



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto

---

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



*Comune di Crocetta del Montello*

Periodi di indagine:

20 Febbraio – 19 Marzo 2007

23 Maggio – 20 Giugno 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 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 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](mailto:urp@arpa.veneto.it)

[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)

**Dipartimento di Treviso**

**Servizio Sistemi Ambientali**

Piazza Pio X , 3

31100 Treviso, (Tv)

Italy

Tel. +39 0422 558 541/2

Fax +39 0422 558 543

E-mail: [daptv@arpa.veneto.it](mailto:daptv@arpa.veneto.it)

Gennaio 2008



Introduzione.....	2
Riferimenti legislativi.....	3
Risultati delle campagne di monitoraggio.....	5
<b>Monossido di carbonio (CO)</b> .....	6
<b>Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)</b> .....	7
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b> .....	8
<b>Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b> .....	9
<b>Polveri inalabili (PM<sub>10</sub>)</b> .....	10
<b>Parametri meteorologici</b> .....	11
<b>Composti organici volatili (COV)</b> .....	14
La caratterizzazione chimica del particolato.....	15
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)</b> .....	15
<b>Metalli</b> .....	17
Caratterizzazione dell'area per il parametro PM <sub>10</sub> .....	18
Conclusioni.....	20

## INTRODUZIONE

La qualità dell'aria nel comune di Crocetta del Montello è stata valutata tramite due campagne di monitoraggio eseguite nell'anno 2007 con la stazione rilocabile presso il cimitero in Via Sant'Andrea, 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 freddo (dal 20 febbraio al 19 marzo 2007) e nel semestre caldo (dal 23 maggio 2007 al 20 giugno 2007). Le concentrazioni sono state confrontate con quelle rilevate nello stesso periodo presso la stazione fissa di Conegliano sita in Via Kennedy.

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.

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 Crocetta del Montello risulta classificato in "Zona A<sub>1</sub> 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.

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



**Foto 1** Stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello in Via Sant'Andrea presso il cimitero.



## 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. n. 30 del 28/03/1983: Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.
- D. Lgs. n. 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. n. 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. n. 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. n. 183 del 21/05/2004: Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.
- D. Lgs. n. 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
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	500 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	400 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2007: 230 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2008: 220 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2009: 210 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2010: 200 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: 10 mg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04
	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04
Fluoro	Media 24 h	20 µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83



<b>NMHC</b>	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	<b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DPCM 28/03/83
-------------	---	--	---------------

\* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km<sup>2</sup>, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

**Tabella 2 Esposizione cronica.**

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>	<b>Note</b>
<b>NO<sub>2</sub></b>	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate durante l'anno civile	<b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DPCM 28/03/83 e succ. mod.	In vigore fino al <b>31/12/2009</b>
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2007: <b>46 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> 1 gennaio 2008: <b>44 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> 1 gennaio 2009: <b>42 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> 1 gennaio 2010: <b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DM 60/02	
<b>O<sub>3</sub></b>	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	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	D.Lgs. 183/04	In vigore dal <b>2010</b> . Prima verifica nel 2013
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	D.Lgs. 183/04	
<b>PM<sub>10</sub></b>	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2005: <b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DM 60/02	
<b>Piombo</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: <b>0.5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DM 60/02	
<b>Fluoro</b>	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	<b>10 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DPCM 28/03/83	
<b>Benzene</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2007: <b>8 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> 1 gennaio 2008: <b>7 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> 1 gennaio 2009: <b>6 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> 1 gennaio 2010: <b>5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DM 60/02	
<b>B(a)pirene</b>	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	<b>1 <math>\text{ng}/\text{m}^3</math></b>	D.Lgs. 152/07	

**Tabella 3 Protezione degli ecosistemi.**

<b>Inquinante</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>	<b>Note</b>
-------------------	------------------	---------------	--------------------------------	-------------



<b>SO<sub>2</sub></b>	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup> h	D.M. 60/02	
<b>NO<sub>x</sub></b>	Limite protezione ecosistemi Anno civile	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup> h	D.M. 60/02	
<b>O<sub>3</sub></b>	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)	<b>18000</b> µg/m <sup>3</sup> h	D.Lgs. 183/04	In vigore dal <b>2010</b> . Prima verifica nel 2015
<b>O<sub>3</sub></b>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	<b>6000</b> µg/m <sup>3</sup> h	D.Lgs. 183/04	

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

Inquinante	Tipologia	Valore
<b>Ni</b>	Valore obiettivo Anno civile	<b>20</b> ng/m <sup>3</sup>
<b>Hg</b>	Valore obiettivo Anno civile	n.d.
<b>As</b>	Valore obiettivo Anno civile	<b>6</b> ng/m <sup>3</sup>
<b>Cd</b>	Valore obiettivo Anno civile	<b>5</b> ng/m <sup>3</sup>
<b>B(a)pirene</b>	Valore obiettivo Anno civile	<b>1</b> ng/m <sup>3</sup>

## 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<sub>x</sub>;
- Ozono O<sub>3</sub>;
- Anidride solforosa SO<sub>2</sub>;

valori giornalieri del parametro inquinante PM<sub>10</sub> e valori settimanali di benzene, toluene, xileni e etilbenzene.

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

- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) ed in particolare benzo(a)pirene;
- frazione inorganica (metalli).

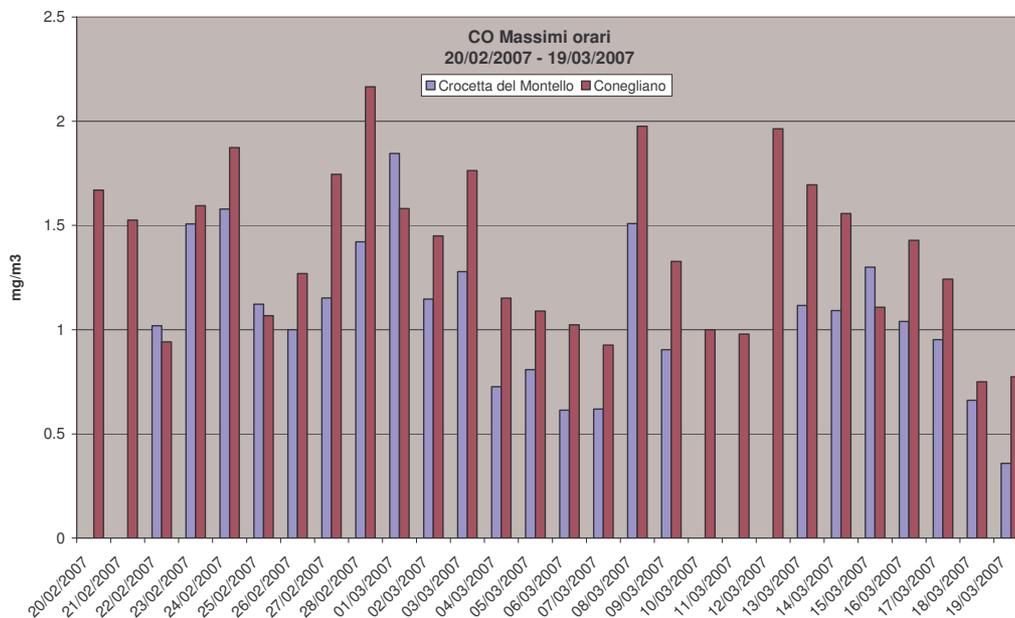
Sono stati anche misurati in continuo alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, velocità del vento prevalente, direzione del vento. Le analisi manuali sono state eseguite in collaborazione con il Servizio Laboratori ARPAV di Treviso.

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

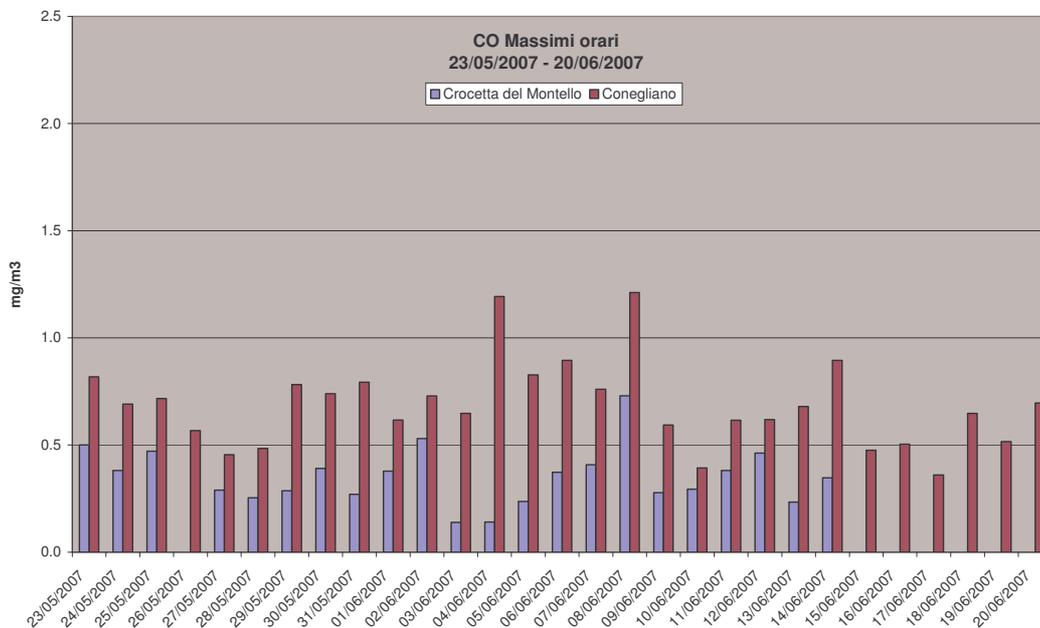


## Monossido di carbonio (CO)

Il valore massimo giornaliero della media mobile di 8 ore non ha mai superato il limite previsto dal D.M. 60/02 pari a  $10 \text{ mg/m}^3$ . 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 in linea con quelle osservate presso la stazione fissa di Conegliano.



**Grafico 1** Valori massimi orari di CO rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna invernale.



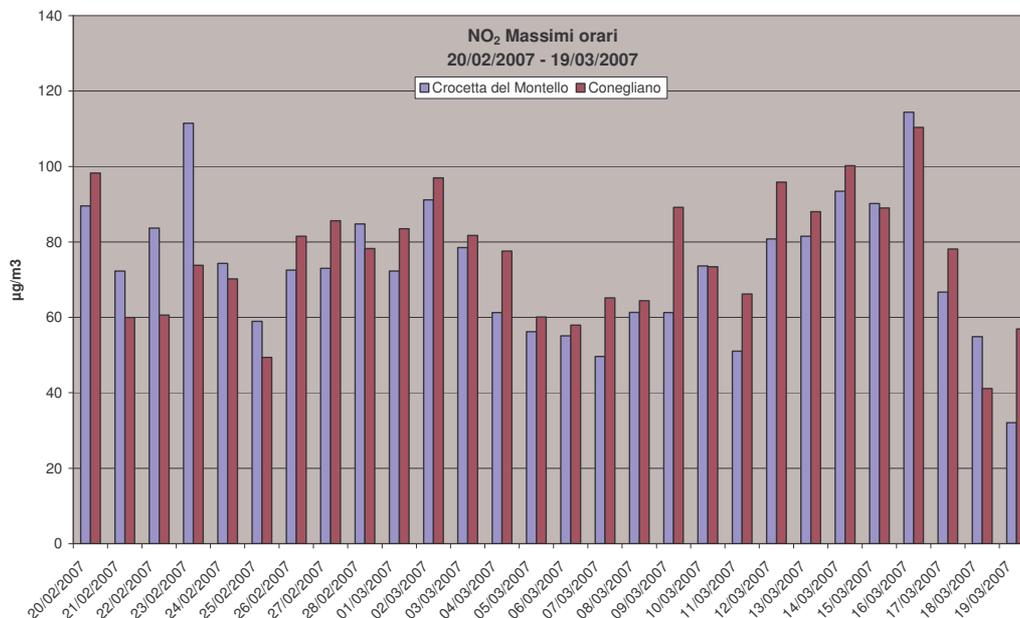
**Grafico 2** Valori massimi orari di CO rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna estiva.



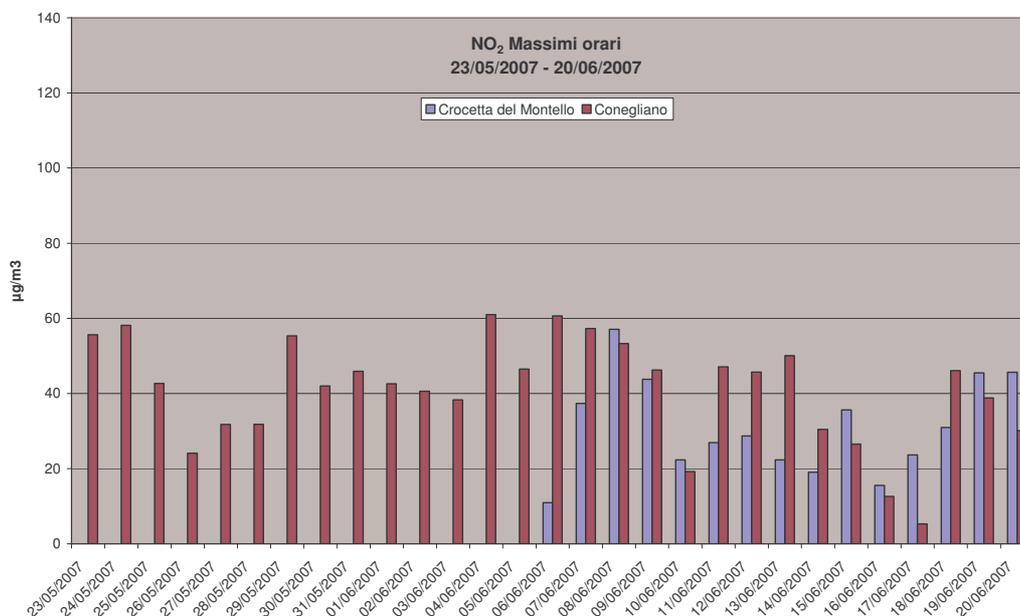
## Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

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

Le concentrazioni rilevate presso il Comune di Crocetta del Montello sono risultate confrontabili con quelle rilevate presso la stazione fissa di Conegliano. In entrambe le stazioni non si è mai raggiunta la concentrazione oraria di 230 µg/m<sup>3</sup> 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 orari di NO<sub>2</sub> rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna invernale.**



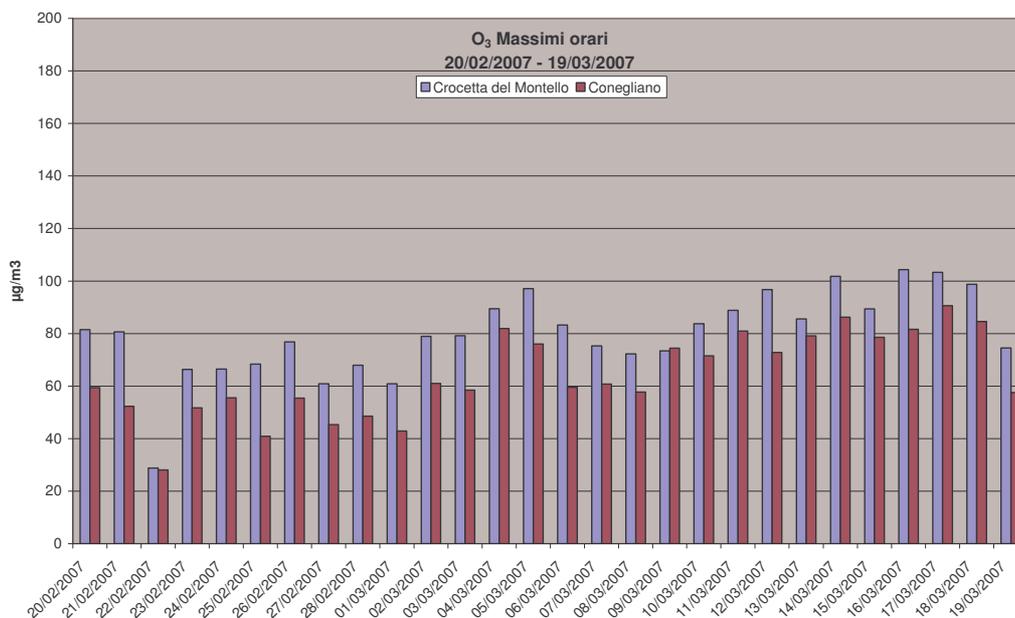
**Grafico 4 Valori massimi orari di NO<sub>2</sub> rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna estiva.**



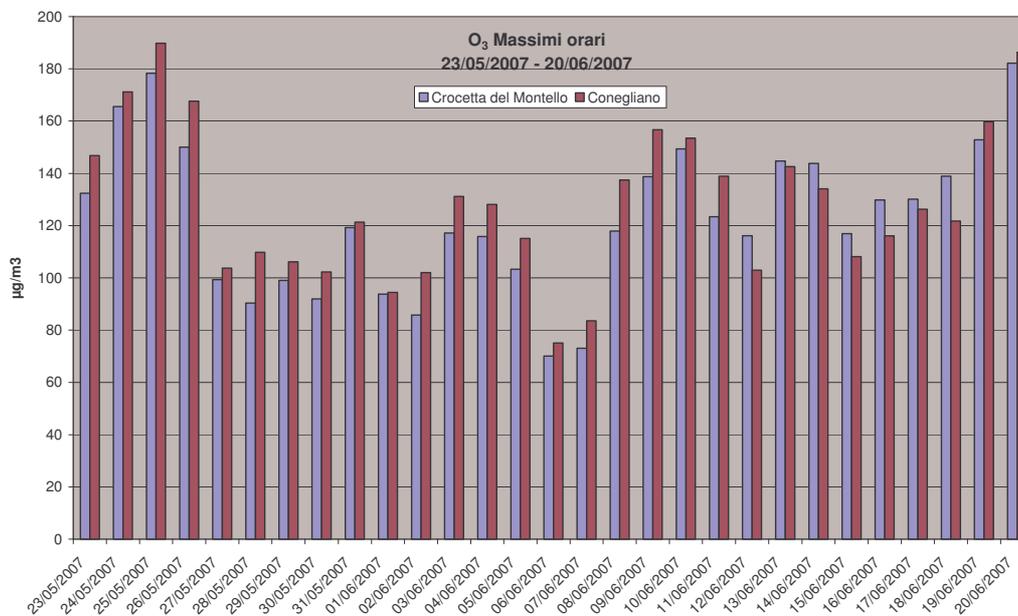
## Ozono (O<sub>3</sub>)

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

Le concentrazioni rilevate presso il Comune di Crocetta del Montello sono risultate leggermente superiori a quelle rilevate presso la stazione fissa durante il periodo invernale, mentre durante il periodo estivo sono risultate confrontabili. In entrambe le stazioni in periodo estivo si è superata la concentrazione oraria di 180 µg/m<sup>3</sup> individuata come soglia di informazione dal D.Lgs. 183/04.



**Grafico 5 Valori massimi orari di O<sub>3</sub> rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna invernale.**

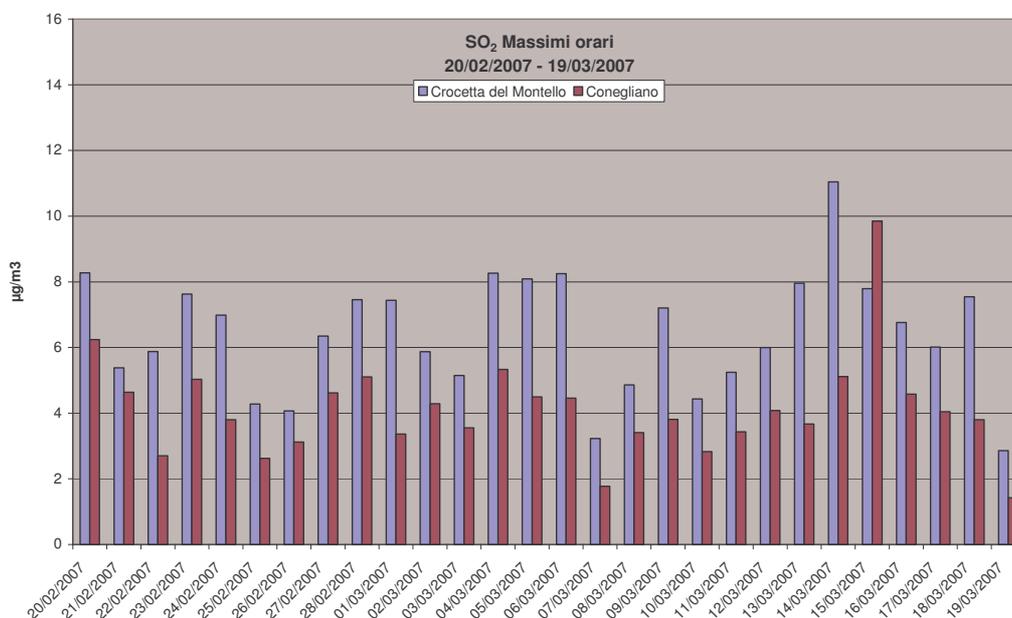


**Grafico 6 Valori massimi orari di O<sub>3</sub> rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna estiva.**

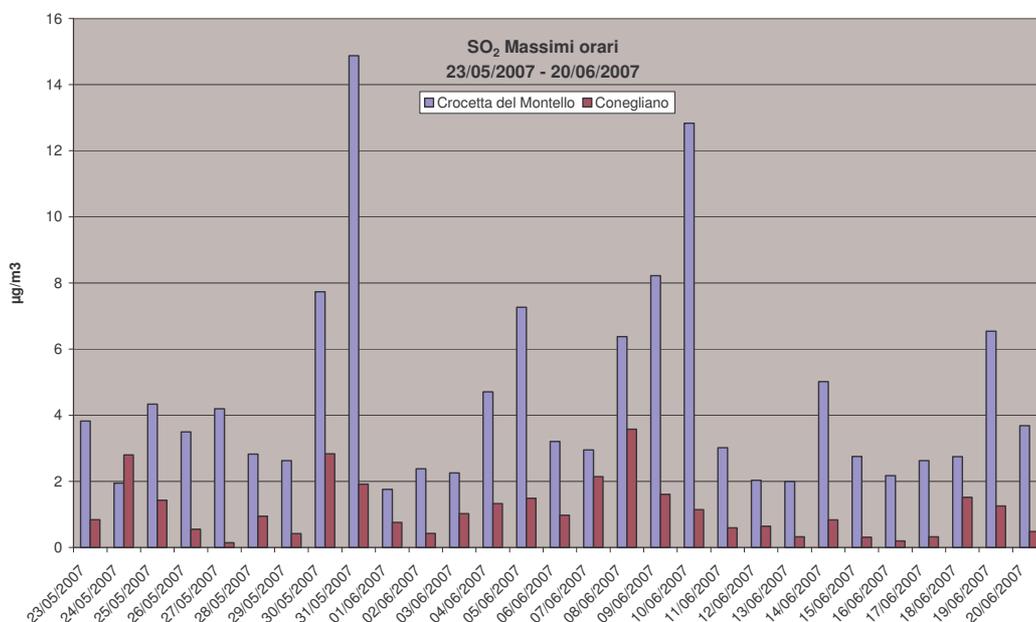


## Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

Nei Grafici 7 e 8 vengono riportate per ciascun giorno le concentrazioni massime orarie di biossido di zolfo riscontrate presso la stazione fissa di Conegliano 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/m<sup>3</sup>. Le concentrazioni rilevate presso la stazione rilocabile risultano superiori a quelle osservate presso la stazione fissa di Conegliano.



**Grafico 7 Valori massimi orari di SO<sub>2</sub> rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna invernale.**



**Grafico 8 Valori massimi orari di SO<sub>2</sub> rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna estiva.**

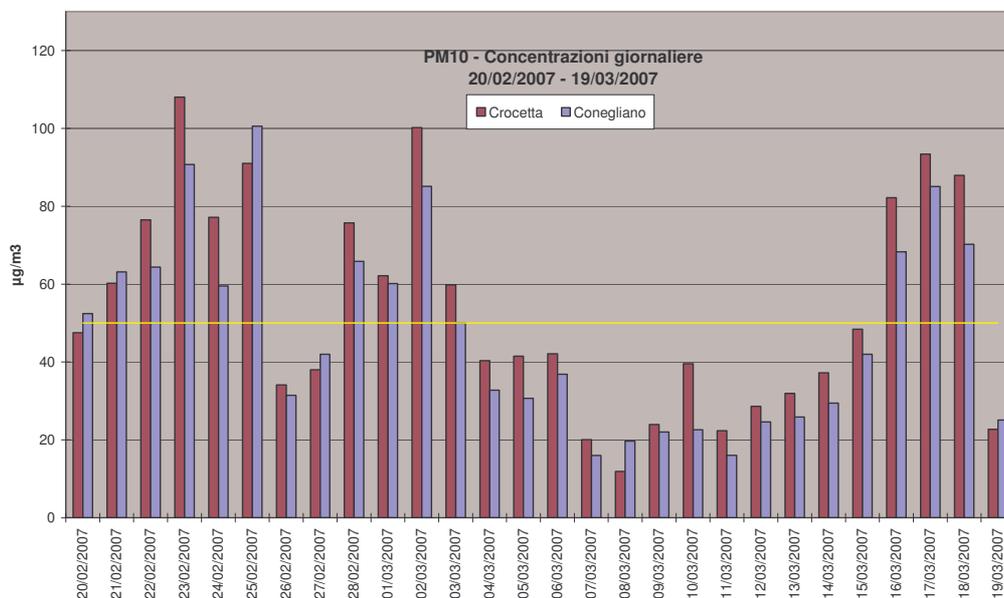


## Polveri inalabili (PM<sub>10</sub>)

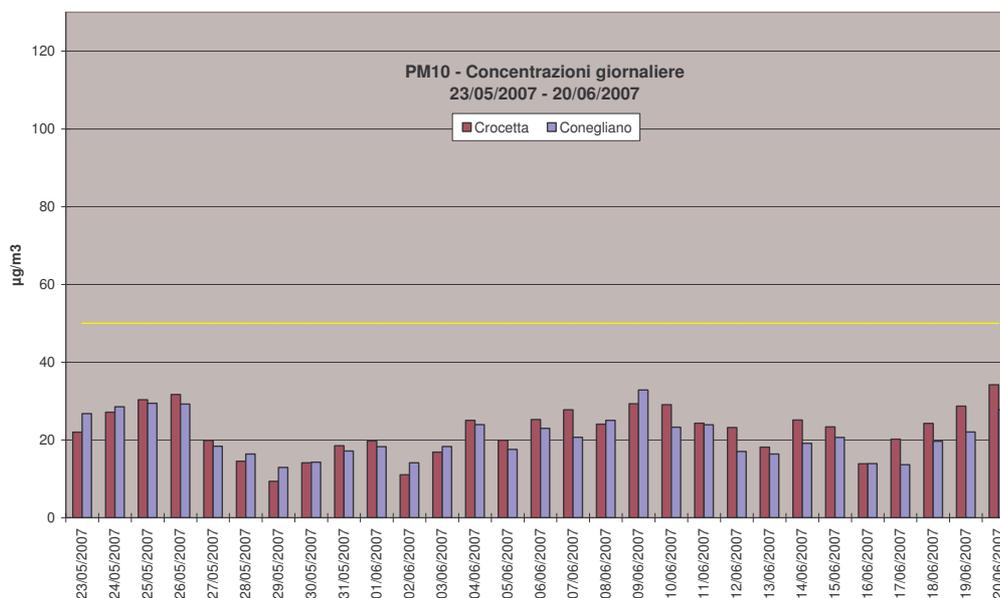
Il problema delle polveri fini PM<sub>10</sub> è attualmente al centro dell'attenzione poiché i valori limite previsti dal D.M. 60/02 sono superati nella maggior parte dei siti monitorati.

In base al suddetto decreto, per l'anno 2007, i limiti sono di 40 µg/m<sup>3</sup> per la media annuale e di 50 µg/m<sup>3</sup> 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 PM<sub>10</sub> riscontrate durante le due campagne con la stazione rilocabile e presso la stazione fissa di Conegliano.



**Grafico 9** Valori medi giornalieri di PM<sub>10</sub> rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna invernale



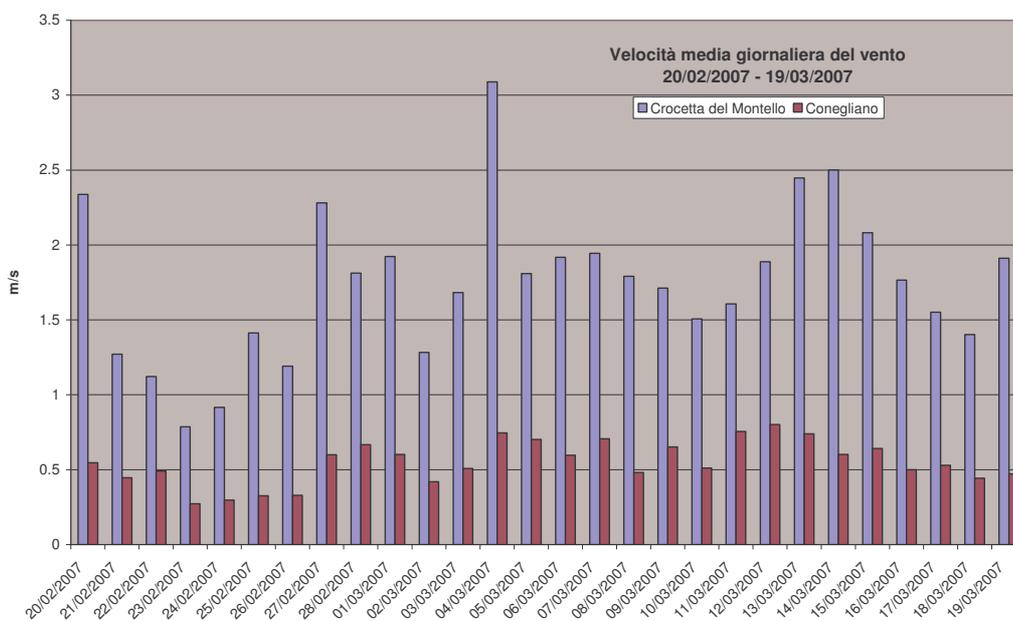
**Grafico 10** Valori medi giornalieri di PM<sub>10</sub> rilevati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna estiva



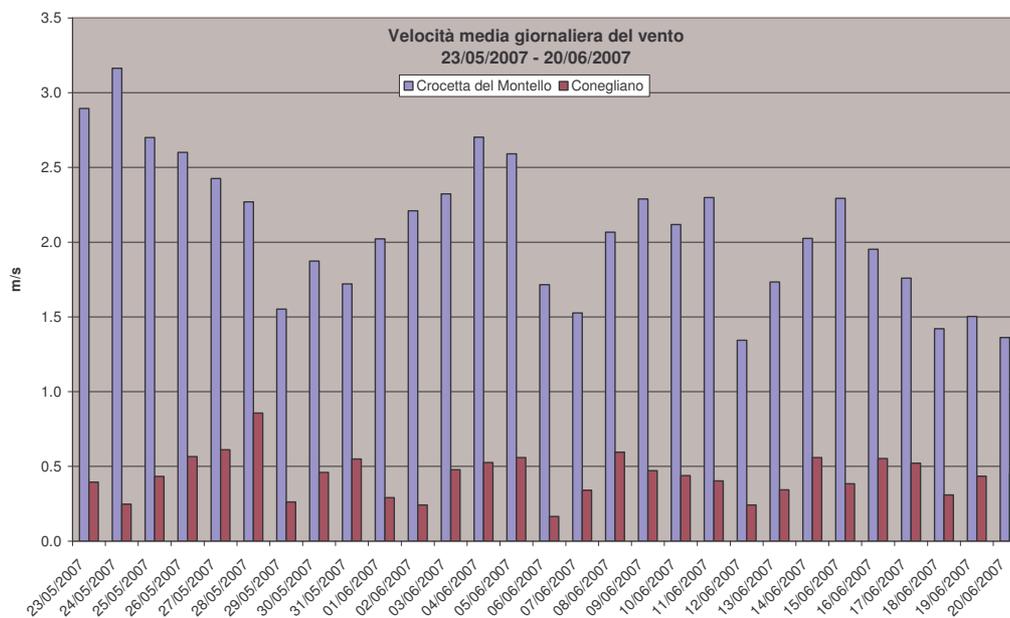
Le concentrazioni rilevate presso la stazione rilocabile e la stazione fissa durante le due campagne risultano confrontabili. In particolare durante la campagna invernale si è osservato il frequente superamento del valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  previsto dal Decreto Ministeriale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

### 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.

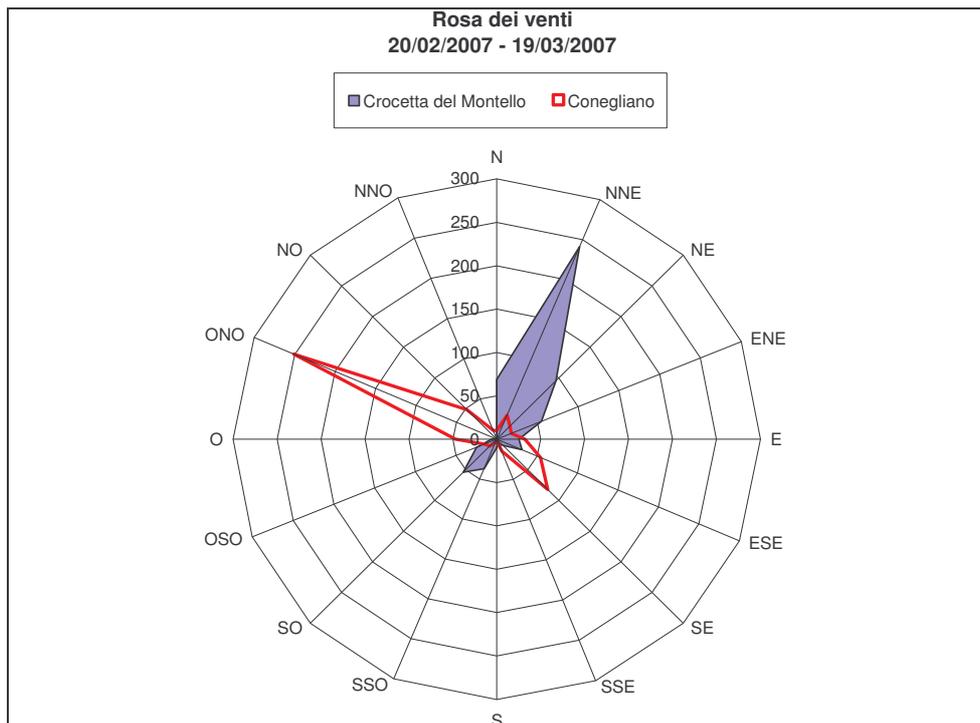


**Grafico 11** Valori medi giornalieri di velocità del vento osservati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna invernale.

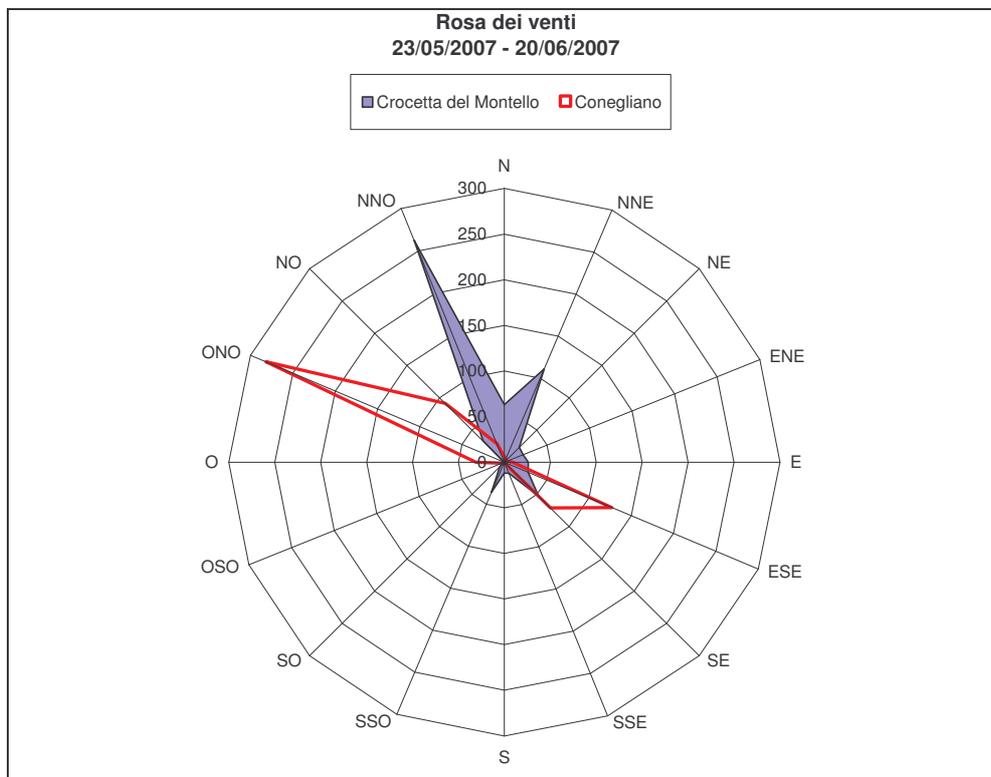


**Grafico 12** Valori medi giornalieri di velocità del vento osservati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna estiva.



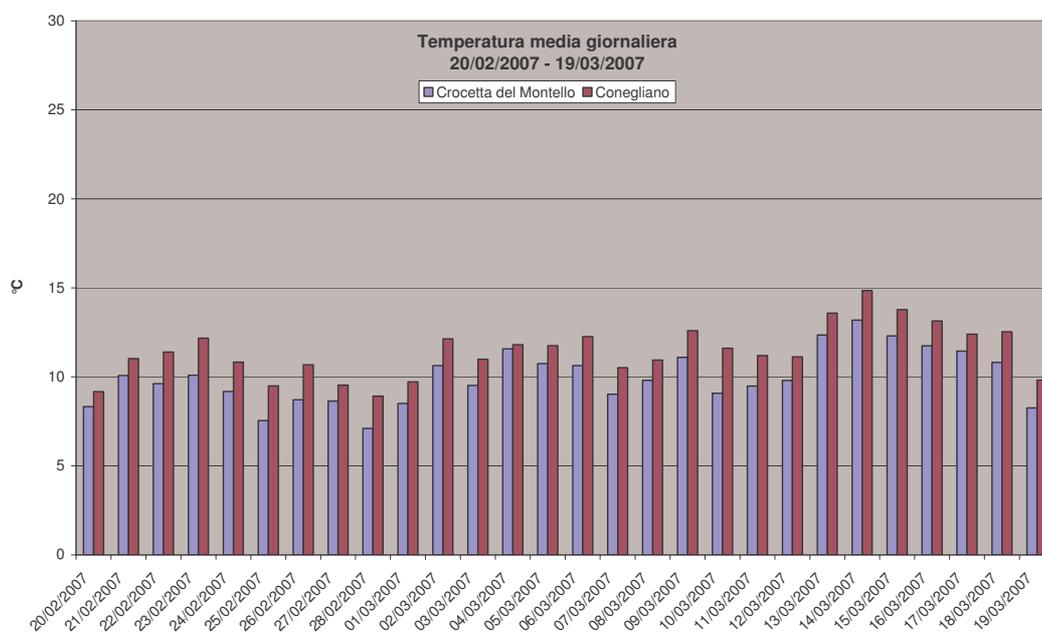


**Grafico 13 Rosa dei venti presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna invernale.**

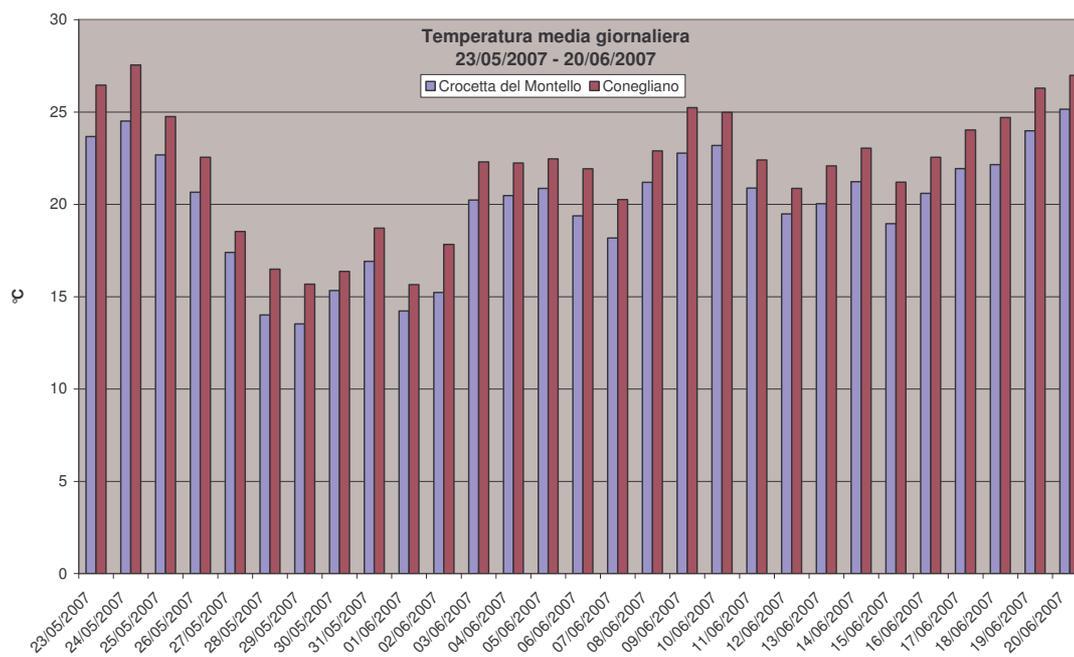


**Grafico 14 Rosa dei venti presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna estiva.**



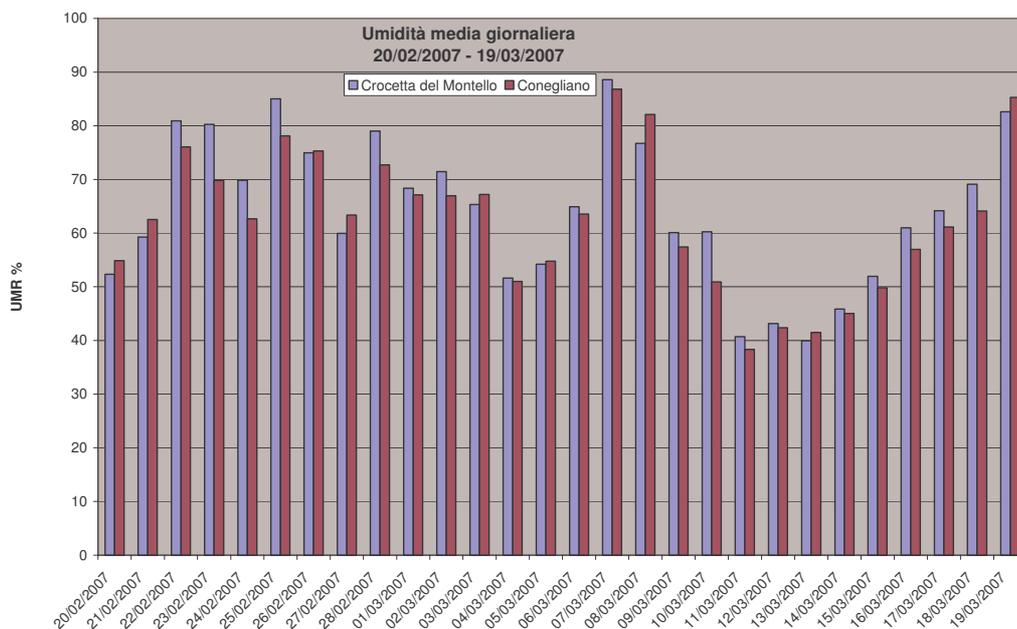


**Gráfico 15** Valori medi giornalieri di temperatura osservati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna invernale.

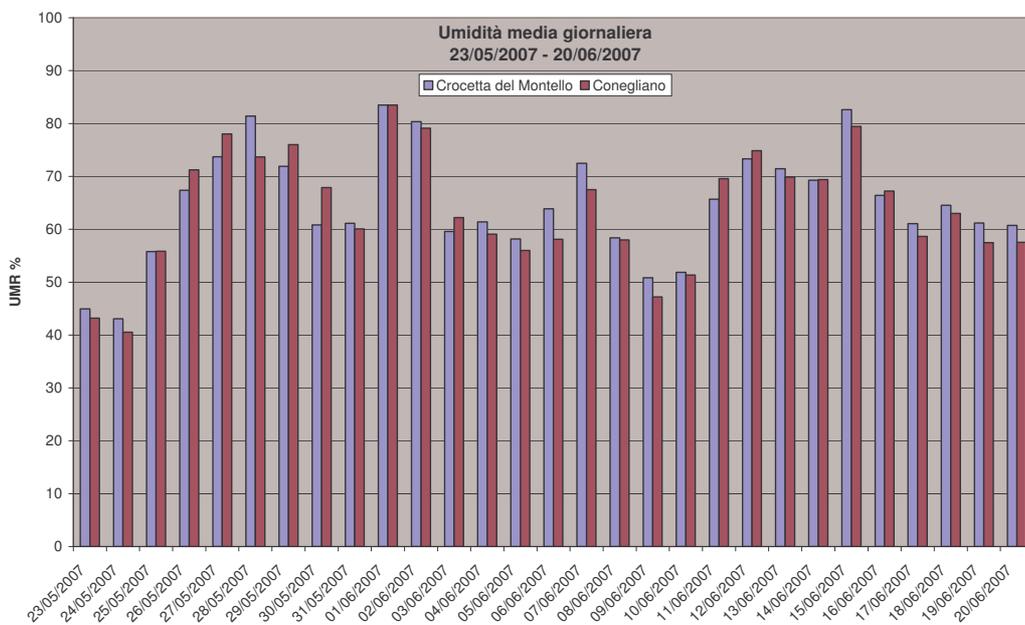


**Gráfico 16** Valori medi giornalieri di temperatura osservati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna estiva.





**Grafico 17 Valori medi giornalieri di umidità osservati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna invernale.**



**Grafico 18 Valori medi giornalieri di umidità osservati presso la stazione fissa di Conegliano e la stazione rilocabile posizionata a Crocetta del Montello – campagna estiva.**

### Composti organici volatili (COV)

Durante le campagne con stazione rilocabile sono stati effettuati dei rilevamenti settimanali dei composti organici volatili COV utilizzando i campionatori passivi Radiello®.

Tra i composti organici volatili normalmente rilevabili in aria ambiente assume un'importanza rilevante il benzene 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  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media annuale che andrà progressivamente a diminuire negli anni fino a raggiungere il valore limite di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2010.

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

Data	Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Data
	Crocetta del Montello	Conegliano	
20/02-27/02	2.2	2.4	19/02-25/02
28/02-06/03	2.5	3.4	26/02-04/03
07/03-12/03	1.6	1.5	05/03-11/03
13/03-19/03	2.1	3.0	12/03-18/03
<b>Media periodo invernale</b>	<b>2.1</b>	<b>2.6</b>	<b>Media periodo invernale</b>
23/05-03/06	0.2	0.5	14/05-28/05
04/06-10/06	0.2	0.7	29/05-10/06
11/06-20/06	< L.R.	0.3	11/06-25/06
<b>Media periodo estivo</b>	<b>0.2</b>	<b>0.5</b>	<b>Media periodo estivo</b>
<b>Media invernale e estiva</b>	<b>1.3</b>	<b>1.7</b>	<b>Media invernale e estiva</b>

< L.R.: minore del limite di rilevabilità, per il benzene è pari a circa  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nella Tabella 5 vengono riportate le concentrazioni mediate di benzene sul periodo di campionamento rilevate dalla stazione rilocabile e dalla stazione fissa di Conegliano. Si osserva che le concentrazioni della stazione rilocabile risultano inferiori a quelle registrate dalla stazione fissa.

I valori medi di concentrazione di benzene, anche se non rappresentativi dell'intero anno e quindi non direttamente confrontabili con il limite di legge, forniscono comunque un'indicazione del valore medio annuo.

## 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);
- frazione inorganica (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. Oltre ad essere degli irritanti di naso,

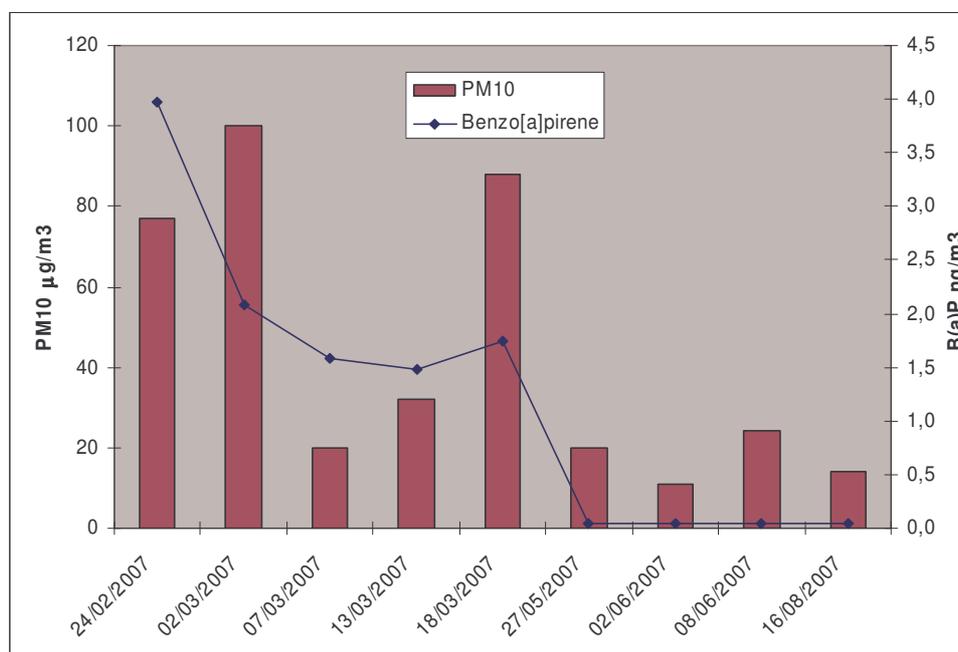


gola ed occhi sono riconosciuti per le proprietà mutagene e cancerogene. E' accertato il potere cancerogeno di tutti gli IPA a carico delle cellule del polmone, e tra questi anche del benzo(a)pirene (B(a)P) (gli IPA sono stati inseriti nel gruppo 1 della classificazione *IARC-International Agency for Research on Cancer*). 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 PM<sub>10</sub> del materiale particolato calcolato come media annuale di 1 ng/m<sup>3</sup>.

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 PM<sub>10</sub> della stazione rilocabile.

Data filtro	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>
24/02/2007	77	4.0
02/03/2007	100	2.1
07/03/2007	20	1.6
13/03/2007	32	1.5
18/03/2007	88	1.8
27/05/2007	20	0.1
02/06/2007	11	0.1
08/06/2007	24	0.1
16/08/2007	14	0.1
<b>Media</b>	<b>43</b>	<b>1.2</b>



**Grafico 19** Andamento del B(a)P e del PM<sub>10</sub> 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.

**Piombo (Pb):** la principale fonte di inquinamento atmosferico è costituita dagli scarichi dei veicoli alimentati con benzina super (il piombo tetraetile veniva usato come additivo antidetonante). Con il definitivo abbandono della benzina "rossa" i livelli di piombo nell'aria urbana dovrebbero quindi diminuire in modo significativo. Le altre fonti antropiche derivano dalla combustione del carbone e dell'olio combustibile, dai processi di estrazione e lavorazione dei minerali che contengono Pb, dalle fonderie, dalle industrie ceramiche e dagli inceneritori di rifiuti.

Il Pb assorbito attraverso l'epitelio polmonare entra nel circolo sanguigno e si distribuisce in quantità decrescenti nelle ossa, nel fegato, nei reni, nei muscoli e nel cervello. L'intossicazione acuta è rara e si verifica solo in seguito all'ingestione o all'inalazione di notevoli quantità di Pb.

La Tabella 7 riporta i valori medi di concentrazione in aria dei metalli pesanti rilevati nelle polveri inalabili PM<sub>10</sub> durante le due campagne di monitoraggio.

**Tabella 7 Concentrazioni medie dei metalli nel PM<sub>10</sub> rilevate in corrispondenza della stazione rilocabile durante le due campagne di monitoraggio.**

Metallo	Valore medio	Valore di rif. D.Lgs. 152/07
Arsenico (ng/m <sup>3</sup> )	0.9 ng/ m <sup>3</sup>	6 ng/m <sup>3</sup>
Cadmio (ng/m <sup>3</sup> )	0.3 ng/ m <sup>3</sup>	5 ng/m <sup>3</sup>
Nickel (ng/m <sup>3</sup> )	2.4 ng/ m <sup>3</sup>	20 ng/m <sup>3</sup>
Mercurio (ng/m <sup>3</sup> )	0.1 ng/ m <sup>3</sup>	n.d
Piombo (ng/m <sup>3</sup> )	4.3 ng/ m <sup>3</sup>	500 ng/m <sup>3</sup> (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 PM<sub>10</sub>

Di seguito viene valutata la caratterizzazione dell'area comunale di Crocetta del Montello in merito all'inquinamento da PM<sub>10</sub>.

**Tabella 8 Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate a Crocetta del Montello con quelle misurate a Conegliano presso la stazione fissa della rete ARPAV.**

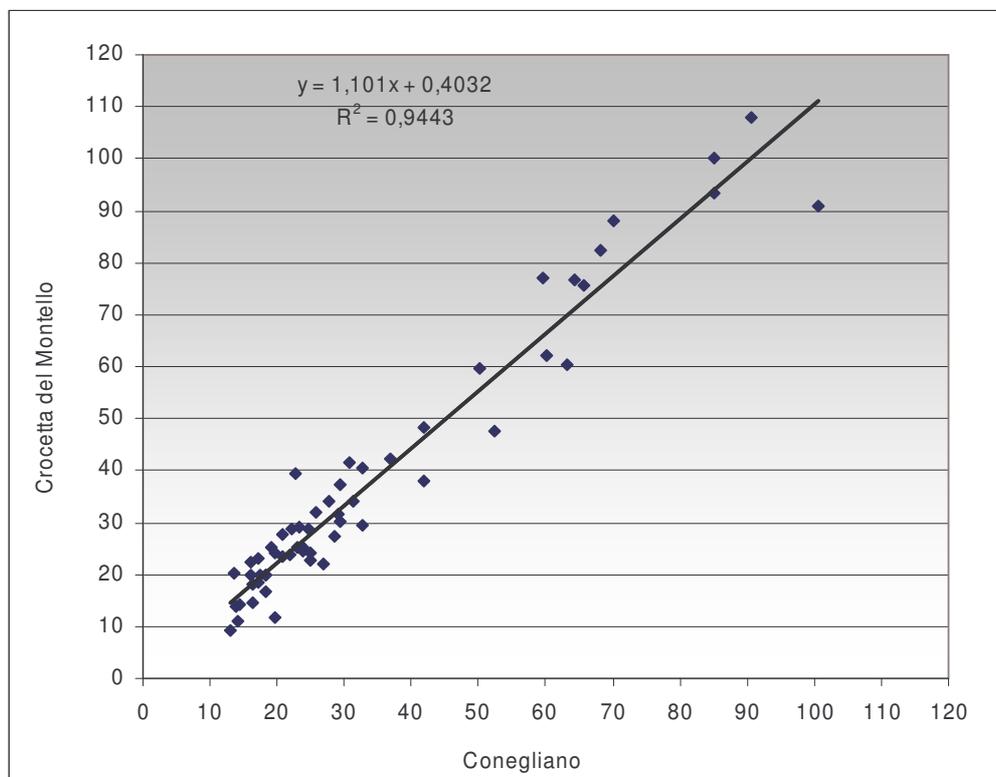
Anno 2007	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		Anno 2007	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	
	Crocetta del Montello	Conegliano		Crocetta del Montello	Conegliano
	Via Sant'Andrea	Via Kennedy		Via Sant'Andrea	Via Kennedy
20/02/2007	48	52	23/05/2007	22	27
21/02/2007	60	63	24/05/2007	27	29
22/02/2007	77	64	25/05/2007	30	29
23/02/2007	108	91	26/05/2007	32	29
24/02/2007	77	60	27/05/2007	20	18
25/02/2007	91	101	28/05/2007	15	16
26/02/2007	34	31	29/05/2007	9	13
27/02/2007	38	42	30/05/2007	14	14
28/02/2007	76	66	31/05/2007	18	17
01/03/2007	62	60	01/06/2007	20	18
02/03/2007	100	85	02/06/2007	11	14
03/03/2007	60	50	03/06/2007	17	18
04/03/2007	40	33	04/06/2007	25	24
05/03/2007	42	31	05/06/2007	20	18
06/03/2007	42	37	06/06/2007	25	23
07/03/2007	20	16	07/06/2007	28	21
08/03/2007	12	20	08/06/2007	24	25
09/03/2007	24	22	09/06/2007	29	33
10/03/2007	40	23	10/06/2007	29	23
11/03/2007	22	16	11/06/2007	24	24
12/03/2007	29	25	12/06/2007	23	17
13/03/2007	32	26	13/06/2007	18	16
14/03/2007	37	29	14/06/2007	25	19
15/03/2007	48	42	15/06/2007	23	21
16/03/2007	82	68	16/06/2007	14	14
17/03/2007	93	85	17/06/2007	20	14
18/03/2007	88	70	18/06/2007	24	20
19/03/2007	23	25	19/06/2007	29	22
<b>Media di periodo</b>	<b>54</b>	<b>48</b>	<b>Media di periodo</b>	<b>22</b>	<b>21</b>
<b>N° giorni di superamento</b>	<b>12 su 28</b>	<b>12 su 28</b>	<b>N° giorni di superamento</b>	<b>0 su 29</b>	<b>0 su 29</b>

Il D.M. 60/02 prevede, per il parametro PM<sub>10</sub>, 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  $PM_{10}$  rilevati durante le due campagne di monitoraggio per un totale di 57 giorni di rilevamento.

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



**Grafico 20  $PM_{10}$ : Rapporto tra la stazione rilocabile e quella di Conegliano.**

In base al PRTRA, citato in introduzione, e ai dati rilevati presso la centralina fissa, il comune di Conegliano rientra in Zona A per quanto riguarda il parametro  $PM_{10}$ , analogamente a quello di Crocetta del Montello.

Allo scopo di verificare la classificazione in Zona A del territorio comunale di Crocetta del Montello 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  $PM_{10}$ , ovvero il rispetto del Valore Limite su 24 ore di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e del Valore Limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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  $PM_{10}$  e se la concentrazione giornaliera del  $PM_{10}$  potrà superare il Valore Limite su 24 ore per più di 35 giorni all'anno.

La Tabella 9 riporta per il sito di Crocetta del Montello e per la stazione fissa di Conegliano il numero di dati disponibili per il  $PM_{10}$ , il numero di giorni in cui il  $PM_{10}$  ha superato il Valore Limite giornaliero e il Valore medio di tutti i dati.



Tabella 9 Giorni di rilevamento e superamento nonché media di PM<sub>10</sub>.

	STAZIONE FISSA	SITO SPORADICO
	Conegliano	Crocetta del Montello
data	PM <sub>10</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (ug/m <sup>3</sup> )
giorni ril.	364	57
n. sup. VL 50 ug/m <sup>3</sup>	69	12
media	35	38

La metodologia di calcolo sopra citata, che utilizza l'accoppiamento dei dati delle due stazioni (fissa e sporadica), stima per il sito sporadico di Crocetta del Montello un valore medio annuale pari a 39 µg/m<sup>3</sup> e un numero di superamenti del Valore Limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> superiore a 35 (il 90° percentile risulta pari a 74 µg/m<sup>3</sup>).

**Pertanto, al fine della caratterizzazione dell'area comunale di Crocetta del Montello per il parametro PM<sub>10</sub>, in seguito all'applicazione della suddetta metodologia di calcolo, si conferma per il Comune la classificazione in Zona A per il parametro PM<sub>10</sub> per il rischio di superamento del Valore Limite su 24 ore per più di 35 giorni all'anno.**

## CONCLUSIONI

La qualità dell'aria nel Comune di Crocetta del Montello è stata valutata in seguito a due campagne di monitoraggio effettuate nel semestre freddo e caldo rispettivamente dal 20/02/2007 al 19/03/2007 e dal 23/05/2007 al 20/06/2007, presso il cimitero in Via Sant'Andrea.

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 Conegliano, in via Kennedy. I dati di PM<sub>10</sub> raccolti sono stati valutati allo scopo di proporre una caratterizzazione dell'area comunale come 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 A 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.

Per quanto riguarda gli inquinanti CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> non sono stati rilevati valori superiori ai limiti di legge, valori che invece sono stati superati nel caso del PM<sub>10</sub> e dell'O<sub>3</sub>.

