

**Campagna di Monitoraggio presso la zona di Malagrotta - Pisana - Roma  
Qualità dell'aria dal 13.06 al 13.07. 2008 documentato da ARPA Lazio**

**Oggetto: consultazione e osservazioni del documento tecnico ARPA Lazio  
per la qualità dell'aria a Malagrotta, periodo 13 Giugno / 13 Luglio 2008**

**Redatto da: Salvatore Damante**

**Premessa**

L'ambiente, secondo l'Organizzazione Mondiale della Salute (OMS), può essere definito come un sistema integrato di fattori antropici e fisici che effettuano un effetto significativo ed apprezzabile sulla salute delle collettività, la stessa definisce il livello di salute come un completo stato di benessere fisico, mentale e sociale e non soltanto assenza di malattia.

Al di là dei disastri ambientali che si sono verificati nell'ultimo secolo, i problemi più rilevanti del degrado ambientale che oggi affliggono il pianeta sono l'inquinamento atmosferico, potenzialmente responsabile, attraverso l'immissione nell'aria di sostanze inquinanti, dell'effetto serra e dei cambiamenti climatici e la perdita che si teme irreversibile di biodiversità.

Come già accennato l'inquinamento dell'aria costituisce uno dei problemi per i quali vengono ipotizzati importanti interventi di risanamento. La sensibilizzazione a questo problema nasce, probabilmente, dalla reale condizione di **disagio** in cui vengono a trovarsi alcuni **gruppi di popolazione**, quali gli abitanti dei grandi centri urbani, oltre a quelli **che vivono nei grossi agglomerati industriali**.

**Si definisce l'inquinamento dell'aria atmosferica l'immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura in misura e condizioni tali da alterare la salubrità dell'aria e da costituire pregiudizio diretto o indiretto per la salute del cittadino e/o danno ai beni pubblici e privati.**

**L'inquinamento definito da Meloni e Grassi è "qualsiasi alterazione delle caratteristiche chimico fisiche dell'aria, determinata da variazioni di concentrazione dei suoi normali costituenti, sia e soprattutto, dalla presenza di sostanze estranee alla sua composizione normale, in grado di determinare effetti di danno e/o molestia all'uomo e agli organismi viventi.**

Sono stati ben documentati da ARPA Emilia Romagna (effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico), ARPA Puglia (il clima che cambia) da altre agenzie ARPA e APAT e da testi scientifici quali sono gli effetti sulla salute umana anche a basso dosaggio degli inquinanti atmosferici, quindi questa parte prettamente sanitaria verrà omessa, verranno indicate alcune importanti patologie e disturbi provocati dall'inquinamento atmosferico.

### Composizione dell'aria

Componente	Formula	% in volume
Azoto	N <sub>2</sub>	78,09
Ossigeno	O <sub>2</sub>	20,95
Argon	Ar	0,93
Anidride carbonica	CO <sub>2</sub>	0,033
Neon	Ne	18 ppm
Elio	He	5,2 ppm
Metano	CH <sub>4</sub>	1,5 ppm
Kripto	Kr	1,1 ppm
Idrogeno	H <sub>2</sub>	0,5 ppm
Xenon	Xe	0,087 ppm
Ozono	O <sub>3</sub>	0,01 ppm
Biossido di azoto	NO <sub>2</sub>	0,001 ppm
Biossido di zolfo	SO <sub>2</sub>	0,0002 ppm
Monossido di azoto	NO	0,0002 ppm
Acido solfidrico	H <sub>2</sub> S	0,0002 ppm
Monossido di carbonio	CO	Tracce

Composizione dell'aria secca a livello del mare temp. 0°C. press. 760 mmhg

## Caratteristiche della zona

La zona ha una tipologia mista, non definita “Zona Industriale” in quanto nella stessa area sono presenti;

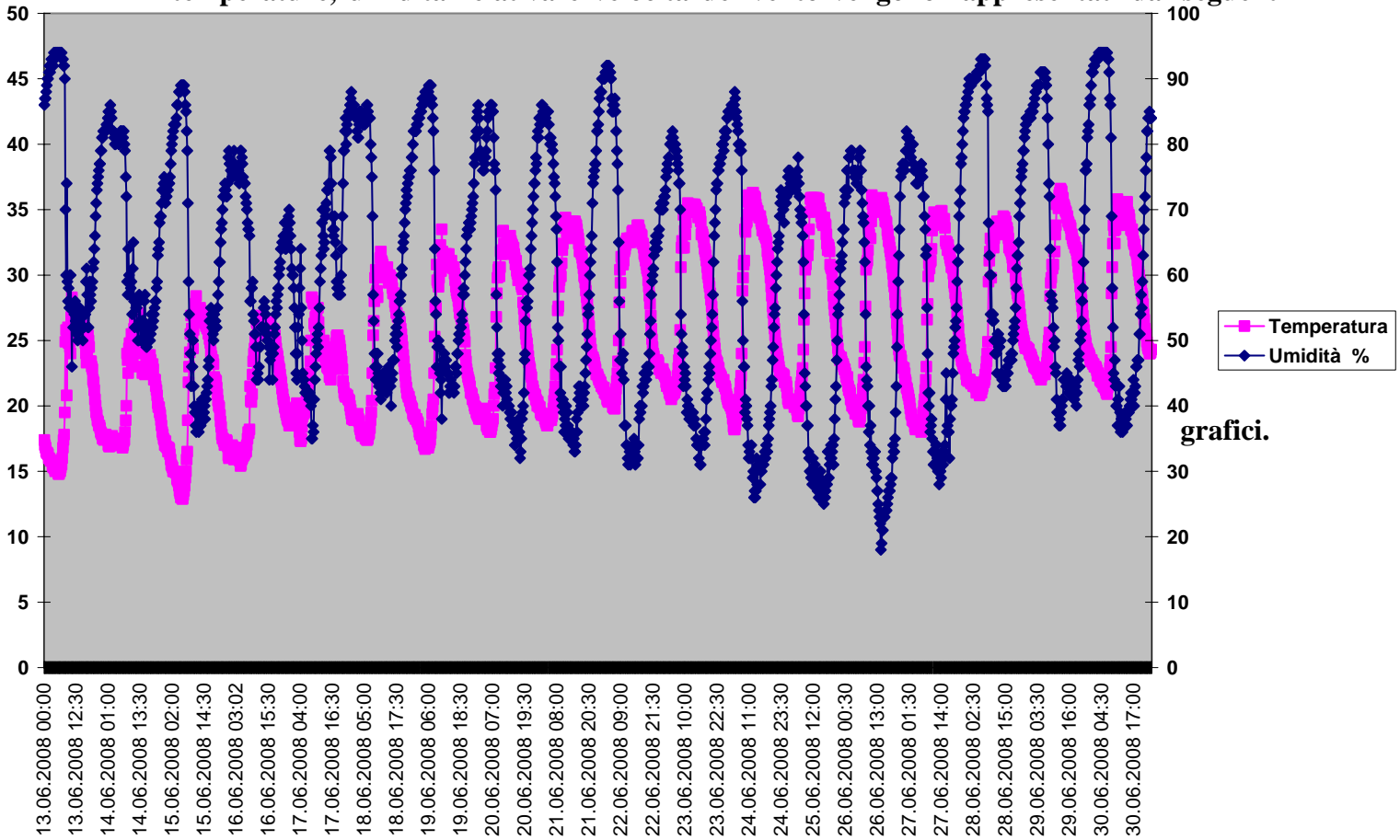
1. diversi centri abitati (Massimina, Casal Lumbroso, Pisana Regione Lazio, Le Spallete, Ponte Galeria, Tenuta di Santa Cecilia) altri in costruzione.
2. diverse attività agricole intensive (anche a ridosso degli impianti industriali)
3. diverse attività di allevamento e pascolo (anche a ridosso degli impianti industriali)
4. diverse attività di vario genere
5. una raffineria
6. una discarica a cielo aperto
7. un inceneritore per i rifiuti ospedalieri
8. diverse cave di ghiaia e sabbia
9. impianti di stoccaggio carburanti e gas
10. il nuovo gassificatore ( che entrerà in funzione a breve)
11. intenso traffico di mezzi pesanti prodotto dalle varie attività

Si presenta geograficamente senza rilievi montuosi e collinari ma con elevazioni di qualche decina di metri, altezza max 100 metri e distante Km 10,30 dal livello del mare. Dall’analisi della rosa dei venti fornita nel documento ARPA, dal lavoro Ispes/Ecocontrol (2005) e dai dati della centralina meteo privata, i venti dominanti risultano provenire da O, OSO, NO con velocità superiori 4m/s seguiti da venti provenienti dal quadrante NE nel periodo descritto.

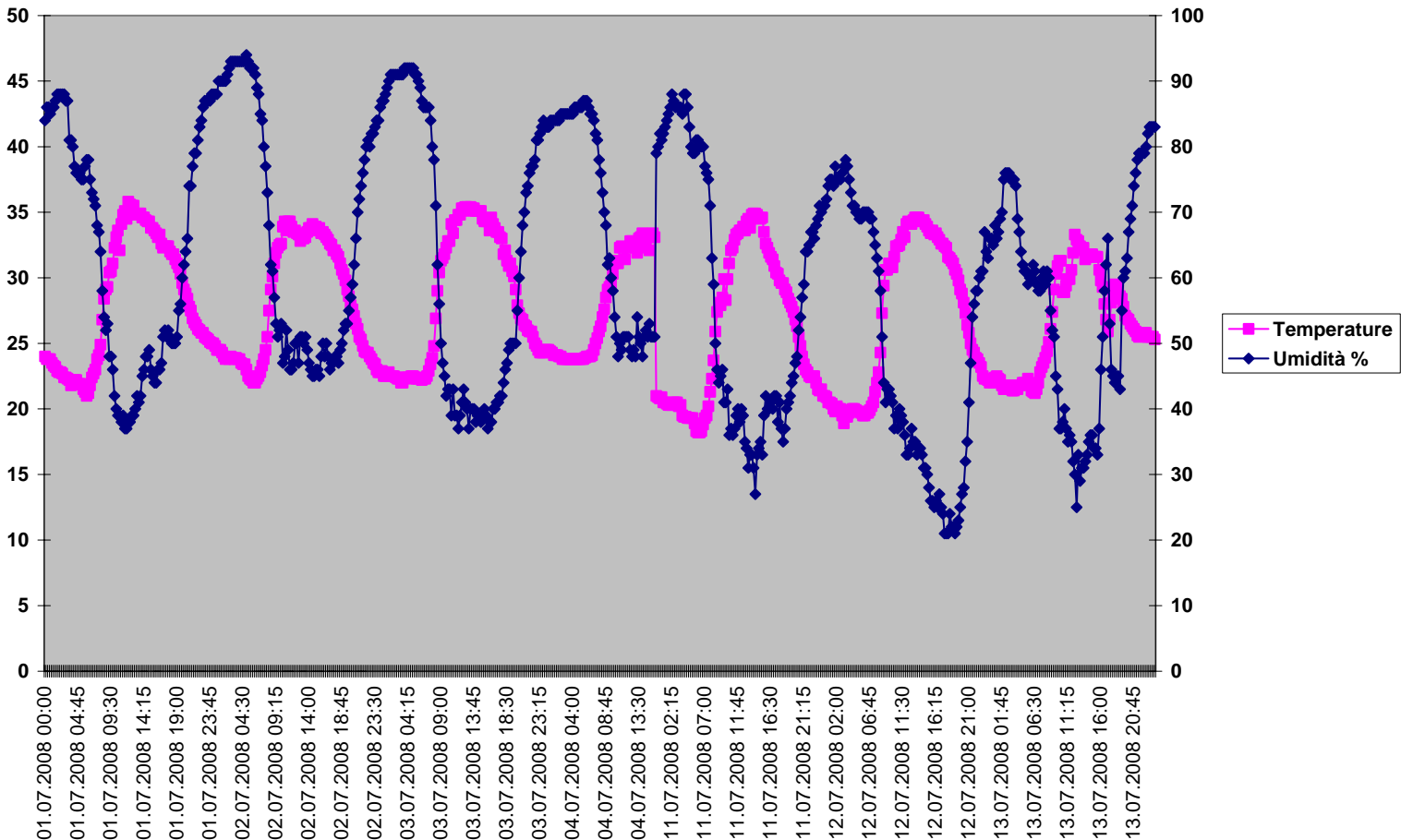


Rosa dei venti 9/20 Luglio 2005 (Ispesl)

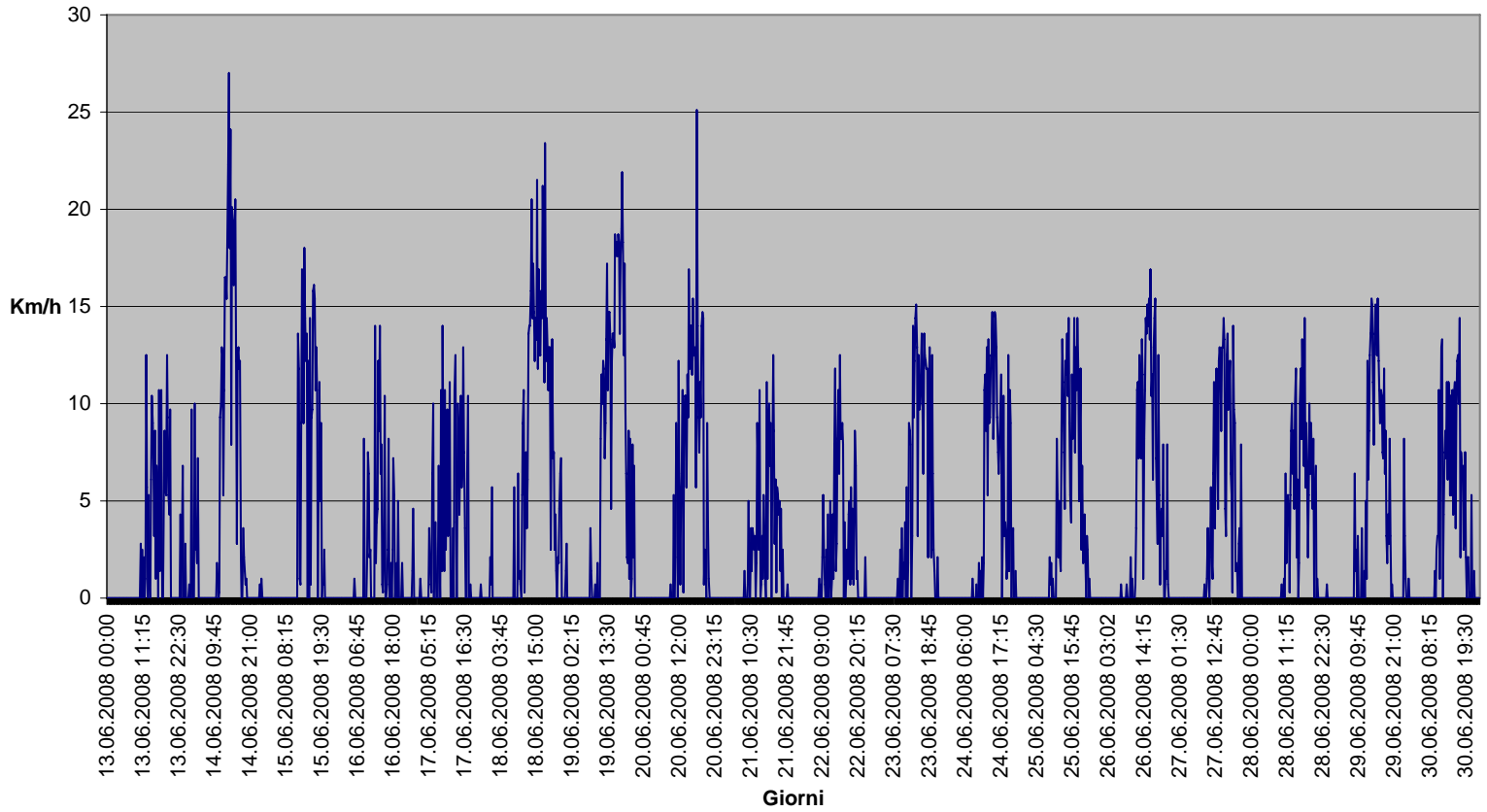
Nel periodo descritto (13.06/13.07 2008) i dati della centralina meteo privata di temperature, umidità relativa e velocità del vento vengono rappresentati dai seguenti



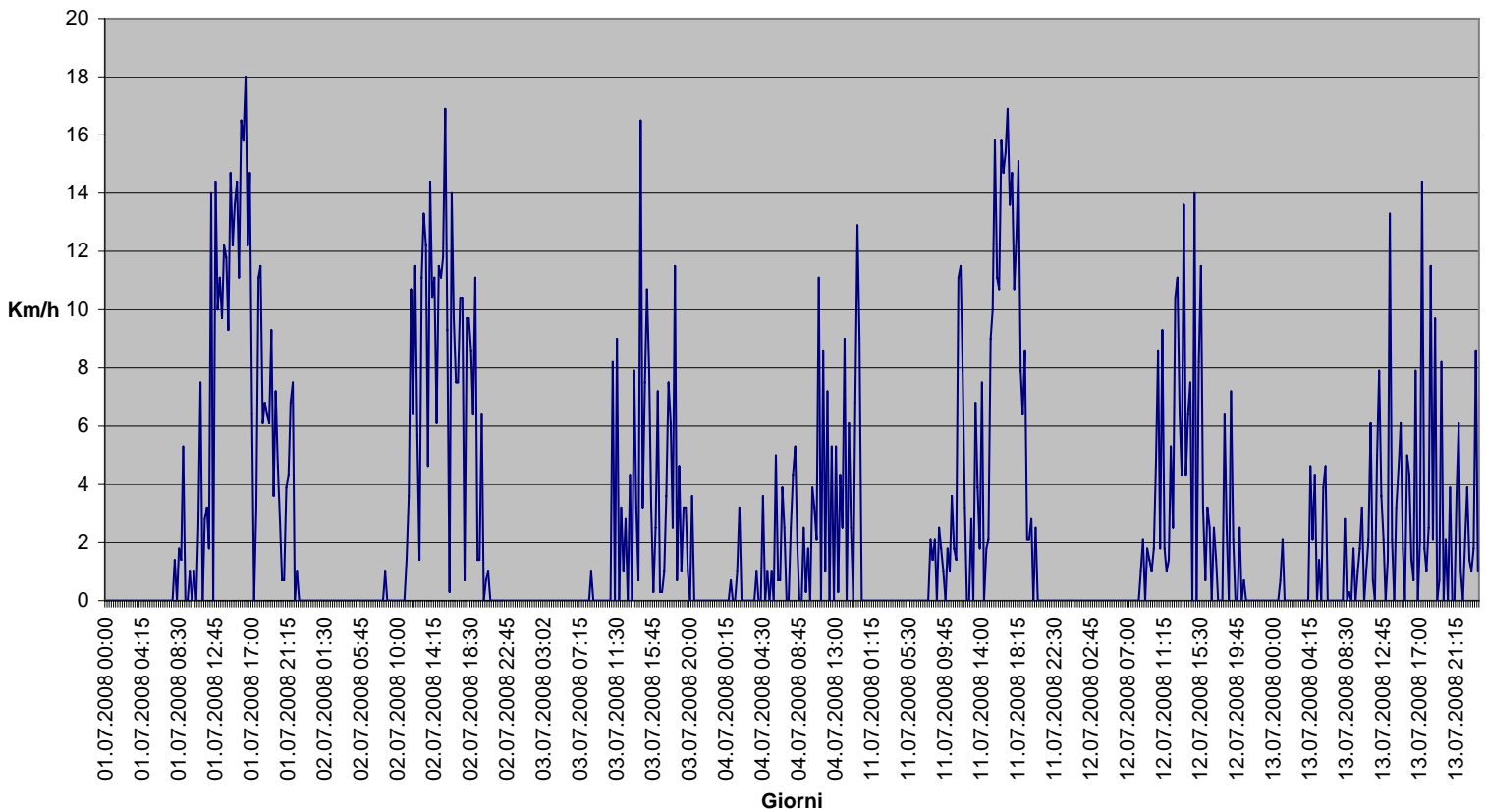
grafici.



Velocità del vento dal 13 al 30 giugno 2008



Velocità del vento dal 01 al 13 luglio 2008



## Principali inquinanti

### **Benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> Non monitorato**

Idrocarburo aromatico si trova in acqua aria e suolo è caratterizzato da odore pungente e dolciastro è percepibile alla concentrazione 1,5 ppm (1 ppm=3µg/m<sup>3</sup>).

Altamente infiammabile ma la sua pericolosità è dovuta al fatto che è riconosciuto carcinogeno per l'uomo.

Componente delle benzine la maggior parte del benzene presente nell'aria è prodotto dalle attività umane, il traffico urbano ne è uno dei fattori ma una parte stimata al 15%, deriva invece dalle emissioni evaporative dovute ai trasferimenti di carburante ma anche dallo stazionamento dei serbatoi dei singoli veicoli in sosta, altre immissioni sono prodotte dall'industria petrolifera, chimica e petrolchimica. **Non presente in atmosfera**

Valore limite concentrazione oraria 5+2 µg/m<sup>3</sup> (DM60/2002)

### **Particolato PM 10 – 2,5 Monitorato**

Prodotto da fonti naturali (eruzioni vulcaniche, erosioni di rocce, incendi, pollini, sabbie, spray marino ecc.), da fonti di origine antropica, utilizzo di combustibili fossili (riscaldamento domestico, centrali termoelettriche ecc.), e dalle emissioni degli autoveicoli (usura dei pneumatici, dei freni e dal manto stradale), a vari processi industriali (inceneritori, fonderie, cementifici ecc.).

Il particolato emesso dai camini di altezza elevata può essere trasportato a grandi distanze dagli agenti atmosferici, parte dell'inquinamento di fondo riscontrato in una città come Roma può provenire da un'industria situata a diversi chilometri di distanza.

**L'aria pulita in genere ha una concentrazione di questo inquinante di 1-1,5 µg/m<sup>3</sup>**, gli effetti sull'uomo sono molteplici e spiegati in molte ricerche (ARPA Puglia, ARPA E.R. studio MISA), l'OMS conferma che ogni incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> ha un effetto notevole in aumento della mortalità, delle patologie respiratorie e cardiovascolari, gli effetti sono acuti e cronici, l'incremento da 20 µg/m<sup>3</sup> a 30 µg/m<sup>3</sup> di Pm 10, comporta 1000 casi in più di ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie, nelle 8 più grandi città italiane.

**Valore limite concentrazione Pm 10 oraria 50 µg/m<sup>3</sup> annuale 40µg/m<sup>3</sup> (DM60/2002), lo stesso DM fissa il valore limite di 20 µg/m<sup>3</sup> entro il 2010.**

**Per quanto concerne il Pm 2,5, esso non è misurato sistematicamente nel nostro paese, negli USA i limiti di legge in vigore per i Pm2,5 è di 15 µg/m<sup>3</sup>.**

### **Biossido di azoto NO<sub>2</sub> Monitorato**

I livello naturale del biossido di azoto è di 1-9 µg/m<sup>3</sup>, l'OMS fissa il limite a 200 µg/m<sup>3</sup> oraria e 40 annua, nelle città in genere non supera i 40 µg/m<sup>3</sup>, già a concentrazioni di 4,4 µg/m<sup>3</sup> (13ppm) esso procura irritazione alle mucose degli occhi e del naso, gli effetti maggiormente rilevanti si riferiscono agli asmatici nei quali si osservano effetti negativi sui bronchi già a concentrazioni di 0,25 ppm.

Valore limite concentrazione oraria 220 µg/m<sup>3</sup> (DM60/2002)

## **Anidride solforosa SO<sub>2</sub> Monitorato**

Gas irritante dall'odore pungente i livelli naturali nelle aree rurali europee sono compresi fra 5 e 25 µg/m<sup>3</sup> (OMS1987), proviene da fonti antropiche e naturali. Già alla concentrazione di 0,3 ppm (0,8 µg/m<sup>3</sup>) comincia a non essere più tollerabile dall'uomo, brevi esposizioni di 10 minuti a concentrazioni di 3 µg/m<sup>3</sup> provocano un aumento del ritmo respiratorio e del battito cardiaco. Analisi epidemiologiche hanno evidenziato un aumento dei ricoveri ospedalieri, specie di anziani e bambini, a concentrazioni superiori di 3 µg/m<sup>3</sup>.

A basse concentrazioni provoca un rallentamento nella crescita delle piante, mentre ad alte concentrazioni ne provoca la morte alterandone la fisiologia.

In Italia l'emissione è dovuta per il 40% ai processi industriali comprese le combustioni.

Valore limite concentrazione oraria 350 µg/m<sup>3</sup> (DM60/2002)

## **Monossido di carbonio CO Monitorato**

Gas incolore e inodore non irritante, conosciuto per la sua tossicità, la sua concentrazione naturale è di 0,1-0,2 ppm emisfero Nord (1 ppm=µg/m<sup>3</sup>1,149). Nell'aria inquinata di aree intensamente urbanizzate può raggiungere 1-10 ppm.

Costituisce la più importante emissione di inquinanti prodotta dalla attività umana e la fonte più rilevante è costituito dai veicoli a motore. Entra nel sangue attraverso la respirazione e si lega all'emoglobine con un'affinità 200/300 volte maggiore rispetto all'ossigeno formando la carbossiemoglobina (COHb)

Nei pazienti con malattie cardiovascolari, concentrazioni di 2/6 % COHb portano già all'insorgere più rapido dell'angina pectoris e a segnali di ischemia nell'elettrocardiogramma

Valore limite concentrazione oraria 10 µg/m<sup>3</sup> (DM60/2002)

## **Idrocarburi - IPA - Non monitorato**

La classe è estremamente eterogenea e ricca di composti alcuni dei quali risultano noti da tempo per le proprietà cancerogene, come il benzo (a) pirene.

Nell'aria esterna urbana si riscontra una concentrazione di IPA equivalente ad alcuni nanogrammi per metrocubo; tale concentrazione può raggiungere livelli dieci volte superiori negli ambienti molto inquinanti.

I gas e il particolato emessi dagli scarichi degli autoveicoli a motore diesel, contengono non solo IPA, ma anche composti derivati che presentano come sostituito il nitrogruppo e che risultano ancora più cancerogeni degli IPA corrispondenti; tra questi il più importante in virtù delle loro proprietà mutagene sono le molecole di nitropirene e di dinitropirene.

Sono presenti anche nelle benzine verdi dove sono utilizzati per le loro proprietà antidetonanti in sostituzione del piombo.

Valore guida a cui tendere è di 1ng/m<sup>3</sup> (DM del 24/11/94)

## **Acido solfidrico H<sub>2</sub>S Monitorato**

Acido ricavato anche dal petrolio è incolore con odore sgradevole di uova marce, percepibile **già a 0,3 ppm** ( 1 ppm=1,4 µg/m<sup>3</sup> ), a concentrazioni 10-30 ppm da nausea, cefalea e tosse. L'esposizione limite a cui sono esposti i lavoratori è di 10/15 ppm (TLV-TWA / TLV-STEL) Valori limiti fissati dall'OMS, soglia olfattiva 7 µg/m<sup>3</sup> in media oraria, 150 µg/m<sup>3</sup> limite media giornaliera.

## Metano CH<sub>4</sub> **Non monitorato**

Gas ad effetto serra, l'aumento del metano nell'aria causa, per la sua molecola, un effetto termico di ben 23 volte superiore all'anidride carbonica, fonte di emissione di questo gas presente nell'aria è anche la decomposizione anaerobica della materia organica presente nei rifiuti depositati nelle discariche. I rifiuti alimentari nelle discariche sono quelli che producono la massima quantità di metano.

La concentrazione del metano nell'aria prima del 1750 (era preindustriale) era di circa 0,75 ppm (750 ppb), questo valore oggi è più che raddoppiato e cioè era di 1,77 ppm nel 2002.

## Diossine **Non esaminate**

Questi composti clorurati, sia durante il processo produttivo che in seguito a combustione, liberano alcuni sottoprodotti indesiderati, tra i quali le diossine. Diossina è il nome comune usato per indicare dibenzo-p-diossine e dibenzofurani. Si tratta di sostanze caratterizzate da una distribuzione pressoché ubiquitaria come contaminanti ambientali persistenti, formate da idrocarburi aromatici legati ad atomi di cloro più o meno numerosi.

In realtà si conoscono 210 tipi diversi di diossine e furani, strettamente correlati per carattere di tossicità. Diciassette di queste molecole sono considerate estremamente tossiche per l'uomo e animali.

Altre sostanze possiedono caratteristiche di tossicità sovrapponibili a quelle delle diossine, come i PCB (bifenili policlorurati), e i PCP (policlorofenoli), sia a causa del loro contenuto di diossine come impurità, sia per la struttura chimica molto simile: tuttavia, a differenza dei furani, essi vengono considerati separatamente dal punto di vista tossicologico.

Nei paesi industrializzati, i livelli di diossina presenti nel latte umano fanno spesso sì che i lattanti assumano quantità di diossina di gran lunga superiore alla TDI proposta dall'OMS.

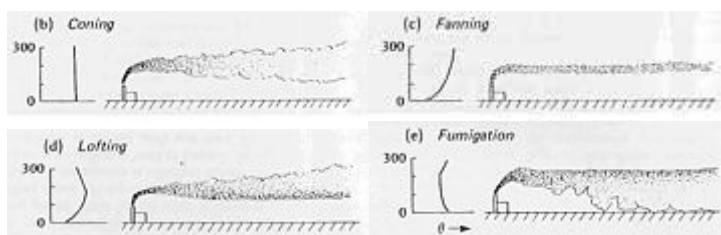
Questo fenomeno è ancor più preoccupante se si considera che le stime dei rischi dovuti alla salute dovuti alle diossine non tengono conto di altre sostanze chimiche, quali i PCB, alle quali siamo esposti. La presenza contemporanea di questi composti in un organismo può indurre effetti cumulativi o addirittura sinergici rispetto a quelli indotti dai singoli inquinanti.

L'incuria e la superficialità dell'uomo sono le sole cause della elevata concentrazione di diossina riscontrabile nelle vicinanze di inceneritori tecnicamente **obsoleti o mal funzionanti**, come pure in corrispondenza di complessi industriali che non abbiano adottato severi mezzi di prevenzione e di trattamento dei reflui (inceneritori, cartiere, raffinerie, fonderie ecc.)

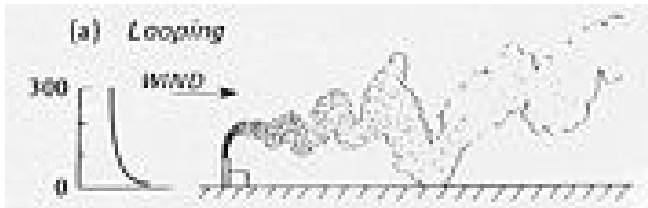
Tra le diossine la TCDD è la molecola dotata di più spiccata tossicità, esplicando una ampia gamma di effetti specie tessuto specifici.

La quantità di diossine si misura in **picogrammi**. Nel 2001 l'OMS fissa la dose tollerabile giornaliera in 2 pg/kg peso corporeo.

Diversi tipi di dispersione da ciminiera







Il looping è la più frequente dispersione che avviene in estate l'effetto è di trasporto lungo e sinuoso, in alcuni casi la fumata tocca il suolo anche a grandi distanze dalla ciminiera.

### Osservazioni

Il documento tecnico fornito da ARPA Lazio, riguardante il monitoraggio nella zona di Massimina - Malagrotta - Roma, del periodo 13 giugno – 13 luglio 2008, per quanto riguarda gli inquinanti monitorati è completo in tutte le sue parti, attesta che gli stessi salvo per alcuni superamenti delle polveri sottili Pm10 e dei continui superamenti della soglia olfattiva dell'acido solfidrico, sono al di sotto dei limiti di legge vigenti.

### Da osservare la mancanza di monitoraggio dei seguenti inquinanti ; Benzene, IPA, Diossine, Metano e composizione del particolato.

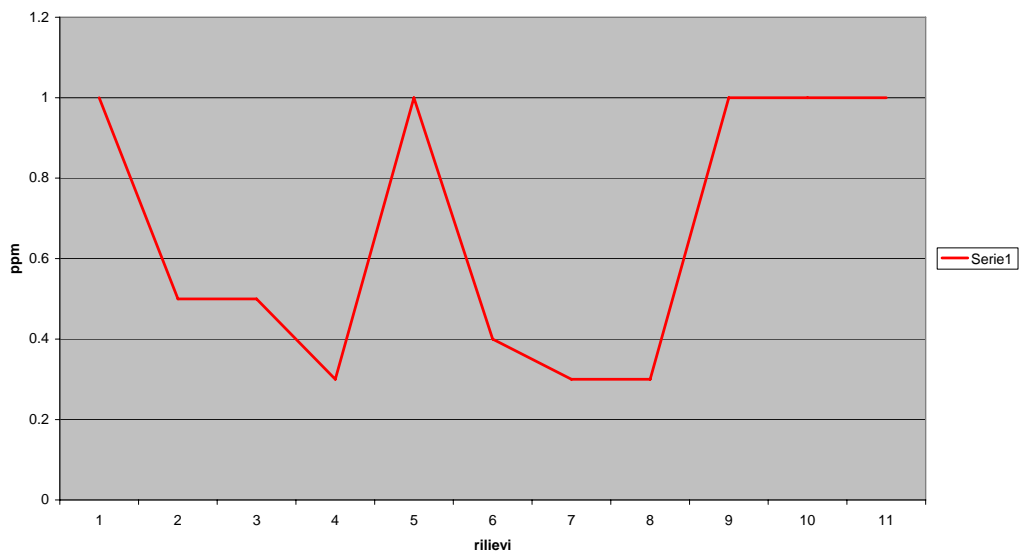
Nel valutare la rosa dei venti fornita da ARPA, altri studi (Ecocontrol Ispesl) e dati privati riguardanti la zona, emerge che gli inquinanti lì dove è stata posizionata l'unità mobile ARPA, arrivano fortemente diluiti, sia per la distanza dai siti industriali che per il cono di distribuzione e ricaduta degli inquinanti che non copre la suddetta unità mobile, tenendo conto della prevalenza dei venti e delle caratteristiche geografiche.

Una zona di massimo impatto ad me, analizzata per quanto riguarda il CO e le polveri Pm10 provenienti dall'intenso traffico di mezzi pesanti è via della Pisana – Regione Lazio, con inquinamenti prodotti indirettamente anche dai siti industriali.

Inoltre confrontando i valori medi del periodo con i centri urbani, risulta che in alcuni casi l'inquinamento, in particolare delle Pm 10 e 2,5 a Malagrotta è superiore (Pm 2,5 sono sicuramente elevati).

Monossido di carbonio rilievi a 500 mt da via della Pisana – Regione Lazio

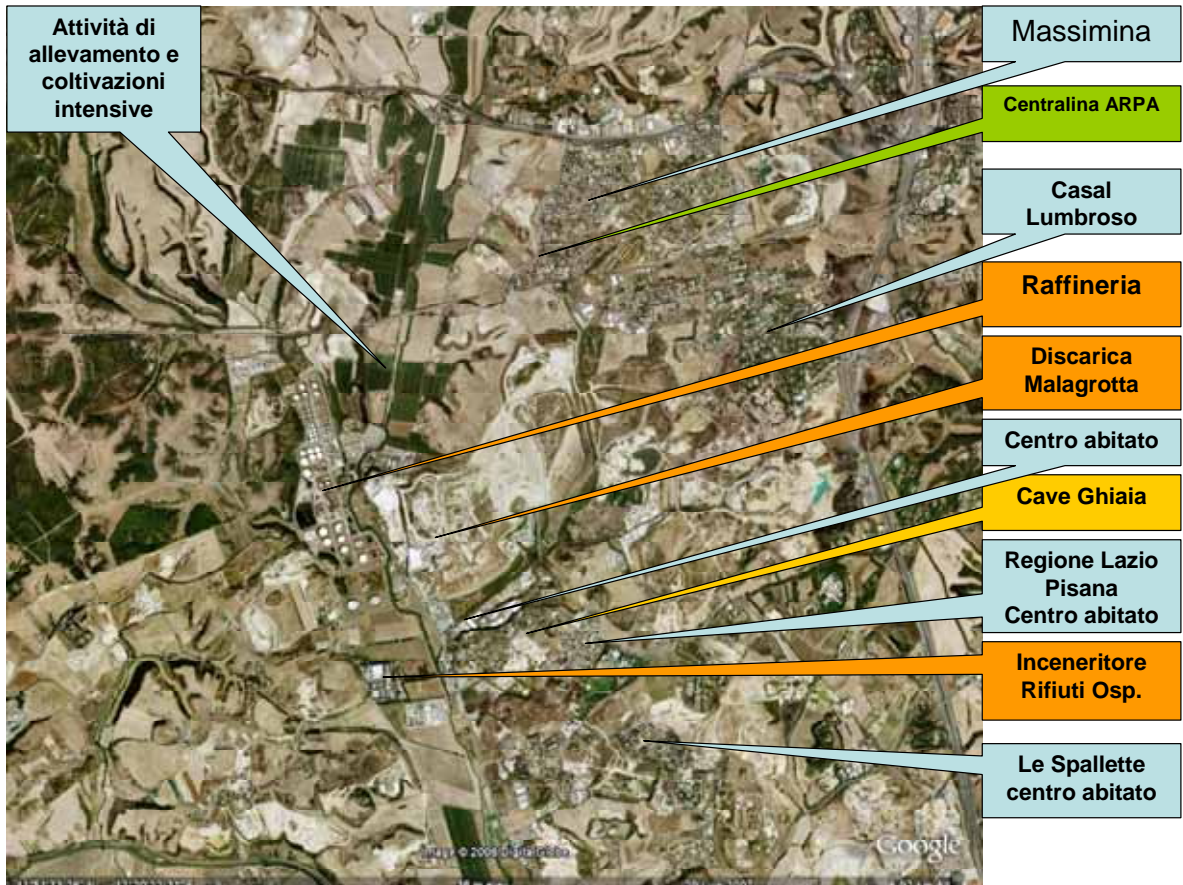
CO da 10/08 al 19/08/2008





Zone di maggior impatto di inquinanti con condizioni atmosferiche più sfavorevoli

Zona di maggior impatto di inquinanti prodotti da automezzi pesanti



Attività di allevamento e coltivazioni intensive

Massimina

Centralina ARPA

Casal Lumbroso

Raffineria

Discarica Malagrotta

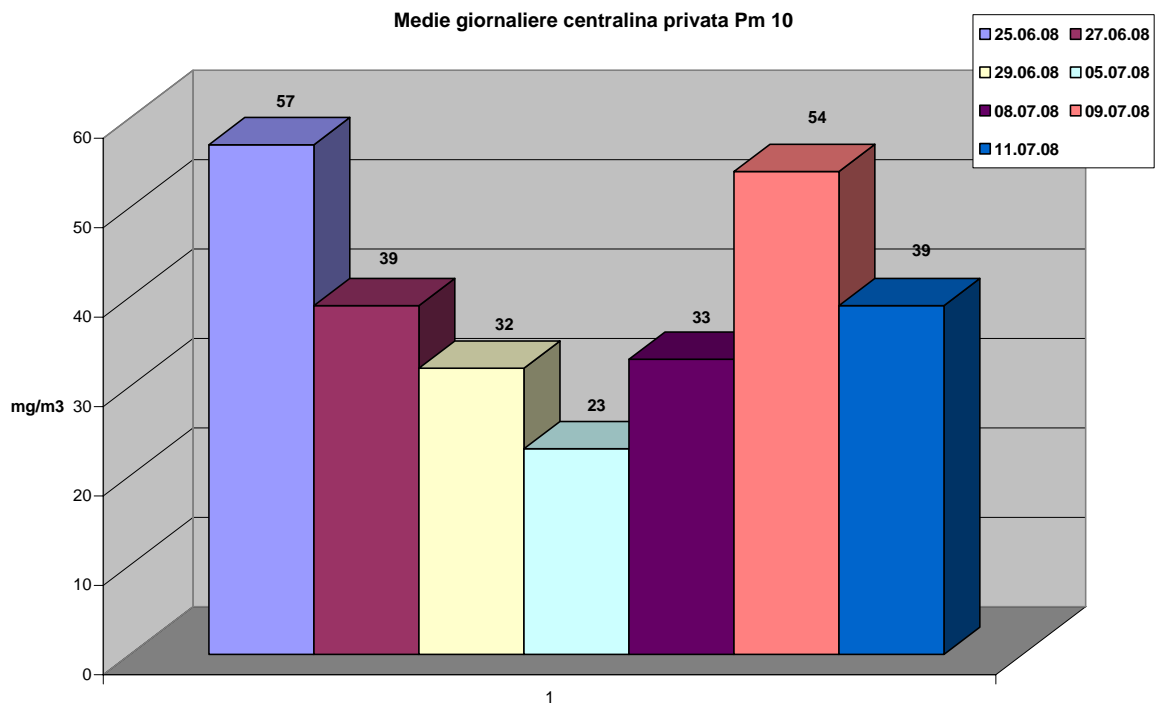
Centro abitato

Cave Ghiaia

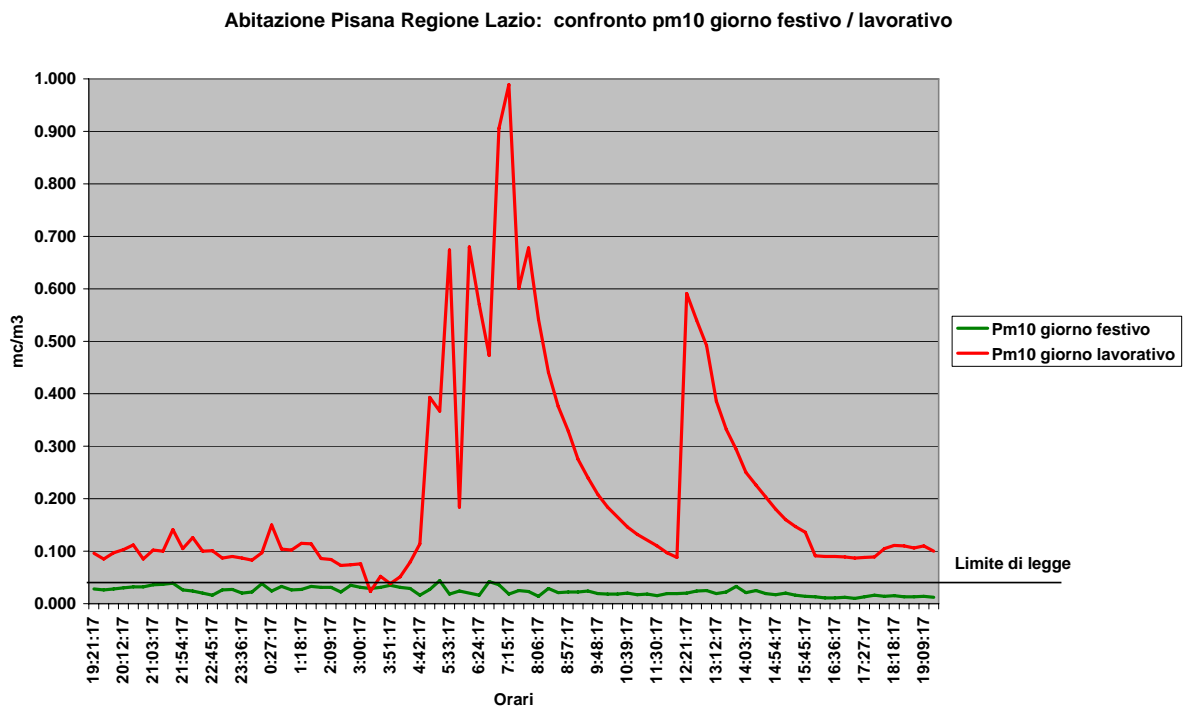
Regione Lazio Pisana  
Centro abitato

Inceneritore Rifiuti Osp.

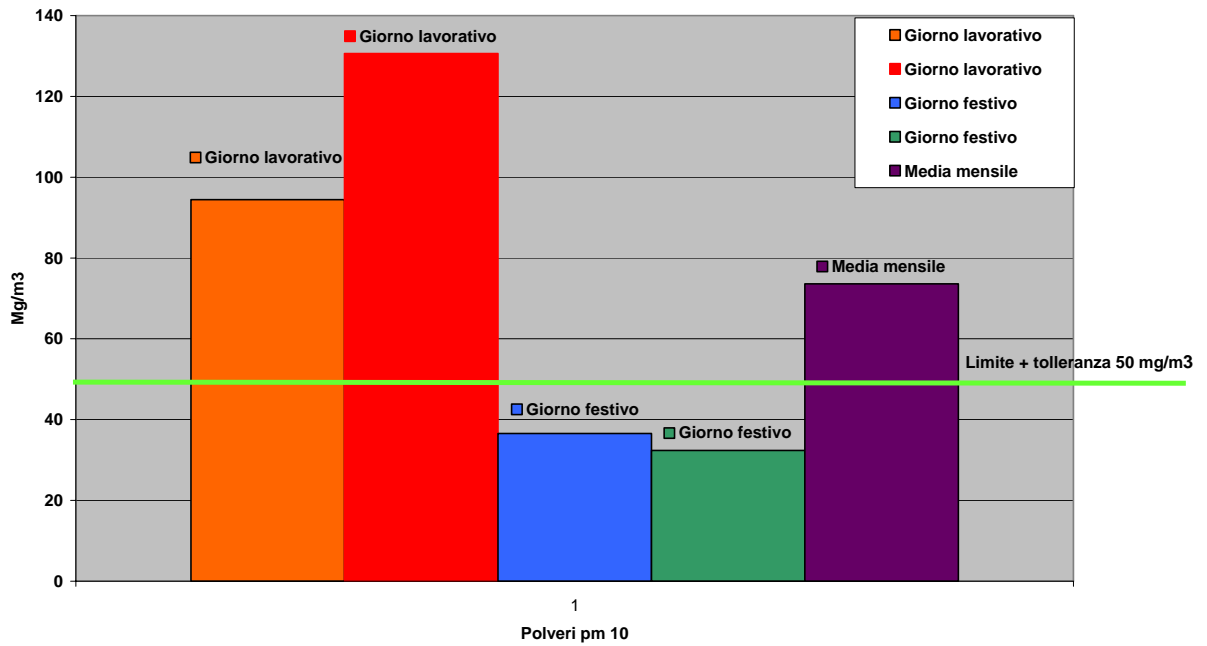
Le Spallette  
centro abitato



**A seguire due grafici che rappresentano il confronto tra giorni lavorativi e festivi (polveri Pm10) Abitazioni adiacenti in via dalla Pisana Regione Lazio.**



Confronto medie giorni festivi e lavorativi Giugno 2008 Pisana - Regione Lazio



Nel grafico viene riportata la concentrazione di polveri Pm 10 con vento proveniente da O/NO prima che raggiungano i siti industriali.



Polveri sottili  
Pm 10  
9 / 16µg/m<sup>3</sup>

## **Considerazioni**

Alla luce dei dati attuali (ARPA, Ecocontrol, Ispesl, privati) e dal confronto, con quelli rilevati nello stesso arco temporale dalle postazioni fisse ARPA del comune di Roma, considerando il breve periodo (1 mese) di osservazione degli inquinanti, in una zona così complessa come è Malagrotta, il posizionamento dell'unità mobile, è ragionevole pensare di integrare il monitoraggio di altri inquinanti quali: Benzene, Idrocarburi IPA ed esaminare le diossine depositate al suolo nelle zone limitrofe e la composizione del particolato Pm 10 – 2,5.

Inoltre è auspicabile lo spostamento dell'unità mobile ARPA nei siti maggiormente esposti agli inquinanti poter eseguire una mappatura degli stessi e prolungare il monitoraggio fino al posizionamento della centralina fissa ARPA.

Non mi sento dunque di avallare i risultati ottenuti dalla postazione mobile, in quanto il suo posizionamento è in una zona senza traffico veicolare (strada chiusa), distante dai maggiori produttori di inquinanti e al limite del cono di dispersione secondo la rosa dei venti. Tutti questi fattori rendono quei dati non rappresentativi dell'inquinamento a Malagrotta.

### **Riferimenti**

#### **Pubblicazioni**

**ARPA – APAT**

#### **Testi**

**Le sostanze pericolose, Giuliano Bressa**

**Il rischio cancerogeno, Giuliano Bressa**

**Igiene edilizia e ambientale, Signorelli – D'Alessandro – Capolongo**

**Monitoraggio ambientale, Nicola Cardellicchio – Silvano Cavalli**

**Inquinamento Indoor Outdoor, Mauro Masi – Barbara Soccol**

**Chimica ambientale, Colin Baird – Michael Cann**

**Introduzione alla turbolenza atmosferica, Sozzi – Georgiadis – Valentini**

**Ecologia, Eugene P. Odum**