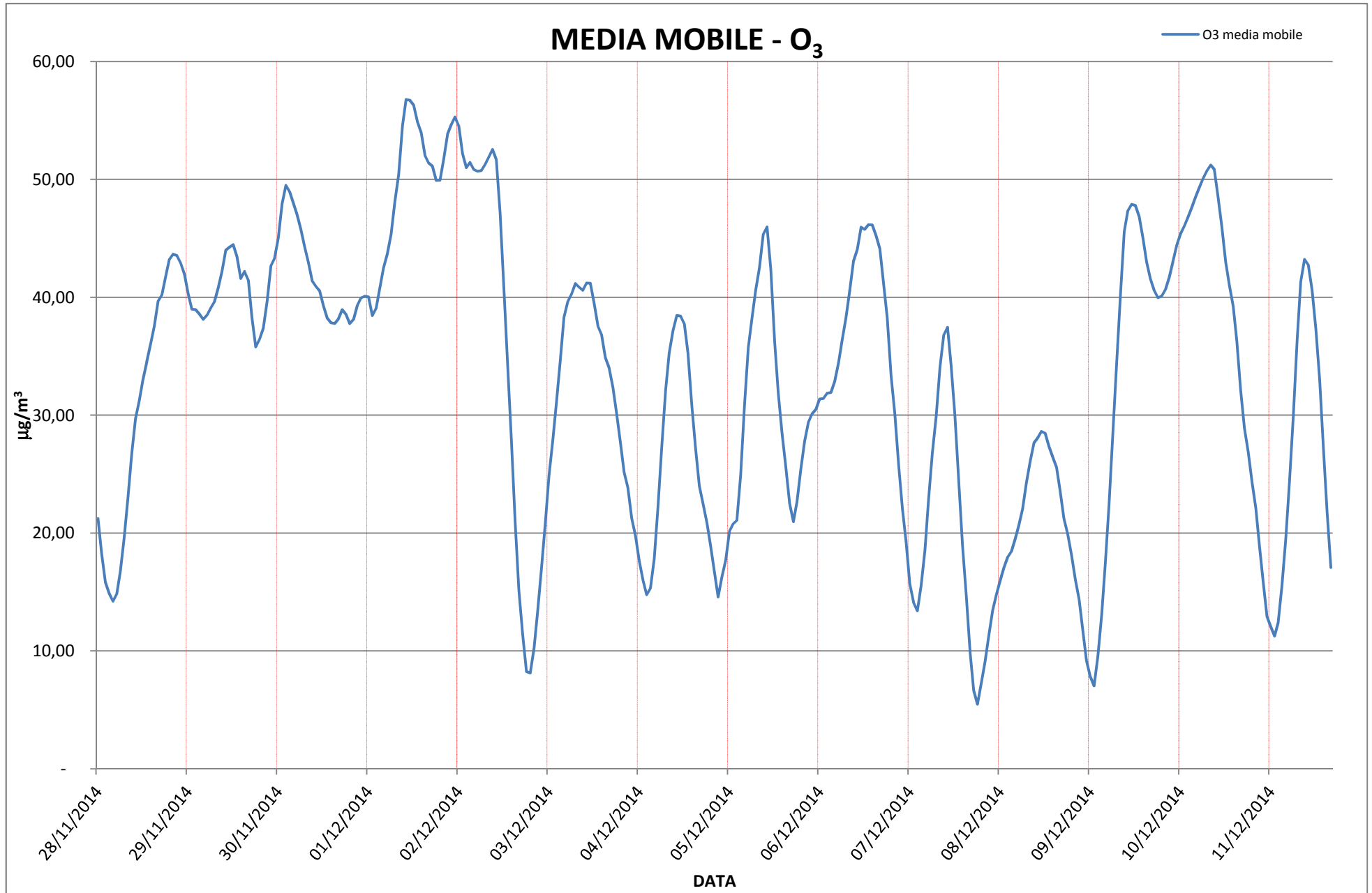
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

MEDIA GIORNALIERA									
DATA	Benzo (a) Antracene	Benzo (a) Pirene	Benzo (b) fluorantene	Benzo (j) fluorantene	Benzo (k) fluorantene	Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	Benzo (g,h,i) perilene	Dibenzo (a, h) antracene	BENZENE
	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	µg/m³
28/11/2014	<lim ril	0,10	0,16	0,05	0,05	0,12	0,14	<lim ril	0,16
29/11/2014	<lim ril	0,10	0,14	0,06	0,06	0,13	0,16	<lim ril	0,12
30/11/2014	<lim ril	0,09	0,13	0,05	0,05	0,12	0,12	<lim ril	0,12
01/12/2014	<lim ril	<lim ril	<lim ril	<lim ril	<lim ril	<lim ril	0,05	<lim ril	0,08
02/12/2014	<lim ril	0,29	0,29	0,11	0,11	0,22	0,25	<lim ril	0,00
03/12/2014	<lim ril	0,08	0,10	0,06	0,06	0,12	0,13	<lim ril	0,00
04/12/2014	<lim ril	0,11	0,14	0,07	0,07	0,14	0,16	<lim ril	0,00
05/12/2014	<lim ril	0,22	0,23	0,14	0,14	0,23	0,27	<lim ril	0,00
06/12/2014	<lim ril	0,08	0,10	0,07	0,07	0,10	0,12	<lim ril	0,00
07/12/2014	<lim ril	0,60	0,49	0,22	0,22	0,38	0,47	<lim ril	0,00
08/12/2014	<lim ril	0,23	0,31	0,12	0,12	0,22	0,23	<lim ril	0,00
09/12/2014	<lim ril	0,29	0,33	0,16	0,16	0,25	0,27	<lim ril	0,00
10/12/2014	<lim ril	0,34	0,40	0,16	0,16	0,25	0,27	<lim ril	0,00
11/12/2014	<lim ril	0,92	0,98	0,43	0,43	0,69	0,81	<lim ril	0,00
	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	µg/m³
Media intero periodo	<lim ril	0,27	0,29	0,13	0,13	0,23	0,25	<lim ril	0,03
	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	µg/m³
Massima media giornaliera	<lim ril	0,92	0,98	0,43	0,43	0,69	0,81	<lim ril	0,16
DATA	-	11/12/2014	11/12/2014	11/12/2014	11/12/2014	11/12/2014	11/12/2014	-	28/11/2014
	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	µg/m³
Minima media giornaliera	<lim ril	0,08	<lim ril	<lim ril	<lim ril	<lim ril	0,05	<lim ril	0,00
DATA	-	03/12/2014	01/12/2014	01/12/2014	01/12/2014	01/12/2014	01/12/2014	-	02/12/2014

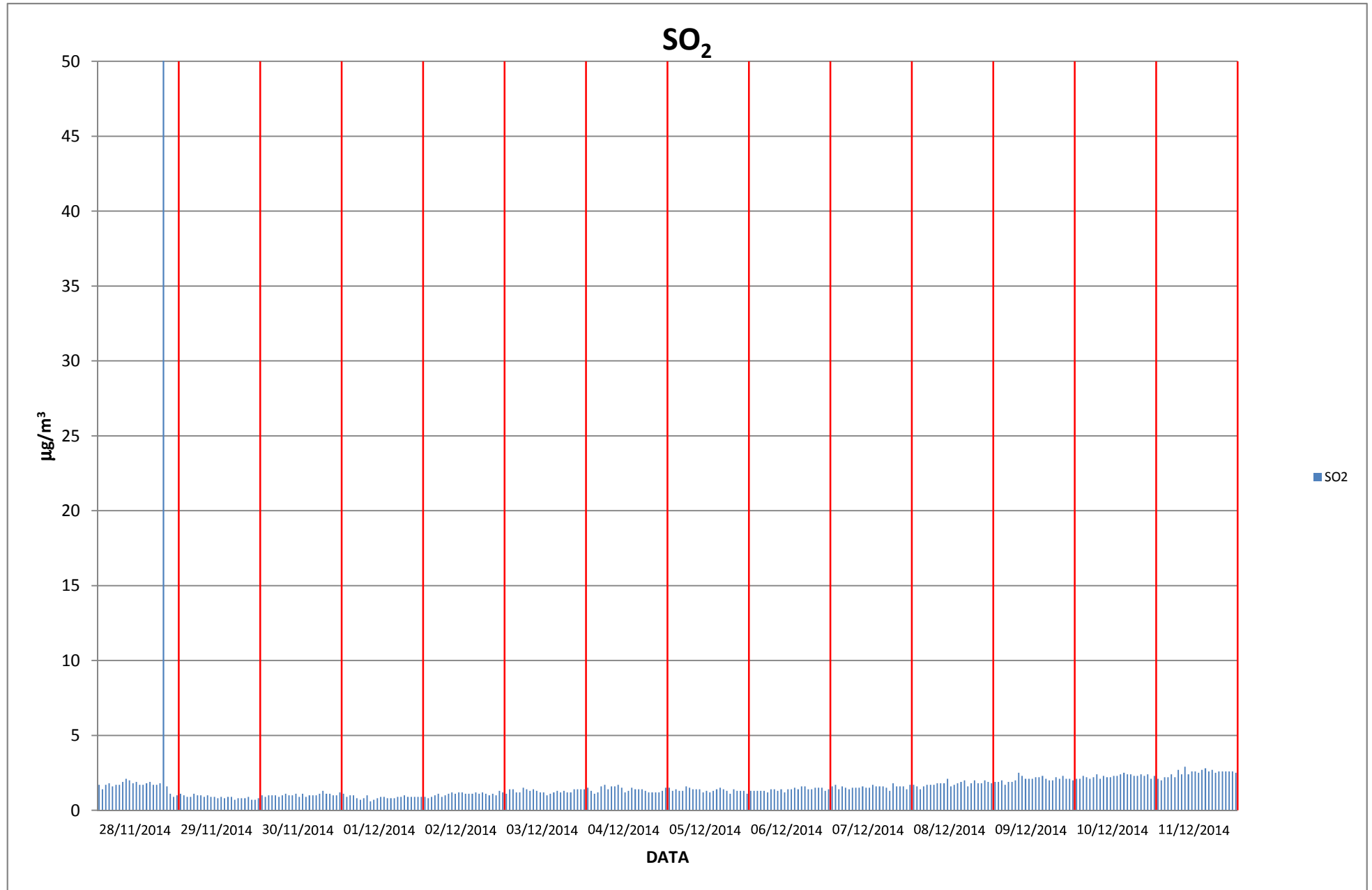
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



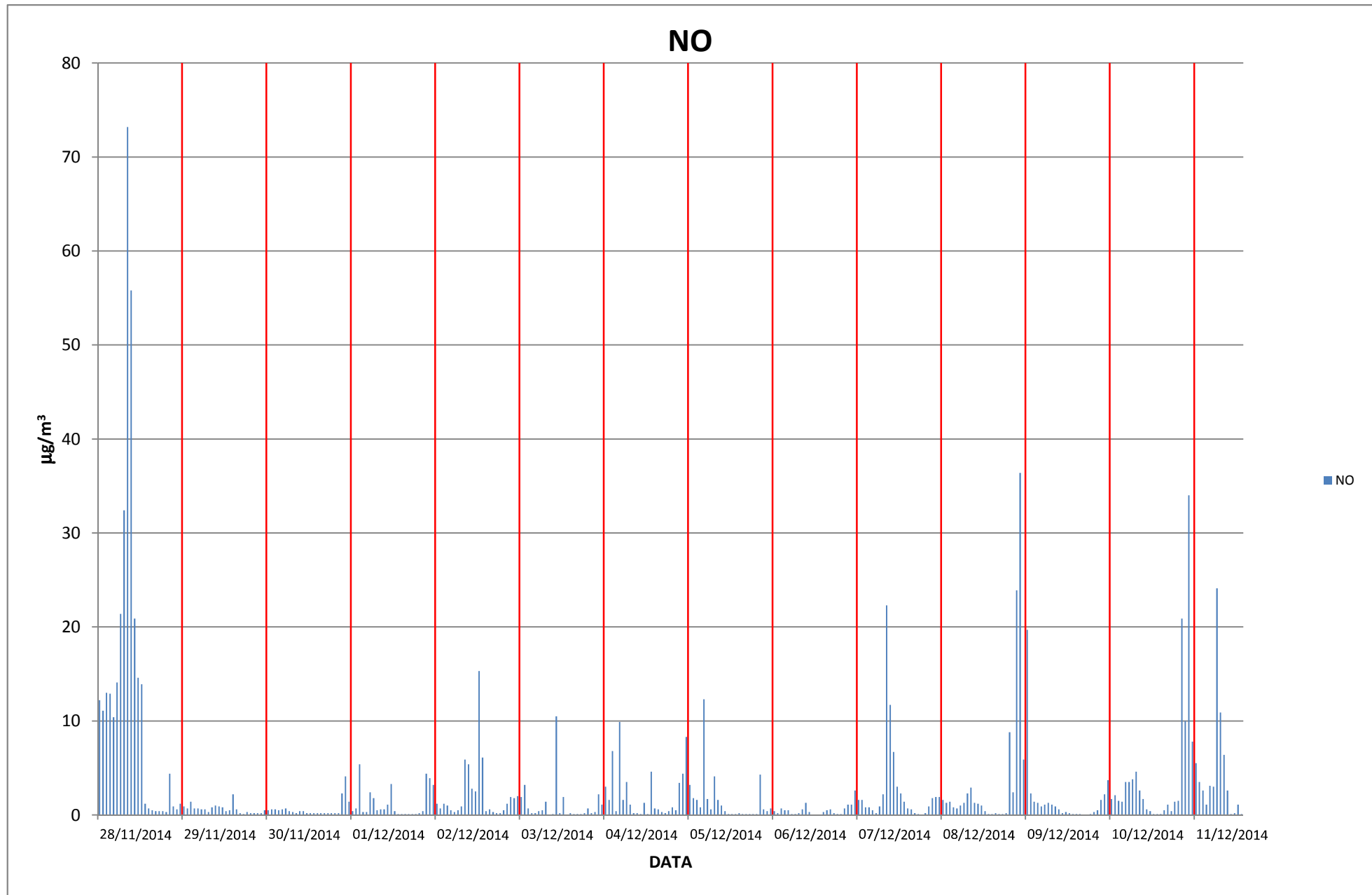
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



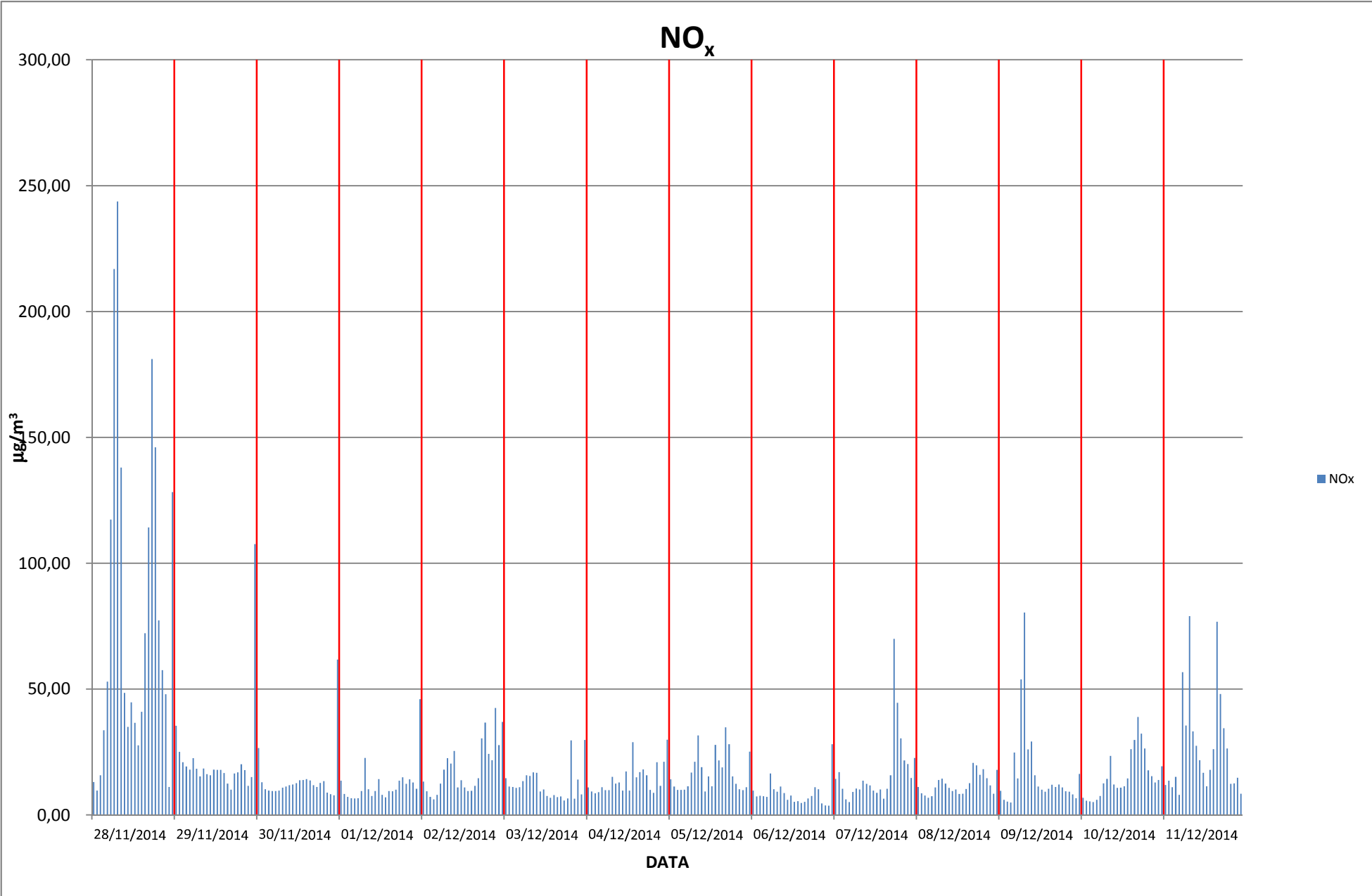
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



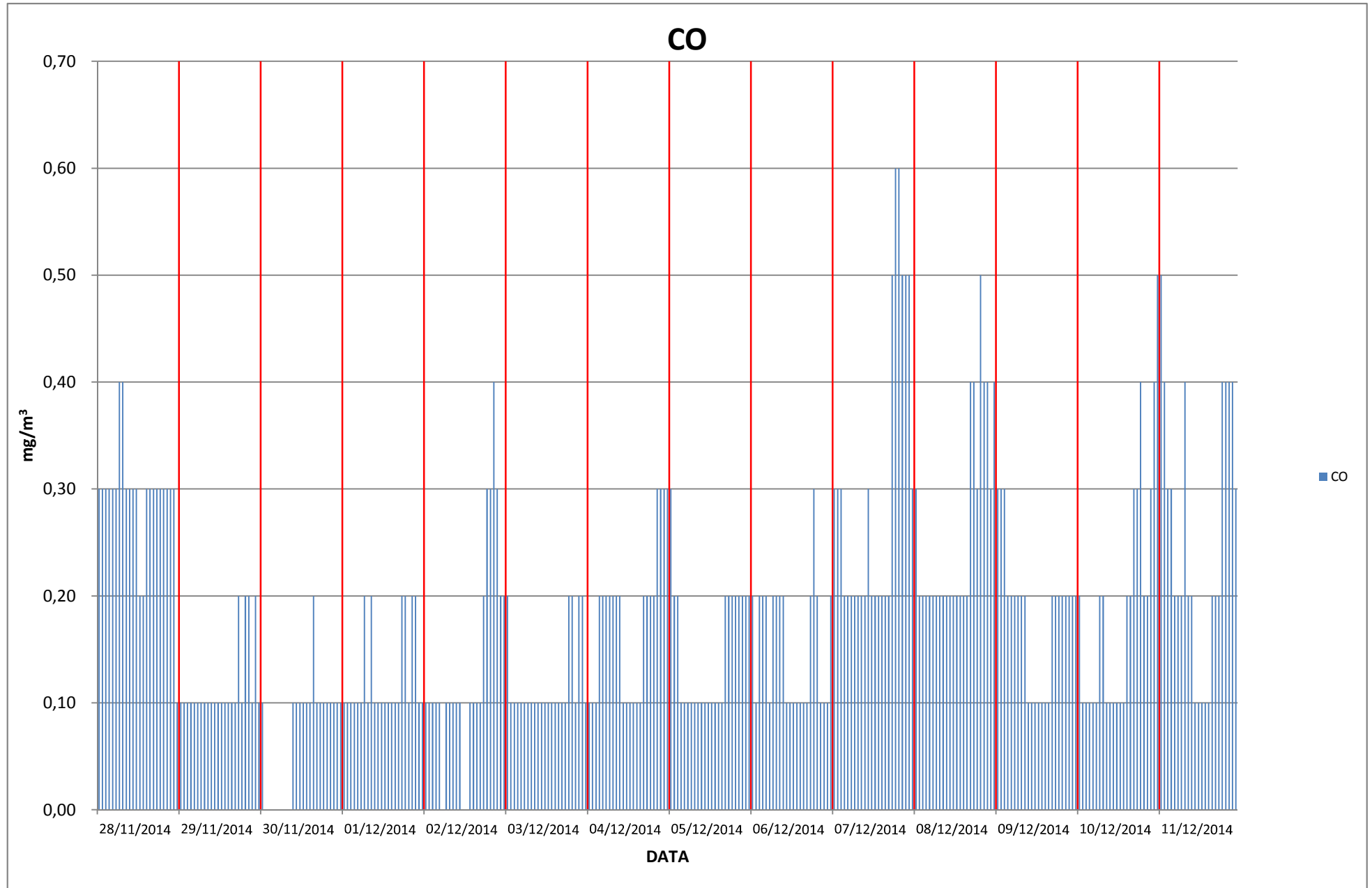
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



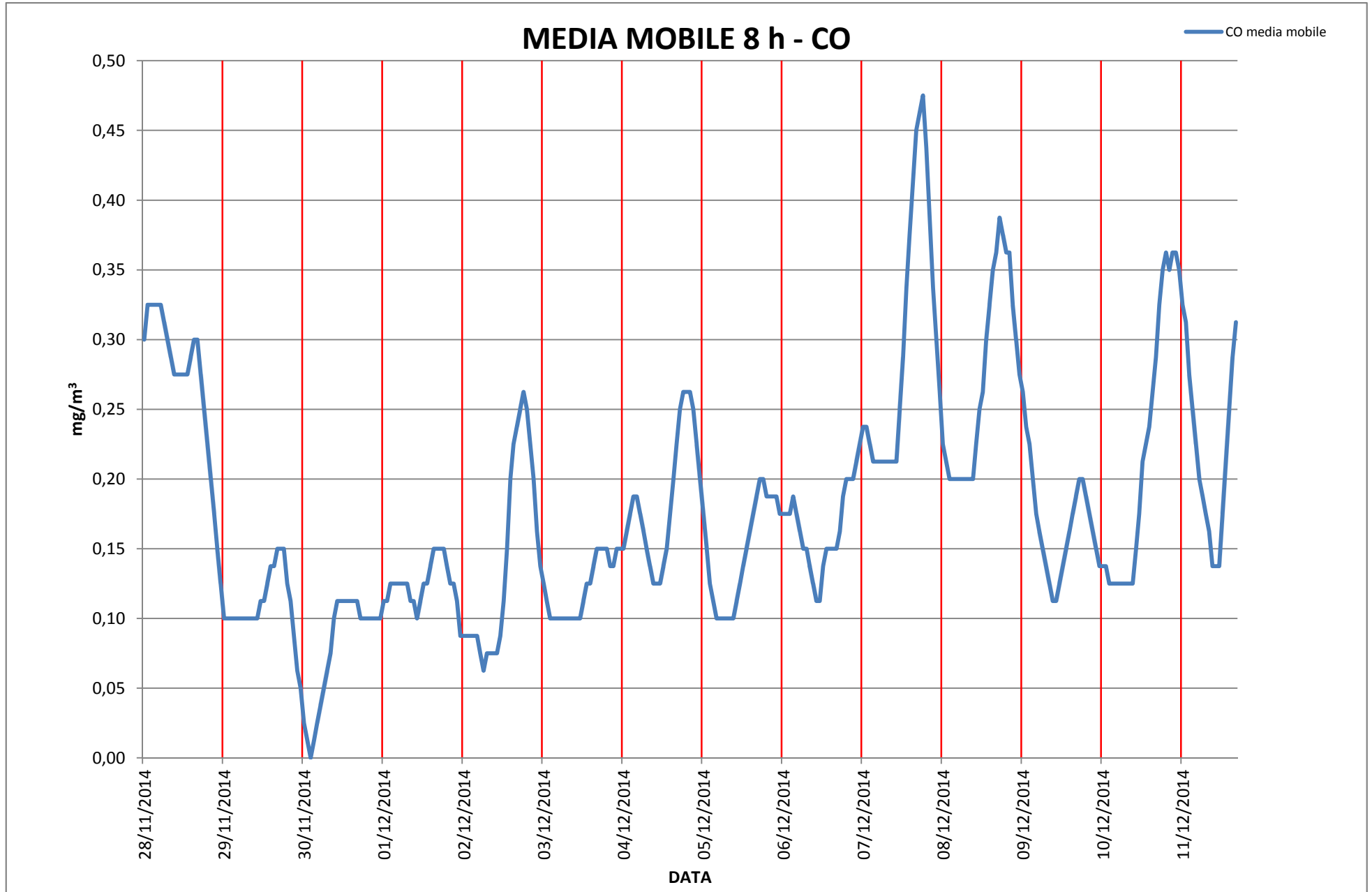
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



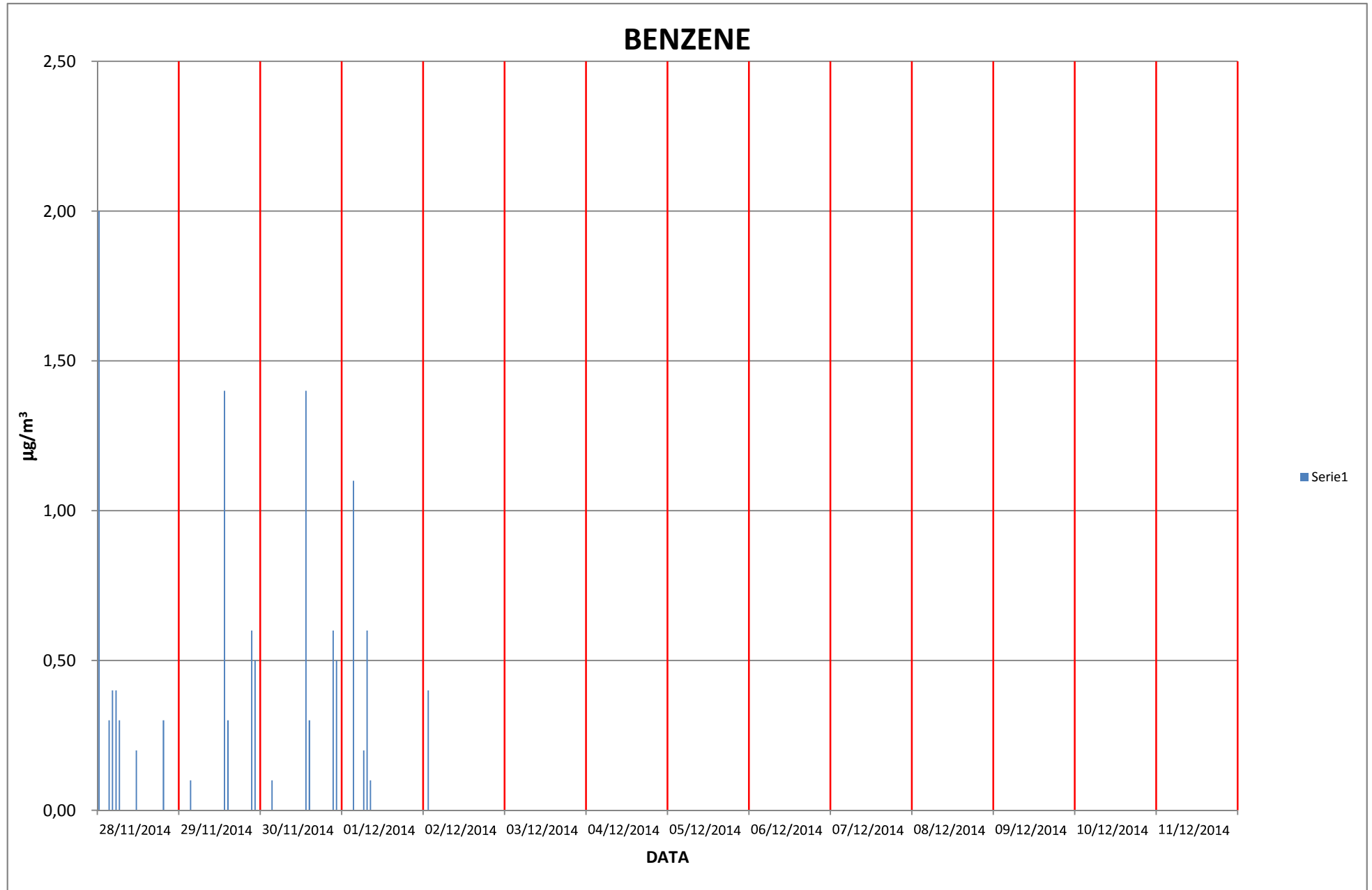
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



SEZIONE B

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

DATA	ORA	TEMPERATURA	UMIDITA'	PRESSIONE	RADIAZIONE SOLARE	PIOGGIA	DIREZIONE VENTO	VELOCITA' VENTO	
		°C	%	mbar	W/m ²	mm	°N	m/s	
28/11/2014	1	14,1	91	992	0	0,0	106	2,1	
	2	13,8	91	992	0	0,0	95	1,6	
	3	13,6	91	991	0	0,0	46	1,6	
	4	14,5	87	991	0	0,0	95	1,4	
	5	12,6	90	990	0	0,0	257	0,3	
	6	11,6	92	990	0	0,0	257	0,1	
	7	11,0	94	990	0	0,0	257	0,1	
	8	10,8	95	990	10	0,0	257	0,3	
	9	11,0	95	990	46	0,0	257	0,1	
	10	12,3	95	990	91	0,0	257	0,1	
	11	15,3	82	990	162	0,0	257	0,3	
	12	17,1	69	989	192	0,0	92	2,8	
	13	18,3	66	989	176	0,0	91	4,0	
	14	18,6	66	988	145	0,0	92	4,3	
	15	19,0	67	988	92	0,0	91	3,8	
	16	18,6	67	988	45	0,0	91	3,5	
	17	17,5	70	988	8	0,0	92	3,5	
	18	17,1	71	989	0	0,0	91	3,7	
	19	16,9	70	989	0	0,0	92	3,7	
	20	17,1	69	989	0	0,0	92	3,8	
			17,3	67	989	0	0,0	91	3,8
	22	17,7	67	990	0	0,0	89	3,9	
	23	17,8	67	990	0	0,0	91	3,9	
	24	17,8	68	990	0	0,0	90	3,8	

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

DATA	ORA	TEMPERATURA	UMIDITA'	PRESSIONE	RADIAZIONE SOLARE	PIOGGIA	DIREZIONE VENTO	VELOCITA' VENTO
		°C	%	mbar	W/m ²	mm	°N	m/s
29/11/2014	1	17,6	68	990	0	0,0	89	3,7
	2	17,5	70	990	0	0,0	90	3,5
	3	17,7	69	990	0	0,0	90	3,9
	4	17,6	70	990	0	0,0	92	3,7
	5	16,7	75	990	0	0,0	93	2,7
	6	15,9	80	990	0	0,0	95	2,3
	7	15,6	82	990	0	0,0	106	1,8
	8	14,9	85	991	13	0,0	111	0,6
	9	16,7	83	991	64	0,0	92	3,1
	10	17,3	82	991	95	0,0	93	2,2
	11	18,3	79	991	169	0,0	92	3,7
	12	18,6	76	991	93	0,0	108	2,2
	13	18,6	79	991	92	0,0	95	2,0
	14	18,0	82	991	48	0,0	91	4,0
	15	17,3	86	991	48	0,2	91	2,7
	16	16,6	87	991	26	0,4	66	2,1
	17	16,7	80	990	3	0,0	67	2,7
	18	17,2	73	990	0	0,4	72	1,7
	19	15,7	82	990	0	0,2	37	0,5
	20	15,8	80	990	0	0,0	80	0,2
	21	15,3	82	990	0	0,0	288	0,2
	22	14,6	87	990	0	0,0	288	0,5
	23	16,7	74	991	0	0,2	91	1,0
	24	15,0	83	990	0	0,0	269	0,3

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

DATA	ORA	TEMPERATURA	UMIDITA'	PRESSIONE	RADIAZIONE SOLARE	PIOGGIA	DIREZIONE VENTO	VELOCITA' VENTO
		°C	%	mbar	W/m ²	mm	°N	m/s
30/11/2014	1	14,5	85	990	0	0,0	269	0,1
	2	14,3	84	989	0	0,0	269	0,3
	3	17,0	70	989	0	0,0	91	1,7
	4	18,2	63	989	0	0,0	108	1,9
	5	17,8	66	988	0	0,0	109	1,7
	6	18,4	63	988	0	0,0	92	3,6
	7	18,2	63	988	0	0,0	109	3,0
	8	18,0	65	988	9	0,0	92	3,6
	9	18,8	67	988	51	0,0	92	4,1
	10	19,5	69	988	137	0,0	92	3,8
	11	20,5	65	988	217	0,0	91	4,3
	12	20,7	64	989	174	0,0	110	3,4
	13	20,9	64	988	179	0,0	91	4,3
	14	21,2	63	987	135	0,0	92	3,6
	15	20,5	65	987	48	0,0	109	0,8
	16	19,9	66	987	15	0,0	108	1,0
	17	19,2	67	986	6	0,0	107	1,1
	18	20,2	60	985	0	0,0	89	2,6
	19	20,4	58	985	0	0,0	93	3,3
	20	19,1	64	986	0	0,0	108	0,7
	21	19,5	62	986	0	0,0	109	1,8
	22	17,9	80	986	0	0,4	92	3,2
	23	17,7	82	985	0	0,0	91	4,7
	24	17,8	77	984	0	0,0	91	4,3

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

DATA	ORA	TEMPERATURA	UMIDITA'	PRESSIONE	RADIAZIONE SOLARE	PIOGGIA	DIREZIONE VENTO	VELOCITA' VENTO
		°C	%	mbar	W/m ²	mm	°N	m/s
01/12/2014	1	17,7	76	984	0	0,2	91	4,6
	2	16,5	84	983	0	3,0	91	3,6
	3	15,5	88	982	0	0,4	110	1,0
	4	15,7	87	982	0	0,0	93	1,0
	5	17,2	82	981	0	0,0	109	3,3
	6	17,0	87	980	0	0,0	112	2,8
	7	16,4	91	980	0	0,0	106	0,6
	8	16,1	92	981	7	0,0	103	0,6
	9	16,0	93	981	89	0,0	103	0,2
	10	17,8	91	981	196	0,0	104	1,0
	11	18,5	84	981	183	0,0	108	1,3
	12	18,9	75	981	158	0,0	176	0,3
	13	19,7	71	980	157	0,0	113	0,6
	14	19,4	72	980	200	0,0	109	0,9
	15	18,7	76	980	167	0,0	108	1,4
	16	17,8	80	980	66	0,0	108	1,4
	17	14,9	83	981	4	7,6	109	1,6
	18	12,6	92	982	0	6,8	103	1,4
	19	12,4	92	982	0	8,0	13	0,8
	20	12,1	93	983	0	0,4	42	0,3
	21	11,7	93	983	0	0,0	43	0,1
	22	11,4	94	982	0	0,0	94	0,1
	23	11,5	94	982	0	0,0	203	0,6
	24	12,4	88	982	0	0,0	93	1,9

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

DATA	ORA	TEMPERATURA	UMIDITA'	PRESSIONE	RADIAZIONE SOLARE	PIOGGIA	DIREZIONE VENTO	VELOCITA' VENTO
		°C	%	mbar	W/m ²	mm	°N	m/s
02/12/2014	1	12,7	84	982	0	0,0	92	2,2
	2	12,6	84	982	0	0,0	103	0,4
	3	12,0	89	982	0	0,4	191	0,6
	4	11,6	91	982	0	3,0	105	1,6
	5	10,9	94	982	0	3,4	102	0,4
	6	10,6	94	981	0	0,4	61	0,1
	7	10,1	95	981	0	0,0	61	0,1
	8	10,1	95	981	5	0,0	86	0,1
	9	10,4	95	981	50	0,0	87	0,1
	10	12,6	92	981	267	0,0	89	1,3
	11	14,5	81	981	336	0,0	90	3,0
	12	15,1	77	981	42	0,0	88	3,6
	13	15,5	75	981	45	0,0	90	4,0
	14	15,9	74	980	59	0,0	91	3,1
	15	16,0	74	980	36	0,0	89	2,6
	16	15,5	75	981	25	0,0	90	1,7
	17	14,1	79	981	6	0,0	104	0,1
	18	12,3	84	981	0	0,0	104	0,1
	19	10,6	89	982	0	0,0	104	0,0
	20	9,3	92	982	0	0,0	104	0,1
	21	8,3	93	983	0	0,0	104	0,0
	22	7,8	94	983	0	0,0	104	0,0
	23	7,5	95	983	0	0,0	104	0,0
	24	7,9	96	983	0	0,0	104	0,1

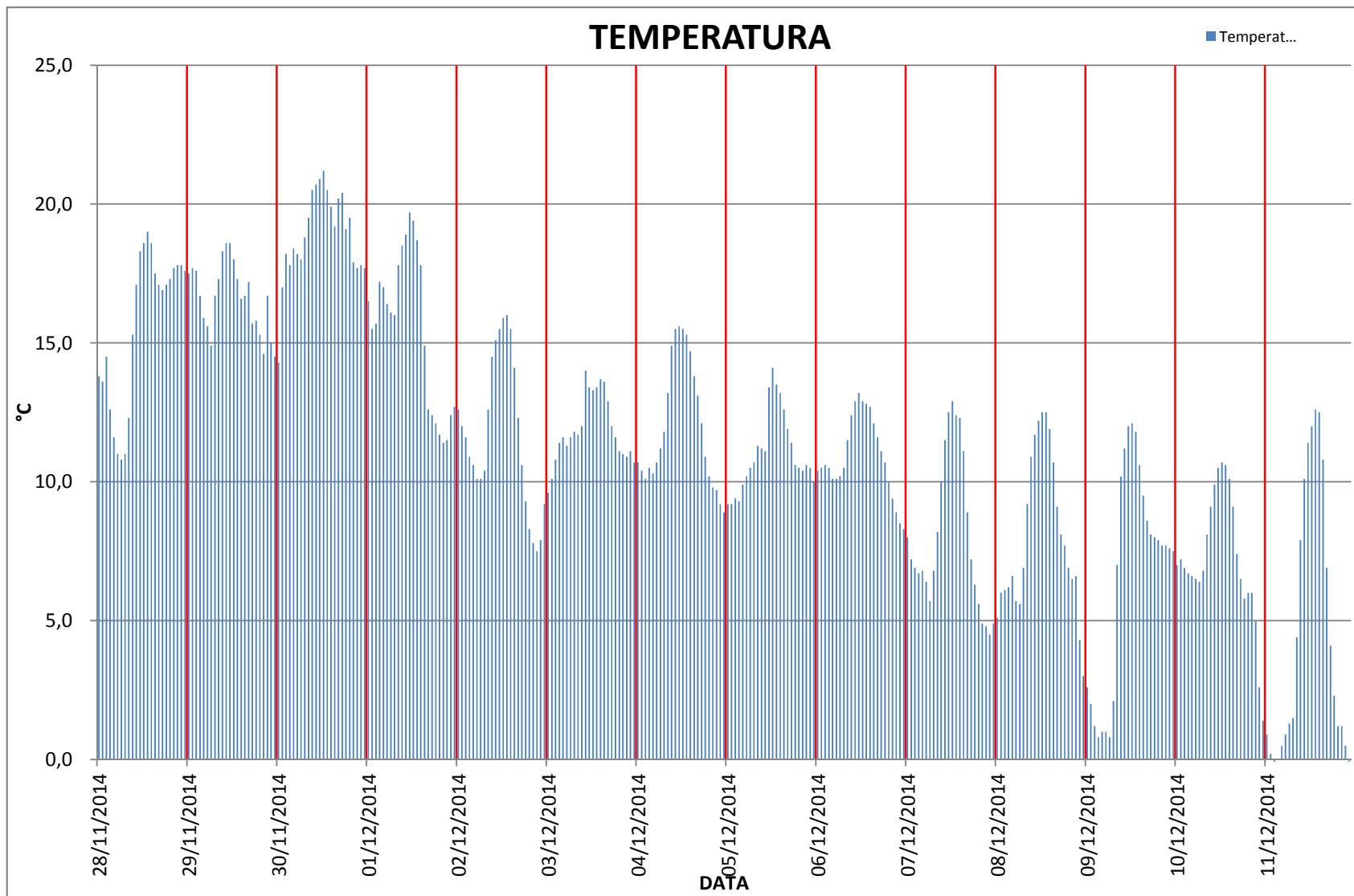
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

DATA	ORA	TEMPERATURA	UMIDITA'	PRESSIONE	RADIAZIONE SOLARE	PIOGGIA	DIREZIONE VENTO	VELOCITA' VENTO
		°C	%	mbar	W/m ²	mm	°N	m/s
03/12/2014	1	9,2	96	983	0	0,0	173	0,3
	2	9,6	96	983	0	0,0	173	0,1
	3	10,1	96	983	0	0,0	173	0,1
	4	10,8	95	983	0	0,2	173	0,0
	5	11,4	93	982	0	0,4	313	0,8
	6	11,6	92	982	0	1,0	315	1,4
	7	11,3	93	982	0	1,8	316	1,6
	8	11,6	93	982	0	1,2	336	1,9
	9	11,8	92	982	10	1,2	315	2,8
	10	11,7	94	982	15	3,4	338	2,9
	11	12,0	95	980	11	3,6	359	2,9
	12	14,0	92	979	18	0,4	67	7,4
	13	13,4	93	980	69	0,0	88	3,4
	14	13,3	94	983	111	0,0	85	1,0
	15	13,4	94	985	92	0,0	75	0,5
	16	13,7	94	985	48	0,0	101	0,2
	17	13,6	94	986	8	0,0	101	0,0
	18	12,9	94	987	0	0,0	101	1,0
	19	12,0	94	988	0	0,0	71	0,5
	20	11,6	95	988	0	0,0	71	0,3
	21	11,1	95	989	0	0,0	71	0,0
	22	11,0	96	989	0	0,0	71	0,3
	23	10,9	96	990	0	0,0	71	0,1
	24	11,1	96	990	0	0,0	71	0,0

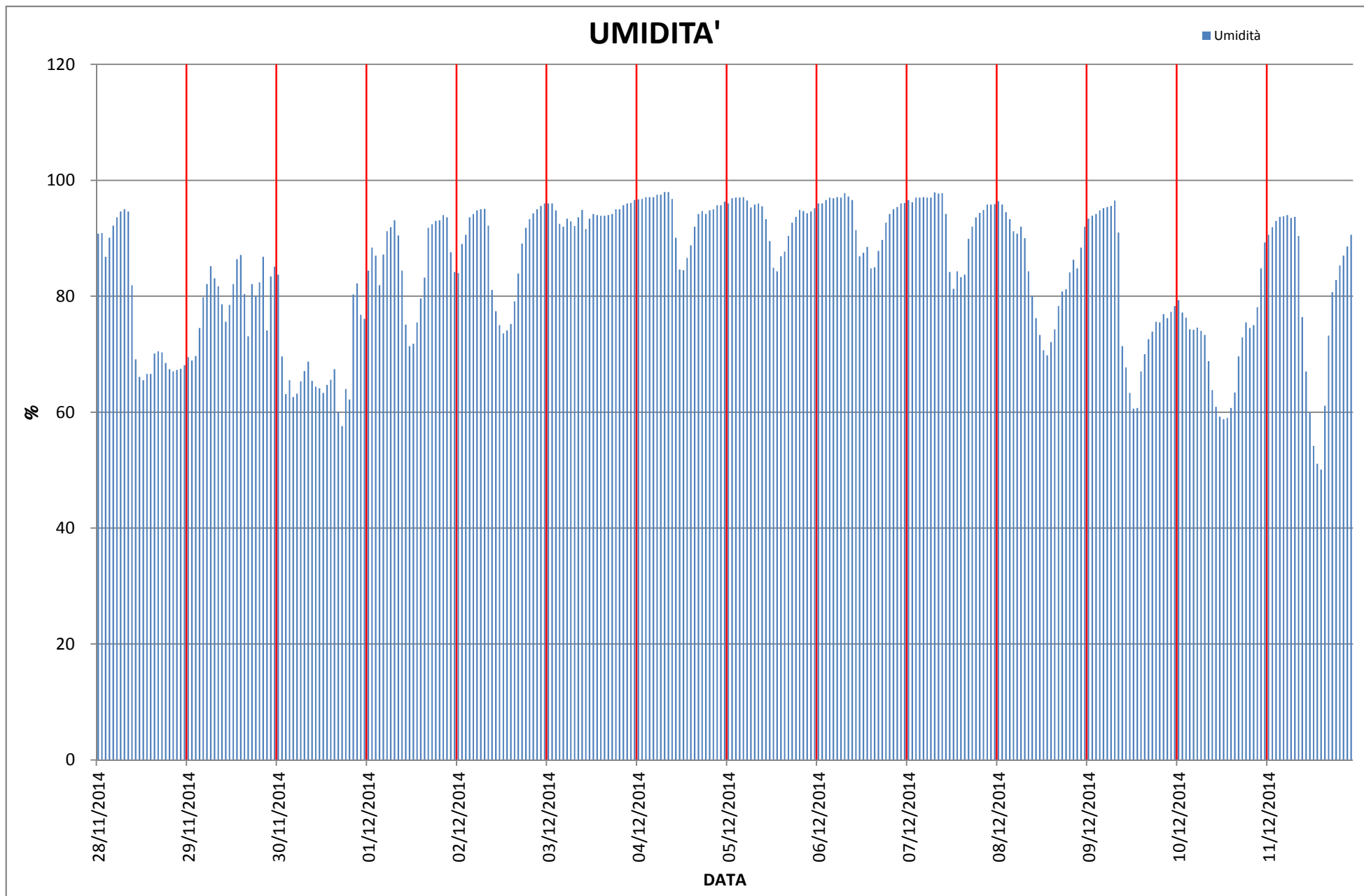
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

DATA	ORA	TEMPERATURA	UMIDITA'	PRESSIONE	RADIAZIONE SOLARE	PIOGGIA	DIREZIONE VENTO	VELOCITA' VENTO
		°C	%	mbar	W/m ²	mm	°N	m/s
04/12/2014	1	10,7	97	990	0	0,0	71	0,0
	2	10,7	97	990	0	0,0	71	0,0
	3	10,4	97	990	0	0,2	71	0,3
	4	10,1	97	990	0	0,0	71	0,2
	5	10,5	97	990	0	0,0	71	0,1
	6	10,3	97	991	0	0,0	71	0,3
	7	10,7	98	991	0	0,0	71	0,4
	8	11,2	98	991	12	0,0	71	0,4
	9	11,8	98	992	53	0,0	71	0,5
	10	13,2	98	992	197	0,0	71	0,2
	11	14,9	97	992	192	0,0	71	0,0
	12	15,5	90	992	154	0,0	67	1,7
	13	15,6	85	991	147	0,0	63	2,0
	14	15,5	85	991	91	0,0	64	1,3
	15	15,3	87	991	65	0,0	61	0,9
	16	14,7	89	991	11	0,6	59	0,0
	17	13,8	92	991	2	0,2	59	0,0
	18	13,1	94	992	0	0,0	59	0,6
	19	12,1	95	992	0	0,0	66	0,5
	20	10,9	94	992	0	0,0	70	0,1
	21	10,2	95	992	0	0,0	70	0,0
	22	9,8	95	993	0	0,0	70	0,0
	23	9,7	96	993	0	0,0	32	0,0
	24	9,2	96	993	0	0,2	32	0,0

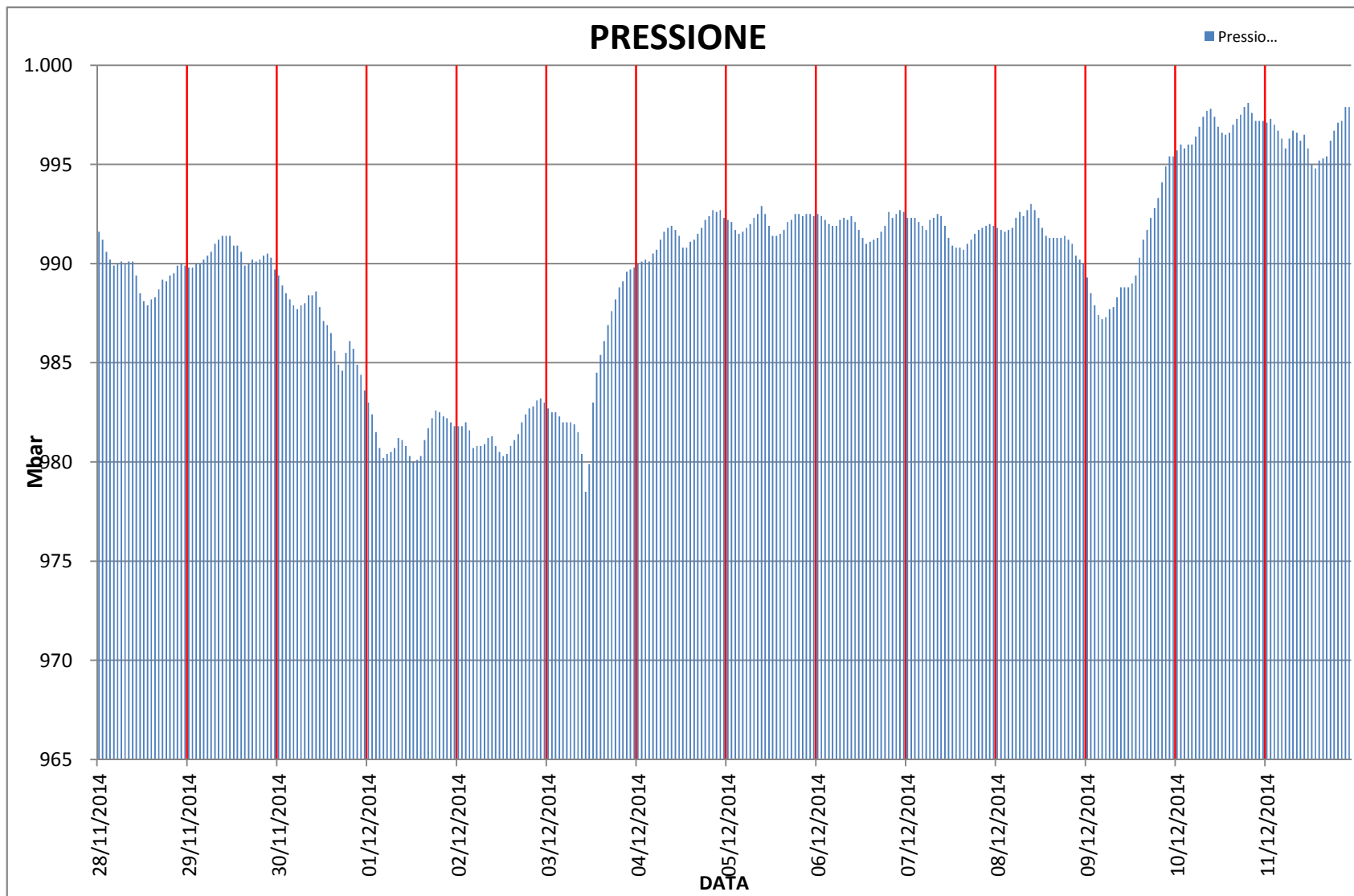
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



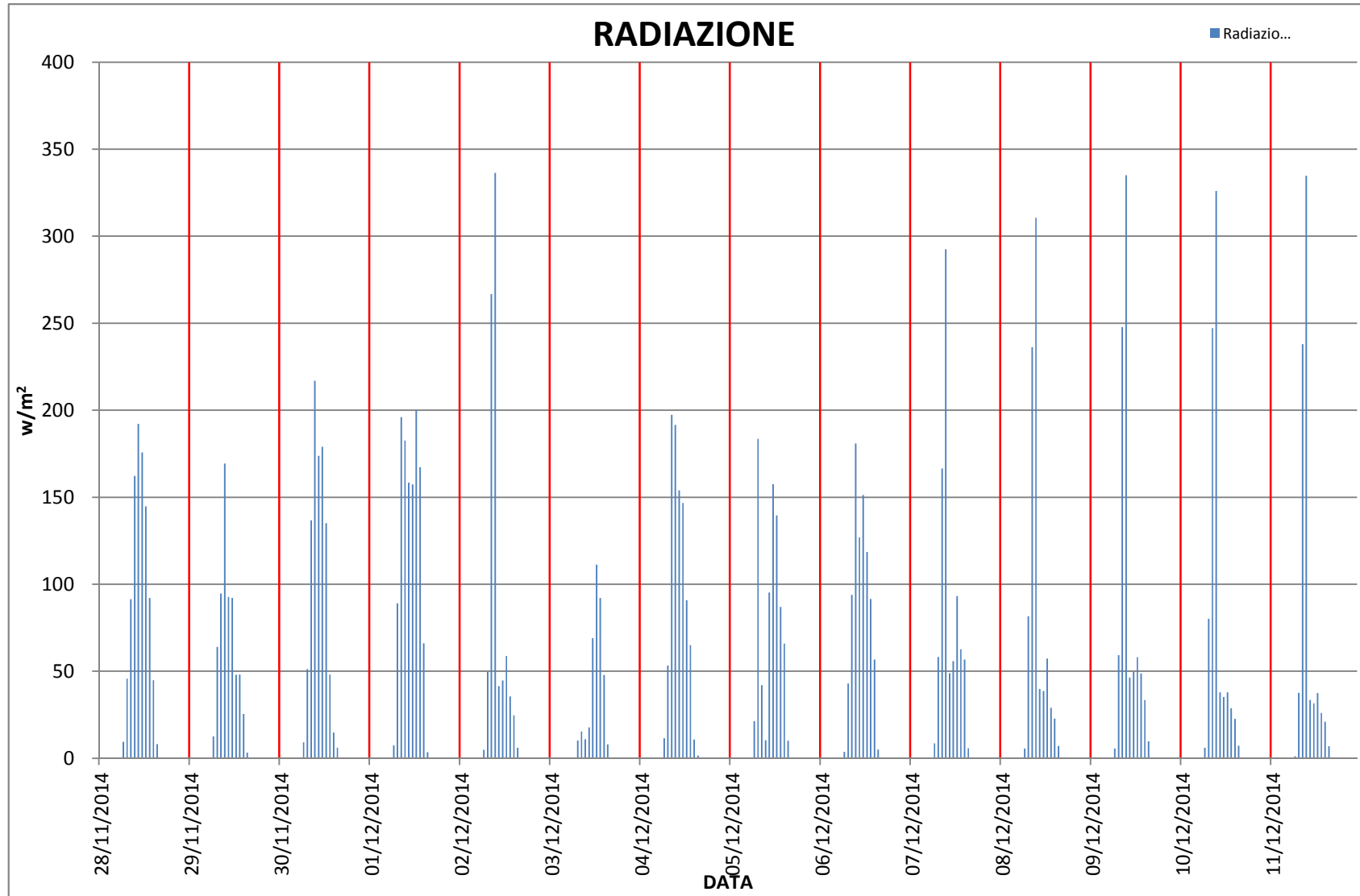
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



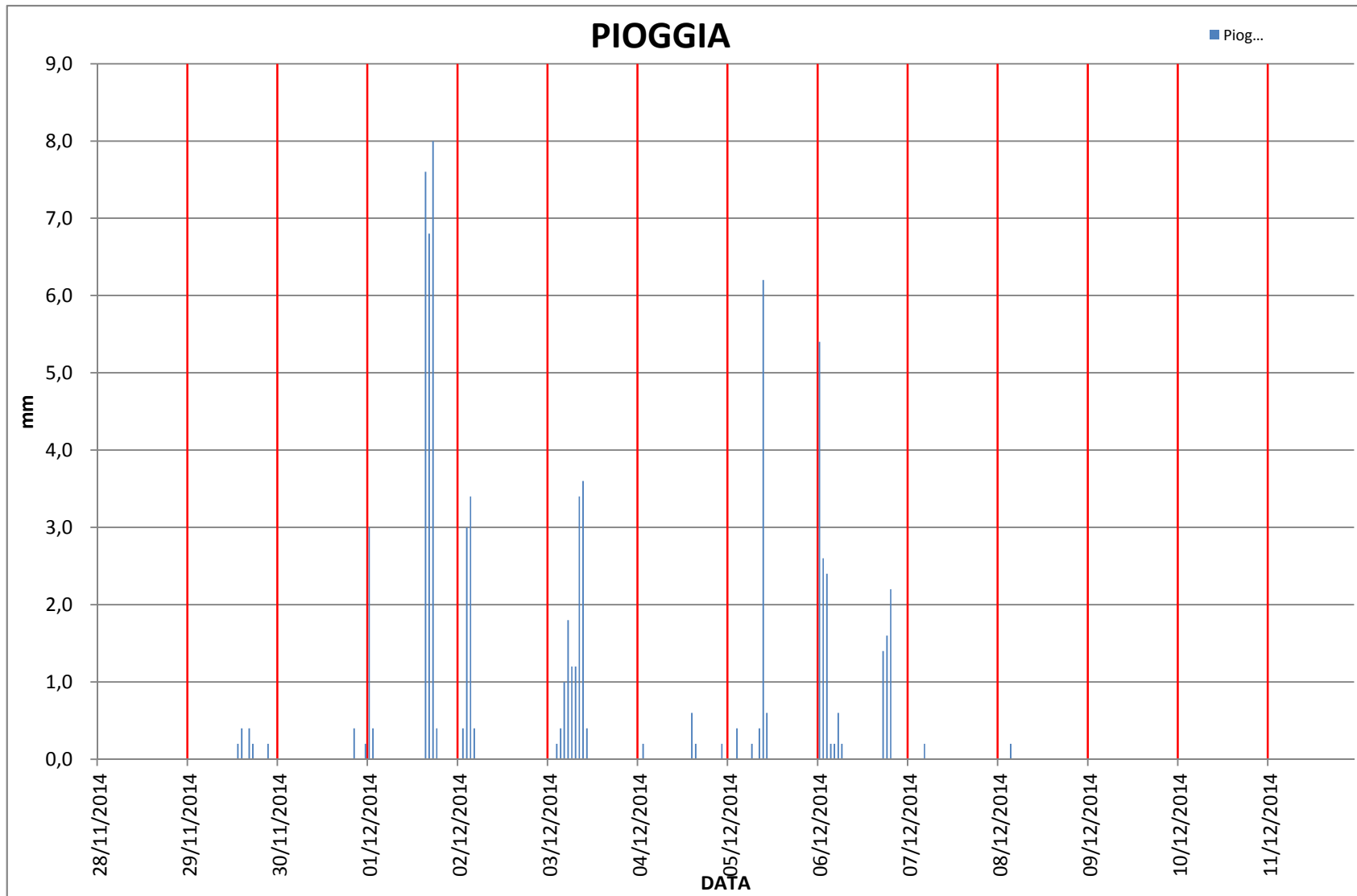
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



DATA	ORA	Direzione vento	Velocità vento
		°C	m/s
28/11/2014	1	105,50	2,10
	2	95,30	1,60
	3	46,10	1,60
	4	95,10	1,40
	5	257,00	0,30
	6	257,00	0,10
	7	257,00	0,10
	8	257,00	0,30
	9	257,00	0,10
	10	257,00	0,10
	11	257,00	0,30
	12	92,20	2,80
	13	91,30	4,00
	14	91,70	4,30
	15	91,40	3,80
	16	91,20	3,50
	17	91,70	3,50
	18	91,30	3,70
	19	92,00	3,70
	20	91,60	3,80
	21	90,80	3,80
	22	89,20	3,90
	23	91,00	3,90
	24	90,00	3,80

DATA	ORA	Direzione vento	Velocità vento
		°C	m/s
29/11/2014	1	88,50	3,70
	2	90,10	3,50
	3	89,70	3,90
	4	91,80	3,70
	5	92,90	2,70
	6	94,60	2,30
	7	106,30	1,80
	8	110,60	0,60
	9	92,30	3,10
	10	93,40	2,20
	11	91,50	3,70
	12	108,10	2,20
	13	94,80	2,00
	14	90,90	4,00
	15	91,00	2,70
	16	65,60	2,10
	17	67,20	2,70
	18	71,60	1,70
	19	37,30	0,50
	20	80,00	0,20
	21	288,00	0,20
	22	288,00	0,50
	23	91,20	1,00
	24	269,00	0,30

DATA	ORA	Direzione vento	Velocità vento
		°C	m/s
30/11/2014	1	269,00	0,10
	2	269,00	0,30
	3	91,20	1,70
	4	108,20	1,90
	5	109,20	1,70
	6	91,90	3,60
	7	109,10	3,00
	8	91,70	3,60
	9	91,70	4,10
	10	91,80	3,80
	11	91,30	4,30
	12	109,90	3,40
	13	91,20	4,30
	14	91,90	3,60
	15	108,90	0,80
	16	107,90	1,00
	17	106,70	1,10
	18	89,30	2,60
	19	93,20	3,30
	20	108,20	0,70
	21	108,80	1,80
	22	91,70	3,20
	23	90,90	4,70
	24	91,00	4,30

DATA	ORA	Direzione vento	Velocità vento
		°C	m/s
01/12/2014	1	90,50	4,60
	2	90,60	3,60
	3	110,10	1,00
	4	93,30	1,00
	5	109,40	3,30
	6	112,30	2,80
	7	105,90	0,60
	8	103,00	0,60
	9	103,00	0,20
	10	103,90	1,00
	11	107,90	1,30
	12	176,00	0,30
	13	113,30	0,60
	14	109,20	0,90
	15	108,00	1,40
	16	107,50	1,40
	17	108,80	1,60
	18	103,20	1,40
	19	13,10	0,80
	20	42,20	0,30
	21	42,90	0,10
	22	93,60	0,10
	23	203,00	0,60
	24	92,70	1,90

DATA	ORA	Direzione vento	Velocità vento
		°C	m/s
02/12/2014	1	92,00	2,20
	2	103,10	0,40
	3	191,00	0,60
	4	105,10	1,60
	5	102,30	0,40
	6	61,00	0,10
	7	61,00	0,10
	8	86,00	0,10
	9	87,10	0,10
	10	89,40	1,30
	11	90,00	3,00
	12	88,20	3,60
	13	90,10	4,00
	14	91,20	3,10
	15	88,50	2,60
	16	90,20	1,70
	17	104,00	0,10
	18	104,00	0,10
	19	104,00	-
	20	104,00	0,10
	21	104,00	-
	22	104,00	-
	23	104,00	-
	24	104,00	0,10

DATA	ORA	Direzione vento	Velocità vento
		°C	m/s
03/12/2014	1	173,00	0,30
	2	173,00	0,10
	3	173,00	0,10
	4	173,00	-
	5	312,90	0,80
	6	314,90	1,40
	7	315,80	1,60
	8	336,40	1,90
	9	314,50	2,80
	10	337,50	2,90
	11	358,60	2,90
	12	67,00	7,40
	13	88,10	3,40
	14	84,70	1,00
	15	74,60	0,50
	16	101,00	0,20
	17	101,00	-
	18	101,00	1,00
	19	71,00	0,50
	20	71,00	0,30
	21	71,00	-
	22	71,00	0,30
	23	71,00	0,10
	24	71,00	-

DATA	ORA	Direzione vento	Velocità vento
		°C	m/s
04/12/2014	1	71,00	-
	2	71,00	-
	3	71,00	0,30
	4	71,00	0,20
	5	71,00	0,10
	6	71,00	0,30
	7	71,00	0,40
	8	71,00	0,40
	9	71,00	0,50
	10	71,00	0,20
	11	71,00	-
	12	66,60	1,70
	13	63,40	2,00
	14	63,50	1,30
	15	61,00	0,90
	16	59,00	-
	17	59,00	-
	18	59,20	0,60
	19	66,10	0,50
	20	70,00	0,10
	21	70,00	-
	22	70,00	-
	23	32,00	-
	24	32,00	-

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

DIREZIONE VENTI INTERO PERIODO

