

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Venezia

**Via Boerio
c/o campo sportivo**

**Periodo di attuazione:
17 Gennaio – 30 Gennaio 2006 e
7 Febbraio – 17 Febbraio 2006**

RELAZIONE TECNICA

Dipartimento Provinciale di Venezia
 Via Lissa, 6
 30171 Venezia Mestre Italy
 Tel. +39 041 5445511
 Fax +39 041 5445500
 e-mail: dapve@arpa.veneto.it

| | | |
|---|---|------------------------|
| Relazione tecnica n. 08/ATM/07 | | Data 13/02/2007 |
| Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con strumentazione rilocabile. | | |
| Richiedente: note prot. n. 407998 del 14.10.2005 e prot. n. 414719 del 17.10.2005 della Direzione Centrale Ambiente e Sicurezza del Territorio del Comune di Venezia. | | |
| I dati sono stati prodotti dall'Ufficio Reti di monitoraggio e dal Servizio Laboratori del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia, mentre l'elaborazione è stata curata dall'U.O. Sistemi Ambientali (cfr. punto 8). | | |
| Il Tecnico Dr.ssa Silvia Pistollato | Il Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa | |

Tra il 17 gennaio ed il 17 febbraio 2006 si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con strumentazione rilocabile nella posizione riportata in tabella, al fine di verificare l'eventuale presenza di concentrazioni di metalli pesanti, in particolare di mercurio, nelle polveri atmosferiche dell'area del campo sportivo.

| | |
|---|--|
| Informazioni sulla località sottoposta a controllo | |
| Comune | Venezia |
| Posizione | presso campo sportivo di via Boerio nelle posizioni NORD e SUD (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000) |
| Tipologia del sito | Background urbano |

1 Sintesi della Relazione tecnica.

1.1 Inquinanti monitorati.

La strumentazione rilocabile utilizzata (cfr. punti 2 e 3) è costituita da un campionario sequenziale per la misura del particolato PM₁₀, parametro successivamente determinato col metodo gravimetrico. Sono state inoltre condotte analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene e analisi in laboratorio di alcuni metalli presenti nella frazione PM₁₀ (As, Cd, Hg, Ni, Pb) mediante spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-MS).

1.2 Riferimenti normativi.

Per quanto concerne il PM₁₀ si fa riferimento (cfr. punto 7) al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002.

Rimane in vigore l'obiettivo di qualità per gli IPA fissato dal DM 25/11/94.

Relativamente ai metalli, per il piombo si fa riferimento al D.Lgs. 351/99 e al DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/10/94. Metalli quali cadmio (Cd), arsenico (As), nichel (Ni) e mercurio (Hg) sono invece argomento della recente Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04, non ancora recepita dallo Stato Italiano. Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

1.3 Risultati dell'elaborazione.

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati al punto 4 della presente Relazione tecnica (Tabelle A - E e Grafici 1 - 2).

1.4 Conclusioni in breve.

- Durante la campagna di monitoraggio, presso la posizione NORD, su 22 giorni di misura per le poveri PM₁₀ sono stati rilevati 16 giorni di superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana delle polveri inalabili PM₁₀, pari a 50 µg/m³, da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno civile (vedi punto 1.2 – Riferimenti normativi).
- Presso la posizione SUD, su 19 giorni di misura per le poveri PM₁₀ sono stati rilevati 13 giorni di superamento del valore limite giornaliero.
- Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono state superiori a tale valore limite 15 giorni su 21 di misura presso la stazione di Parco Bissuola e 17 giorni su 23 di misura in via Circonvallazione (Tabella B), quindi per un numero di giorni quasi uguale rispetto ai due siti di monitoraggio di via Boerio.
- Le medie di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ associate al sito NORD (75 µg/m³) e di quelle associate al sito SUD (73 µg/m³) sono risultate inferiori o uguali ai valori corrispondenti, misurati nello stesso periodo, presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (75 µg/m³ al Parco Bissuola e 85 µg/m³ in via Circonvallazione) (Tabella B).
- Le medie di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene associate al sito NORD (3.7 µg/m³) e di quelle associate al sito SUD (3.6 µg/m³) sono risultate inferiori ai valori corrispondenti, misurati nello stesso periodo, presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (5.0 µg/m³ al Parco Bissuola e 5.9 µg/m³ in via Circonvallazione) (Tabella C).
- Durante la campagna di monitoraggio, le medie delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate presso le stazioni fisse della rete sono risultate confrontabili con quelle raggiunte nei due siti di monitoraggio di via Boerio.

La presente Relazione tecnica non può essere riprodotta parzialmente, salvo l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia.

La riproduzione deve essere espressamente autorizzata citando la fonte.

1.5 Allegati alla Relazione Tecnica.

- Allegato 1: Estratto CTR scala 1:5.000.

2 Ulteriori informazioni sulla strumentazione e sulle analisi.

Il campionamento del particolato inalabile PM₁₀ (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato utilizzando una linea di prelievo sequenziale con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro. Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (con riferimento al benzo(a)pirene) e del PM₁₀ sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, rispettivamente mediante analisi HPLC e determinazione gravimetrica. Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate su filtri in nitrato di cellulosa, mediante analisi ICP-MS.

La determinazione gravimetrica del PM₁₀ è stata effettuata su ciascun filtro campionato, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene e dei metalli sono state eseguite, rispettivamente, ogni tre e ogni cinque-sei filtri campionati.

I campionamenti sequenziali sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal DM 15/4/1994 e dal DM 60/02 (i volumi sono stati normalizzati a temperatura e pressione ambiente).

Con riferimento ai risultati riportati al punto 4, si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rilevabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di rilevabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rilevabilità, diversificato a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata.

3 Efficienza di campionamento.

La raccolta minima di dati di materiale particolato necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative (con strumentazione rilocabile) deve essere del 14% (pari a 52 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile.

Il DM 60/02 non prende in considerazione gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), per i quali si è assunto a riferimento il DM 25/11/1994 che prevede la frequenza di un campionamento ogni 3 – 6 giorni, con un periodo minimo di copertura del 6% (pari a 22 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile, come specificato nella Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, Allegato IV, non ancora recepita.

La raccolta minima di dati di piombo necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative, deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile. Per gli altri metalli considerati, la Direttiva 2004/107/CE indica una percentuale pari al 14% per misurazioni indicative; gli Stati Membri possono applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purchè possano dimostrare che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Nel periodo di monitoraggio, presso il sito NORD, sono stati campionati ed analizzati 22 filtri per PM₁₀, sono state realizzate 7 analisi di IPA e 15 analisi di metalli; presso il sito SUD, sono stati campionati ed analizzati 19 filtri per PM₁₀, sono state realizzate 7 analisi di IPA e 12 analisi di metalli.

4 Tabelle e grafici raffiguranti le determinazioni sperimentali.

Tabella A – Concentrazione giornaliera di PM₁₀ (µg/m³) e benzo(a)pirene (ng/m³).

| Data | Via Boerio NORD | | Via Boerio SUD | |
|----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| | PM ₁₀ (µg/m ³) | Benzo(a)pirene (ng/m ³) | PM ₁₀ (µg/m ³) | Benzo(a)pirene (ng/m ³) |
| 18/01/2006 | 117 | 5.1 | 114 | 5.2 |
| 19/01/2006 | 107 | - | 104 | - |
| 20/01/2006 | 77 | - | - | - |
| 21/01/2006 | 79 | - | - | - |
| 22/01/2006 | 81 | 5.9 | 77 | 5.1 |
| 23/01/2006 | 34 | - | 29 | - |
| 24/01/2006 | 33 | - | 31 | - |
| 25/01/2006 | 70 | - | 68 | - |
| 26/01/2006 | 59 | - | 56 | - |
| 27/01/2006 | 36 | 1.3 | 36 | 1.3 |
| 28/01/2006 | 19 | - | 18 | - |
| 29/01/2006 | 30 | - | 30 | - |
| 30/01/2006 | 46 | 4.4 | 47 | 5.2 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 07/02/2006 | 80 | 2.2 | 76 | 2.2 |
| 08/02/2006 | 135 | - | 127 | - |
| 09/02/2006 | - | - | 161 | - |
| 10/02/2006 | 113 | - | - | - |
| 11/02/2006 | 61 | 3.2 | 65 | 2.9 |
| 12/02/2006 | 60 | - | 55 | - |
| 13/02/2006 | 65 | - | 65 | - |
| 14/02/2006 | 104 | - | 102 | - |
| 15/02/2006 | 116 | - | - | - |
| 16/02/2006 | 122 | 3.5 | 120 | 3.3 |
| Media periodo | 75 | 3.7 | 73 | 3.6 |

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a circa 2 µg/m³ per il PM₁₀ e 0.02 ng/ m³ per il benzo(a)pirene.

Tabella B – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate in via Boerio con quelle misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

| Data | PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Mestre - Venezia | | | |
| | c/o campo sportivo via Boerio NORD | c/o campo sportivo via Boerio SUD | Parco Bissuola | Via Circonvallazione |
| 18/01/2006 | 117 | 114 | 114 | 122 |
| 19/01/2006 | 107 | 104 | - | 112 |
| 20/01/2006 | 77 | - | 105 | 90 |
| 21/01/2006 | 79 | - | 83 | 94 |
| 22/01/2006 | 81 | 77 | 75 | 90 |
| 23/01/2006 | 34 | 29 | 28 | 35 |
| 24/01/2006 | 33 | 31 | 34 | 33 |
| 25/01/2006 | 70 | 68 | 66 | 85 |
| 26/01/2006 | 59 | 56 | 61 | 66 |
| 27/01/2006 | 36 | 36 | 32 | 34 |
| 28/01/2006 | 19 | 18 | 14 | 20 |
| 29/01/2006 | 30 | 30 | 29 | 30 |
| 30/01/2006 | 46 | 47 | 36 | 50 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 07/02/2006 | 80 | 76 | - | 92 |
| 08/02/2006 | 135 | 127 | 91 | 141 |
| 09/02/2006 | - | 161 | 182 | 186 |
| 10/02/2006 | 113 | - | 113 | 136 |
| 11/02/2006 | 61 | 65 | 52 | 75 |
| 12/02/2006 | 60 | 55 | 59 | 69 |
| 13/02/2006 | 65 | 65 | 64 | 72 |
| 14/02/2006 | 104 | 102 | 97 | 93 |
| 15/02/2006 | 116 | - | 119 | 121 |
| 16/02/2006 | 122 | 120 | 119 | 120 |
| Media di periodo | 75 | 73 | 75 | 85 |
| N° giorni di superamento | 16 su 22 di misura | 13 su 19 di misura | 15 su 21 di misura | 17 su 23 di misura |

(-) : inquinante non campionato. F.S.: fuori servizio.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM_{10} misurato con metodo gravimetrico è pari a circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella C – Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate in via Boerio con quelle misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

| Data | Benzo(a)pirene (ng/m ³) | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------------|
| | Mestre - Venezia | | | |
| | c/o campo sportivo via Boerio NORD | c/o campo sportivo via Boerio SUD | Parco Bissuola | Via Circonvallazione |
| 18/01/2006 | 5.1 | 5.2 | 4.5 | 5.6 |
| 19/01/2006 | - | - | - | - |
| 20/01/2006 | - | - | - | - |
| 21/01/2006 | - | - | - | - |
| 22/01/2006 | 5.9 | 5.1 | 5.5 | 6.3 |
| 23/01/2006 | - | - | - | - |
| 24/01/2006 | - | - | - | - |
| 25/01/2006 | - | - | - | - |
| 26/01/2006 | - | - | 5.4 | 6.5 |
| 27/01/2006 | 1.3 | 1.3 | - | - |
| 28/01/2006 | - | - | - | - |
| 29/01/2006 | - | - | - | - |
| 30/01/2006 | 4.4 | 5.2 | 4.4 | 6.5 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 07/02/2006 | 2.2 | 2.2 | - | 5.3 |
| 08/02/2006 | - | - | - | - |
| 09/02/2006 | - | - | - | - |
| 10/02/2006 | - | - | - | - |
| 11/02/2006 | 3.2 | 2.9 | 5.0 | 6.1 |
| 12/02/2006 | - | - | - | - |
| 13/02/2006 | - | - | - | - |
| 14/02/2006 | - | - | - | - |
| 15/02/2006 | | | 5.3 | 4.9 |
| 16/02/2006 | 3.5 | 3.3 | - | - |
| Media di periodo | 3.7 | 3.6 | 5.0 | 5.9 |

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il benzo(a)pirene pari a circa 0.02 ng/m³.

Tabella D – Concentrazione metalli (ng/Nm³) e media periodo presso via Boerio.

| Data | c/o campo sportivo via Boerio NORD | | | | | c/o campo sportivo via Boerio SUD | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| | As | Cd | Hg | Ni | Pb | As | Cd | Hg | Ni | Pb |
| 18/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19/01/2006 | 6.6 | 2.8 | 0.1 | 27.8 | 87.7 | 4.3 | 3.2 | 0.2 | 27.2 | 93.0 |
| 20/01/2006 | 5.6 | 9 | 0.1 | 42.3 | 76.8 | - | - | - | - | - |
| 21/01/2006 | 2.4 | 1.2 | 0.2 | 5.1 | 28.7 | - | - | - | - | - |
| 22/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23/01/2006 | 1.0 | 0.5 | 0.1 | 1.0 | 11.8 | 1.0 | 0.5 | 0.1 | 1.0 | 11.8 |
| 24/01/2006 | 3.4 | 0.5 | 0.1 | 3.2 | 21 | 3.3 | 0.5 | 0.1 | 3.1 | 20.5 |
| 25/01/2006 | 3 | 1.4 | 0.1 | 3.8 | 24.7 | 5.2 | 2.4 | 0.1 | 7.9 | 45.8 |
| 26/01/2006 | 5.5 | 1.6 | 0.1 | 6.3 | 29.3 | 3.5 | 1.1 | 0.1 | 5.6 | 29.1 |
| 27/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 28/01/2006 | 1.0 | 0.5 | 0.1 | 1.0 | 9.9 | 1.0 | 0.5 | 0.1 | 1.0 | 10.1 |
| 29/01/2006 | 2.2 | 0.5 | 0.1 | 2 | 27.2 | 2.1 | 0.5 | 0.1 | 2.6 | 27.4 |
| 30/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 07/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 08/02/2006 | 10.3 | 9.6 | 0.2 | 15.5 | 53.1 | 9.9 | 9.3 | 0.3 | 14.3 | 54.6 |
| 09/02/2006 | - | - | - | - | - | 8.1 | 9.0 | 0.5 | 17.0 | 73.0 |
| 10/02/2006 | 4.8 | 3.1 | 0.3 | 8.6 | 52.3 | - | - | - | - | - |
| 11/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12/02/2006 | 4.3 | 1.4 | 0.2 | 3.7 | 43.2 | 4.3 | 1.4 | 0.2 | 4.0 | 42.3 |
| 13/02/2006 | 8.8 | 3.7 | 0.2 | 9.8 | 39.8 | 8.5 | 3.7 | 0.2 | 10.0 | 40.7 |
| 14/02/2006 | 11.2 | 12.6 | 0.2 | 11.3 | 49.9 | 9.7 | 10.1 | 0.2 | 10.8 | 49.9 |
| 15/02/2006 | 9.9 | 9.9 | 0.3 | 8.4 | 57.2 | - | - | - | - | - |
| 16/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Media di periodo | 5.3 | 3.9 | 0.2 | 10.0 | 40.8 | 5.1 | 3.5 | 0.2 | 8.7 | 41.5 |

(-) : inquinante non campionato.

* Limiti di rilevabilità: 2 ng/m³ per As, 1 ng/m³ per Cd, 0.2 ng/m³ per Hg, 2 ng/m³ per Ni e 2 ng/m³ per Pb.

Tabella E – Concentrazione metalli (ng/Nm³) e media periodo presso stazioni fisse di Mestre.

| Data | Parco Bissuola | | | | | Via Circonvallazione | | | | |
|-------------------------|----------------|------------|------------|------------|-------------|----------------------|------------|------------|------------|-------------|
| | As | Cd | Hg | Ni | Pb | As | Cd | Hg | Ni | Pb |
| 18/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 21/01/2006 | 2.3 | 1.3 | 0.2 | 4.6 | 31.3 | 2.3 | 1.3 | 0.3 | 4.8 | 34.5 |
| 22/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 24/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 25/01/2006 | 3.4 | 2.1 | <0.2 | 5.7 | 41.6 | 4.8 | 2.3 | <0.2 | 5.9 | 39.3 |
| 26/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 27/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 28/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 29/01/2006 | 2.5 | <1.0 | 0.2 | 2.3 | 29.2 | <2.0 | <1.0 | <0.2 | 2.3 | 21.9 |
| 30/01/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 07/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 08/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 09/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10/02/2006 | 4 | 2.7 | 0.3 | 7.6 | 37.6 | 4.6 | 2.7 | <0.2 | 9 | 46.2 |
| 11/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 13/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14/02/2006 | 9.5 | 12.6 | 0.2 | 9.7 | 37.4 | 8.4 | 7.1 | 0.3 | 9.2 | 39.5 |
| 15/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16/02/2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Media di periodo | 4.3 | 4.7 | 0.2 | 6.0 | 35.4 | 5.0 | 3.4 | 0.3 | 6.2 | 36.3 |

(-) : inquinante non campionato.

* Limiti di rilevabilità: 2 ng/m³ per As, 1 ng/m³ per Cd, 0.2 ng/m³ per Hg, 2 ng/m³ per Ni e 2 ng/m³ per Pb.

Grafico 1 – Concentrazione Giornaliera di PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in via Boerio NORD.

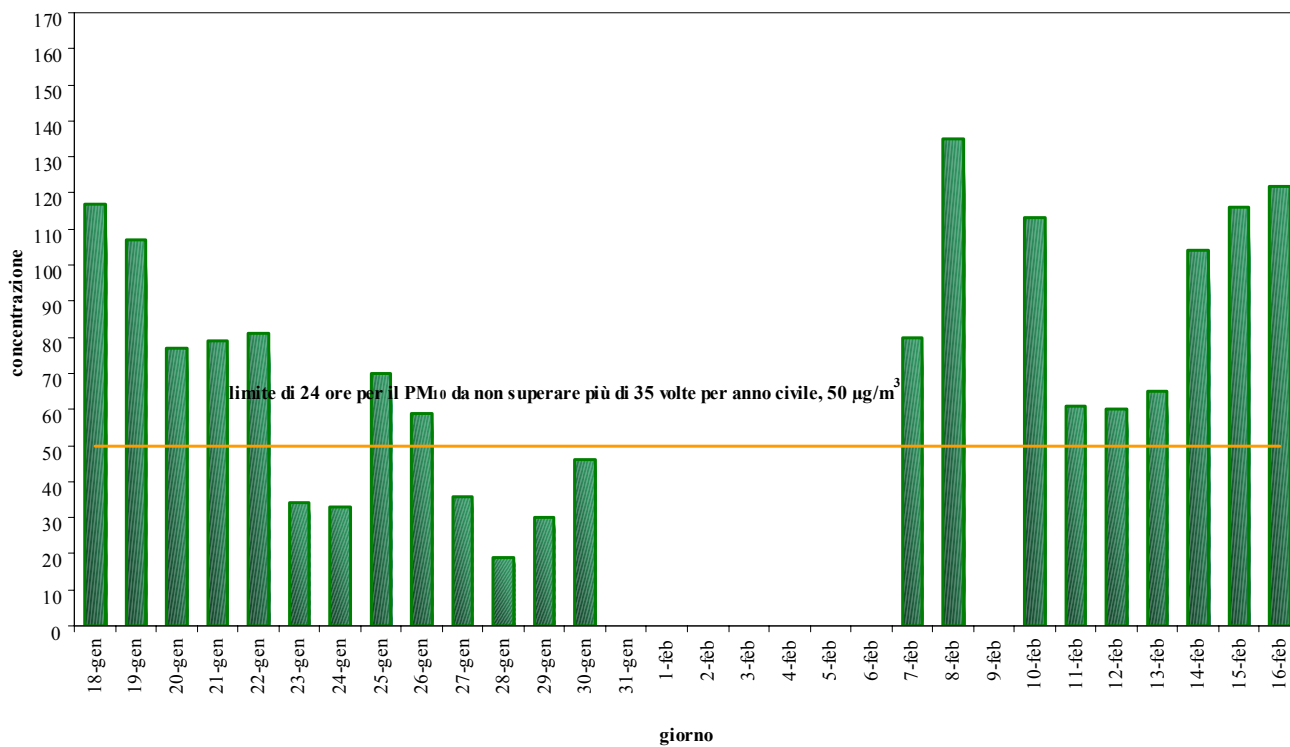
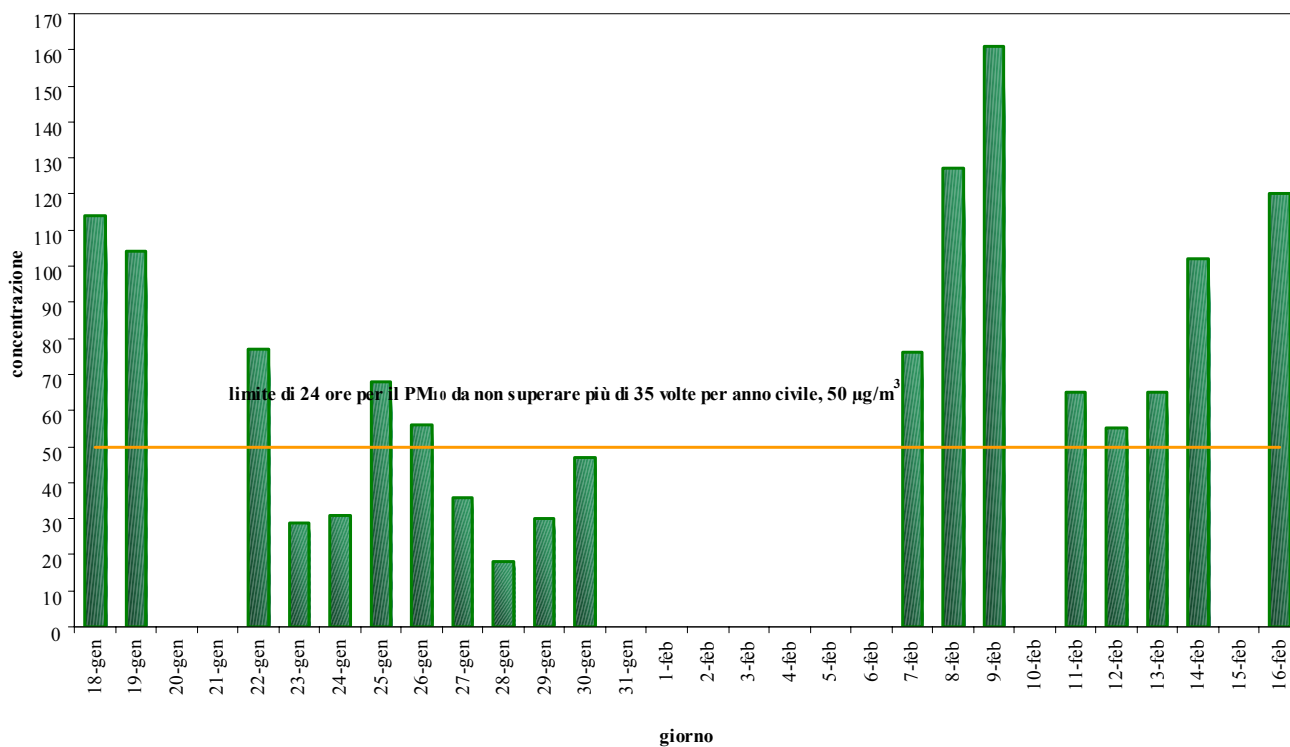


Grafico 2 – Concentrazione Giornaliera di PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in via Boerio SUD.



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alle stazioni meteo di Mogliano e Mestre – via Lissa, relativo al periodo dal 17/01/2006 al 30/01/2006 e dal 07/02/06 al 17/02/06).

L'arrivo di una perturbazione dal nord-atlantico apporta un aumento di nuvolosità e precipitazioni anche a carattere nevoso soprattutto tra il 17 e il 18 **gennaio**. Dal 19 l'espansione verso nord-ovest dell'anticiclone delle Azzorre apporta condizioni di stabilità che favoriscono l'inversione termica e la formazione di foschie e nebbie anche persistenti specie tra il 19 e il 21. Dal 22 l'ulteriore espansione verso l'Europa centro-orientale del campo di alta pressione determina la discesa di correnti fredde continentali, di origine artico-siberiana, che favoriscono giornate in prevalenza soleggiate ma rigide con temperature in ulteriore calo su valori molto al di sotto della media. Tra il 26 e il 28 la regione è interessata da un sistema perturbato associato ad un nucleo di aria fredda proveniente dalla Scandinavia che determina precipitazioni diffuse, inizialmente nevose anche in pianura. Gli ultimi giorni del mese registrano condizioni di tempo in graduale miglioramento con temperature in ripresa anche sensibile.

Dal 5 **febbraio** l'ingresso di correnti fredde nord-orientali provoca tempo in prevalenza stabile, a parte un temporaneo peggioramento tra il 7 e l'8, e una nuova diminuzione della temperatura che si riporta su valori mediamente inferiori alla media del periodo almeno fino a metà mese. Tra il 15 e il 16 una moderata perturbazione atlantica interessa anche il Veneto con nuvolosità diffusa e deboli precipitazioni. Nei giorni successivi le condizioni del tempo rimangono condizionate da un marcato flusso occidentale che apporta correnti umide e relativamente miti provenienti dall'Atlantico e che provocano giornate in prevalenza nuvolose con diversi impulsi più perturbati.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mestre – via Lissa) sono state registrate nei giorni 17, 27, 28 gennaio e 15, 17 febbraio 2006¹.

Dal 17/01/2006 al 30/01/2006 i venti hanno soffiato (dati riferiti alla stazione di Mogliano) prevalentemente da NNE (24%), la velocità media è stata 1.63 m/s, la frequenza delle calme pari a circa 21%. Nei giorni 26 e 27 gennaio, l'intensità del vento ha superato i 5.5 m/s per un totale di circa il 3% dei dati dell'intero periodo.

Dal 07/02/06 al 17/02/06 i venti hanno soffiato (dati riferiti alla stazione di Mogliano) prevalentemente da NNE (16%), la velocità media è stata circa 0.9 m/s, la frequenza delle calme ca. 30%. Non sono stati registrati venti di intensità superiore a 5.5 m/s.

¹ Si riportano le date in cui è stata registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9 mm; quando la precipitazione giornaliera supera i 5 mm, il valore viene indicato fra parentesi.

6 Considerazioni conclusive.

Posizione NORD

La media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} e $3.7 \text{ ng}/\text{m}^3$ per il benzo(a)pirene (Tabella A del punto 4). Per quanto riguarda i metalli, la media delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a $5.3 \text{ ng}/\text{m}^3$ per As, $3.9 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Cd, $0.2 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Hg, $10.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Ni e $40.8 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Pb (Tabella D).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua, nel caso di indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Solo per il PM_{10} è possibile confrontare i dati giornalieri misurati con il limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (DM 60/02). Durante la campagna di monitoraggio la **concentrazione giornaliera di PM_{10} è stata superiore a tale valore limite per 16 giorni su 22 di misura** (Tabella B).

Posizione SUD

La media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} e $3.6 \text{ ng}/\text{m}^3$ per il benzo(a)pirene (Tabella A del punto 4). Per quanto riguarda i metalli, la media delle concentrazioni giornaliere è risultata pari a $5.1 \text{ ng}/\text{m}^3$ per As, $3.5 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Cd, $0.2 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Hg, $8.7 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Ni e $41.5 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Pb (Tabella D).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua, nel caso di indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Solo per il PM_{10} è possibile confrontare i dati giornalieri misurati con il limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (DM 60/02). Durante la campagna di monitoraggio la **concentrazione giornaliera di PM_{10} è stata superiore a tale valore limite per 13 giorni su 19 di misura** (Tabella B).

Confronto con stazioni fisse di Mestre

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate pari a $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al Parco Bissuola e pari a $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in via Circonvallazione (Tabella B), quindi le stazioni fisse hanno misurato concentrazioni superiori o uguali rispetto a quelle raggiunte in corrispondenza dei due siti di monitoraggio di via Boerio.

Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Venezia sono state superiori a tale valore limite 15 giorni su 21 giorni di misura al Parco Bissuola e 17 giorni su 23 di misura in via Circonvallazione (Tabella B), quindi per un numero di giorni quasi uguale rispetto ai due siti di monitoraggio di via Boerio.

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate presso le stazioni fisse della rete sono risultate pari a $5.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ al Parco Bissuola e pari a $5.9 \text{ ng}/\text{m}^3$ in via Circonvallazione (Tabella C), quindi le stazioni fisse hanno misurato concentrazioni superiori rispetto a quelle raggiunte nei due siti di monitoraggio di via Boerio.

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere dei metalli misurate presso le stazioni fisse della rete sono risultate pari a $4.3 \text{ ng}/\text{m}^3$ per As, $4.7 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Cd, $0.2 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Hg, $6.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Ni e $35.4 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Pb presso Parco Bissuola e pari a $5.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ per As, $3.4 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Cd, $0.3 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Hg, $6.2 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Ni e $36.3 \text{ ng}/\text{m}^3$ per Pb presso via Circonvallazione (Tabella E), quindi

le stazioni fisse hanno misurato concentrazioni di metalli confrontabili con quelle raggiunte nei due siti di monitoraggio di via Boerio.

Per dare un riferimento indicativo, si fa presente che nell'intero 2005 la concentrazione media annuale di As, Cd, Hg, Ni e Pb al Parco Bissuola (stazione di background urbano come la tipologia del sito indagato) è stata pari a 3.2 ng/m³, 3.6 ng/m³, 0.2 ng/m³, 4.7 ng/m³ e 22.9 ng/m³, rispettivamente.

Le medie di periodo delle concentrazioni dei metalli nel periodo indagato risultano in linea con i valori rappresentativi dei livelli di background per il mercurio e delle aree urbane per cadmio, nichel e piombo, con riferimento a quanto riportato nelle linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. Per quanto riguarda l'arsenico, le medie di periodo assumono valori intermedi tra quelli rappresentativi di livelli di background e quelli rappresentativi di aree urbane (Tabella I).

7 Riferimenti normativi

Dal 28 aprile 2002 sono in vigore i limiti aumentati del margine di tolleranza per il PM₁₀, individuati dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**.

Rimane in vigore l'obiettivo di qualità degli IPA fissato dal DM 25/11/94.

Relativamente ai metalli, i provvedimenti normativi rilevanti per il controllo dell'inquinamento atmosferico sono il D. Lgs. 351/99 e il DM 60/02, che abroga il DM 20/05/91 e il DM 25/10/94. Il DM 60/02 individua i nuovi limiti e i relativi margini di tolleranza per il piombo. Il Decreto Legislativo 351/99 (Allegato I) fa riferimento anche ad altri metalli, quali Cd, As, Ni e Hg, da considerare nel quadro della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente, senza definirne i valori limite. I valori limite per questi metalli sono argomento della Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/04 (Tabella H). Per questi ultimi elementi possono essere prese a confronto anche le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) (Tabella I).

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge in vigore e relativi al breve periodo e al lungo periodo.

Le determinazioni sperimentali, compatibilmente con la durata limitata della campagna di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa per il breve periodo (Tabella F).

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

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento legislativo | Scadenza |
|----------------------------|--|---|--------------------------------|-----------------|
| 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 | |

Tabella G – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento legislativo | Scadenza |
|----------------------------|--|--|--------------------------------|--|
| PM ₁₀ Fase 1 | Valore limite annuale Anno civile | 1 gennaio 2005: 40 µg/m ³ | DM 60/02 | |
| Benzo(a)pirene | Obiettivo di qualità Media mobile annuale | 1 ng/m ³ | DM 25/11/94 | In vigore fino a recepimento Direttiva 2004/107/CE del 15/12/2004 |
| Piombo | Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile | 1 gennaio 2005: 0.5 µg/m ³ | DM 60/02 | |

Tabella H – Valori obiettivo della Direttiva europea 2004/107/CE per i metalli.

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento legislativo |
|------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Ni | Valore obiettivo Anno civile | 20 ng/m ³ | Direttiva europea 2004/107/CE |
| Hg | Valore obiettivo Anno civile | (*) | Direttiva europea 2004/107/CE |
| As | Valore obiettivo Anno civile | 6 ng/m ³ | Direttiva europea 2004/107/CE |
| Cd | Valore obiettivo Anno civile | 5 ng/m ³ | Direttiva europea 2004/107/CE |

(*) La Commissione Europea ritiene che, allo stato attuale, non sia abbastanza noto il ciclo del mercurio nell'ambiente, particolarmente per quanto attiene al "rate" di trasferimento e alle vie di esposizione; conseguentemente non ritiene appropriato in questa fase stabilire dei valori obiettivo.

Tabella I – Linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione mondiale della Sanità (OMS) per i metalli.

| Inquinante | Indicazioni OMS (ng/m ³) | |
|------------|--------------------------------------|-------------|
| | Livello di background* | Aree urbane |
| As | 1-3 | 20-30 |
| Cd | 0.1 | 1-10 |
| Hg | 2 | 0.1-5 |
| Ni | 1 | 9-60 |
| Pb | 0.6 | 5-500 |

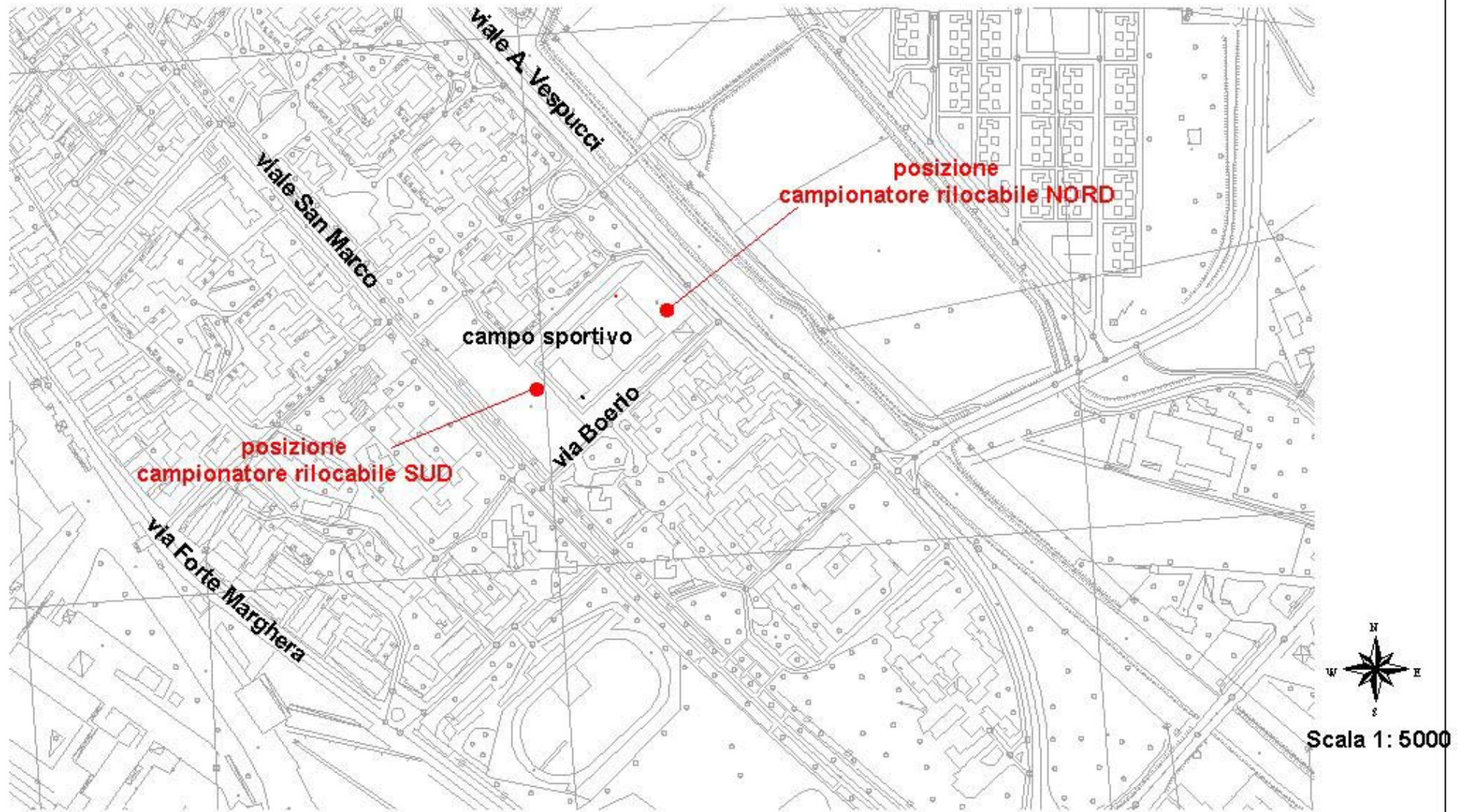
*Stato naturale o livello di background o concentrazione in aree remote.

8 Strutture che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio

A.R.P.A.V

| | |
|--|---|
| Dipartimento Provinciale di Venezia (Coordinamento e supervisione) | dr. R. Biancotto (direttore) |
| Unità Operativa Sistemi Ambientali (Elaborazioni e valutazioni) | dr.ssa M. Rosa (dirigente) dr.ssa S. Pistollato |
| Ufficio Reti di monitoraggio (raccolta e gestione dati) | p.i. E. Tarabotti (responsabile) p.i. L. Bonaldi, dr. M. Bordignon, p.i. A. Boscolo, dr. L. Coraluppi |
| Servizio Laboratori (Determinazioni analitiche) | dr.ssa E. Aimò (dirigente) dr. M. Gerotto (dirigente in staff) |
| Ufficio matrici particolari | p.i. M. Marchiori, p.i. M. Palonta, dr.ssa N. Rado |
| Ufficio strumentazione particolare | dr. G. Formenton (responsabile) p.i. R. De Lorenzo, p.i. S. Ficotto, p.i. A. Giarnio, p.i. G. Monari |
| Centro Meteorologico di Teolo (Elaborazioni e valutazioni meteorologiche) | dr. A. Benassi (direttore) dr.ssa M. Sansone |

Posizione dei campionatori rilocabili - via Boerio, Mestre Venezia -



Allegato 1: Estratto Carta Tecnica Regionale, scala 1:5000