

**CAMPAGNA DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA
LABORATORIO MOBILE
COMUNE DI ROMAGNANO SESIA**

OBIETTIVO

La campagna di rilevamento della qualità dell'aria, nel Comune di Romagnano Sesia presso la Scuola Elementare, si è svolta nel periodo compreso tra il 24-01- ed il 07-03-2006.

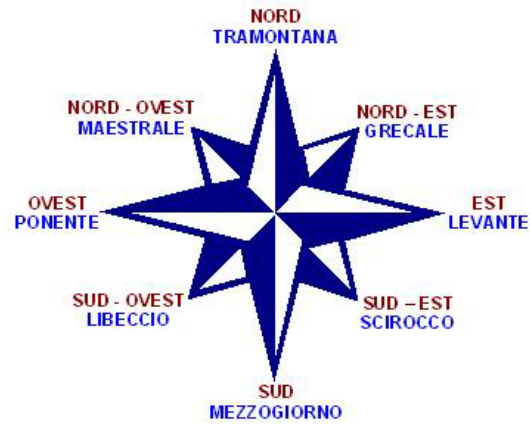
Obiettivo del monitoraggio è stato quello di controllare l'andamento temporale delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera in prossimità di un insediamento scolastico in una zona interessata da un significativo traffico veicolare.

SITO DI CAMPIONAMENTO

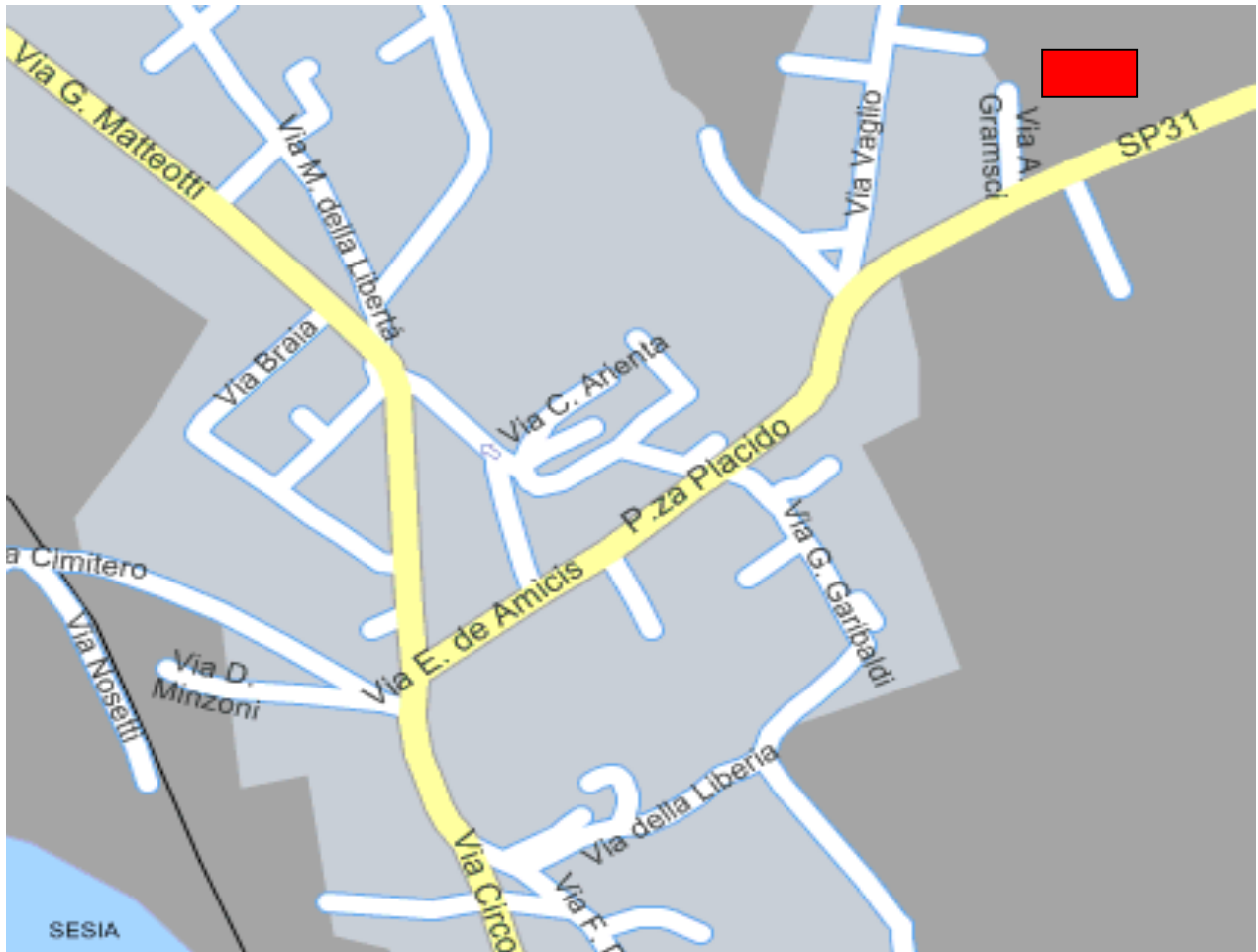
Il laboratorio mobile è stato posizionato nel cortile in ingresso alla Scuola Elementare di Via Antonio Gramsci, adiacente ad una rotatoria stradale con un medio volume di traffico veicolare. Secondo la classificazione UE (*Decisione 2001/752/CE del 17 ottobre 2001 e documento Criteria for EUROAIRNET*), la definizione del sito è la seguente:

- **Tipo di stazione:** traffico (T)
- **Tipo di area :** urbana (U)
- **Caratterizzazione della zona:** residenziale(R)

Di seguito è riportata la mappa del sito di campionamento, le cui coordinate UTM sono **X: 04542207** **Y: 5053474**



Estratto mappa del comune di Romagnano Sesia



Ubicazione Laboratorio mobile. 

MODALITA' OPERATIVE E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Per la campagna di misura, condotta dai Tecnici del Dipartimento Arpa di Novara, è stato utilizzato un mezzo mobile attrezzato a laboratorio con strumentazione idonea al rilevamento della qualità dell'aria.



La campagna di rilevamento si è svolta regolarmente senza alcuna interruzione nel periodo indicato (24-01-2006 al 07-03-2006).

La strumentazione presente sulla stazione mobile permette il rilevamento continuo dei parametri indicati nella seguente tabella:

PM10 (polveri con diametro < 10 µm - determinate gravimetricamente); Campionatore di polveri PM10, CHARLIE HV TCR Tecora, con testa di separazione frazione respirabile EN 12341.
NO₂ (biossido di azoto - Chemiluminescenza); Analizzatore in continuo Dasibi mod. 2108
O₃ (ozono - UltraVioletti); Analizzatore in continuo Dasibi mod. 1108
PTS (Polveri Totali Sospese - Assorbimento raggi Beta); Analizzatore in continuo Dasibi mod. 7001
CO (monossido di carbonio - InfraRossi); Analizzatore in continuo Dasibi mod. 3008
SO₂ (biossido di zolfo - UltraVioletti); Analizzatore in continuo mod. 4108
Benzene (gascromatografo in continuo - rilevatore a fotoionizzazione PID); Analizzatore in continuo mod. GC 855-SYNTECH SPECTRAS
Idrocarburi NMHC (gascromatografo in continuo – rivelatore FID) Analizzatore in continuo N.I.R.A. mod. 301

Gli analizzatori impiegati, basati su principi di funzionamento certificati dalla normativa U.S.E.P.A ed E.N, riconosciuta dalla legge italiana, sono stati costantemente controllati nei loro valori di ZERO e SPAN, con calibrazioni dinamiche multipunto.



Strumentazione del Laboratorio Mobile

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

I valori relativi al monitoraggio, eseguito dai vari analizzatori e sensori, sono stati acquisiti su P.C. locale sotto forma di media oraria, trasmessi tramite connessione telefonica GSM al CENTRO OPERATIVO della sede Arpa Dipartimento di Novara ed elaborati come evidenziato nei grafici e nelle tabelle allegati .

Tutti i dati dei parametri chimici sono elaborati sotto forma di medie orarie, medie giornaliere, valore massimo orario e percentuale di valori validi.

Ogni parametro misurato è rappresentato, negli allegati, in una tavola riassuntiva con la percentuale di dati validi, eventuali superamenti dei limiti di legge e un grafico riguardante il “giorno tipo”.

Il “giorno tipo” rappresenta graficamente l’evoluzione media giornaliera (nelle 24 ore) delle concentrazioni degli inquinanti misurati nell’aria in quel luogo: ogni valore è la media delle concentrazioni rilevate alla stessa ora in tutti i giorni della campagna di misura.

Nella tavola riassuntiva viene inoltre riportato un giudizio sulla qualità dell’aria.

QUADRO NORMATIVO

<i>Decreto Ministeriale n° 60 del 2 aprile 2002</i>				
PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		TEMPO MEDIAZIONE DATI
NO₂	Valore limite per la protezione della salute umana	200	da non superare più di 18 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	40		Media anno
	Soglia di allarme	400		3 ore
SO₂	Valore limite per la protezione della salute umana	350	da non superare più di 24 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	125	da non superare più di 3 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	20		Media anno e inverno
	Soglia di allarme	500		3 ore
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	10000		Massimo valore concentrazione su 8 ore
PM 10	Valore limite per la protezione della salute umana	50	da non superare più di 35 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40		Media anno
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	5		Media anno
Piombo	Valore limite per la protezione della salute umana	0,5		Media anno

D.M.25711/1994

PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE [nanogrammi /m ³]	TEMPO MEDIAZIONE DATI
Benzo(a) pirene	Valore limite per la protezione della salute umana	1	Media anno

D.P.R.203/88; D.P.C. 28/03/1983; D.M. 25/11/1994; D.lgs. n.183 21/05/2004

PARAMETRO	PERIODO DI RIFERIMENTO	LIMITE[µg/m ³]		TEMPO MEDIAZIONE DATI	NOTE
O ₃	Giorno	120	media su 8 ore, massima giornaliera	media mobile su 8 ore, dalle 17.00 del giorno precedente alle 16.00 dell'ultimo giorno del periodo in esame	Valore bersaglio per la protezione della salute umana, da non superare per più di 25 giorni nell'anno civile come media su 3 anni (o se impossibile 1 anno) - Valore e bersaglio per il 2010.
	Giorno	180	media oraria	ora	Soglia di informazione
	Giorno	240	media oraria	ora	Soglia di allarme
	Giorno	40	media giornaliera	anno	Livello di protezione beni materiali
PTS	Anno	150	(media aritmetica)	Giorno	Limite massimo di accettabilità D.P.C.M. 28/3/1983
		300	(95°percentile)		
	Giorno	150	(attenzione)	Giorno	Livelli di attenzione e allarme D.M. 25.11.1994
		300	(allarme)		
NMHC	3 ore consecutive	200	(media aritmetica)	Ora	Valore limite D.P.C.M. 28/3/1983

PARAMETRI METEO

In Tabella e grafico 1 degli allegati sono indicati i giorni di pioggia con i relativi quantitativi di precipitazione riscontrati nel periodo di campionamento (14 giorni di precipitazioni su 43 di campionamenti).

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I valori riscontrati nel periodo di osservazione sono di seguito riferiti e commentati, mettendoli a confronto con gli standard di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente sopra indicata.

PM 10

I PM 10 rappresentano la frazione fine respirabile, del particolato aerodisperso, ovvero con diametro aerodinamico equivalente inferiore a 10 μm .

La presenza in atmosfera può essere sia di origine naturale sia antropica; quest'ultima negli ultimi anni è aumentata considerevolmente, e risulta essere di origine industriale, civile e veicolare.

Il dato di riferimento è espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera; la normativa vigente indica il valore limite annuale per la protezione della salute umana di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e il valore limite medio di 24 ore per protezione della salute umana di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superarsi più di 35 volte per anno civile, Decreto n°60 del 02-04-02).

I dati rilevati sono stati:

Stazione: Romagnano Sesia - Mezzo Mobile
Parametro: Polveri PM10 - Basso Volume
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	14
Massima media giornaliera	141
Media delle medie giornaliere	53
Giorni validi	31
Percentuale giorni validi	78%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	11

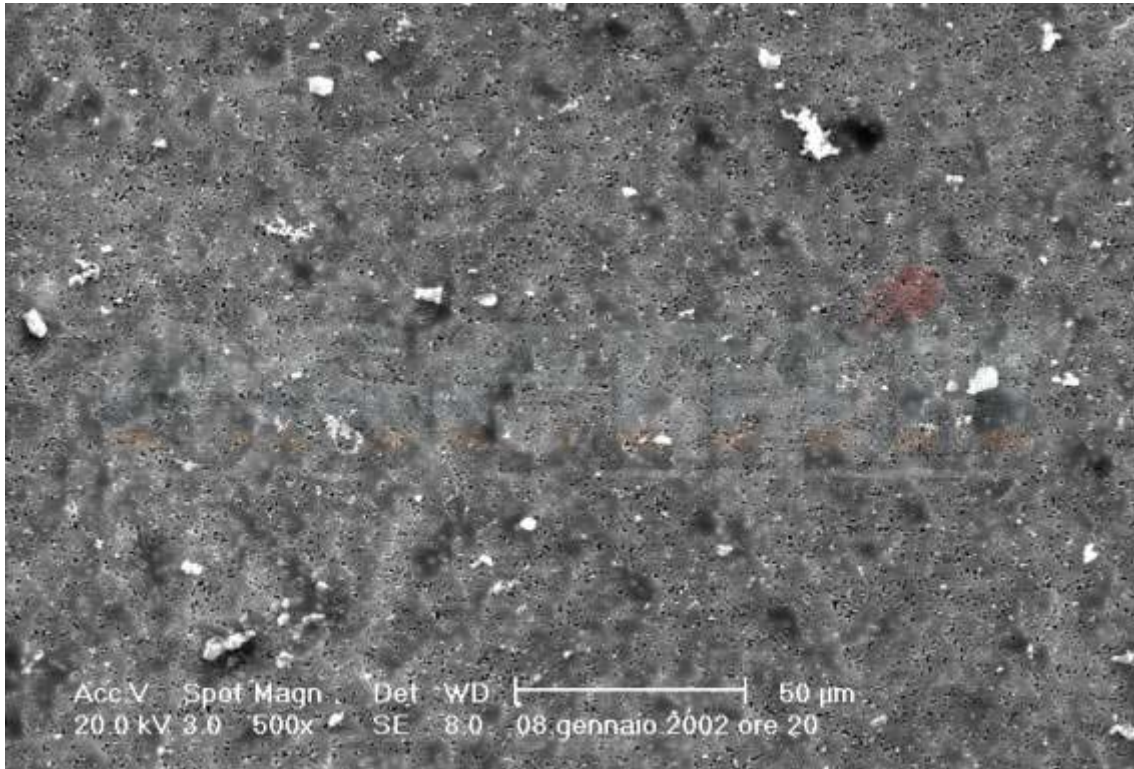


Immagine del Pm10 ingrandito x 500.

Biossido di Azoto (NO₂)

Gli ossidi di azoto derivano dai processi di combustione, quindi le fonti sono rappresentate da impianti termici sia domestici che industriali, a gasolio a metano e da tutti i veicoli a motori.

L'NO₂ è un inquinante di tipo secondario derivante da un complesso ciclo di reazioni di ossidazione a partire da monossido di azoto, con ozono (O₃) e numerosi composti organici presenti in atmosfera.

Il valore limite medio orario espresso in µg/m³ è fissato a 200 µg/m³, da non superarsi per più di 18 volte /anno, mentre il valore limite medio annuo è di 40 µg/m³.

Il 1 gennaio 2010 è il termine ultimo per il rispetto di tali limiti.

I dati rilevati sono stati:

Stazione: Romagnano Sesia - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	28
Massima media giornaliera	95
Media delle medie giornaliere	56
Giorni validi	39
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	56
Massima media oraria	144
Ore valide	945
Percentuale ore valide	98%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Ozono (O₃)

E' un inquinante secondario fotochimico, non riconducibile in maniera diretta a fonti di emissione primaria, ma originato, nella sua formazione, da reazioni chimiche in atmosfera scatenate dalla radiazione solare (raggi U.V.) e da precursori come gli ossidi di azoto (NO_x) e Composti Organici Volatili (COV). Tali reazioni sono tipiche del periodo primaverile ed estivo.

I dati rilevati sono stati di seguito descritti:

Stazione: Romagnano Sesia - Mezzo Mobile
Parametro: Ozono (O3)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	8
Massima media giornaliera	51
Media delle medie giornaliere	27
Giorni validi	38
Percentuale giorni validi	95%
Massima media oraria	88
Ore valide	918
Percentuale ore valide	96%
Minimo delle medie 8 ore	4
Media delle medie 8 ore	26
Massimo delle medie 8 ore	75
Percentuale medie 8 ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello protezione beni materiali (40)</u>	5

Polveri Totali Sospese (PTS)

Il parametro polveri totali sospese, espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sono definite dalla norma UNI EN 481: "la somma delle frazioni granulometriche inalabili, toraciche e respirabili, senza alcuna distinzione di dimensione per diametro aerodinamico".

A causa dell'aumento in aria ambiente delle polveri sottili PM10 e dei sistemi per misurarne la presenza, le polveri totali hanno assunto sempre meno importanza, infatti la normativa non è stata aggiornata nel tempo così come per gli altri parametri chimici in relazione ai valori limite.

I dati rilevati sono stati:

Stazione: Romagnano Sesia - Mezzo Mobile
Parametro: Partic. totali sospese
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	23
Massima media giornaliera	161
Media delle medie giornaliere	70
Giorni validi	32
Percentuale giorni validi	80%
Media dei valori orari	70
Massima media oraria	251
Ore valide	821
Percentuale ore valide	86%

Monossido di Carbonio (CO)

Il CO è un inquinante primario espresso in mg/m^3 , la cui fonte principale sono i processi di combustione le fonti principali sono dunque gli impianti termici sia domestici che industriali e gli scarichi dei veicoli a motore.

L'utilizzo delle auto catalitiche ha ridimensionato notevolmente l'emissione di questo inquinante, un tempo più significativa. L'aumento del parco veicoli circolante ha aumentato le sorgenti ma il saldo è comunque decisamente positivo, mentre il controllo degli impianti termici domestici ha sicuramente contribuito a ridurre l'emissione in atmosfera di CO.

I dati rilevati sono stati:

Stazione: Romagnano Sesia - Mezzo Mobile
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
(milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.5
Massima media giornaliera	2.0
Media delle medie giornaliere	1.0
Giorni validi	38
Percentuale giorni validi	95%
Massima media oraria	2.7
Ore valide	921
Percentuale ore valide	96%
Minimo delle medie 8 ore	0.4
Media delle medie 8 ore	1.0
Massimo delle medie 8 ore	2.4
Percentuale medie 8 ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0

Bioossido di Zolfo (SO₂)

L'inquinante, espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, proviene in maniera quasi esclusiva dall'uso di combustibili fossili in impianti termici ed in motori diesel. La consistente metanizzazione e l'utilizzo di gasoli a basso tenore di zolfo entrati in uso nell'ultimo decennio hanno considerevolmente diminuito la presenza in atmosfera di questo inquinante.

I dati rilevati sono stati:

Stazione: Romagnano Sesia - Mezzo Mobile
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	7
Massima media giornaliera	17
Media delle medie giornaliere	10
Giorni validi	39
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	10
Massima media oraria	34
Ore valide	945
Percentuale ore valide	98%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Benzene (C₆H₆)

Il benzene è un inquinante primario la cui fonte prevalente risulta essere il traffico veicolare in quanto si produce dai processi di combustione incompleta di combustibili derivati dal petrolio.

Valore limite per la protezione della salute umana 5 µg/m³ come media di un anno

I dati rilevati sono riferiti al periodo di osservazione :

Stazione: Romagnano Sesia - Mezzo Mobile
Parametro: Benzene
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1.5
Massima media giornaliera	4.4
Media delle medie giornaliere	2.2
Giorni validi	38
Percentuale giorni validi	95%
Media dei valori orari	2.2
Massima media oraria	6.4
Ore valide	920
Percentuale ore valide	96%

Idrocarburi non metanici (NMHC)

Gli idrocarburi non metanici comprendono un'ampia classe di composti organici, quali idrocarburi alifatici, aromatici (benzene, toluene, xileni, ecc.), ossigenati (aldeidi, chetoni, ecc.), e altri.

In atmosfera hanno un ruolo molto importante, in quanto insieme agli ossidi di azoto costituiscono i precursori dell'ozono troposferico.

Il valore limite per gli NMHC, di 200 µg/m³ come media di 3 ore consecutive, è riportato nel D.P.C.M. 28/03/1983 ed è da adottarsi solo quando l'ozono supera il valore di 200 µg/m³ come media oraria. .

I dati rilevati sono stati:

Stazione: Romagnano Sesia - Mezzo Mobile
Parametro: Idrocarburi Non Metanici
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	36
Massima media giornaliera	202
Media delle medie giornaliere	67
Giorni validi	29
Percentuale giorni validi	72%
Media dei valori orari	67
Massima media oraria	341
Ore valide	734
Percentuale ore valide	76%

Piombo e altri metalli

Dalle analisi effettuate sul particolato Pm10 è stata evidenziata la seguente concentrazione di metalli, riferita all'intero periodo di campionamento

<i>Elemento</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Concentrazione</i>
Piombo	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,044
Cadmio	ng/m^3	1,49
Arsenico	ng/m^3	1,90
Nichel	ng/m^3	27,36

CONCLUSIONI

Durante il periodo in cui è stata effettuata la campagna, le concentrazioni di inquinanti più significative sono state quelle relative al Pm10, **con n. 11 superamenti** del valore limite di **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , (da non superarsi più di 35 volte in un anno.) La media dell'intero periodo è di **53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Anche il parametro PTS (polveri totali sospese) ha evidenziato **n.2 superamenti** dei livelli di attenzione (**150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) con medie giornaliere dei giorni 15-16 febbraio rispettivamente di **154 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** e di **161 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Per gli altri parametri monitorati (CO, SO₂, NO₂, Benzene, Idrocarburi, Ozono), non si evidenziano valori particolarmente significativi e, tali valori risultano confrontabili con quelli misurati in località assimilabili all'area esaminata.

I Tecnici Estensori della relazione:

P.I. Riccardo Antero

Dott. Gianluca Di Finizio

P.I. Coord. Danilo Franzosi

Il Responsabile della S.S. 11.02

Dott.ssa Maria Teresa Battioli