



Agenzia Regionale  
per la Protezione dell'Ambiente  
della Lombardia

## Campagne di Misura della Polverosità Ambientale **COMUNE DI POLAVENO (BS)**

21/07/2006 - 01/06/2007



## **Campagne di Misura della polverosità ambientale COMUNE DI POLAVENO (BS)**

### **SOMMARIO**

<b>Introduzione-Strumentazione utilizzata</b>	pag. 3
<b>Normativa di riferimento</b>	pag. 3
<b>Le campagne di misura</b>	pag. 4
<b>Risultati del monitoraggio</b>	pag. 6
<b>Tabella dei dati disaggregati</b>	pag. 12

**Gestione e Manutenzione Tecnica del Laboratorio Mobile** Mario Paterlini

**Relazione :** Dott. Umberto Anselmi  
Dott.ssa Rossana Patelli

**Verificata:** Dott. Sergio Resola

**Il Responsabile U.O. Territorio  
(Resola Dott. Sergio)**

## Introduzione

Nel presente lavoro si discutono i risultati relativi alle campagne di misura delle polveri atmosferiche condotte tra il 21 luglio 2006 ed il 01 giugno 2007 nel Comune di Polaveno, a seguito di richiesta del Comune medesimo.

Il monitoraggio si è articolato nelle seguenti postazioni e siti di misura:

- 1) dal **21/07/06** al **29/09/06** presso la Scuola materna sita in **via Castello**
- 2) dal **30/11/06** al **19/02/07** presso abitazione privata di **via Roma 8**
- 3) dal **03/04/07** al **01/06/07** presso la Scuola media di **via Europa**

## Strumentazione utilizzata

La campagna di misura del PM10 condotta dall'ARPA-Dipartimento di Brescia è stata effettuata mediante campionatore sequenziale modello Explorer Zambelli e determinazione gravimetrica.

In ottemperanza alla legislazione regionale (DPR 203/88 e successive aggiunte), la sonda per il prelievo di PM10 è stata posta a 2 metri circa di altezza.

Sono state altresì impiegate membrane in teflon da 47 mm di diametro.

Campionamento, preparazione dei campioni e pesata sono stati eseguiti secondo la metodologia prevista dal D.M. 02/04/02 N.60

## Normativa di riferimento

Sono indicati nella successiva tabella i valori limite di riferimento stabiliti dalla normativa più recente:

Particolato Fine PM10	Valore Obiettivo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Periodo di mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di <b>35 volte</b> per anno civile) <b>50</b>	24 ore	D.M. n.60 del 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana <b>40</b>	Anno civile	D.M. n.60 del 2/4/02

## Le Campagne di Misura Siti di Misura

**Periodo di misura complessivo:** 21 luglio 2006 – 01 giugno 2007

**Comune sede del monitoraggio:** Polaveno

Il campionatore mobile è stato posizionato in tre distinte postazioni, indicate in figura 2.

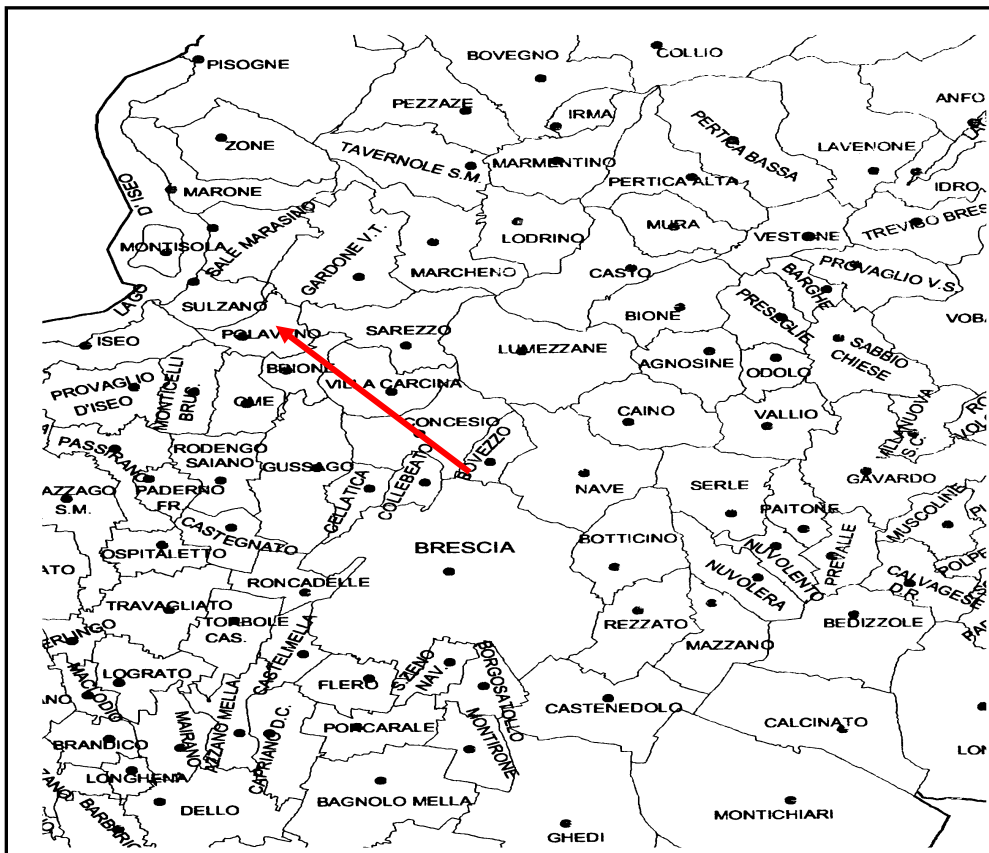


Fig1: Posizione geografica del comune di Polaveno



**Fig 2:** Postazioni di misura delle centraline in Polaveno

- 1) Scuola materna in Via Castello**
- 2) Abitazione in Via Roma 8**
- 3) Scuola media in Via Europa**

## Risultati del monitoraggio

Le misure effettuate in Polaveno sono state condotte in tre diverse zone del paese.

La prima campagna è stata realizzata in estate nel cortile della scuola elementare di Via Castello; dal 21 luglio al 29 settembre 2006 sono state campionate 46 membrane di PTS.

La seconda campagna è stata condotta in periodo tardo autunnale – inverno, dal 30 novembre 2006 al 19 febbraio 2007; nel periodo si sono susseguite numerose interruzioni che hanno consentito di realizzare solo 41 giorni di campionamento validi.

La terza campagna è stata svolta nel cortile della scuola media statale, sita in Via Europa, dal 3 aprile all' 1 giugno 2007; nel periodo sono stati realizzati n. 77 campionamenti di PM10.

I risultati ottenuti nei tre siti del Comune non sono tra loro confrontabili, in quanto ricavati in diversi periodi dell'anno, comprendenti l'estate, l'autunno-inverno e la primavera; le diverse stagioni sono caratterizzate da condizioni atmosferiche sensibilmente diverse, che incidono profondamente sulle concentrazioni in aria delle polveri sottili.

E' stato possibile, però, confrontare i risultati d'analisi ottenuti in Polaveno con le concentrazioni rilevate in quegli stessi periodi dalla centralina automatica di monitoraggio della qualità dell'aria più vicina, ovvero quella installata in Sarezzo.

A tale scopo, per rendere comparabili i dati di PTS rilevati nelle prime due campagne, è stato necessario applicare il fattore moltiplicativo previsto dal d.lgs n. 60/02 per convertirle le PTS in PM10, misurato dalla centralina automatica.

Nelle figure 3-4-5 sono riportati gli istogrammi relativi alle concentrazioni di PM10 nei tre siti di misura, appaiate con le medie giornaliere contestualmente rilevate in Sarezzo. Nelle successive figure 5-6-7 sono confrontati gli andamenti delle settimane tipo rilevate in Polaveno con gli stessi andamenti misurati in Sarezzo.

Nelle tabelle 1-2-3 sono descritti i risultati di una breve analisi statistica dei dati di Polaveno e Sarezzo ed, infine, in tabella 4, i dati disaggregati rilevati nelle tre campagne di Polaveno.

### Confronto Polaveno Via Castello-Sarezzo

Nel grafico di figura 3 è evidente la sovrapposizione dei dati nei due siti di misura. Nel primo periodo della campagna i valori si sono mantenuti al di sotto della soglia limite fissata dalla normativa vigente ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ); successivamente, a partire dall'inizio di settembre, si è osservato un sensibile innalzamento della polverosità atmosferica. Le concentrazioni medie calcolate sul periodo si sono mantenute al di sotto della soglia obiettivo. Si tenga conto che in estate i valori di PM10 sono più bassi rispetto alla stagione invernale a causa della meteorologia favorevole. I giorni di supero del valore limite rilevati in Polaveno ed in Sarezzo sono stati, rispettivamente, pari a 5 e a 4 unità, su un totale di 46 dati. Per quanto riguarda l'andamento della settimana tipo, evidenziato in figura 6, si osserva una variazione minima tra i due siti di misura.

### Confronto Polaveno Via Roma-Sarezzo

Dal grafico di figura 4 e dall'andamento della settimana tipo indicato in figura 7 si osserva come i due siti confrontati evidenzino andamento coerenti, con un modesto incremento della polverosità misurata in Sarezzo rispetto a quella di Polaveno (vedi tabella 2). Rispetto al periodo precedente, le misure si attestano su valori decisamente superiori, come normalmente atteso nel periodo invernale, con medie complessive sul periodo pari a  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Polaveno e a  $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Sarezzo.

Parallelamente, anche il numero di giorni di superamento del limite di legge ha subito una brusca impennata rispetto al periodo di misura precedente, raggiungendo nelle due postazioni di confronto rispettivamente 24 e 28 giorni di supero su un totale di 41 giorni di misura.

### **Confronto Polaveno Via Europa-Sarezzo**

La terza campagna di misura, cominciata poco prima della primavera, è stata caratterizzata da un abbassamento dei valori di PM10, sia come valori medi che come giorni di supero, portandosi quasi ai livelli misurati in Via Castello.

Le concentrazioni medie giornaliere sono risultate coincidenti per Polaveno e Sarezzo, mentre quest'ultimo ha mostrato un numero sensibilmente più elevato di giorni di superamento del limite di legge (3 giorni in Polaveno, 8 giorni in Sarezzo).

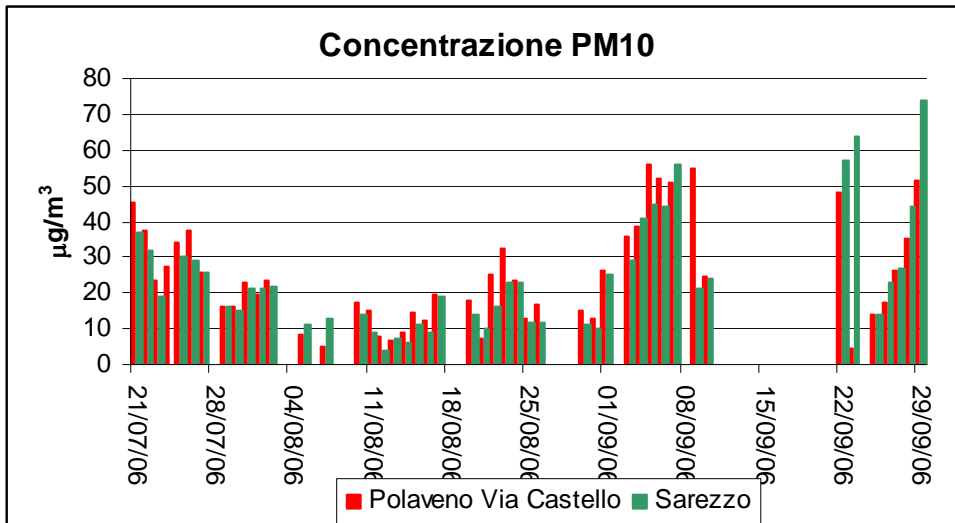


Fig. 3: PM10. Confronto Polaveno-Via Castello e Sarezzo.

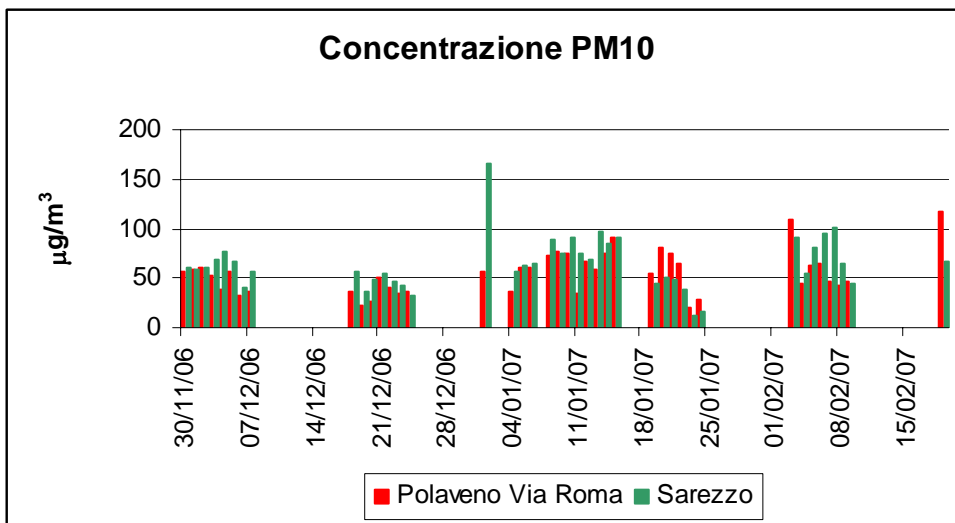


Fig. 4: PM10. Confronto Polaveno-Via Roma e Sarezzo

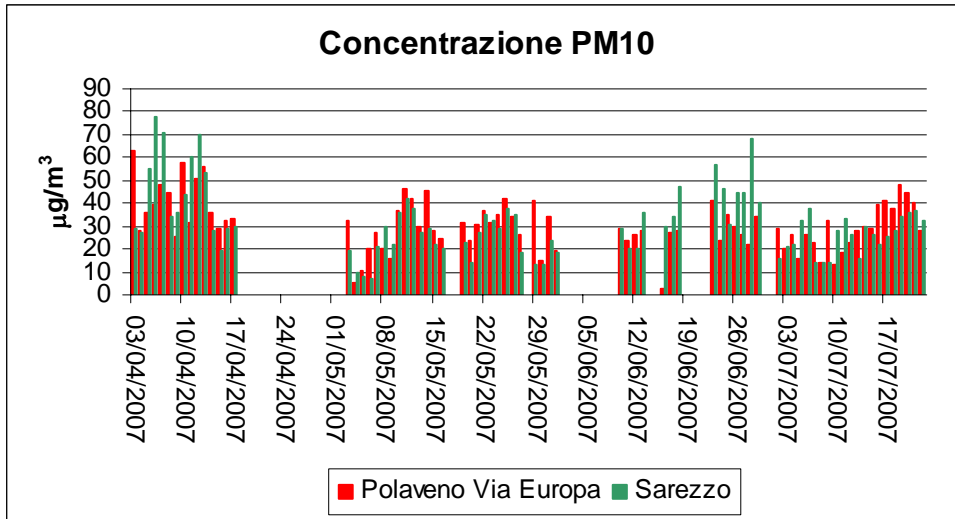


Fig. 5: PM10. Confronto Polaveno-Via Europa e Sarezzo.

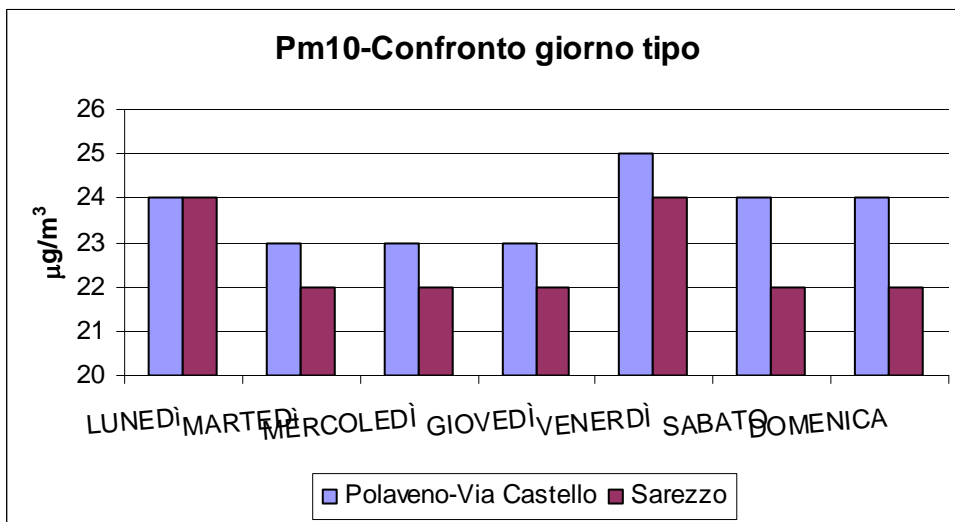


Fig. 6: Settimana tipo rilevato in Polaveno-Via Castello ed in Sarezzo

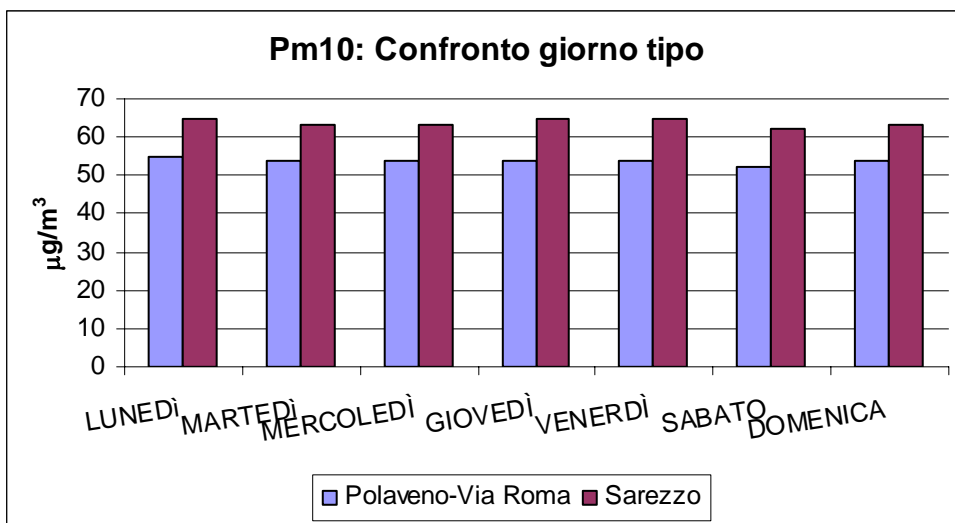


Fig. 7: Settimana tipo rilevato in Polaveno-Via Roma ed in Sarezzo

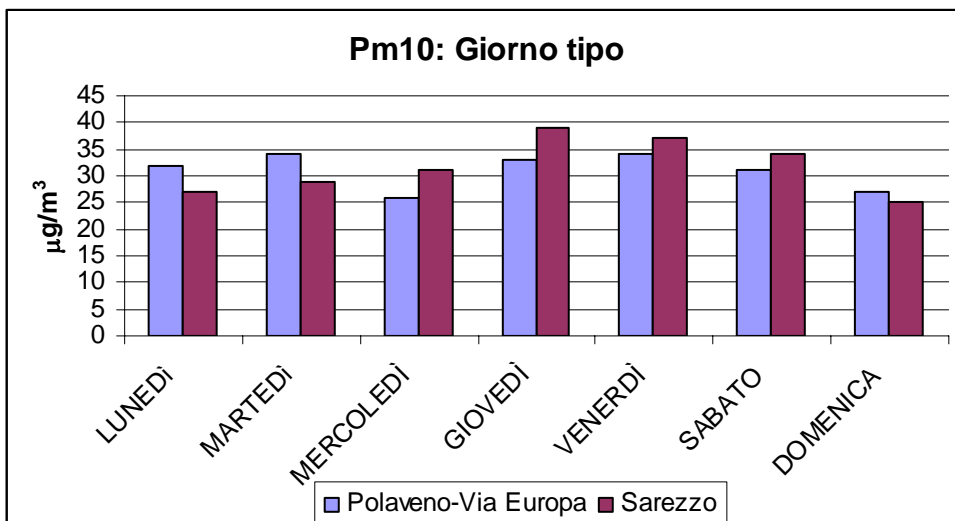


Fig. 8: Settimana tipo rilevato in Polaveno-Via Europa ed in Sarezzo

<b>Pm10 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Dev-Std</b>	<b>N° Superi</b>	<b>Max Giorno</b>	<b>N°dati</b>
Via Castello	25	23	14	5	56	46
Sarezzo	24	21	16	4	74	46

Tabella 1: Dati statistici. Confronto Polaveno-Via Castello e Sarezzo.

<b>Pm10 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Dev-Std</b>	<b>N° Superi</b>	<b>Max Giorno</b>	<b>N°dati</b>
Via Roma	55	56	22	24	117	41
Sarezzo	64	61	26	28	166	41

Tabella 2: Dati statistici. Confronto Polaveno-Via Roma e Sarezzo.

<b>Pm10 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Dev-Std</b>	<b>N° Superi</b>	<b>Max Giorno</b>	<b>N°dati</b>
Via Europa	31	30	11	3	63	77
Sarezzo	31	29	15	8	78	77

Tabella 3: Dati statistici. Confronto Polaveno-Via Europa e Sarezzo.

Tabella 4. Risultati analitici ottenuti nel corso delle tre campagne di misura effettuate in Polaveno. I dati sono espressi in ug/mc.

<b>DATA</b>	<b>Polaveno - Via Castello PTS</b>
21/07/2006	55
22/07/2006	45
23/07/2006	28
24/07/2006	33
25/07/2006	41
26/07/2006	45
27/07/2006	31
29/07/2006	20
30/07/2006	19
31/07/2006	28
01/08/2006	24
02/08/2006	28
05/08/2006	10
07/08/2006	6
10/08/2006	21
11/08/2006	18
12/08/2006	9
13/08/2006	8
14/08/2006	11
15/08/2006	17
16/08/2006	14
17/08/2006	23
20/08/2006	21
21/08/2006	9
22/08/2006	30
23/08/2006	39
24/08/2006	28
25/08/2006	15
26/08/2006	20
30/08/2006	18
31/08/2006	15
01/09/2006	32
03/09/2006	43
04/09/2006	46
05/09/2006	67
06/09/2006	62
07/09/2006	61
09/09/2006	66
10/09/2006	30
22/09/2006	58
23/09/2006	5
25/09/2006	17
26/09/2006	21
27/09/2006	31
28/09/2006	42
29/09/2006	62

**Polaveno - Via Roma**

<b>DATA</b>	<b>PTS</b>
30/11/2006	68
01/12/2006	71
02/12/2006	73
03/12/2006	63
04/12/2006	45
05/12/2006	68
06/12/2006	39
07/12/2006	44
18/12/2006	44
19/12/2006	25
20/12/2006	31
21/12/2006	60
22/12/2006	48
23/12/2006	42
24/12/2006	45
01/01/2007	68
04/01/2007	45
05/01/2007	72
06/01/2007	74
08/01/2007	87
09/01/2007	93
10/01/2007	89
11/01/2007	42
12/01/2007	80
13/01/2007	71
14/01/2007	89
15/01/2007	110
19/01/2007	66
20/01/2007	98
21/01/2007	89
22/01/2007	77
23/01/2007	25
24/01/2007	33
03/02/2007	109
04/02/2007	45
05/02/2007	63
06/02/2007	65
07/02/2007	47
08/02/2007	43
09/02/2007	46
19/02/2007	117

**Polaveno - Via Europa**

DATA	PM10
03/04/2007	63
04/04/2007	28
05/04/2007	35
06/04/2007	40
07/04/2007	48
08/04/2007	44
09/04/2007	25
10/04/2007	58
11/04/2007	31
12/04/2007	50
13/04/2007	56
14/04/2007	36
15/04/2007	28
16/04/2007	32
17/04/2007	33
03/05/2007	33
04/05/2007	5
05/05/2007	11
06/05/2007	20
07/05/2007	27
08/05/2007	20
09/05/2007	16
10/05/2007	37
11/05/2007	46
12/05/2007	42
13/05/2007	30
14/05/2007	46
15/05/2007	28
16/05/2007	25
19/05/2007	31
20/05/2007	23
21/05/2007	31
22/05/2007	36
23/05/2007	32
24/05/2007	35
25/05/2007	42
26/05/2007	35
27/05/2007	26
29/05/2007	41
30/05/2007	15
31/05/2007	34
01/06/2007	19
10/06/2007	29
11/06/2007	24
12/06/2007	26
13/06/2007	28
16/06/2007	3
17/06/2007	27
18/06/2007	28
23/06/2007	41



**Polaveno - Via Europa**

DATA	PM10
24/06/2007	24
25/06/2007	35
26/06/2007	30
27/06/2007	26
28/06/2007	22
29/06/2007	34
02/07/2007	29
03/07/2007	20
04/07/2007	26
05/07/2007	16
06/07/2007	26
07/07/2007	23
08/07/2007	14
09/07/2007	32
10/07/2007	13
11/07/2007	18
12/07/2007	23
13/07/2007	28
14/07/2007	30
15/07/2007	29
16/07/2007	39
17/07/2007	41
18/07/2007	38
19/07/2007	48
20/07/2007	45
21/07/2007	40
22/07/2007	28