

**AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE
AMBIENTALE DEL VENETO
Dipartimento Provinciale di Venezia**

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

**Comune di Noale
Piazzetta del Grano**

Periodo di attuazione: 19 Maggio 2005 – 31 Dicembre 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. 38/ATM/05 | | Data 04/01/2007 |
| Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con analizzatore automatico di PM₁₀ e strumentazione rilocabile. | | |
| Richiedente: Comune di Noale, convenzione del 24.05.05 con il Dipartimento provinciale ARPAV di Venezia, approvata dal Comune di Noale con Determinazione Tecnica n.550 del 23.05.05. | | |
| 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 |

Dal 19 maggio 2005 è iniziata un'indagine sulla qualità dell'aria con analizzatore automatico di PM₁₀ nella posizione riportata in tabella.

Dall'11 giugno al 21 luglio 2005 e dal 6 al 21 dicembre 2005 si è svolta un'indagine in parallelo con strumentazione rilocabile nella stessa posizione, al fine di realizzare un controllo di qualità del metodo automatico. Tale strumentazione rilocabile è stata trasferita **dal 23 dicembre 2005 al 4 gennaio 2006** in via dei Tigli, a poche centinaia di metri dalla precedente posizione.

| | |
|---|---|
| Informazioni sulla località sottoposta a controllo | |
| Comune | Noale |
| Posizione | Piazzetta del Grano (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000) |
| Tipologia del sito | Traffico urbano |

1 Sintesi della Relazione tecnica.

1.1 Inquinanti monitorati.

La strumentazione utilizzata (cfr. punti 2 e 3) è costituita da un analizzatore automatico per la misura del particolato PM₁₀.

Inoltre, per due periodi successivi di alcune settimane (semestre estivo e semestre invernale), in corrispondenza del sito è stato installato anche un campionatore sequenziale per la misura del particolato PM₁₀, parametro successivamente determinato col metodo gravimetrico.

1.2 Riferimenti normativi.

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

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 - D e Grafico 1).

1.4 Conclusioni in breve.

Anno 2005:

- Dal 19 maggio al 31 dicembre 2005, su 219 giorni di misura per le poveri PM₁₀ sono stati rilevati 130 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 7 – Riferimenti normativi).
- 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 56 giorni su 213 di misura presso la stazione di Parco Bissuola e 81 giorni su 220 di misura in via Circonvallazione (Tabella A), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto al sito di Noale.
- Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata al sito indagato (67 µg/m³) è risultata superiore ai valori corrispondenti, misurati nello stesso periodo, presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (41 µg/m³ al Parco Bissuola e 50 µg/m³ in via Circonvallazione) (Tabella A).

Anno 2006:

- Nel 2006 su 361 giorni di misura per le poveri PM₁₀ sono stati rilevati 254 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 7 – Riferimenti normativi).
- Nel 2006 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 120 giorni su 339 di misura presso la stazione di Parco Bissuola e 172 giorni su 360 di misura in via Circonvallazione (Tabella B e Grafico 1), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto al sito di Noale.
- Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM₁₀ associata al sito indagato (73 µg/m³) è risultata superiore ai valori corrispondenti, misurati nello stesso periodo, presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (47 µg/m³ al Parco Bissuola e 57 µg/m³ in via Circonvallazione) (Tabella B).

Confronto del metodo automatico con quello gravimetrico:

- La media delle concentrazioni di PM₁₀ misurate nei due successivi periodi di monitoraggio (estate 2005: 11/06/05 – 21/07/05 e inverno 2005: 06/12/05 – 21/12/05) con metodo gravimetrico è risultata pari a 77 µg/m³, uguale alla media delle concentrazioni rilevate con analizzatore automatico nello stesso sito e negli stessi giorni di monitoraggio (Tabella C del punto 4); è stata così ulteriormente attestata l'affidabilità del metodo automatico.
- La media delle concentrazioni di PM₁₀ misurate dal 23 dicembre 2005 al 4 gennaio 2006 con metodo gravimetrico in via dei Tigli (a poche centinaia di metri da piazzetta del Grano, in una posizione discosta di circa 100 m rispetto alle principali arterie stradali) è risultata pari a 76 µg/m³, inferiore alla media delle concentrazioni rilevate con analizzatore automatico negli stessi giorni di monitoraggio in piazzetta del Grano (105 µg/m³). Questo conferma che il sito di monitoraggio di piazzetta del Grano rappresenta un sito cosiddetto di "hot spot", in cui si raggiungono concentrazioni molto elevate a causa dell'estrema vicinanza a strade ad intenso traffico e di condizioni urbanistiche che sfavoriscono la dispersione degli inquinanti.

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.

L'analizzatore automatico impiegato è un Environnement MP101M e valuta il contenuto di particolato inalabile PM_{10} (diametro aerodinamico inferiore a $10 \mu m$) in aria ambiente secondo il principio dell'assorbimento della radiazione Beta. Il campione viene aspirato a portata costante da una pompa a vuoto e le particelle di polvere si depositano su un nastro filtrante. Il dispositivo di rivelazione è costituito da una sorgente Beta (sorgente radioattiva C14 a bassa intensità) e da un contatore Geiger Muller. La differenza tra l'intensità di radiazione valutata sul filtro prima e dopo il deposito della polvere, rappresenta la quantità di polvere depositata. Questo analizzatore fornisce un dato di concentrazione di PM_{10} ogni due ore.

Il campionamento sequenziale del particolato inalabile PM_{10} è stato realizzato utilizzando una linea di prelievo sequenziale con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro. La determinazione gravimetrica del PM_{10} è stata effettuata su ciascun filtro campionato. In tal modo, per ogni campagna di monitoraggio della durata di circa 1 mese sono generalmente garantite circa 30 misure di PM_{10} .

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 ad una temperatura di $0^{\circ}C$ ed una pressione di 101,3 kPa fino al 31/12/05 e a temperatura e pressione ambiente dal 01/01/06 ad oggi.

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 in continuo, deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile, escludendo le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla normale manutenzione degli strumenti.

Mentre 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.

Nel periodo di monitoraggio la raccolta di dati biorari di PM_{10} è stata pari al 98%. Sono stati campionati ed analizzati 44 filtri per il PM_{10} .

4 Tabelle e grafici raffiguranti le determinazioni sperimentali comparate con i corrispondenti valori limite.

Tabella A – Confronto delle concentrazioni medie di periodo di PM₁₀ misurate a Noale con analizzatore automatico con quelle misurate a Mestre - Venezia con metodo gravimetrico presso le stazioni fisse della rete ARPAV durante l'anno 2005.

| 2005 19 mag - 31 dic | PM₁₀ (µg/m³) | | | D.M. 60/02 |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| | Noale ^A | Mestre – Venezia ^G | | VALORE LIMITE ANNUALE |
| | Piazzetta del Grano | Parco Bissuola | Via Circonvallazione | |
| <i>Media di periodo</i> | 67 | 41 | 50 | 40 |
| <i>N° giorni di superamento</i> | 130 su 219 di misura | 56 su 213 di misura | 81 su 220 di misura | 35 su 365 |
| <i>% di superamento</i> | 59% | 26% | 37% | circa 10% |

A: analizzatore automatico

G: campionatore sequenziale con determinazione gravimetrica

Tabella B – Confronto delle concentrazioni medie di periodo di PM₁₀ misurate a Noale con analizzatore automatico con quelle misurate a Mestre - Venezia con metodo gravimetrico presso le stazioni fisse della rete ARPAV durante l'anno 2006.

| 2006 1 gen - 31 dic | PM₁₀ (µg/m³) | | | D.M. 60/02 |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| | Noale ^A | Mestre – Venezia ^G | | VALORE LIMITE ANNUALE |
| | Piazzetta del Grano | Parco Bissuola | Via Circonvallazione | |
| <i>Media di periodo</i> | 73 | 47 | 57 | 40 |
| <i>N° giorni di superamento</i> | 254 su 361 di misura | 120 su 339 di misura | 172 su 360 di misura | 35 su 365 |
| <i>% di superamento</i> | 70% | 35% | 48% | circa 10% |

A: analizzatore automatico

G: campionatore sequenziale con determinazione gravimetrica

Tabella C – Confronto delle concentrazioni di PM_{10} misurate in piazzetta del Grano a Noale con analizzatore automatico e con metodo gravimetrico.

| Data | PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | |
|--------------------------------|--|---------------------|-------------------------------|----------------------|
| | Noale ^A | Noale ^G | Mestre – Venezia ^G | |
| | Piazzetta del Grano | Piazzetta del Grano | Parco Bissuola | Via Circonvallazione |
| 11/06/2005 | 48 | 58 | 35 | 37 |
| 12/06/2005 | 43 | 44 | 33 | 32 |
| 13/06/2005 | 51 | 60 | 34 | 35 |
| 14/06/2005 | 79 | 70 | 31 | 34 |
| 15/06/2005 | 56 | 70 | 38 | 49 |
| 16/06/2005 | 75 | 73 | 54 | 47 |
| 17/06/2005 | 50 | 67 | 35 | 38 |
| 18/06/2005 | 58 | 72 | 60 | 68 |
| 19/06/2005 | 43 | 46 | 36 | 39 |
| 20/06/2005 | 42 | 67 | 38 | 47 |
| 21/06/2005 | 41 | 55 | 41 | 46 |
| 22/06/2005 | 50 | 65 | 46 | 52 |
| 23/06/2005 | 53 | 66 | 45 | 53 |
| 24/06/2005 | 63 | 72 | 51 | 70 |
| 25/06/2005 | 64 | 68 | 51 | - |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 13/07/2005 | 39 | 53 | 31 | 41 |
| 14/07/2005 | 49 | 62 | 37 | 29 |
| 15/07/2005 | 57 | 65 | 40 | 48 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 20/07/2005 | 50 | 55 | 29 | 33 |
| 21/07/2005 | 47 | 55 | 22 | 23 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 06/12/2005 | 75 | 56 | - | 41 |
| 07/12/2005 | 79 | 89 | - | 58 |
| 08/12/2005 | 88 | 76 | - | 56 |
| 09/12/2005 | 65 | 64 | - | 42 |
| 10/12/2005 | 42 | 44 | - | 33 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15/12/2005 | 91 | 95 | 50 | 70 |
| 16/12/2005 | 153 | 148 | 77 | 94 |
| 17/12/2005 | 158 | 125 | 60 | 92 |
| 18/12/2005 | 40 | 34 | 22 | 52 |
| 19/12/2005 | 97 | 121 | 67 | 98 |
| 20/12/2005 | 158 | - | 92 | 136 |
| 21/12/2005 | 164 | 168 | 98 | 136 |
| <i>Media periodo estivo</i> | 53 | 62 | 39 | 43 |
| <i>Media periodo invernale</i> | 101 | 93 | 67 | 76 |
| <i>Media dei due periodi</i> | 77 | 77 | 53 | 59 |

A: analizzatore automatico

G: campionatore sequenziale con determinazione gravimetrica

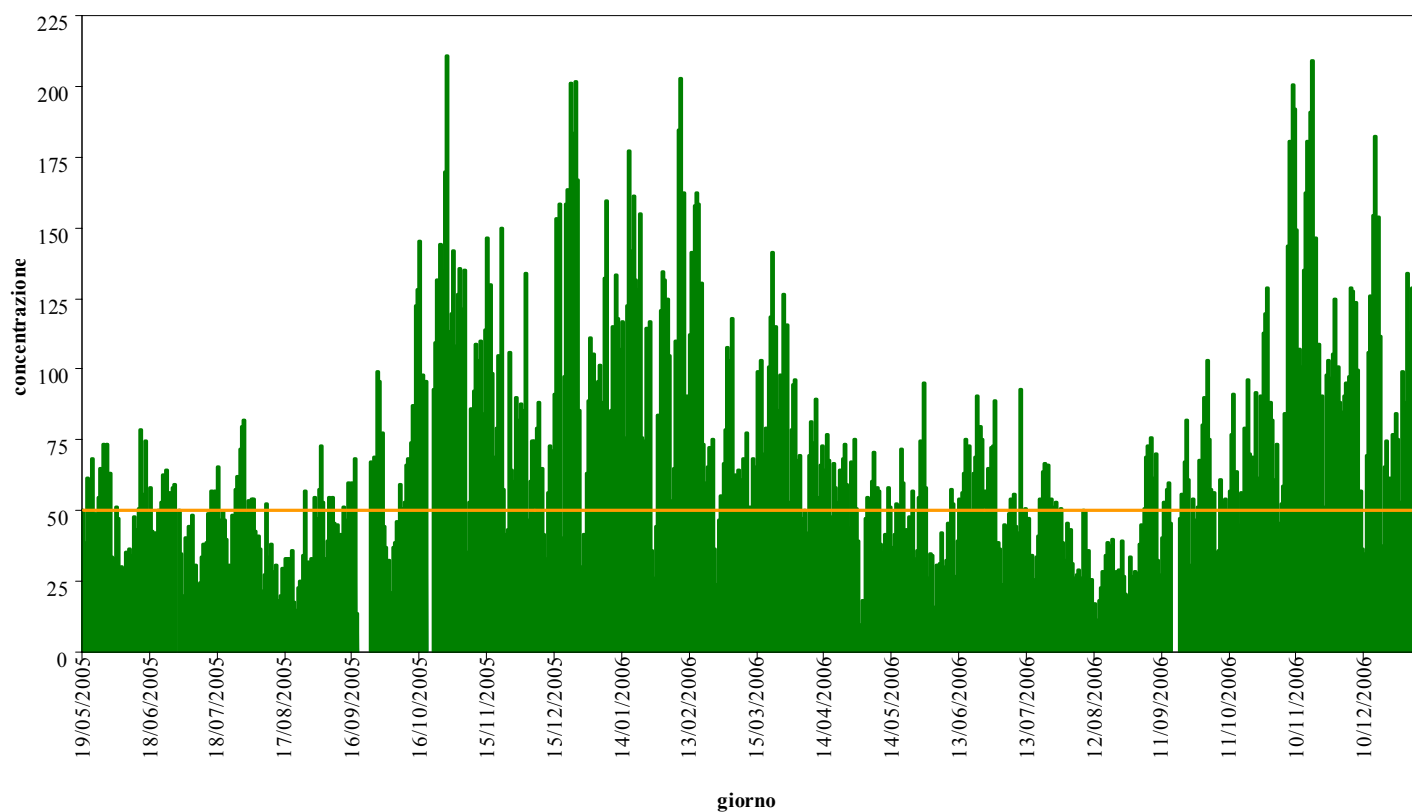
Tabella D – Confronto delle concentrazioni medie di periodo di PM_{10} misurate a Noale con analizzatore automatico in piazzetta del Grano e con metodo gravimetrico in via dei Tigli.

| Data | PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | |
|-------------------------|--|--------------------|-------------------------------|----------------------|
| | Noale ^A | Noale ^G | Mestre – Venezia ^G | |
| | Piazzetta del Grano | Via dei Tigli | Parco Bissuola | Via Circonvallazione |
| 23/12/2005 | 183 | 146 | 118 | 176 |
| 24/12/2005 | 201 | 165 | 144 | 174 |
| 25/12/2005 | 167 | 134 | 130 | 146 |
| 26/12/2005 | 85 | 59 | 46 | 57 |
| 27/12/2005 | 30 | 17 | 9 | 9 |
| 28/12/2005 | 42 | 32 | 19 | 24 |
| 29/12/2005 | 63 | 27 | 39 | 41 |
| 30/12/2005 | 89 | 61 | 49 | 55 |
| 31/12/2005 | 111 | 80 | 66 | 68 |
| 01/01/2006 | 105 | 82 | 75 | 70 |
| 02/01/2006 | 87 | 57 | 40 | 51 |
| 03/01/2006 | 96 | 68 | 41 | 58 |
| 04/01/2006 | 101 | 60 | 29 | 41 |
| Media di periodo | 105 | 76 | 62 | 75 |

A: analizzatore automatico

G: campionatore sequenziale con determinazione gravimetrica

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



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali campagna estiva

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alle stazioni meteo di Trebaseleghe e Campodarsego, relativo al periodo dal 10/06/2005 al 31/07/2005).

Da inizio periodo fino al giorno 15 **Giugno**, tempo variabile a tratti instabile con clima fresco e ventilato. In seguito, l'espansione di un campo di alta pressione di origine nordafricana favorisce condizioni di tempo stabile accompagnate da un graduale rialzo termico che raggiunge, nel corso dell'ultima decade del mese, valori mediamente superiori ai 5 – 6 °C rispetto alla media. Tra i giorni 29 e 30 giugno il promontorio anticiclonico si indebolisce permettendo l'ingresso di una saccatura nord-atlantica associata a fenomeni temporaleschi; tra la serata del 30 e il primo giorno di luglio i fenomeni diventano diffusi e particolarmente intensi.

La prima metà di **Luglio** scorre all'insegna della variabilità, con temperature in prevalenza intorno alla media o leggermente inferiori e frequenti precipitazioni a prevalente carattere temporalesco. Tra il giorno 14 e il 18 luglio l'estensione sull'Europa meridionale di un promontorio di alta pressione assicura una fase di tempo più stabile e caldo con valori termici che si riportano al di sopra della media. Nei giorni seguenti il campo di alta di pressione si indebolisce nuovamente permettendo l'ingresso di correnti umide nord-occidentali più fresche ed instabili che, fino al giorno 23, provocano condizioni di tempo perlopiù variabile, a tratti instabile, con temporali e locali grandinate. In seguito, grazie ad una nuova espansione del promontorio anticiclonico nordafricano, gli ultimi giorni del mese presentano caratteristiche via via più estive con temperature che raggiungono scarti positivi rispetto alla media anche di 4 – 5 °C.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Trebaseleghe) sono state registrate nei giorni 12 (16 mm), 14, 29 (26 mm), 30 giugno e 1 (42 mm), 5 (14 mm), 7, 8 (23 mm), 9, 10, 11, 22, 23 (5 mm) luglio. Si riportano le date in cui è stato registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9 mm; quando la precipitazione giornaliera supera i 5 mm, il valore viene indicato fra parentesi.

La velocità media del vento registrata nel periodo in esame nella stazione di Campodarsego è stata di circa 0.5 m/s e la frequenza delle calme circa il 56% dei dati totali. I venti hanno soffiato prevalentemente da NE. Non sono stati registrati venti di intensità superiore a 5.5 m/s.

Condizioni generali campagna invernale – Piazzetta del Grano

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alle stazioni meteo di Trebaseleghe e Campodarsego, relativo al periodo dal 06/12/2005 al 21/12/2005).

La prima decade di **Dicembre** è caratterizzata da una forte influenza di correnti umide e instabili di origine atlantica che determinano condizioni di spiccata variabilità con frequenti precipitazioni. Tra i giorni 9 e 11 dicembre l'affermarsi di un campo di alta pressione a nord delle Alpi favorisce l'ingresso di correnti orientali fredde e asciutte (Bora) foriere di bel tempo e ottima visibilità su tutta la regione. Nei due giorni successivi una temporanea espansione verso Nord di un'ampia depressione presente sull'Italia centro-meridionale influenza anche il Veneto apportando nuvolosità, un aumento delle temperature e moderate precipitazioni. Dal giorno 14 il tempo è in prevalenza soleggiato con qualche nebbia in pianura tra il 16 e il 17. In seguito la discesa di aria fredda proveniente dalla Scandinavia fa scendere le temperature, apportando temporanei annvolamenti in transito da nord, ottima visibilità al suolo e gelate diffuse anche in pianura. L'inizio dell'ultima decade del mese risulta in prevalenza stabile e soleggiata per il rafforzarsi di un campo di alta

pressione centrato sulla Francia che però, a causa dell'avvezione calda in quota, favorisce una crescente inversione termica e conseguenti foschie o nebbie in pianura.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Trebaseleghe) sono state registrate nei giorni 6 (6 mm) e 12 (8 mm) dicembre. 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.

La velocità media del vento registrata nel periodo in esame nella stazione di Campodarsego è stata di circa 0.5 m/s e la frequenza delle calme pari a circa 51%. I venti soffiano prevalentemente dai quadranti settentrionali. Non si registrano venti di intensità superiore a 5.5 m/s¹.

Condizioni generali campagna invernale – via dei Tigli

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alle stazioni meteo di Trebaseleghe e Campodarsego, relativo al periodo dal 23/12/2005 al 05/01/2006).

L'inizio dell'ultima decade del mese di **Dicembre** risulta in prevalenza stabile e soleggiata per il rafforzarsi di un campo di alta pressione centrato sulla Francia che però, a causa dell'avvezione calda in quota, favorisce una crescente inversione termica e conseguenti foschie o nebbie in pianura specie tra il 22 e il 24 dicembre. L'ultima settimana dell'anno risulta invece in prevalenza instabile per la formazione di un'area depressionaria tra la Francia e l'Italia centro-settentrionale che porta precipitazioni abbondanti anche a carattere nevoso o di pioggia mista a neve, tra il 27 e il 29 e dal pomeriggio del 31. Il primo giorno dell'anno è caratterizzato dal sistema perturbato associato all'ampia area ciclonica presente sull'Italia che porta diffuse precipitazioni inizialmente nevose, in attenuazione dal pomeriggio-sera. Nei due giorni successivi si registrano ancora delle residue precipitazioni il 2 **Gennaio** e della nuvolosità, per la marginale influenza esercitata dall'area depressionaria che nel frattempo si è spostata sull'Italia centro meridionale. In seguito, a parte dei temporanei e moderati peggioramenti il giorno 5 il tempo diviene più stabile.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Trebaseleghe) sono state registrate nei giorni 27, 29, 31 dicembre e 1 (13 mm), 2 (7 mm) gennaio. 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.

La velocità media del vento registrata nel periodo in esame nella stazione di Campodarsego è stata di 0.44 m/s e la frequenza delle calme pari a circa il 53%. I venti soffiano prevalentemente da O. Non si registrano venti di intensità superiore a 5.5 m/s.

¹ L'anemometro della stazione di Campodarsego è posto a una quota di 2 m, fra i filari di un vigneto. Pertanto la velocità del vento potrebbe essere sottostimata.

6 Considerazioni conclusive.

Monitoraggio di PM₁₀ in continuo - 2005

La media delle concentrazioni rilevate dal 19 maggio 2005 al 31 dicembre 2005 è risultata pari a 67 µg/m³ (Tabella A del punto 4).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua, prendendo in considerazione l'anno 2005, la media del periodo di monitoraggio rappresenta un riferimento puramente indicativo.

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate pari a 41 µg/m³ al Parco Bissuola e pari a 50 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella A), quindi le stazioni fisse hanno misurato concentrazioni medie inferiori rispetto a quella raggiunta in corrispondenza del sito di Noale.

E' possibile confrontare le medie giornaliere di PM₁₀ con il limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a 50 µg/m³ (DM 60/02). Durante il periodo di monitoraggio la **concentrazione giornaliera di PM₁₀ è stata superiore a tale valore limite per 130 giorni su 219 di misura** (Tabella A e Grafico 1).

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 56 giorni su 213 giorni di misura al Parco Bissuola e 81 giorni su 220 di misura in via Circonvallazione (Tabella A), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto al sito di Noale.

Monitoraggio di PM₁₀ in continuo - 2006

La media delle concentrazioni rilevate dal 1 gennaio 2006 al 31 dicembre 2006 è risultata pari a 73 µg/m³ (Tabella B del punto 4), quindi superiore al valore limite annuale fissato dal DM 60/02 e pari a 40 µg/m³.

Nel 2006 le medie delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate pari a 47 µg/m³ al Parco Bissuola e pari a 57 µg/m³ in via Circonvallazione (Tabella B), quindi le stazioni fisse hanno misurato concentrazioni medie inferiori rispetto a quella raggiunta in corrispondenza del sito di Noale e comunque superiori al valore limite annuale.

E' possibile confrontare le medie giornaliere di PM₁₀ con il limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a 50 µg/m³ (DM 60/02). Durante l'anno 2006 la **concentrazione giornaliera di PM₁₀ è stata superiore a tale valore limite per 254 giorni su 361 di misura** (Tabella B e Grafico 1).

Nel 2006 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 120 giorni su 339 giorni di misura al Parco Bissuola e 172 giorni su 360 di misura in via Circonvallazione (Tabella B), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore rispetto al sito di Noale.

Confronto del monitoraggio di PM₁₀ in continuo con le determinazioni gravimetriche nello stesso sito di piazzetta del Grano

La media delle concentrazioni di PM₁₀ misurate nei due successivi periodi di monitoraggio (estate 2005: 11/06/05 – 21/07/05 e inverno 2005: 06/12/05 – 21/12/05) in piazzetta del Grano **con metodo gravimetrico è risultata pari a 77 µg/m³, uguale alla media delle concentrazioni rilevate con analizzatore automatico nello stesso sito e negli stessi giorni di monitoraggio** (Tabella C del punto 4); **è stata così ulteriormente attestata l'affidabilità del metodo automatico.**

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

Negli stessi periodi 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 $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al Parco Bissuola e pari a $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in via Circonvallazione (Tabella C), quindi le stazioni fisse hanno misurato concentrazioni medie inferiori rispetto a quella raggiunta in corrispondenza del sito di Noale.

Confronto del monitoraggio di PM_{10} in continuo in piazzetta del Grano con le determinazioni gravimetriche in via dei Tigli

Come noto il sito di monitoraggio di piazzetta del Grano si trova immediatamente a ridosso di un incrocio tra due strade ad intenso traffico, circondato da edifici che creano un "canyon" con ridotta ventilazione in cui restano intrappolate le emissioni del traffico veicolare; al fine di valutare l'influenza in piazzetta del Grano delle concentrazioni di inquinanti dovute all'emissione diretta del traffico e delle condizioni atmosferiche di scarsa dispersione, gli ultimi giorni del periodo invernale di monitoraggio (23/12/05 – 04/01/06) il campionatore sequenziale è stato spostato in via dei Tigli, a poche centinaia di metri da piazzetta del Grano, in una posizione discosta di circa 100 m rispetto alle principali arterie stradali.

La media delle concentrazioni di PM_{10} misurate dal 23 dicembre 2005 al 4 gennaio 2006 con metodo gravimetrico in via dei Tigli è risultata pari a $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore alla media delle concentrazioni rilevate con analizzatore automatico negli stessi giorni di monitoraggio in piazzetta del Grano ($105 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Tabella D del punto 4). Questo conferma che **il sito di piazzetta del Grano rappresenta un sito cosiddetto di "hot spot", in cui si raggiungono concentrazioni molto elevate a causa dell'estrema vicinanza con la sede stradale.**

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

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 $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al Parco Bissuola e pari a $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in via Circonvallazione (Tabella D), quindi le stazioni fisse hanno misurato concentrazioni medie inferiori rispetto a quella raggiunta in corrispondenza del sito di piazzetta del Grano a Noale ($105 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ma prossime a quella raggiunta in via dei Tigli ($76 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

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**.

Nelle Tabelle seguenti si riportano i limiti di legge in vigore per il PM₁₀ relativi al breve e al lungo periodo.

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

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento legislativo |
|----------------------------|--|---|-------------------------|
| 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 F – Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento legislativo |
|----------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------|
| PM ₁₀ Fase 1 | Valore limite annuale Anno civile | 1 gennaio 2005: 40 µg/m ³ | DM 60/02 |

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, p.i. A. Boscolo, dr. L. Coraluppi |
| Servizio Laboratori (Determinazioni analitiche) | dr.ssa E. Aimo (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 analizzatore in continuo di PM10 e strumentazione rilocabile
- piazzetta del Grano e via dei Tigli, Noale -**

