

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

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Comune di Martellago

Loc. Maerne

**Periodo di attuazione: 17 Gennaio 2005 – 31 Marzo 2005
(semestre freddo)**

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

Responsabile del Procedimento:

Nome: Dr.ssa Maria Rosa
Tel.: +39 041 5445539 e-mail: mrosa@arpa.veneto.it

Responsabile dell'istruttoria:

Nome:
Tel.: e-mail:

Prot. n.: 41987/05

Venezia-Mestre, li 07/09/2005

ULSS n. 13 Mirano
Dipartimento di Prevenzione
Via XXIX Aprile, 2
30031 Dolo (VE)

Al Sig. Sindaco del Comune di Martellago
Piazza della Vittoria 1
30030 Martellago (VE)

e p.c.

Al Dirigente del Settore Politiche Ambientali
della Provincia di Venezia
Via Forte Marghera, 191
30173 Mestre - VE

Al Responsabile Osservatorio Regionale Aria
ARPAV
SEDE

Al Responsabile dell' Ufficio Reti di monitoraggio
Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia
SEDE

Al Responsabile del Servizio Laboratori
DAP Venezia
SEDE

Oggetto: Monitoraggio inquinamento atmosferico nel Comune di Martellago - Loc. Maerne. Progetto SIDRIA.

Con la presente si trasmette la relazione tecnica relativa alla campagna di monitoraggio sulla qualità dell'aria realizzata dal 17 gennaio al 31 marzo 2005, con strumentazione rilocabile e campionatori passivi, nel Comune di Martellago, in località Maerne, presso la stazione fissa di monitoraggio sita in via Guardi.

Distinti saluti

Il Direttore del Dipartimento
Dr. Renzo Biancotto

Allegati: Relazione tecnica n. 43/ATM/05.

| Relazione tecnica n. 43/ATM/05 | Data |
|---|---|
| Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi. | |
| Richiedente: ULSS n. 12 e 13 nell'ambito del Progetto SIDRIA (pratica DAPVE n. 16/ATM/04). | |
| 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 Fisico Dirigente U.O. Sistemi Ambientali Dr.ssa Maria Rosa |

Tra il 17 gennaio ed il 31 marzo 2005 si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con strumentazione rilocabile e campionatori passivi nella posizione riportata in tabella.

| Informazioni sulla località sottoposta a controllo | |
|---|---|
| Comune | Martellago |
| Località | Maerne |
| Posizione | presso stazione fissa di monitoraggio - via Guardi, 2 (vedi Allegato 1: estratto della Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000) |

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 PM_{2.5}, parametro successivamente determinato col metodo gravimetrico. Sono state inoltre condotte analisi HPLC degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene (Rapporti di Prova dal n. 20501814 al n. 20501818, dal n. 20502175 al n. 20502182, dal n. 20502463 al n. 20502465, dal n. 20502695 al n. 20502700, dal n. 20503043 al n. 20503049, dal n. 20503380 al n. 20503389).

Durante il periodo di indagine sono stati effettuati dei campionamenti con campionatori passivi (radiello) installati in corrispondenza del sito, al fine di stimare le concentrazioni di benzene, toluene e xileni (BTX) con conseguente determinazione gascromatografica (Rapporti di Prova n. 20501132, n. 20501365, n. 20501604, n. 20501915, n. 20502174, n. 20502476, n. 20502717, n. 20503073, n. 20503256), di NO₂ e di O₃ mediante spettrofotometria visibile (Rapporti di Prova per NO₂ n. 20500804, n. 20501129, n. 20501366, n. 20501605, n. 20501909, n. 20502167, n. 20502481, n. 20502722, n. 20503074, n. 20503250 e Rapporti di Prova per O₃ n. 20500803, n. 20501128, n. 20501362, n. 20501608, n. 20501912, n. 20502171, n. 20502480, n. 20502721, n. 20503078, n. 20503253).

1.2 Riferimenti normativi.

Per quanto concerne i parametri NO₂ e benzene si fa riferimento (cfr. punto 7) al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, entrato in vigore il 28 aprile 2002.

Nella fase transitoria del DM 60/02, fino alla data di entrata in vigore dei valori limite non aumentati del margine di tolleranza, resta in vigore anche il valore limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificato dall'art. 20 del DPR 203/88, per NO₂.

Per quanto riguarda la misurazione del particolato PM_{2,5}, attualmente la normativa nazionale e comunitaria non ha ancora fissato un valore limite per la protezione della salute umana. Nelle more della definizione di tale valore limite, e dato che il PM_{2,5} rappresenta una frazione dimensionale del PM₁₀, le concentrazioni di PM_{2,5} sono state confrontate quanto meno con il valore limite giornaliero stabilito per il PM₁₀ dal DM 60/02.

Analogamente si è assunto quale riferimento indicativo per gli IPA sul PM_{2,5} l'obiettivo di qualità fissato dal DM 25/11/94 relativo alla determinazione degli IPA effettuata sul PM₁₀.

Per l'O₃ si fa riferimento al Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183, entrato in vigore il 7 agosto 2004, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE.

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, B e Grafici 1 - 3).

1.4 Conclusioni in breve.

- **Durante la campagna di monitoraggio, su 39 giorni di misura per le poveri PM_{2,5} sono stati rilevati 26 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).**
- **Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di PM_{2,5} misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre – Venezia sono state superiori a tale valore limite per 27 giorni su 42 di misura presso la stazione di Malcontenta e 29 giorni su 43 di misura in via Lissa (Tabella B), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore per Malcontenta e pari per via Lissa rispetto al sito di Maerne.**
- **Inoltre la media di periodo della concentrazione giornaliera di PM_{2,5} associata al sito indagato (64 µg/m³) è risultata superiore ai valori corrispondenti, misurati nello stesso periodo, presso le stazioni fisse della rete di monitoraggio (61 µg/m³ a Malcontenta e in via Lissa) (Tabella B).**
- **Relativamente all'O₃, non sono stati rilevati superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (cfr. punto 6).**

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 PM_{2.5} (diametro aerodinamico inferiore a 2.5 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) sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, mediante analisi HPLC.

La determinazione gravimetrica del PM_{2.5} è stata effettuata su ciascun filtro campionato, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene sono state eseguite ogni tre filtri campionati. In tal modo, per ogni campagna di monitoraggio della durata di circa 3 mesi sono generalmente garantite circa 45 misure di PM_{2.5} ed almeno 15 misure di IPA. In questo caso, le misure ottenute sono inferiori a quanto preventivato a causa di problemi strumentali che si sono verificati nella fase iniziale del campionamento.

I campionamenti sequenziali sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche, riferite al PM₁₀, dettate dal DM 15/4/1994 e dal DM 60/02 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 0°C ed una pressione di 101,3 kPa), ed in linea con le indicazioni riportate nella Decisione CEE/CEEA/CECA n. 470 del 29 aprile 2004.

Il campionamento di NO₂, O₃ e benzene è stato realizzato mediante l'esposizione di campionatori passivi di tipo Radiello per periodi equivalenti ad una settimana. L'analisi mediante spettrofotometria visibile permette di calcolare la concentrazione media dell'intero periodo di esposizione per NO₂ e O₃, mentre il benzene viene determinato tramite analisi gascromatografica.

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 biossido di azoto e benzene necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati fissati dal DM 60/02 (Allegato X) per misurazioni indicative (con campionatori passivi) deve essere del 14% (pari a 52 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile.

Per il materiale particolato PM_{2.5} il DM 60/02 non definisce una percentuale di raccolta minima dei dati. Prendendo come riferimento quanto stabilito per le polveri PM₁₀ dal medesimo decreto, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati per misurazioni indicative (campionamento 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 l'ozono e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Per l'ozono, la raccolta minima di dati necessaria per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati è fissata dal Decreto Legislativo 183/04, Allegato VII, e per misurazioni indicative deve essere superiore al 10% (pari a circa 36 campioni giornalieri) nell'arco dell'intero anno civile. Per gli IPA sul PM_{2.5} si è assunto a riferimento quanto riportato dal DM 25/11/1994 per la determinazione sul PM₁₀, essendo il PM_{2.5} una frazione dimensionale del PM₁₀. Tale metodo 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.

Nel periodo di monitoraggio sono stati raccolti e successivamente analizzati 9 campioni per il benzene, 10 per l'ozono e 10 per il biossido d'azoto; sono stati campionati ed analizzati 39 filtri per il PM_{2.5} e sono state realizzate 14 analisi di IPA.

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

Tabella A – Concentrazione media settimanale di NO₂, O₃ e benzene (µg/m³) e concentrazione giornaliera di PM_{2.5} (µg/m³) e benzo(a)pirene (ng/m³).

| Data | NO ₂ (µg/m ³) | O ₃ (µg/m ³) | Benzene (µg/m ³) | PM _{2.5} (µg/m ³) | Benzo(a)pirene su PM _{2.5} (ng/m ³) |
|----------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|--|
| 17/01/05 | - | - | - | - | - |
| 18/01/05 | - | - | - | - | - |
| 19/01/05 | 8 | 4 | - | - | - |
| 20/01/05 | | | - | - | - |
| 21/01/05 | | | - | - | - |
| 22/01/05 | | | - | - | - |
| 23/01/05 | | | - | - | - |
| 24/01/05 | | | - | - | - |
| 25/01/05 | | | - | - | - |
| 26/01/05 | 23 | 22 | 5.1 | - | - |
| 27/01/05 | | | | - | - |
| 28/01/05 | | | | - | - |
| 29/01/05 | | | | - | - |
| 30/01/05 | | | | - | - |
| 31/01/05 | | | | - | - |
| 01/02/05 | | | | - | - |
| 02/02/05 | 24 | 34 | 4.3 | - | - |
| 03/02/05 | | | | - | - |
| 04/02/05 | | | | - | - |
| 05/02/05 | | | | - | - |
| 06/02/05 | | | | - | - |
| 07/02/05 | | | | - | - |
| 08/02/05 | | | | - | - |
| 09/02/05 | 32 | 21 | 6.5 | - | - |
| 10/02/05 | | | | - | - |
| 11/02/05 | | | | - | - |
| 12/02/05 | | | | - | - |
| 13/02/05 | | | | - | - |
| 14/02/05 | | | | - | - |
| 15/02/05 | | | | - | - |
| 16/02/05 | 18 | 43 | 4.8 | 88 | 6.4 |
| 17/02/05 | | | | 85 | - |
| 18/02/05 | | | | 67 | - |
| 19/02/05 | | | | 90 | 4.5 |
| 20/02/05 | | | | 72 | - |
| 21/02/05 | | | | 18 | - |
| 22/02/05 | | | | 49 | 4.1 |

| | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| 23/02/05 | | | | 75 | - |
| 24/02/05 | | | | 89 | - |
| 25/02/05 | | | | 75 | 5.5 |
| 26/02/05 | 10 | 44 | 3.4 | 46 | - |
| 27/02/05 | | | | 56 | - |
| 28/02/05 | | | | 19 | 0.8 |
| 01/03/05 | | | | 42 | - |
| 02/03/05 | | | | 73 | - |
| 03/03/05 | | | | 54 | 2.5 |
| 04/03/05 | | | | - | - |
| 05/03/05 | 15 | 54 | 4.0 | - | - |
| 06/03/05 | | | | - | - |
| 07/03/05 | | | | - | - |
| 08/03/05 | | | | - | - |
| 09/03/05 | | | | 91 | 3.0 |
| 10/03/05 | | | | 84 | - |
| 11/03/05 | | | | 44 | - |
| 12/03/05 | 12 | 48 | 3.1 | 92 | 3.3 |
| 13/03/05 | | | | 80 | - |
| 14/03/05 | | | | 44 | - |
| 15/03/05 | | | | 66 | 3.6 |
| 16/03/05 | | | | 87 | - |
| 17/03/05 | | | | 91 | - |
| 18/03/05 | | | | 101 | 3.0 |
| 19/03/05 | 58 | 27 | 3.2 | 117 | - |
| 20/03/05 | | | | 33 | - |
| 21/03/05 | | | | 59 | 4.0 |
| 22/03/05 | | | | 70 | - |
| 23/03/05 | | | | 70 | - |
| 24/03/05 | | | | 68 | 0.9 |
| 25/03/05 | | | | 66 | - |
| 26/03/05 | 28 | 37 | 2.0 | 55 | - |
| 27/03/05 | | | | 36 | 0.4 |
| 28/03/05 | | | | 41 | - |
| 29/03/05 | | | | 37 | - |
| 30/03/05 | - | - | - | 42 | 0.3 |
| 31/03/05 | - | - | - | 37 | - |
| Media periodo | 23 | 33 | 4.0 | 64 | 3.0 |

(-) : inquinante non campionato.

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, pari a: 1.89 µg/m³ per NO₂ (esposizione di 7 giorni), 2 µg/m³ per O₃ (esposizione di 7 giorni), 0.23 µg/m³ per il benzene, circa 2 µg/m³ per il PM_{2,5} e 0.02 ng/m³ per il benzo(a)pirene.

Tabella B – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM_{2.5} misurate a Martellago, loc. Maerne, con quelle misurate a Mestre - Venezia presso le stazioni fisse della rete ARPAV.

| Data | PM _{2.5} (µg/m ³) | | |
|----------|--|------------------|-----------|
| | Martellago | Mestre – Venezia | |
| | Loc. Maerne | Malcontenta | Via Lissa |
| 16/02/05 | 88 | 56 | 69 |
| 17/02/05 | 85 | 69 | 75 |
| 18/02/05 | 67 | 66 | 66 |
| 19/02/05 | 90 | 76 | 77 |
| 20/02/05 | 72 | 92 | 69 |
| 21/02/05 | 18 | 30 | 26 |
| 22/02/05 | 49 | 58 | 51 |
| 23/02/05 | 75 | 80 | 82 |
| 24/02/05 | 89 | 95 | - |
| 25/02/05 | 75 | 78 | 73 |
| 26/02/05 | 46 | 50 | 44 |
| 27/02/05 | 56 | 50 | 46 |
| 28/02/05 | 19 | 35 | 24 |
| 01/03/05 | 42 | 39 | 37 |
| 02/03/05 | 73 | 63 | 65 |
| 03/03/05 | 54 | - | 52 |
| 04/03/05 | - | - | 102 |
| 05/03/05 | - | 71 | 72 |
| 06/03/05 | - | 82 | 73 |
| 07/03/05 | - | 60 | 57 |
| 08/03/05 | - | 73 | 81 |
| 09/03/05 | 91 | 81 | 84 |
| 10/03/05 | 84 | 58 | 63 |
| 11/03/05 | 44 | 42 | 36 |
| 12/03/05 | 92 | 84 | 79 |
| 13/03/05 | 80 | 52 | 59 |
| 14/03/05 | 44 | 47 | 41 |
| 15/03/05 | 66 | 47 | 56 |
| 16/03/05 | 87 | 72 | 81 |
| 17/03/05 | 91 | 67 | 98 |
| 18/03/05 | 101 | 93 | 115 |
| 19/03/05 | 117 | 100 | 106 |
| 20/03/05 | 33 | 33 | 27 |
| 21/03/05 | 59 | 61 | 61 |
| 22/03/05 | 70 | 62 | 71 |
| 23/03/05 | 70 | 67 | 55 |
| 24/03/05 | 68 | 70 | 63 |
| 25/03/05 | 66 | 47 | 57 |

| | | | |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 26/03/05 | 55 | 38 | 37 |
| 27/03/05 | 36 | 33 | 16 |
| 28/03/05 | 41 | 38 | 44 |
| 29/03/05 | 37 | 47 | 44 |
| 30/03/05 | 42 | 50 | 41 |
| 31/03/05 | 37 | 56 | 41 |
| Media di periodo | 64 | 61 | 61 |
| N° giorni di superamento | 26 su 39 di misura | 27 su 42 di misura | 29 su 43 di misura |

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

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il PM_{2.5} misurato con metodo gravimetrico è pari a circa 2 µg/m³.

Grafico 1 – Concentrazione di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) stimata con campionatori passivi.

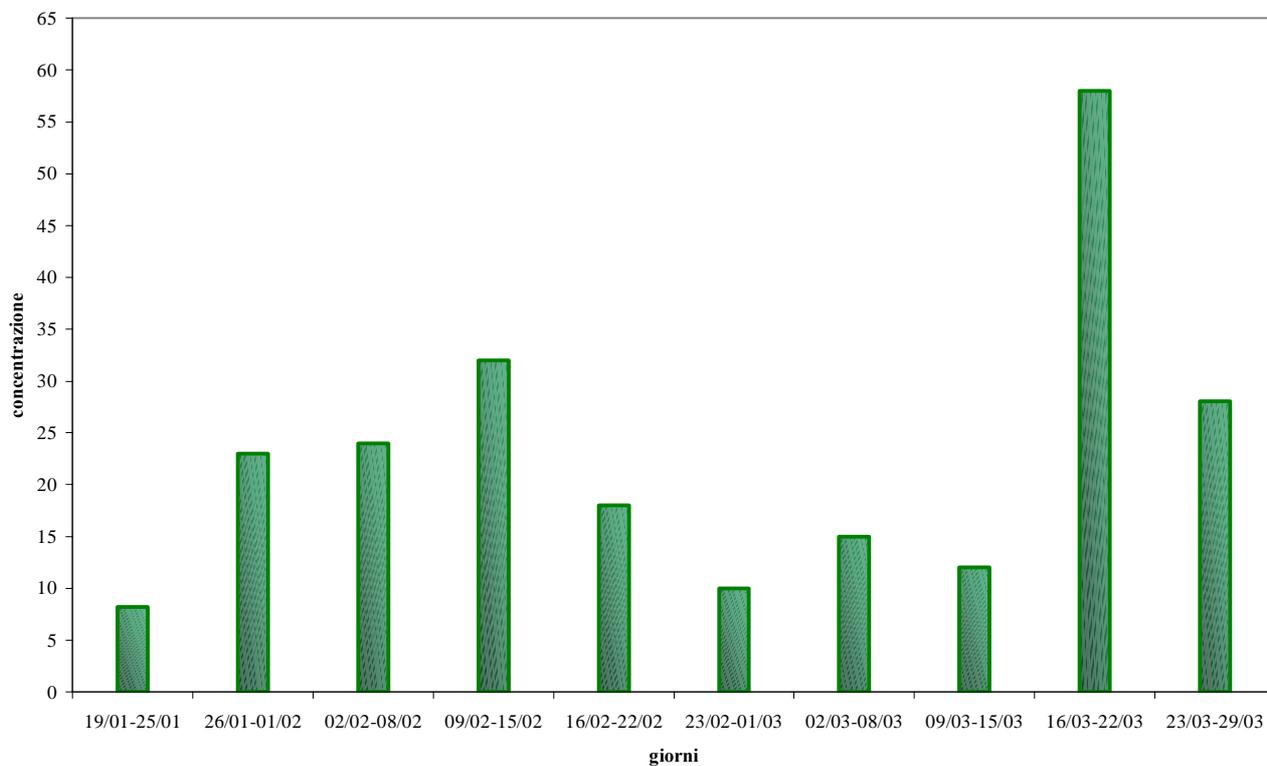


Grafico 2 – Concentrazione di O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) stimata con campionatori passivi.

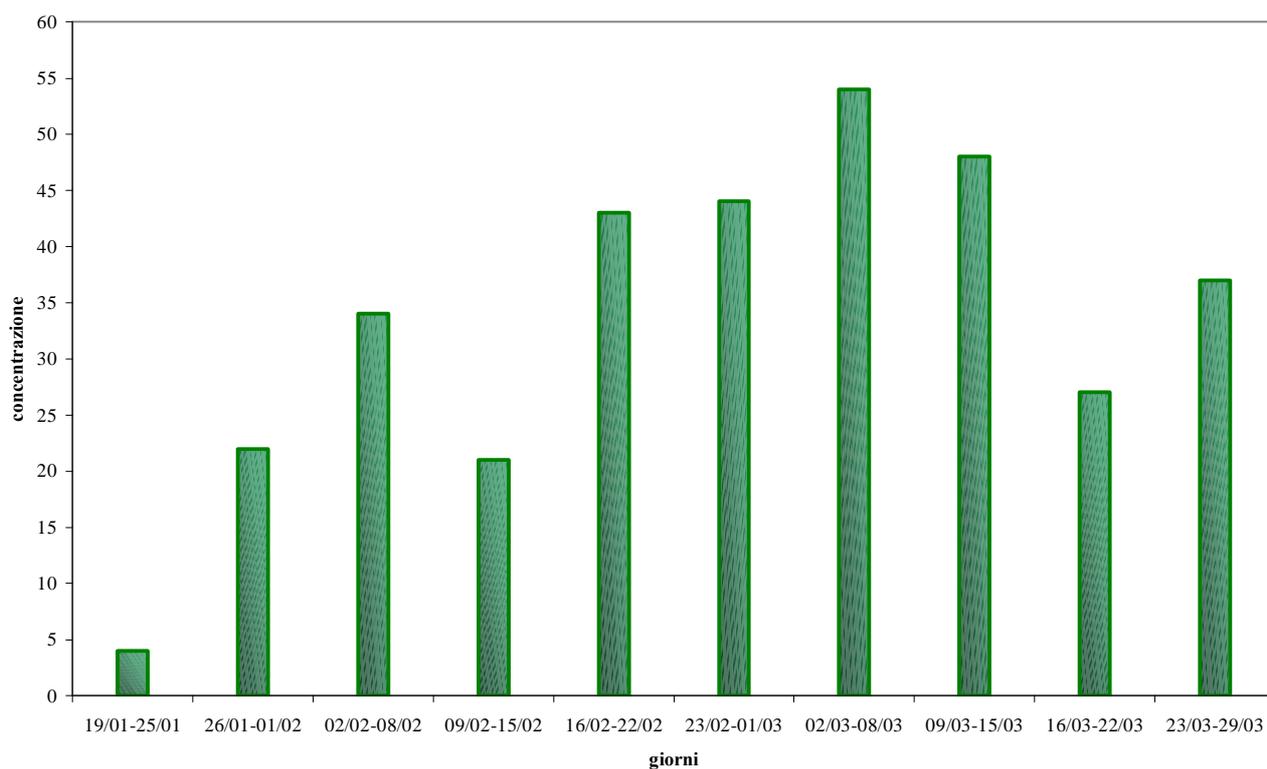


Grafico 3 - Concentrazione di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) stimata con campionatori passivi.

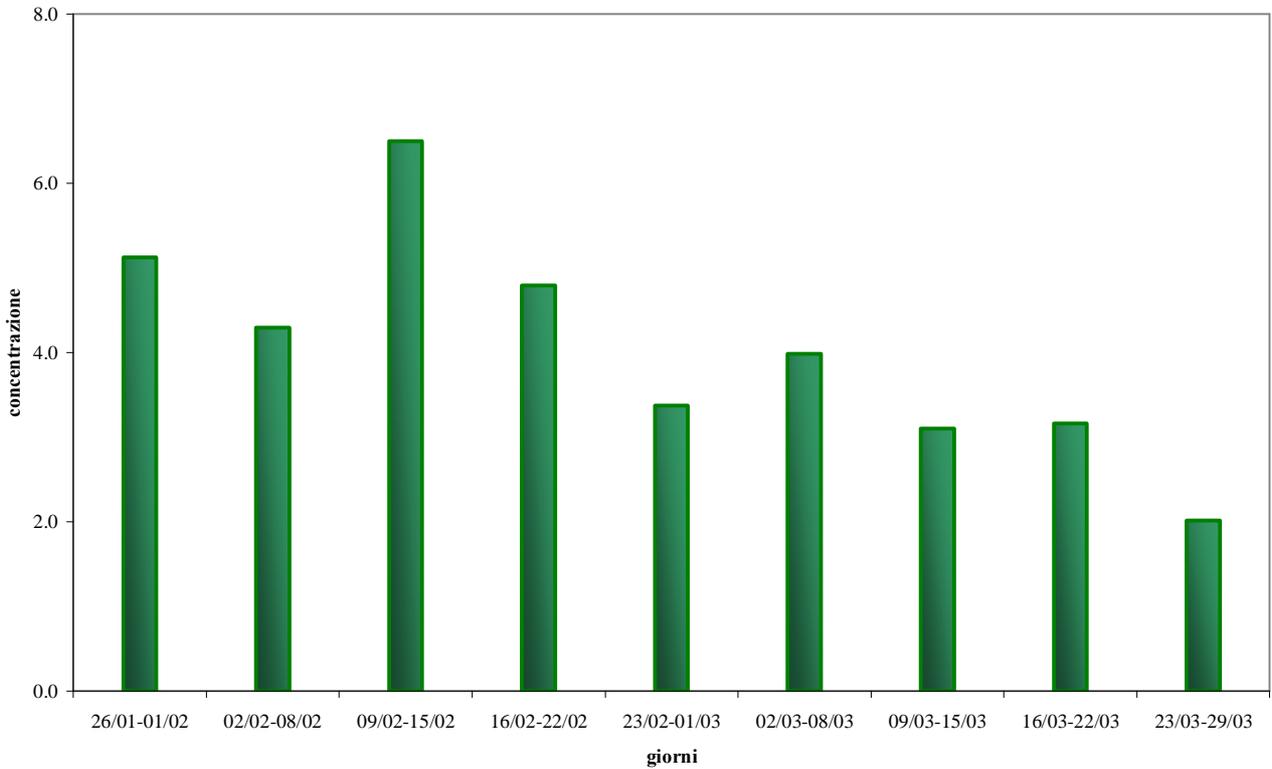
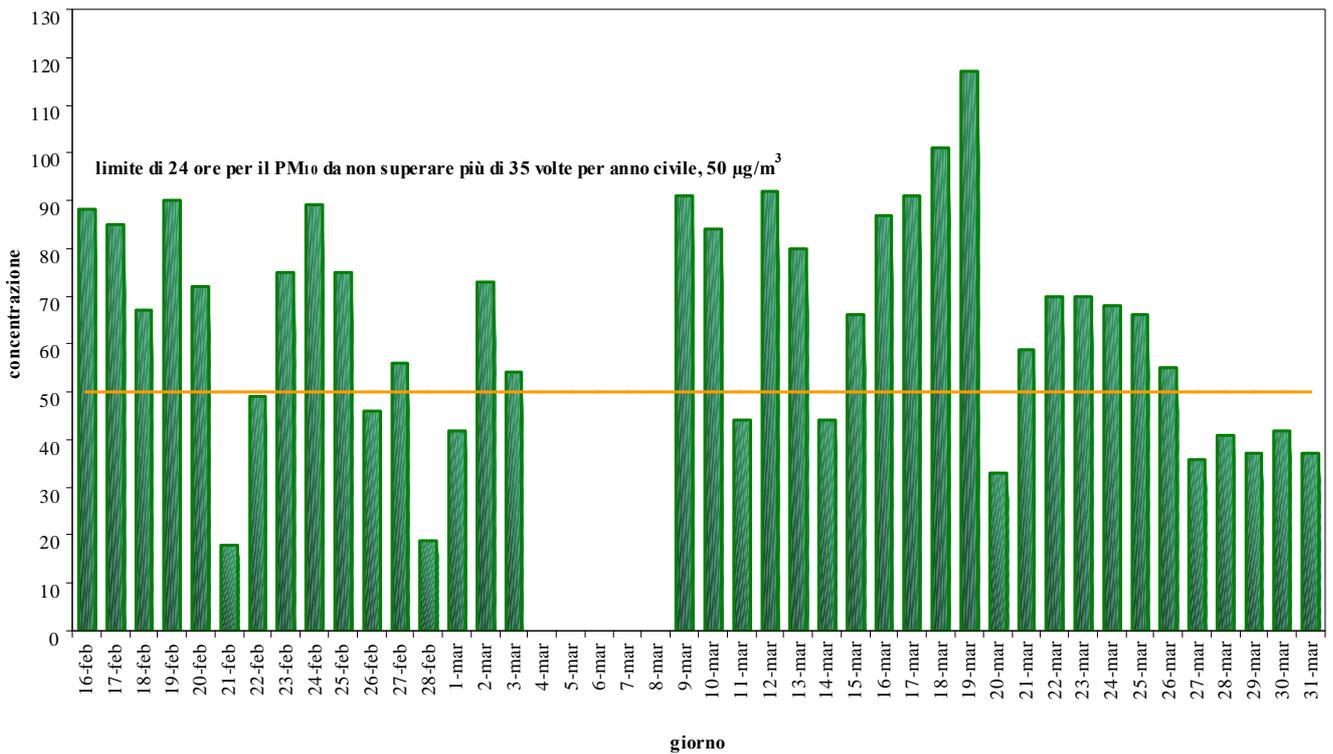


Grafico 4 – Concentrazione Giornaliera di $\text{PM}_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



5 Commento sulla situazione meteorologica.

Condizioni generali

(commento a cura del Centro Meteorologico di Teolo, riferito alla stazione meteo di Mestre via Lissa, relativo al periodo dal 17/01/2005 al 27/03/2005).

Inizialmente a **Gennaio** un esteso campo di alta pressione su gran parte dell'Europa centro-meridionale determina condizioni di forte stabilità atmosferica e conseguenti inversioni termiche che danno luogo per diversi giorni successivi a nebbie estese in pianura, in taluni casi anche persistenti durante il giorno, fino al giorno 18. Tra il 18 e il 19 l'arrivo di una perturbazione nord-atlantica, con ingresso di aria fredda e formazione di un minimo depressionario al suolo sull'Italia, provoca un repentino peggioramento del tempo con nevicate estese anche in pianura. Nei giorni seguenti il consolidarsi di un'area anticiclonica sulla Penisola Iberica e la presenza di una profonda depressione sui paesi scandinavi garantiscono condizioni di tempo stabile con giornate in prevalenza limpide e fredde, ventose, specie lungo la costa, tra il 27 e il 31 per la presenza di Bora.

Febbraio risulta complessivamente rigido con una prima parte sostanzialmente stabile e con un'ultima decade che, similmente a quanto accaduto nel 2004 anche se in misura molto più attenuata, si caratterizza per alcuni episodi di neve anche in pianura e da temperature sempre al di sotto della norma. Gli eventi di neve più significativi risultano quelli del 20-21 con apporti perlopiù deboli (intorno ai 5 cm).

La primavera meteorologica del 2005 in Veneto inizia con un clima molto rigido che registra punte minime record tra l'1 e il 2 **Marzo**. Tra il 3 e il 4 il sopraggiungere di una saccatura di origine atlantica apporta nevicate diffuse, anche in pianura; nei giorni che seguono, a parte una moderata residua instabilità, le condizioni meteorologiche migliorano e le temperature salgono gradualmente riportandosi su valori prossimi alla media a partire dalla seconda decade del mese. Tra il 13 e il 18 la presenza di un campo di alta pressione sull'Europa garantisce tempo stabile e soleggiato (salvo qualche foschia o nebbia nelle ore più fredde) e temperature in deciso rialzo, specie nelle massime, fino a valori superiori alla media del periodo. Tra il 20 e 21 il transito di un debole fronte freddo nord-orientale, apporta delle giornate un po' più nuvolose ma senza precipitazioni e un calo delle temperature che si riportano intorno alla norma. Dal 24 il cedimento dell'area anticiclonica presente sull'Europa centro-orientale favorisce l'ingresso nel bacino del Mediterraneo di moderati impulsi umidi di origine atlantica che provocano delle precipitazioni sparse.

Le precipitazioni (dati riferiti alla stazione di Mestre via Lissa) sono state registrate nei giorni 18 (9mm) e 19 (10mm) gennaio (a carattere nevoso), 21 (11mm) e 22 febbraio (a carattere nevoso), 25 febbraio, 3 (10mm), 24 e 25 marzo. In questa sezione si riportano le date in cui è stata registrata una cumulata di precipitazione superiore a 0.9mm.

La velocità media del vento registrato nel periodo in esame nella stazione di Mestre via Lissa è di 1.7 m/s, e la frequenza delle calme è pari a 22.47%. Non sono stati rilevati venti di intensità superiore a 5.5 m/s.

6 Considerazioni conclusive.

Biossido di azoto

Relativamente al parametro indagato, dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base oraria e annua (cfr. punto 7), nel caso di indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, la media di periodo (pari a $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$) rappresenta un riferimento puramente indicativo.

Ozono

La formazione dell'ozono (O_3) nella parte bassa dell'atmosfera è legata alla presenza di altri inquinanti (precursori) in concomitanza di fattori meteorologici favorevoli; le concentrazioni più elevate vengono generalmente rilevate nella stagione calda (periodo primaverile ed estivo) a causa del forte irraggiamento solare.

I dati rilevati (Tabella A del punto 4) confermano un andamento tipicamente invernale, con valori piuttosto bassi.

La media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'**obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana** di cui al D.lgs. 183/04 non è mai stato superato (Tabella A del punto 4).

Inquinanti chimici non convenzionali

La media di periodo delle concentrazioni rilevate è risultata pari a $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il $\text{PM}_{2.5}$, $4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il benzene e $3.0 \text{ng}/\text{m}^3$ per il benzo(a)pirene (Tabella A del punto 4).

Dato che la normativa vigente fissa dei limiti di concentrazione mediati su base annua per PM_{10} , benzene e benzo(a)pirene determinato sul PM_{10} , nel caso di indagini di breve durata, quale la presente campagna di monitoraggio, le medie di periodo rappresentano un riferimento puramente indicativo.

Nello stesso periodo le medie delle concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio di Mestre - Venezia sono risultate entrambe pari a $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Malcontenta e in via Lissa (Tabella B), quindi le stazioni fisse misurano concentrazioni leggermente inferiori a quella raggiunta in corrispondenza del sito di Maerne.

Se si considera che il $\text{PM}_{2.5}$ è una frazione dimensionale di particolato compresa nel PM_{10} , è possibile confrontare i dati giornalieri misurati di $\text{PM}_{2.5}$ con il valore limite giornaliero per il PM_{10} da non superare più di 35 volte per anno civile, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (DM 60/02); se le concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ eccedono tale valore limite, a maggior ragione è possibile affermare che esso risulta superato anche per il PM_{10} . Durante la campagna di monitoraggio la **concentrazione giornaliera di $\text{PM}_{2.5}$ è stata superiore a tale valore limite per 26 giorni su 39 di misura** (Tabella B e Grafico 4).

Nello stesso periodo le concentrazioni giornaliere di $\text{PM}_{2.5}$ misurate presso le stazioni fisse della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Mestre - Venezia sono state superiori a tale valore limite per 27 giorni su 42 di misura a Malcontenta e 29 giorni su 43 di misura in via Lissa (Tabella B), quindi per un numero di giorni, in percentuale, inferiore per Malcontenta e pari per via Lissa rispetto al sito di Maerne.

7 Riferimenti normativi

Dal 7 agosto 2004 sono in vigore le nuove soglie di informazione e di allarme ed i nuovi obiettivi a lungo termine per la protezione della salute e della vegetazione per l'ozono, individuati dal **Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n° 183**, in attuazione della Direttiva 2002/3/CE. Vengono quindi abrogati, per l'O₃, i livelli di attenzione e allarme (DM 25/11/94), i livelli per la protezione della salute e della vegetazione (DM 16/05/96) e la concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di 1 volta al mese (DPCM 28/03/83, Allegato I, Tab. A).

Dal 28 aprile 2002 sono in vigore i nuovi limiti aumentati del margine di tolleranza per NO₂ e benzene, individuati dal **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n° 60**. Parallelamente fino alla data di entrata in vigore dei valori limite non aumentati del margine di tolleranza restano in vigore anche i valori limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28/03/83, come modificata dall'art. 20 del DPR 203/88, per NO₂. Con l'entrata in vigore del DM 60/02, i limiti di attenzione e allarme previsti dal DM 25/11/94 vengono abrogati per NO₂. Per quanto riguarda la misurazione del PM_{2,5}, l'Art. 18 del DM 60/02 prescrive l'installazione, da parte delle Regioni, di punti di campionamento in siti fissi per fornire dati sui livelli di concentrazione di tale inquinante. Attualmente la normativa comunitaria non ha ancora fissato un valore limite per il particolato PM_{2,5}, e si stanno vagliando a livello europeo i metodi per la misurazione di tale parametro (Decisione CEE/CEEA/CECA n. 470 del 29 aprile 2004). Nelle more dell'approvazione di un metodo di riferimento normalizzato a livello europeo per la misurazione del PM_{2,5} e in attesa della definizione di un valore limite per la protezione della salute umana, si è assunto quale riferimento indicativo il valore limite giornaliero stabilito per il PM₁₀ dal DM 60/02.

Analogamente si è assunto quale riferimento indicativo per gli IPA sul PM_{2,5} l'obiettivo di qualità fissato dal **DM 25/11/94** relativo alla determinazione degli IPA effettuata sul PM₁₀.

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

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 C) solo per il PM_{2,5}, considerando tale parametro una frazione dimensionale del particolato PM₁₀.

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

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento legislativo | Scadenza |
|----------------------------|--|--|-------------------------|--------------|
| NO ₂ | Soglia di allarme* | 400 µg/m ³ | DM 60/02 | |
| NO ₂ | Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile | 1 gennaio 2005: 250 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 240 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 230 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 220 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 210 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 200 µg/m ³ | DM 60/02 | |
| PM ₁₀ Fase 1 | Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile | 1 gennaio 2005: 50 µg/m ³ | DM 60/02 | |
| O ₃ | Soglia di informazione Media 1 h | 180 µg/m ³ | D.lgs. 183/04 | Dal 07/08/04 |
| O ₃ | Soglia di allarme Media 1 h | 240 µg/m ³ | D.lgs. 183/04 | Dal 07/08/04 |

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

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

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento legislativo | Scadenza |
|----------------------------|---|--|---------------------------|--|
| NO ₂ | 98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile | 200 µg/m ³ | DPCM 28/03/83 e succ.mod. | In vigore fino al 31/12/2009 |
| NO ₂ | Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile | 1 gennaio 2005: 50 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 48 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 46 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 44 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 42 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 40 µg/m ³ | DM 60/02 | |
| O ₃ | Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera | 120 µg/m ³ | D.lgs. 183/04 | In vigore dal 2010. Prima verifica nel 2013 |
| O ₃ | Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera | 120 µg/m ³ | D.lgs. 183/04 | Dal 07/08/04 |
| PM ₁₀ Fase 1 | Valore limite annuale Anno civile | 1 gennaio 2005: 40 µg/m ³ | DM 60/02 | |
| Benzene | Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile | 1 gennaio 2005: 10 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 9 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 8 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 7 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 6 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 5 µg/m ³ | DM 60/02 | |
| B(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 |

Tabella E – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento legislativo | Scadenza |
|-----------------|--|--|-------------------------|--|
| NO _x | Limite protezione ecosistemi Anno civile | 30 µg/m ³ <i>dal 19 luglio 2001</i> | DM 60/02 | |
| O ₃ | Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni) | 18000 µg/m ³ h | D.lgs. 183/04 | In vigore dal 2010. Prima verifica nel 2015 |
| O ₃ | Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio | 6000 µg/m ³ h | D.lgs. 183/04 | Dal 07/08/04 |

8 Strutture che hanno collaborato alla campagna di monitoraggio

A.R.P.A.V

| | |
|-------------------------------------|--|
| Dipartimento Provinciale di Venezia | (direttore: dr. R. Biancotto) |
| Unità Operativa Sistemi Ambientali | (responsabile: dr.ssa M. Rosa) (elaborazioni: dr.ssa C. Zemello, dr.ssa E. Baraldo) |
| Ufficio Reti | (responsabile p.i. E. Tarabotti) (raccolta e gestione dati: dr. L. Coraluppi, p.i. C. Franceschin e p.i. L. Bonaldi) |
| Servizio Laboratori | (responsabile: dr.ssa E. Aimo) |
| Ufficio strumentazione particolare | (determinazioni analitiche: dr. G. Formenton, p.i. R. De Lorenzo, p.i. A. Giarnio e p.i. S. Ficotto) |
| Centro Meteorologico di Teolo | (responsabile: dr. A. Benassi) (valutazioni meteorologiche: dr.ssa M. Sansone) |

**Posizione campionatore rilocabile
- via Guardi, 2 Maerne di Martellago (VE) -**

