



Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto

IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA NELLA PROVINCIA DI TREVISO



Comune di Morgano

Periodi di indagine:
22 Giugno – 23 Luglio 2007
08 Novembre – 11 Dicembre 2007

Realizzato a cura di

A.R.P.A.V.

Dipartimento Provinciale di Treviso

Ing. L. Tomiato (direttore)

Servizio Sistemi Ambientali

Dr.ssa M. Rosa (dirigente responsabile)

Ufficio Reti Monitoraggio

Dr.ssa C. Iuzzolino

Dr.ssa E. Pastrello

Dr. F. Steffan

P.i. G. Pick

Servizio Laboratori

Dr.ssa M. Raris (dirigente responsabile)

Dr. B. Gianni

P.i. E. Cesa

P.i. D. Busato

P.i. I. Bulfoni

P.i. A. Lorenzonetto

Redatto da:

Dr.ssa M. Rosa, Dr.ssa C. Iuzzolino,
Dr.ssa E. Pastrello, Dr. F. Steffan



ARPAV

**Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto**

Direzione Generale

Via Matteotti, 27

35131 Padova

Tel. +39 049 82 39301

Fax. +39 049 66 0966

E-mail urp@arpa.veneto.it

www.arpa.veneto.it

Dipartimento di Treviso

Servizio Sistemi Ambientali

Piazza Pio X, 3

31100 Treviso

Tel. +39 0422 558 541/2

Fax +39 0422 558 543

E-mail: daptv@arpa.veneto.it

Luglio 2008



Introduzione	2
Riferimenti legislativi.....	3
Risultati delle campagne di monitoraggio.....	5
Monossido di carbonio (CO)	6
Ossidi di azoto (NO_x)	7
Ozono (O₃)	8
Biossido di zolfo (SO₂)	9
Polveri inalabili (PM₁₀)	11
Composti organici volatili (COV)	13
Parametri meteorologici	14
La caratterizzazione chimica del particolato	15
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	15
Metalli	17
Caratterizzazione dell'area per il parametro PM ₁₀	18
Conclusioni.....	20

INTRODUZIONE

La qualità dell'aria nel comune di Morgano è stata valutata tramite due campagne di monitoraggio eseguite nell'anno 2007 con la stazione rilocabile presso il campo sportivo, allo scopo di disporre di dati sufficienti per proporre un eventuale aggiornamento del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (PRTRA). Tale scelta è stata valutata in base a quanto riportato al paragrafo 3.3.6 del documento del CTN_ACE dal titolo "Linea Guida al Monitoraggio e all'analisi di microinquinanti in campo chimico-fisico" dove viene previsto che:

"Nel caso specifico di indagini di lungo periodo i rilievi devono essere svolti almeno in due periodi, tipicamente freddo e caldo, caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento atmosferico".

Nella presente relazione vengono riassunti i dati raccolti durante le due campagne eseguite nel semestre caldo (dal 22 giugno al 23 luglio 2007) e nel semestre freddo (dal 08 novembre al 11 dicembre 2007). Le concentrazioni sono state confrontate con quelle rilevate nello stesso periodo presso la stazione fissa di Treviso sita in Via Lancieri di Novara.

I dati sono stati utilizzati per valutare, per il parametro PM_{10} , la caratterizzazione dell'area comunale secondo quanto previsto dal PRTRA. A tale scopo è stato utilizzato un metodo di calcolo elaborato dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV.

La seguente immagine riporta la stazione rilocabile posizionata nel comune di Morgano, sito di background urbano.



Foto 1: Stazione rilocabile posizionata a Morgano presso il campo sportivo.



RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Il quadro normativo di base cui far riferimento per le attività di monitoraggio ed una corretta gestione della qualità dell'aria comprende le norme sotto elencate:

- D.P.C.M. 30 del 28/03/1983: Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.
- D.Lgs. 351 del 04/08/1999: Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.
- D.M. 60 del 02/04/2002: Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.
- D.M. 261 del 01/10/2002: Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351.
- D.Lgs. 183 del 21/05/2004: Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.
- D.Lgs. 152 del 03/08/2007: "Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente".

Vengono di seguito riportati i valori standard di qualità dell'aria per gli inquinanti considerati dalla normativa, suddivisi in parametri per la protezione della popolazione (esposizione acuta e cronica), per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi.

Tabella 1: Esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO₂	Soglia di allarme (*)	500 µg/m ³	D.M. 60/02
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	D.M. 60/02
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	D.M. 60/02
NO₂	Soglia di allarme (*)	400 µg/m ³	D.M. 60/02
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	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	D.M. 60/02
PM₁₀	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³	D.M. 60/02
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: 10 mg/m ³	D.M. 60/02
O₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³	D.Lgs. 183/04
	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³	D.Lgs. 183/04
Fluoro	Media 24 h	20 µg/m ³	D.P.C.M. 28/03/83



Tabella 1: Esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
NMHC	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	200 µg/m ³	D.P.C.M. 28/03/83

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

Tabella 2: Esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Note
NO ₂	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m ³	D.P.C.M. 28/03/83 e succ. mod.	In vigore fino al 31/12/2009
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	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	D.M. 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
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.Lgs. 183/04	
PM ₁₀	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: 40 µg/m ³	D.M. 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 0.5 µg/m ³	D.M. 60/02	
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	10 µg/m ³	D.P.C.M. 28/03/83	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	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	D.M. 60/02	
B(a)P	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	1 ng/m ³	D.Lgs. 152/07	

Tabella 3: Protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Note
SO ₂	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³ h	D.M. 60/02	



Tabella 3: Protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Note
NO_x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ h	D.M. 60/02	
O₃	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
O₃	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	

Tabella 4: Valori obiettivo considerati nel D.Lgs. n. 152 del 03/08/2007.

Inquinante	Tipologia	Valore
Ni	Valore obiettivo Anno civile	20.0 ng/m ³
Hg	Valore obiettivo Anno civile	n.d.
As	Valore obiettivo Anno civile	6.0 ng/m ³
Cd	Valore obiettivo Anno civile	5.0 ng/m ³
B(a)P	Valore obiettivo Anno civile	1.0 ng/m ³

(*) 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.

RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

La stazione rilocabile ha fornito valori orari misurati in continuo di parametri inquinanti convenzionali: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), anidride solforosa (SO₂), valori giornalieri del parametro inquinante PM₁₀ e valori settimanali di benzene, toluene, xileni e etilbenzene.

Inoltre si sono fatte analisi relative alla caratterizzazione chimica del PM₁₀ provvedendo alla determinazione dei seguenti composti:

- idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ed in particolare Benzo(a)Pirene;
- frazione inorganica (metalli).

Sono stati anche misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, velocità del vento prevalente, direzione del vento. Le analisi manuali sono state eseguite in collaborazione con il Servizio Laboratori ARPAV di Treviso.

Di seguito vengono messe a confronto le concentrazioni degli inquinanti rilevati durante le due campagne: i valori rilevati a Morgano sono stati confrontati con quelli rilevati nel medesimo periodo presso la stazione di rilevamento di Treviso, entrambe stazioni di background urbano.



Monossido di carbonio (CO)

Questo gas è il risultato della combustione incompleta di sostanze contenenti carbonio. I livelli naturali di CO variano tra 0.01 e 0.23 mg/m³. Nell'arco della giornata generalmente si osservano due picchi di concentrazione, uno alla mattina e uno alla sera, corrispondenti alle ore di punta del traffico veicolare (WHO, 1979b, 1987a).

Il valore massimo giornaliero della media mobile di 8 ore non ha mai superato il limite previsto dal D.M. n. 60/02 pari a 10 mg/m³. Nei Grafici 1 e 2 sono riportati per ciascun giorno i valori massimi orari dell'inquinante rilevati durante le due campagne. Le concentrazioni rilevate presso la stazione rilocabile risultano generalmente inferiori a quelle osservate presso la stazione fissa di Treviso.

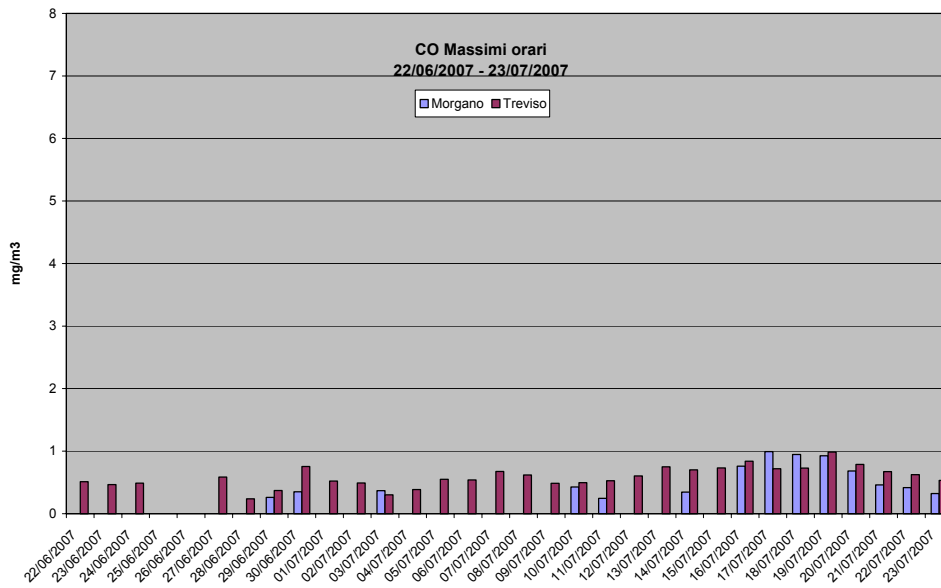


Grafico 1: Valori massimi di CO rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna estiva.

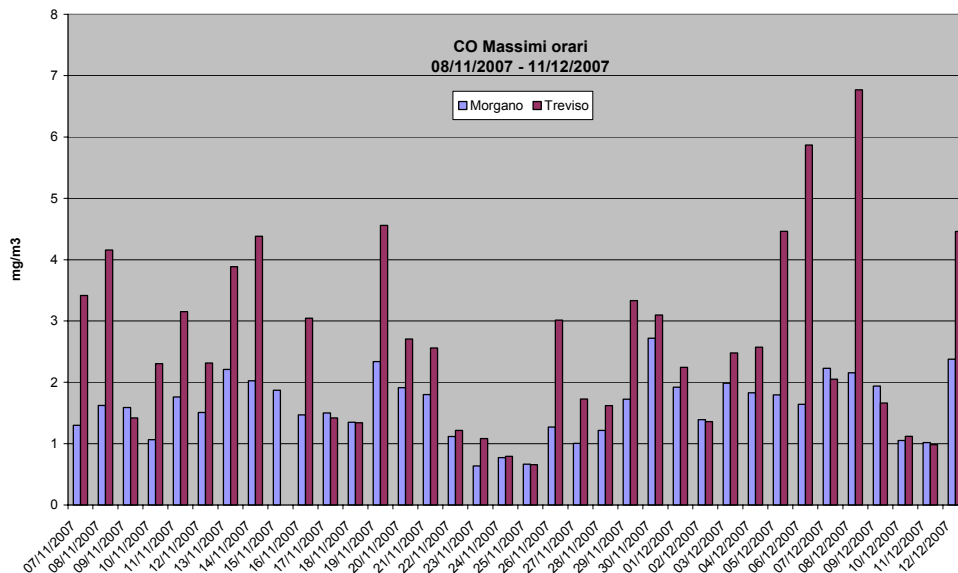


Grafico 2: Valori massimi di CO rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna invernale.



Ossidi di azoto (NO_x)

La maggior parte degli ossidi di azoto (monossido di azoto NO e biossido di azoto NO₂) sinteticamente riassunti nella formula NO_x, vengono introdotti in atmosfera come NO. Questo gas inodore e incolore viene gradualmente ossidato a NO₂ da parte di composti ossidanti presenti in atmosfera. Si valuta che la quantità di ossidi di azoto prodotta dalle attività umane rappresenti circa un decimo di quella prodotta dalla natura, ma, mentre le emissioni prodotte da sorgenti naturali sono uniformemente distribuite, quelle antropiche si concentrano in aree relativamente ristrette. I livelli naturali di NO₂, emessi soprattutto dall'attività batterica, oscillano nell'intervallo compreso tra meno di 1 e più di 9 µg/m³ (WHO, 1994).

L'uomo produce NO_x principalmente mediante i processi di combustione che avvengono nei veicoli a motore, negli impianti di riscaldamento domestico, nelle attività industriali. Il biossido di azoto si forma anche dalle reazioni fotochimiche secondarie che avvengono in atmosfera.

Nell'arco della giornata le concentrazioni urbane di NO₂ mostrano spesso una significativa correlazione con l'andamento dei flussi di traffico veicolare (WHO, 1999).

I Grafici 3 e 4 riportano per ciascun giorno monitorato i valori massimi orari di biossido di azoto riscontrati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile.

Le concentrazioni rilevate presso il Comune di Morgano sono risultate inferiori a quelle rilevate presso la stazione fissa di Treviso. In entrambe le stazioni non si è mai raggiunta la concentrazione oraria di 230 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile individuata come valore limite orario per la protezione della salute umana dal Decreto Ministeriale 60/02.

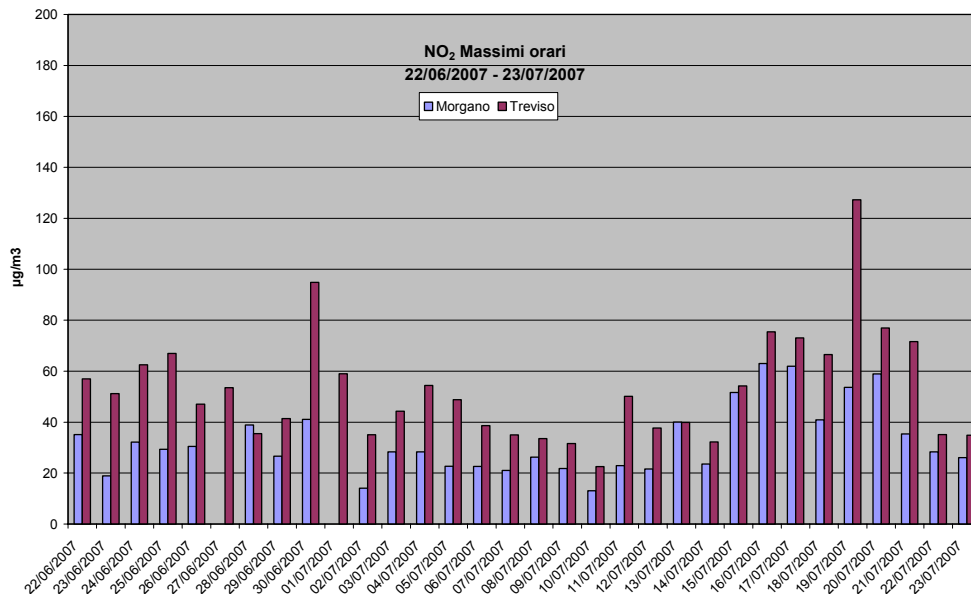


Grafico 3: Valori massimi di NO₂ rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna estiva.



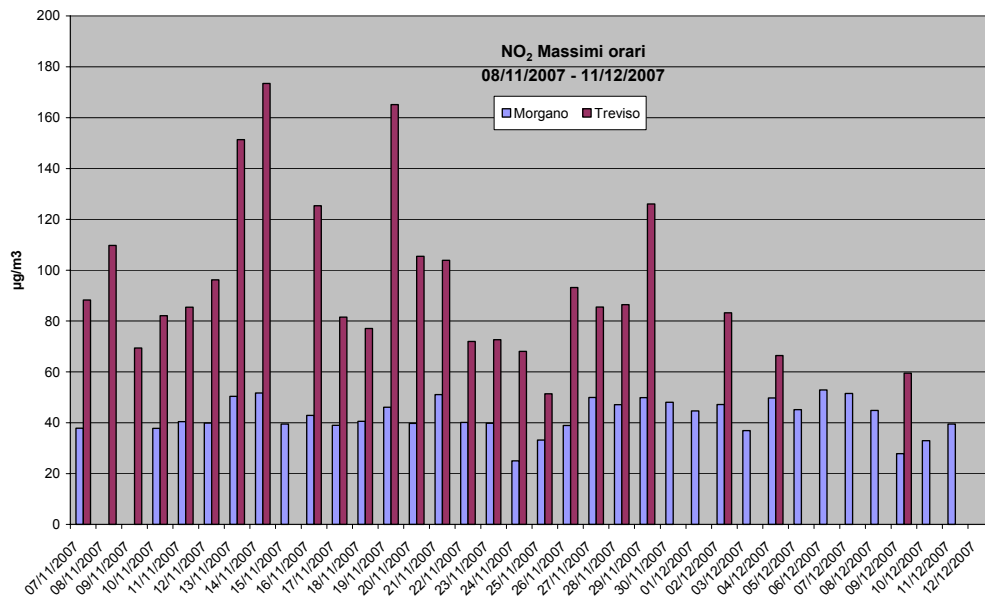


Grafico 4: Valori massimi di NO₂ rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna invernale.

Ozono (O₃)

Mentre l'ozono presente negli strati alti dell'atmosfera si forma mediante processi naturali ed è indispensabile per l'assorbimento dei raggi ultravioletti, quello che si forma in prossimità del suolo è di origine antropica ed è estremamente dannoso se presente in elevate concentrazioni.

Questo inquinante viene definito come secondario, si forma cioè in atmosfera a seguito di reazioni fotochimiche che coinvolgono ossidi di azoto, idrocarburi e aldeidi (inquinanti precursori). L'ozono è inoltre un composto fondamentale nel meccanismo di formazione dello smog fotochimico. Le sue concentrazioni tendono ad aumentare nei mesi estivi in relazione all'intensità della radiazione solare. I livelli giornalieri di ozono sono bassi al mattino (fase di innesco delle reazioni fotochimiche) e massimi nelle ore pomeridiane, per poi diminuire progressivamente nelle ore serali quando cala la radiazione solare. Le concentrazioni di ozono possono essere più elevate nelle aree suburbane o rurali rispetto a quelle urbane poiché l'ossido di azoto generato dal traffico veicolare può reagire con l'O₃ sottraendolo all'aria circostante e formando NO₂ e ossigeno molecolare (WHO, 1987a).

Nei Grafici 5 e 6 vengono riportate per ciascun giorno le concentrazioni massime orarie di ozono riscontrate presso la stazione fissa di Treviso e presso la stazione rilocabile.

Le concentrazioni rilevate presso il Comune di Morgano sono risultate confrontabili a quelle rilevate presso la stazione fissa. In entrambe le stazioni nel periodo estivo si è superata la concentrazione oraria di 180 µg/m³ individuata come soglia di informazione dal D.Lgs. 183/04, e la concentrazione oraria di 240 µg/m³ individuata come soglia di allarme dal D.Lgs. 183/04.



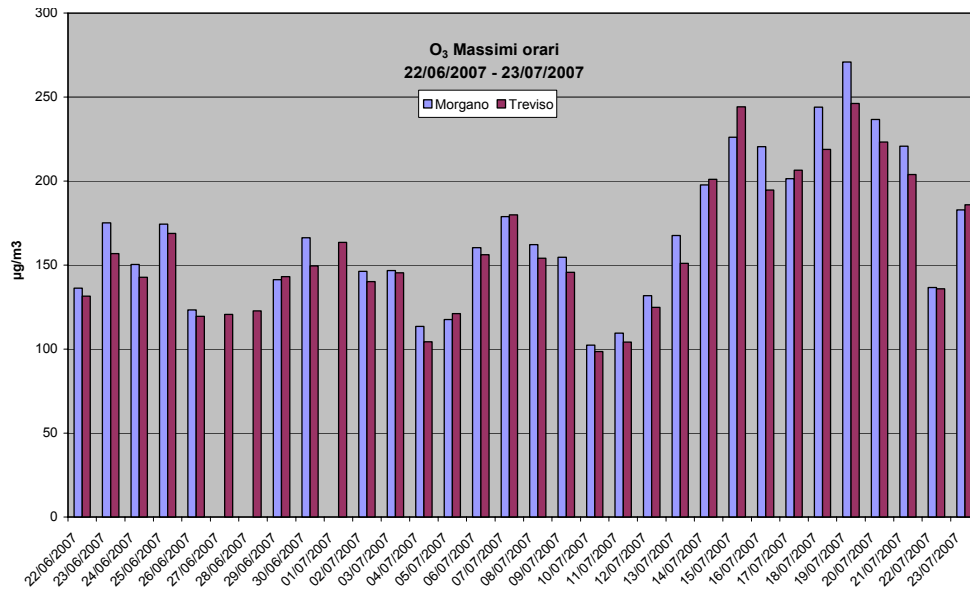


Grafico 5: Valori massimi di O₃ rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna estiva.

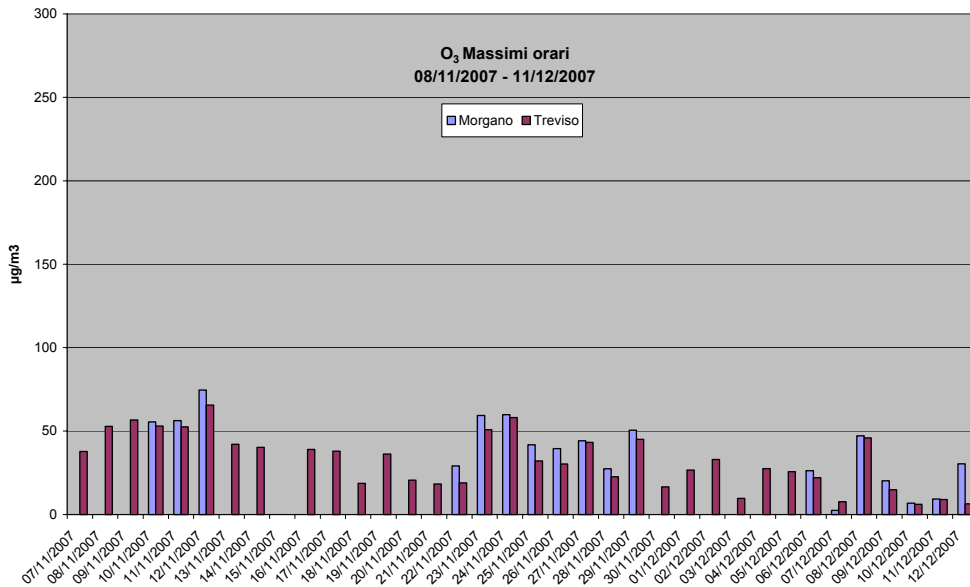


Grafico 6: Valori massimi di O₃ rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna invernale.

Biossido di zolfo (SO₂)

E' un tipico inquinante delle aree urbane e industriali dove l'elevata densità degli insediamenti ne favorisce l'accumulo soprattutto in condizioni meteorologiche di debole ricambio delle masse d'aria. Lo zolfo presente globalmente in atmosfera proviene per circa due terzi da fonti naturali (tipicamente i vulcani) e per la restante parte dall'attività dell'uomo.

Le emissioni di origine antropica sono dovute prevalentemente all'utilizzo di combustibili solidi e liquidi e sono correlate al contenuto di zolfo negli stessi, sia come impurezze sia come costituenti nella formulazione molecolare del combustibile (gli oli).



Nelle città, escludendo le emissioni industriali, la maggior sorgente di anidride solforosa è costituita dal riscaldamento domestico e perciò la concentrazione di SO₂ nell'aria dipende dalla stagione e dalla rigidità del clima. Tuttavia l'estesa metanizzazione per le utenze ad uso civile e la progressiva riduzione di zolfo nei combustibili liquidi ha reso, nel tempo, poco significativa la presenza di questo inquinante.

Appare trascurabile l'apporto dato dai mezzi di trasporto; attualmente il contenuto di zolfo nelle benzine è molto ridotto in quanto causa l'avvelenamento delle marmitte catalitiche, presenti ormai in molte vetture, e le rende inattive.

Nei Grafici 7 e 8 vengono riportate per ciascun giorno le concentrazioni massime orarie di biossido di zolfo riscontrate presso la stazione fissa di Treviso e presso la stazione rilocabile.

In entrambi i siti le concentrazioni dell'inquinante sono risultate nettamente inferiori al valore limite previsto dal Decreto Ministeriale 60/02 di 350 µg/m³. Le concentrazioni rilevate presso la stazione rilocabile risultano superiori a quelle osservate presso la stazione fissa di Treviso.

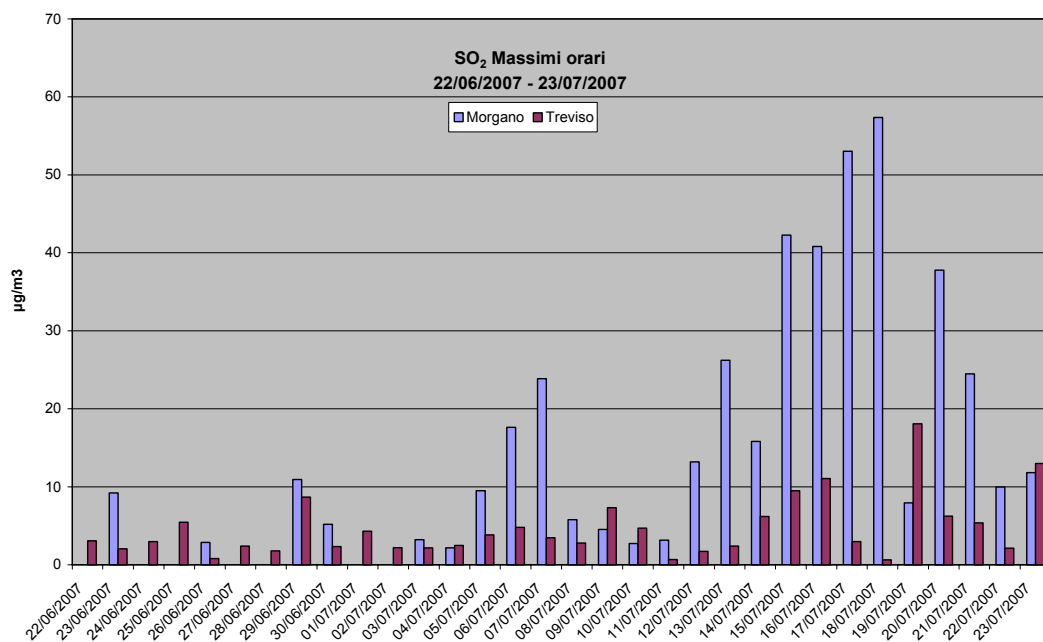


Grafico 7: Valori massimi di SO₂ rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna estiva.



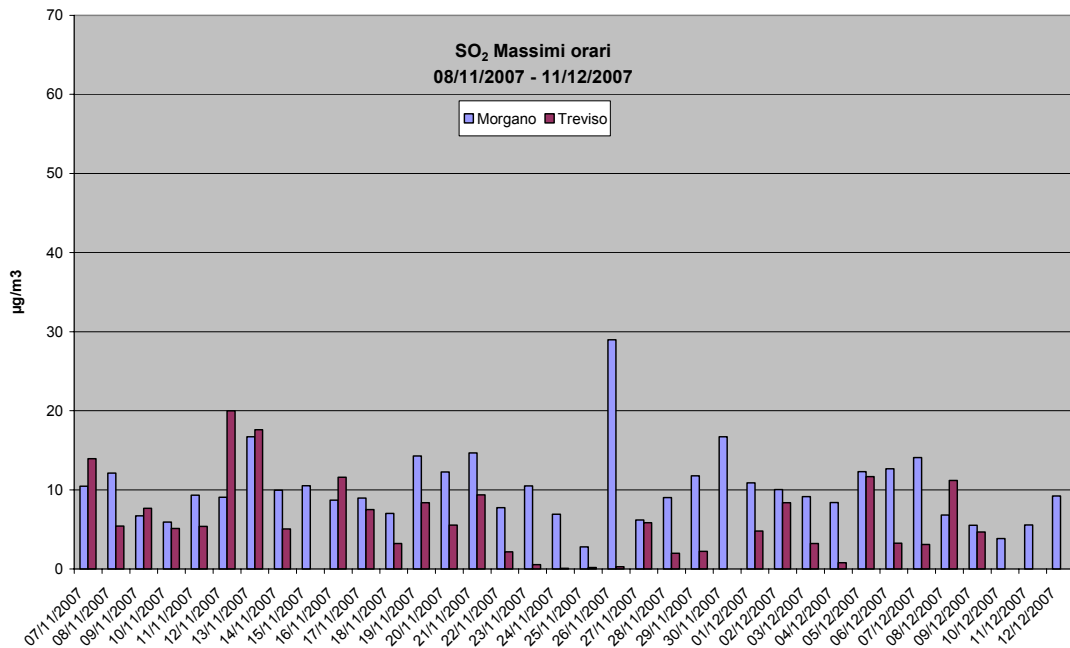


Grafico 8: Valori massimi di SO₂ rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna invernale.

Polveri inalabili (PM₁₀)

Le polveri con diametro inferiore a 10 µm sono anche dette PM₁₀ e costituiscono le cosiddette polveri inalabili. Le particelle più grandi generalmente raggiungono il suolo in tempi piuttosto brevi e causano fenomeni di inquinamento su scala molto ristretta mentre le particelle più piccole possono rimanere in aria per molto tempo in funzione della presenza di venti e di precipitazioni.

Il particolato può provenire da fonti naturali o antropiche ed essere di origine primaria o derivata da reazioni fisiche o chimiche.

Nel Bacino Padano le concentrazioni tendono infatti ad essere omogeneamente diffuse a livello regionale ed interregionale con variazioni locali non molto significative. Le concentrazioni di PM₁₀ dipendono in parte dal contributo delle sorgenti locali, come il traffico, e in misura notevole dal background regionale ed urbano.

La produzione di materiale particolato da traffico veicolare è legata alla combustione dei carburanti contenenti frazioni idrocarburiche pesanti, pertanto viene riscontrato nei gas di scarico dei motori alimentati prevalentemente a gasolio.

Oltre alla combustione, il particolato proviene dal risollevaramento dal manto stradale e dall'usura dei pneumatici e dai freni.

Il problema delle polveri fini PM₁₀ è attualmente al centro dell'attenzione poiché i valori limite previsti dal D.M. n. 60/02 sono superati nella maggior parte dei siti monitorati. In base a suddetto decreto i limiti sono di 40 µg/m³ per la media annuale e di 50 µg/m³ per la media giornaliera da non superare più di 35 volte l'anno.

Nei Grafici 9 e 10 si riportano le concentrazioni giornaliere di polveri inalabili PM₁₀ riscontrate durante le due campagne con la stazione rilocabile e presso la stazione fissa di Treviso.



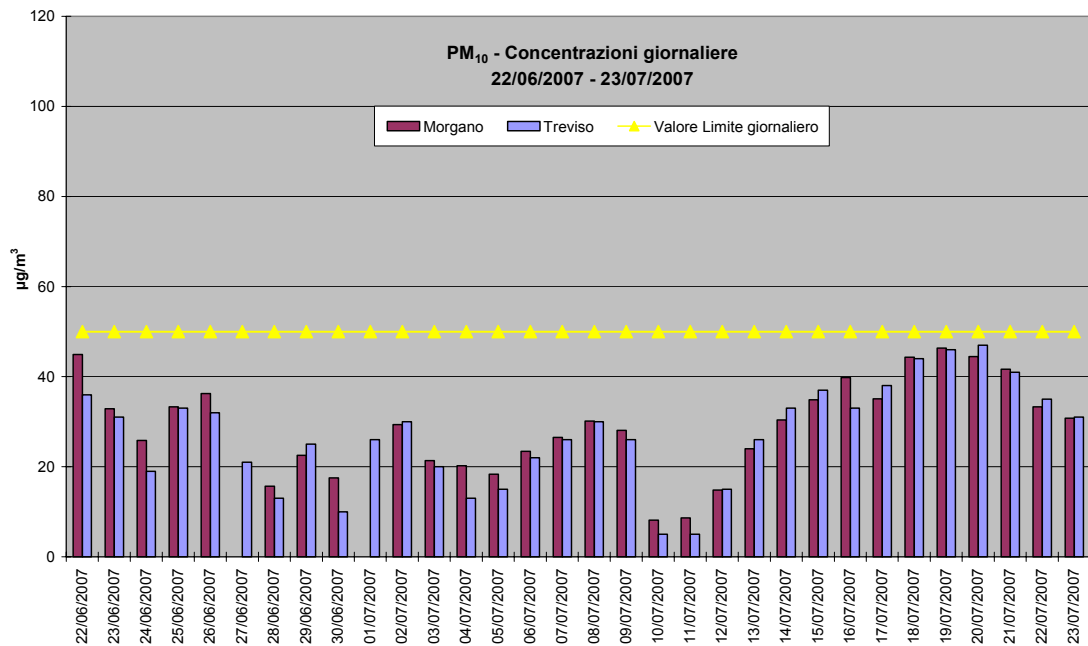


Grafico 9: Valori medi giornalieri di PM₁₀ rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna estiva.

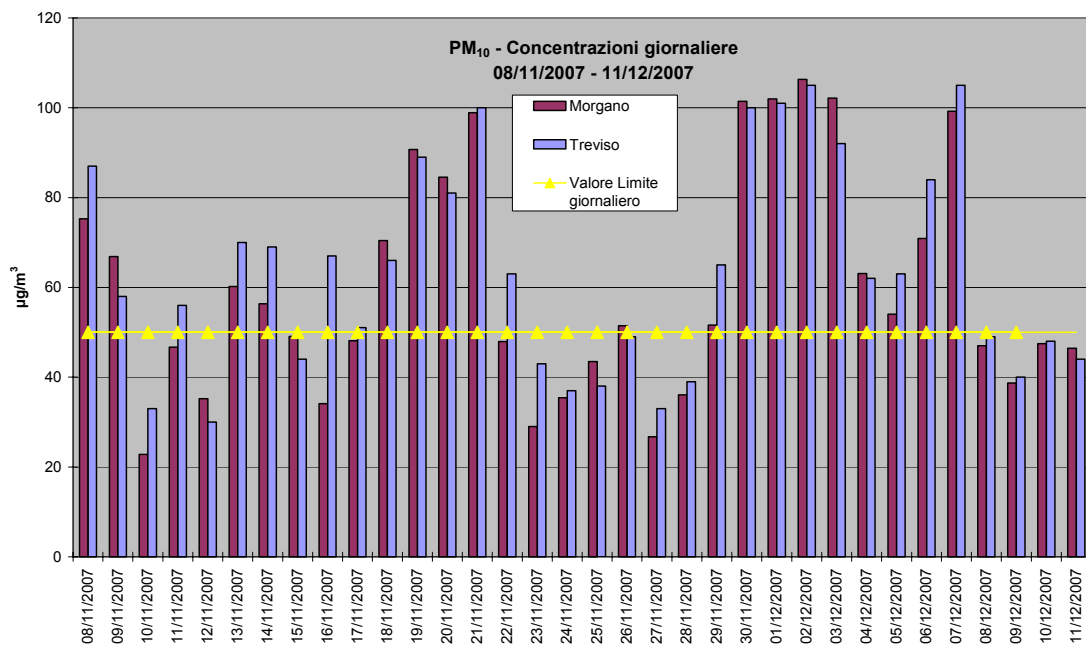


Grafico 10: Valori medi giornalieri di PM₁₀ rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna invernale.

Le concentrazioni rilevate presso la stazione rilocabile e la stazione fissa durante le due campagne risultano confrontabili. In particolare durante le due campagne si è osservato il frequente superamento del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dal Decreto Ministeriale 60/02 da non superare per più di 35 volte l'anno.



Composti organici volatili (COV)

I COV (Composti Organici Volatili) sono un insieme di composti di natura organica caratterizzati da basse pressioni di vapore a temperatura ambiente, che si trovano in atmosfera principalmente in fase gassosa.

Il numero dei composti organici volatili osservati in atmosfera, sia in aree urbane sia remote, è estremamente alto e comprende oltre agli idrocarburi volatili semplici anche specie ossigenate quali chetoni, aldeidi, alcoli, acidi ed esteri.

Le emissioni naturali dei COV provengono dalla vegetazione e dalla degradazione del materiale organico; le emissioni antropiche, invece, sono principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi ed all'evaporazione di solventi e carburanti.

Il principale ruolo atmosferico dei composti organici volatili è connesso alla formazione di inquinanti secondari.

Durante le campagne con stazione rilocabile sono stati effettuati dei rilevamenti settimanali dei composti organici volatili COV, e in particolare BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xileni) utilizzando i campionatori passivi Radiello®.

Tra i composti organici volatili normalmente rilevabili in aria ambiente assume un'importanza rilevante il benzene (C₆H₆) che costituisce l'unico composto tra i COV per il quale è previsto un limite di legge. Infatti, in base al Decreto Ministeriale 60/02 per l'anno 2007, il valore limite aumentato del margine di tolleranza è di 8 µg/m³ per la media annuale che andrà progressivamente a diminuire negli anni fino a raggiungere il valore limite di 5 µg/m³ nel 2010.

Tale sostanza è stata classificata dal IARC (*International Association of Research on Cancer*) nel gruppo 1 dei cancerogeni per l'uomo (evidenza sufficiente nell'uomo). La presenza del benzene nell'aria è dovuta quasi esclusivamente ad attività di origine antropica (95-97% delle emissioni complessive). Oltre il 90% delle emissioni antropogeniche deriva da attività produttive legate al ciclo della benzina: raffinazione, distribuzione dei carburanti e soprattutto traffico autoveicolare, che, da solo, rappresenta circa l'80-85% dell'emissione di benzene in ambiente atmosferico. Tale sostanza viene rilasciata sia attraverso i gas di scarico (75-80%) sia tramite le evaporazioni della benzina dalle vetture (20-25%).

Tabella 5: Concentrazioni mediate sul periodo di campionamento di benzene.

Data	Benzene (µg/m ³)		Data
	Morgano	Treviso	
22/06-27/06	0,4	0,4	11/06-25/06
28/06-03/07	< L.R.	0,4	26/06-09/07
04/07-10/07	0,2	0,7	10/07-22/07
11/07-17/07	0,6		
18/07-23/07	0,8		
Media periodo estivo	0,4	0,5	Media periodo estivo
08/11-13/11	1,6	3,2	05/11-11/11
14/11-20/11	2,0	1,8	12/11-19/11
21/11-26/11	1,1	1,6	20/11-26/11
27/11-04/12	2,0	2,3	27/11-03/12
05/12-11/12	2,1	2,0	04/12-11/12
Media periodo invernale	1,8	2,2	Media periodo invernale
Media estiva e invernale	1,1	1,6	Media estiva e invernale

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il benzene è pari a circa 0.2 µg/m³.



Nella Tabella 5 vengono riportate le concentrazioni mediate di benzene sul periodo di campionamento rilevate dalla stazione rilocabile e dalla stazione fissa di Treviso. Si osserva che le concentrazioni della stazione rilocabile risultano inferiori a quelle registrate dalla stazione fissa. I valori di concentrazione di benzene, anche se non rappresentativi dell'intero anno e quindi non direttamente confrontabili con il limite di legge, forniscono comunque una indicazione del valore medio annuo.

Parametri meteorologici

Nei grafici seguenti vengono riportati rispettivamente i valori dei parametri meteorologici determinati durante le due campagne ed in particolare velocità media giornaliera del vento e la sua direzione, temperatura media ed umidità media.

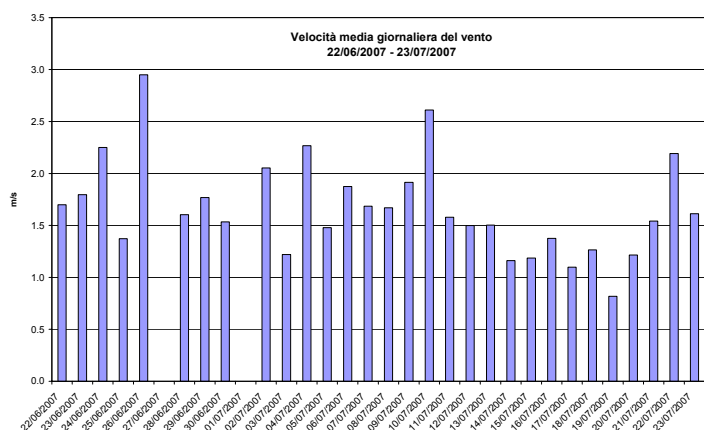


Grafico 11: Valori medi giornalieri di velocità del vento osservati presso la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna estiva.

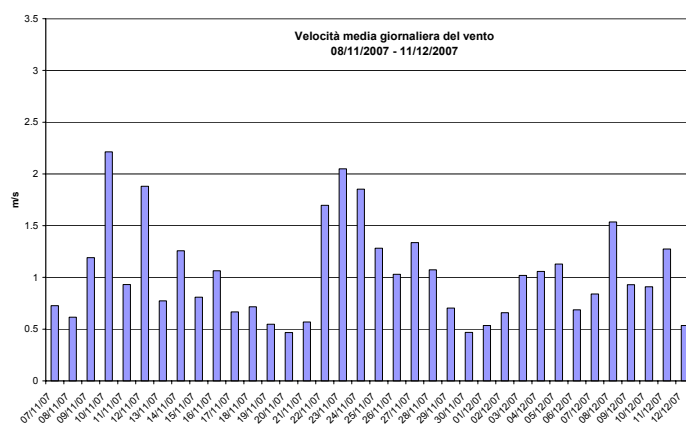


Grafico 12: Valori medi giornalieri di velocità del vento osservati presso la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna invernale.

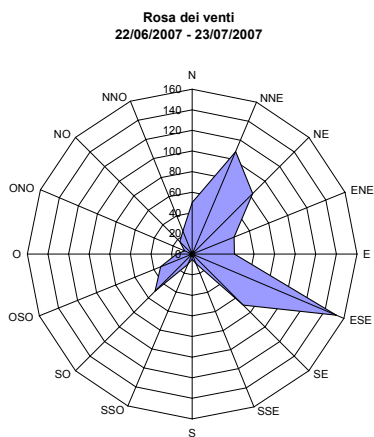


Grafico 13: Rosa dei venti presso la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna estiva

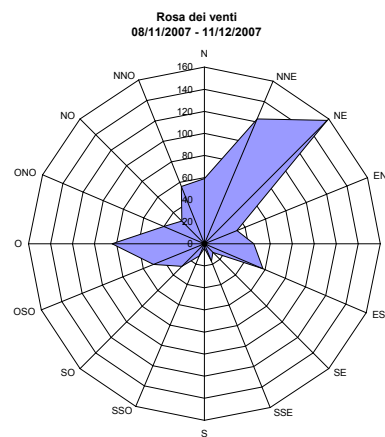


Grafico 14: Rosa dei venti presso la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna invernale.



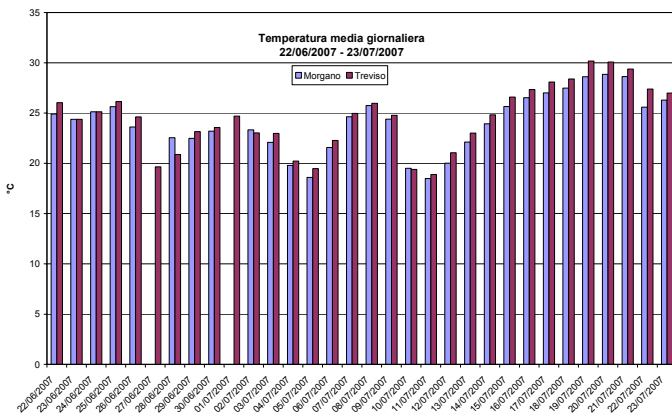


Grafico 15: Valori medi giornalieri di temperatura osservati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna estiva

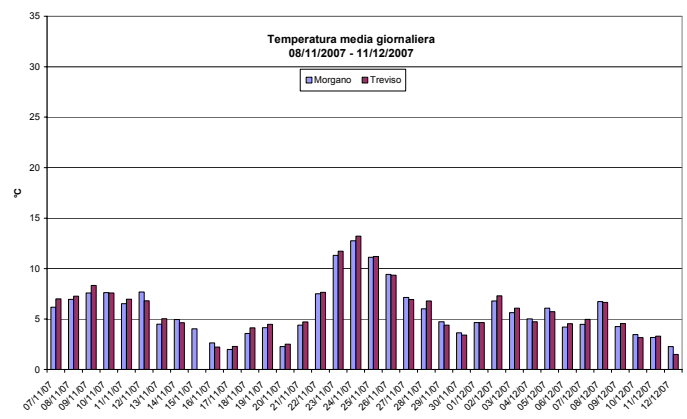


Grafico 16: Valori medi giornalieri di temperatura osservati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna invernale.

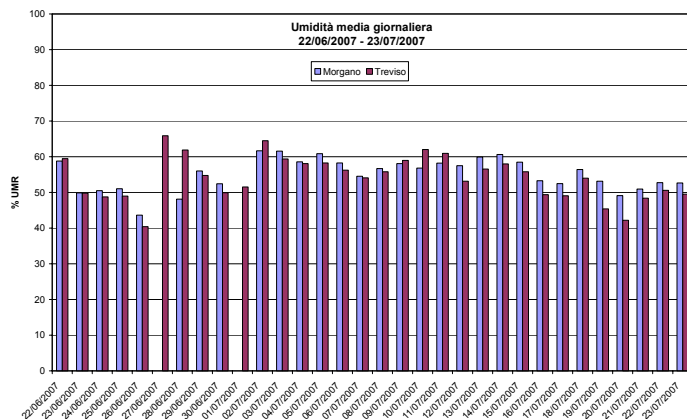


Grafico 17: Valori medi giornalieri di umidità osservati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna estiva.

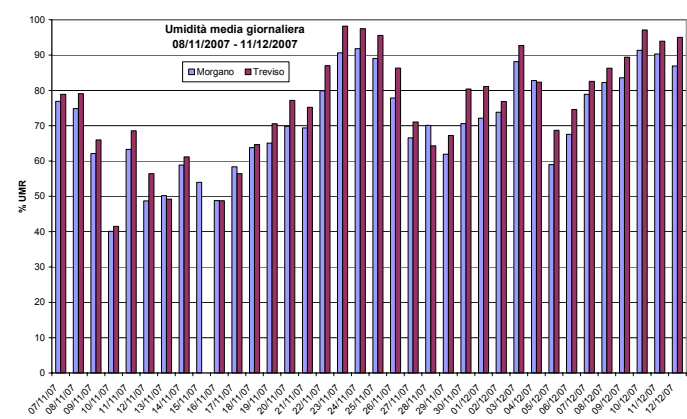


Grafico 18: Valori medi giornalieri di umidità osservati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile posizionata a Morgano – campagna invernale.

LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO

La caratterizzazione chimica del particolato atmosferico prevede l'individuazione delle seguenti frazioni:

- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e in particolare del benzo(a)pirene (B(a)P);
- Metalli.

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono una classe di idrocarburi la cui composizione è data da due o più anelli benzenici condensati. La classe degli IPA è perciò costituita da un insieme piuttosto eterogeneo di sostanze, caratterizzate da differenti proprietà tossicologiche. Gli IPA sono composti persistenti, caratterizzati da un basso grado di idrosolubilità e da una elevata capacità di aderire al materiale organico; derivano principalmente dai processi di combustione incompleta dei combustibili fossili, e si ritrovano quindi nei gas di scarico degli autoveicoli e nelle emissioni degli impianti termici, ma non solo.



Gli idrocarburi policiclici aromatici sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l'ingresso e la deposizione nell'apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità. Presenti nell'aerosol urbano sono generalmente associati alle particelle con diametro aerodinamico minore di 2 micron e quindi in grado di raggiungere facilmente la regione alveolare del polmone e da qui il sangue e quindi i tessuti. Poiché è stato evidenziato che la relazione tra B(a)P e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di B(a)P viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali. L'attuale normativa prevede un valore obiettivo per il Benzo(a)Pirene nella frazione PM₁₀ del materiale particolato calcolato come media annuale di 1.0 ng/m³.

La Tabella 6 riporta i valori di concentrazione del B(a)P. I valori di concentrazione del Benzo(a)Pirene, in quanto non rappresentativi dell'intero anno, non sono direttamente confrontabili con il limite di legge e il valore medio di campagna fornisce quindi solo un'indicazione del valore medio annuo.

Tabella 6: Concentrazioni di B(a)P determinate sul particolato di PM₁₀ della stazione rilocabile.

Data filtro	PM ₁₀ µg/m ³	Benzo(a)Pirene ng/m ³
28-giu	16	0,1
04-lug	20	0,1
10-lug	8	0,1
16-lug	40	0,1
22-lug	33	0,1
09-nov	67	0,3
11-nov	47	0,9
13-nov	60	2,7
15-nov	49	4,9
17-nov	48	2,6
19-nov	91	5,8
21-nov	99	6,7
23-nov	29	6,5
25-nov	43	1,4
27-nov	27	1,8
29-nov	52	5,4
01-dic	102	7,2
03-dic	102	6,7
05-dic	54	7,0
07-dic	99	8,1
09-dic	39	4,9
11-dic	46	4,4
Media	53	3,5



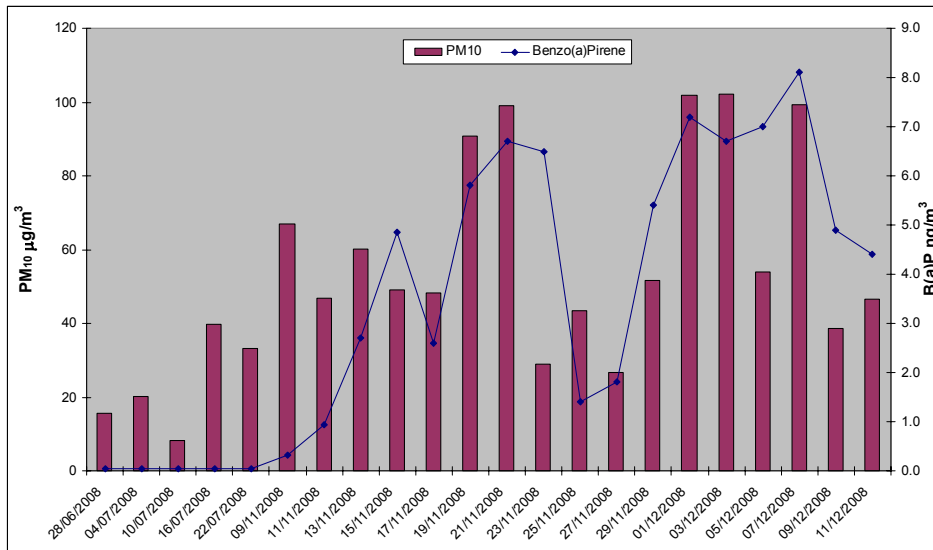


Grafico 19: Andamento del Benzo(a)Pirene e del PM₁₀ rilevati presso la stazione rilocabile.

Metalli

Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi, anche se quelli rilevanti da un punto di vista ambientale sono solo una ventina. Tra i più importanti ricordiamo: Ag, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Pb, Mo, Ni, Sn, Zn. Le fonti antropiche responsabili dell'incremento della quantità naturale di metalli sono principalmente l'attività mineraria, le fonderie e le raffinerie, la produzione energetica, l'incenerimento dei rifiuti e l'attività agricola. I metalli pesanti sono presenti in atmosfera sotto forma di particolato aerotrasportato; le dimensioni delle particelle a cui sono associati e la loro composizione chimica dipende fortemente dalla tipologia della sorgente di emissione. Le concentrazioni in aria di alcuni metalli nelle aree urbane e industriali può raggiungere valori 10-100 volte superiori a quelli delle aree rurali.

La Tabella 7 riporta i valori medi di concentrazione in aria dei metalli pesanti rilevati nelle polveri inalabili PM₁₀ durante le due campagne di monitoraggio.

Tabella 7: Concentrazioni media dei metalli nel PM₁₀ rilevati dalla stazione rilocabile durante le due campagne di monitoraggio.

Metallo	Valore medio (ng/m ³)	Valore di rif. (ng/m ³) D.Lgs. 152/07
Arsenico	0.7	6.0 ng/m ³
Cadmio	0.2	5.0 ng/m ³
Nickel	4.8	20.0 ng/m ³
Mercurio	0.1	n.d
Piombo	5.5	500 ng/m ³ (D.M. 60/02)

I valori di concentrazione dei metalli pesanti, in quanto non rappresentativi dell'intero anno, non sono direttamente confrontabili con il limite di legge; il valore medio di campagna fornisce quindi solo un'indicazione del valore medio annuo.

Tali inquinanti, anche in basse concentrazioni, possono fungere da catalizzatori di reazioni radicaliche che stanno alla base della formazione dello smog fotochimico.



CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA PER IL PARAMETRO PM₁₀

Di seguito viene valutata la caratterizzazione dell'area comunale di Morgano in merito all'inquinamento da PM₁₀.

Tabella 8: Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a Morgano con quelle misurate a Treviso presso la stazione fissa della rete ARPAV.

DATA	PM ₁₀ (µg/m ³)	
	Morgano	Treviso
	Campo sportivo	Via Lancieri di Novara
22/06/2007	45	36
23/06/2007	33	31
24/06/2007	26	19
25/06/2007	33	33
26/06/2007	36	32
27/06/2007	F.S.	21
28/06/2007	16	13
29/06/2007	23	25
30/06/2007	18	10
01/07/2007	F.S.	26
02/07/2007	29	30
03/07/2007	21	20
04/07/2007	20	13
05/07/2007	18	15
06/07/2007	23	22
07/07/2007	27	26
08/07/2007	30	30
09/07/2007	28	26
10/07/2007	< L.R.	< L.R.
11/07/2007	< L.R.	< L.R.
12/07/2007	15	15
13/07/2007	24	26
14/07/2007	30	33
15/07/2007	35	37
16/07/2007	40	33
17/07/2007	35	38
18/07/2007	44	44
19/07/2007	46	46
20/07/2007	44	47
21/07/2007	42	41
22/07/2007	33	35
23/07/2007	31	31
Media di periodo	29	27
N° giorni di superamento	0 su 30	0 su 32

DATA	PM ₁₀ (µg/m ³)	
	Morgano	Treviso
	Campo sportivo	Via Lancieri di Novara
08/11/2007	75	87
09/11/2007	67	58
10/11/2007	23	33
11/11/2007	47	56
12/11/2007	35	30
13/11/2007	60	70
14/11/2007	56	69
15/11/2007	49	44
16/11/2007	34	67
17/11/2007	48	51
18/11/2007	70	66
19/11/2007	91	89
20/11/2007	85	81
21/11/2007	99	100
22/11/2007	48	63
23/11/2007	29	43
24/11/2007	35	37
25/11/2007	43	38
26/11/2007	51	49
27/11/2007	27	33
28/11/2007	36	39
29/11/2007	52	65
30/11/2007	101	100
01/12/2007	102	101
02/12/2007	106	105
03/12/2007	102	92
04/12/2007	63	62
05/12/2007	54	63
06/12/2007	71	84
07/12/2007	99	105
08/12/2007	47	49
09/12/2007	39	40
10/12/2007	47	48
11/12/2007	46	44
Media di periodo	60	64
N° giorni di superamento	18 su 34	21 su 34

F.S.: strumento fuori servizio; < L.R.: minore del limite di rilevabilità che per il PM₁₀ è circa 10 µg/m³.



Si ricorda che in data 28 luglio 2006 è stata approvata dal Tavolo Tecnico Zonale (TTZ) Provinciale di Treviso la zonizzazione del territorio provinciale secondo la quale il comune di Morgano risulta classificato in “Zona A1 Provincia” sulla base di criteri tecnici ed amministrativi. Tale zonizzazione, trasmessa al Comitato di Indirizzo e Sorveglianza (CIS), è stata approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n° 3195 del 17 ottobre 2006.

Il D.M. n. 60/02 prevede, per il parametro PM₁₀, un periodo minimo di copertura necessario per una corretta valutazione della qualità dell'aria nel caso di misure indicative (campagne con stazione rilocabile) pari al 14% dell'anno ovvero almeno 52 giorni di rilevamento.

Nel presente caso, sono stati considerati tutti i dati di PM₁₀ rilevati durante le due campagne di monitoraggio per un totale di 64 giorni di rilevamento.

Il confronto tra i dati rilevati presso la stazione fissa di Treviso e la stazione rilocabile evidenzia una buona correlazione come mostrato nel Grafico 20.

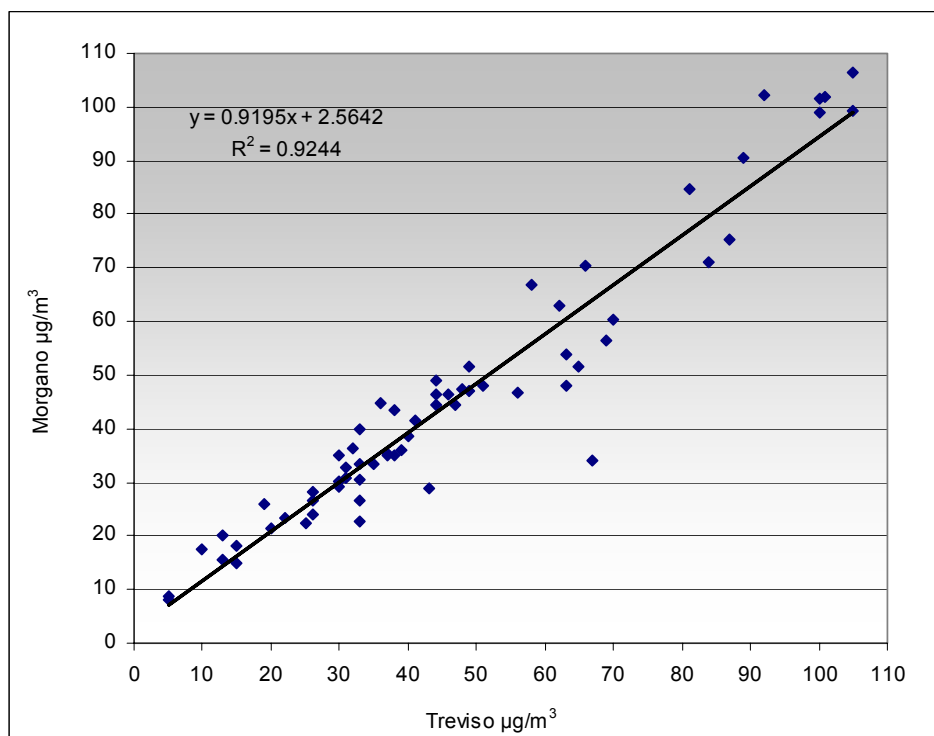


Grafico 20: PM₁₀: Rapporto tra la stazione rilocabile e quella di Treviso.

Allo scopo di verificare la classificazione in Zona A1 Provincia del territorio comunale di Morgano è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV per valutare il rispetto dei limiti di legge previsti dal D.M. 60/02 per il parametro PM₁₀, ovvero il rispetto del Valore Limite su 24 ore di 50 µg/m³ e del Valore Limite annuale di 40 µg/m³.

Tale metodologia consente infatti di stimare, per il sito sporadico, sulla base dei dati acquisiti durante le due campagne di misura e di quelli rilevati presso la stazione fissa, il Valore medio annuale del PM₁₀ e se la concentrazione giornaliera del PM₁₀ potrà superare il Valore Limite su 24 ore per più di 35 giorni all'anno.



La Tabella 9 riporta per il sito di Morgano e per la stazione fissa di Treviso il numero di dati disponibili per il PM₁₀, il numero di giorni in cui il PM₁₀ ha superato il Valore Limite giornaliero e il Valore medio di tutti i dati.

Tabella 9: Giorni di rilevamento e superamento nonché valore medio di PM₁₀.

	STAZIONE FISSA	SITO SPORADICO
	Treviso	Morgano
data	PM ₁₀ (ug/m ³)	PM ₁₀ (ug/m ³)
giorni ril.	347	64
n. sup. VL 50 ug/m ³	104	18
media	44	45

La metodologia di calcolo sopra citata, che utilizza l'accoppiamento dei dati delle due stazioni (fissa e sporadica), stima per il sito sporadico di Morgano, un valore medio annuale pari a 43 µg/m³ e un numero di superamenti del Valore Limite giornaliero per il PM₁₀ superiore a 35 (il 90° percentile risulta pari a 75 µg/m³).

Non risulta quindi rispettato il Valore Limite annuale pari a 40 µg/m³ e si ipotizza un superamento del Valore Limite giornaliero, pari a 50 µg/m³, per più di 35 giorni.

Pertanto, al fine della caratterizzazione dell'area comunale di Morgano per il parametro PM₁₀, in seguito all'applicazione della suddetta metodologia di calcolo, si conferma per il Comune la classificazione in Zona A sia per il parametro PM₁₀ per il rischio di superamento del Valore Limite su 24 ore per più di 35 giorni all'anno che del Valore Limite annuale.

CONCLUSIONI

La qualità dell'aria nel Comune di Morgano è stata valutata in seguito a due campagne di monitoraggio effettuate nel semestre caldo e freddo rispettivamente dal 22/06/2007 al 23/07/2007 e dal 08/11/2007 al 11/12/2007, presso il campo sportivo.

Durante le campagne è stata utilizzata la stazione rilocabile che ha permesso di rilevare in continuo la concentrazione di inquinanti convenzionali: questi sono stati confrontati con quelli rilevati presso la stazione fissa di Treviso, in via Lancieri di Novara.

Per quanto riguarda l'inquinamento da CO, SO₂, NO_x non sono stati rilevati valori superiori ai limiti di legge, valori che invece sono stati superati nel caso del PM₁₀.

I valori rilevati per l'O₃ non hanno superato i limiti di legge, anche se si fa notare che il periodo di analisi non coincide con quello di maggiore presenza di tale inquinante.

La caratterizzazione chimica del PM₁₀ ha portato a determinare concentrazioni di metalli molto basse ma i dati, non essendo rappresentativi dell'intero anno, non possono essere direttamente confrontati con il limite di legge. Se dal punto di vista sanitario la presenza dei metalli nei PM₁₀ non risulta essere un problema bisogna considerare che tali inquinanti, anche in basse concentrazioni, possono fungere da catalizzatori di reazioni radicaliche che stanno alla base della formazione dello smog fotochimico.



Analogamente per quanto riguarda la presenza di IPA nel PM_{10} e in particolare di Benzo(a)Pirene, i dati in quanto non rappresentativi dell'intero anno, non sono direttamente confrontabili con il limite di legge e il valore medio di campagna fornisce quindi solo un'indicazione del valore medio annuo.

I dati di PM_{10} raccolti sono stati valutati allo scopo di proporre una caratterizzazione dell'area comunale come eventuale aggiornamento del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera PRTRA. A tal fine, considerate le caratteristiche dei siti monitorati, è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Osservatorio Regionale Aria di ARPAV. Dall'applicazione di tale metodologia, si conferma che il Comune si trova in Zona A1 Provincia per questo parametro per il rischio di superamento del Valore Limite su 24 ore per più di 35 giorni all'anno, come deliberato della Giunta Regionale n° 3195 del 17 ottobre 2006.

Si rammenta che la presente Relazione Tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Treviso e la citazione della fonte stessa.

