



Agenzia Regionale  
per la Protezione dell'Ambiente  
della Lombardia

**Campagna di Misura di PM<sub>10</sub>**  
**COMUNE DI VERDERIO INFERIORE**

14/01/2009 - 17/02/2009

---

**Campagna di Misura di PM<sub>10</sub>**  
COMUNE DI **VERDERIO INFERIORE**

**Gestione e Manutenzione Tecnica dello strumento gravimetrico**

P.I. Luca Vergani

**Relazione** *redatta da*

Dott.ssa Laura Carroccio  
Dott.ssa Anna De Martini

*Approvata da*

Responsabile U.O. Territorio e Sistemi Ambientali  
Dott.ssa Paola Bossi

## Premessa

Nel presente lavoro si discutono i risultati relativi alla prima parte della campagna di misura 2009 per il monitoraggio del PM<sub>10</sub> nel Comune di Verderio Inferiore.

La campagna è stata condotta con strumento gravimetrico dal 14 gennaio al 17 febbraio 2009, secondo i criteri previsti dal DM 60/2002.

---

## Campagna di Misura di PM<sub>10</sub> COMUNE DI VERDERIO INFERIORE

Introduzione

<b>Strumento per la misura del PM<sub>10</sub></b> .....	Pag. 3
<b>Definizione di PM<sub>10</sub></b> .....	Pag. 4
<b>Normativa</b> .....	Pag. 4
Campagna di Misura	
<b>Sito di Misura</b> .....	pag. 5
<b>Emissioni sul territorio</b> .....	pag. 7
<b>Situazione Meteorologica nel periodo di misura</b> .....	pag. 12
<b>Andamento del PM10 nel periodo di misura</b> .....	pag. 14
<b>Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse</b> .....	pag. 16
<b>Conclusioni</b> .....	pag. 18
<b>Ringraziamenti</b> .....	Pag. 18

***Allegato Dati Orari***

## Introduzione

### Strumento per la misura del PM<sub>10</sub>

Per la campagna di misura, condotta dall'ARPA Dipartimento di Lecco, è stato utilizzato uno strumento gravimetrico per la misura del PM<sub>10</sub> o particolato fine, che risponde ai criteri del DM 60 del 2/4/02.

Lo strumento sequenziale impiegato è il modello Skypost-PM prodotto dalla TCR Tecora, dotato di testata di prelievo EPA in configurazione PM<sub>10</sub> che richiede un flusso di campionamento di 1 m<sup>3</sup>/h. La testa di prelievo del campionatore corrisponde al modello SA246b.

Le caratteristiche principali sono:

- flusso nominale impostato a 1 m<sup>3</sup> /h;
- controllo elettronico ed automatico del flusso nominalmente entro il 2%; il sistema, se non è in grado di mantenere il flusso entro tale limite, è programmato per la continuazione del campionamento sul filtro successivo;
- sensori di temperatura dell'aria in ambiente Ta, al contatore volumetrico (gas-meter) Tg e del filtro Tf;
- sensori di pressione atmosferica Pa e di pressione a valle del filtro Pf;
- caduta massima di pressione DP impostata nominalmente a 50 kPa; il sistema, se non è in grado di mantenere la caduta di pressione entro tale limite, è programmato per la continuazione del campionamento sul filtro successivo;
- sistema di caricamento pneumatico con capacità fino a 16 filtri; i filtri sono montati su cassette individuali in teflon a loro volta contenute in un caricatore cilindrico.

Il volume effettivo V<sub>eff</sub> (a Ta e Pa) e il volume a condizioni standard V<sub>st</sub> (a 25°C e 101.3 Pa), non sono misure dirette, ma sono calcolati normalizzando il volume V<sub>g</sub> (a Tg e Pa) misurato dal contatore volumetrico per pressione e temperatura medie. La pressione al gas-meter viene assunta pari a Pa (a meno del 0.2%).

I flussi medi, effettivo e normalizzato, sono calcolati a partire dai rispettivi volumi.

Sulla stampante del sistema, al termine del campionamento di ciascun filtro, vengono riportati:

- inizio, fine e tempo effettivo di campionamento;
- eventuali allarmi di flusso, o altre anomalie;
- flussi medi e deviazione percentuale;
- volumi V<sub>g</sub>, V<sub>s</sub> e V<sub>eff</sub>;
- temperature Tg media, e Ta minima, media e massima;
- pressioni Pa media e DP massima.

Nella campagna di misura il sistema ha campionato su filtri in borosilicato.

La scelta del sito di campionamento viene effettuata seguendo i criteri descritti nell'Allegato VIII del D.M. 60 del 2 aprile 2002 concernente l'ubicazione dei punti di misura fissi.

## Definizione di PM<sub>10</sub>

Inquinanti	Principali sorgenti
Particolato Fine*/** PM10	Insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm, provenienti principalmente da processi di combustione se primario, prodotto in atmosfera attraverso reazioni chimiche se secondario

\* = Inquinante Primario = Inquinante generato da emissioni dirette in atmosfera dovute a fonti naturali e/o antropogeniche;

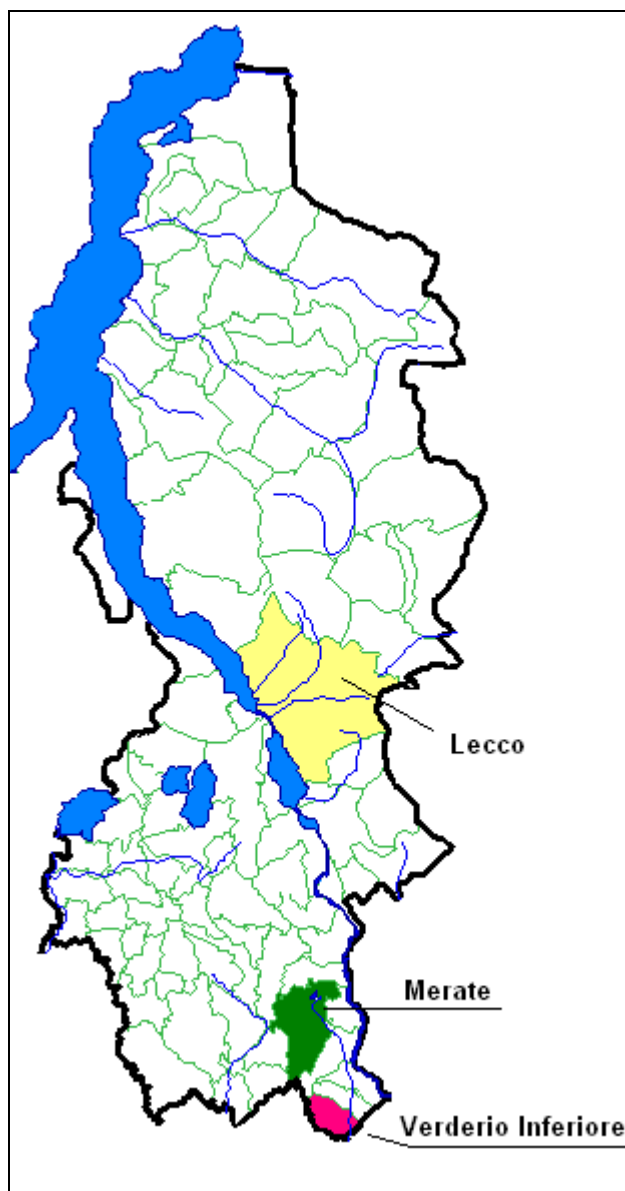
\*\* = Inquinante Secondario = Inquinante prodotto in atmosfera attraverso reazioni chimiche

## Normativa

Per i principali inquinanti atmosferici, ed in particolare le polveri fini, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente la normativa stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi. Per quanto riguarda i limiti a lungo termine viene fatto riferimento agli standard di qualità e ai valori limite di protezione della salute umana (D.M. 60 del 2/4/02) allo scopo di prevenire esposizioni croniche.

Particolato Fine PM10	Valore Obiettivo (µg/m <sup>3</sup> )	Periodo di mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte 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

## Campagna di Misura



**Sito di misura:** Comune di Verderio Inferiore

Posizionamento: Via dei Tre Re  
Assi stradali : S.P. 55



## Emissioni sul territorio

Per la stima delle principali sorgenti emissive sul territorio comunale di Bulciago è stato utilizzato l'inventario regionale delle emissioni, INEMAR (Inventario Emissioni Aria), nella sua versione più recente, riferita all'anno 2005.

Nell'ambito di tale inventario la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emmissive: la classificazione utilizzata fa riferimento ai macrosettori relativi all'inventario delle emissioni in atmosfera dell'Agenzia Europea per l'Ambiente CORINAIR (Cordination Information Air).

- Combustione per produzione di energia e trasformazione dei combustibili
- Combustione non industriale
- Combustione nell'industria
- Processi produttivi
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Uso di solventi
- Trasporto su strada
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Agricoltura
- Altre sorgenti e assorbimenti

Per ciascun macrosettore vengono presi in considerazione diversi inquinanti: sia quelli che fanno riferimento alla salute, sia quelli per i quali è posta particolare attenzione in quanto considerati gas ad effetto serra:

- Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)
- Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)
- Composti Organici Volatili non Metanici (NMCOV)
- Metano (CH<sub>4</sub>)
- Monossido di Carbonio (CO)
- Biossido di Carbonio (CO<sub>2</sub>)
- Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)
- Protossido di Azoto (N<sub>2</sub>O)
- Polveri Totali Sospese (PTS) o polveri con diametro inferiore ai 10 µm (PM10)

Maggiori informazioni e una descrizione più dettagliata in merito all'inventario regionale sono disponibili sul sito web <http://www.ambiente.regione.lombardia.it/inemar/inemarhome.htm>.

I dati di INEMAR sono stati elaborati al fine di definire i contributi dei singoli macrosettori alle emissioni in atmosfera dei principali inquinanti nel comune di Verderio Inferiore.

Le emissioni di **biossido di zolfo** (0.6 t/anno) derivano principalmente dai processi legati alla combustione non industriale (54.5%) dovuta agli impianti di riscaldamento; un contributo inferiore lo si ritrova legato anche alla combustione nell'industria (21.8%). Al trasporto su strada si deve il 12.7% delle emissioni totali.

Gli **ossidi di azoto** e il **monossido di carbonio** sono considerati inquinanti, la cui origine è da ricondursi principalmente al trasporto su strada. Nel comune di Verderio Inferiore, ciò è confermato per le emissioni di **ossidi azoto** (30.4 t/anno) in cui il trasporto su strada incide per il (35.4%). Invece, per il monossido di carbonio è stata stimata una cifra pari a circa 125.6 t/anno,

dovuta per lo più ai processi di combustione non-industriale (51.8%) e solo per il 31.4% al trasporto su strada.

Per quanto riguarda il **particolato fine (PM<sub>10</sub>)** (5.2 t/anno), le principali fonti di emissione rimangono la combustione non-industriale (58%) ed il trasporto su strada (19.3%). Contribuiscono in maniera meno incisiva anche le altre sorgenti mobili e macchinari, la combustione nell'industria, l'agricoltura ed altre sorgenti ed assorbimenti.

I **composti organici volatili (COV)** derivano invece principalmente dall'uso di solventi (65.3%) ed ancora dalla combustione non industriale per 14.1% del totale. Percentuali inferiori sono dovute ad altre fonti emmissive, per un totale di circa 115.1 t/anno.

Si riportano in tabelle (valori assoluti e percentuali) e in Figura 1 (valori percentuali), le stime relative ai principali inquinanti emessi dai diversi tipi di sorgente all'interno del Comune di Verderio Inferiore.

Per un confronto si riportano anche le stime riferite all'intera provincia di Lecco.

**Comuni di Verderio Inferiore**

Fonti emissive - macrosettore	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O	COV	CO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	NH <sub>3</sub>
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Combustione non industriale	0.3	5.4	0.5	16.2	5.0	29	3.0	4.4	65.1	0.1
Combustione nell'industria	0.1	10.0	0.3	1.6	5.1	0.3	0.3	0.3	18.8	0.02
Processi produttivi	-	-	-	5.7	0.1	-	-	-	-	-
Estrazione e distribuzione combustibili	-	-	-	2.2	-	-	-	34.1	-	-
Uso di solventi	-	-	-	75.1	-	-	-	-	-	-
Trasporto su strada	0.1	10.7	0.1	13.5	2.3	0.8	1.0	0.6	39.4	0.4
Altre sorgenti mobili e macchinari	0.1	4.2	0.1	0.8	0.3	0.5	0.5	-	2.1	-
Agricoltura	-	-	0.8	-	-	0.1	0.2	7.8	-	5.1
Altre sorgenti e assorbimenti	-	-	-	-	-	0.1	0.1	-	0.2	-
<b>Totale</b>	<b>0.6</b>	<b>30.4</b>	<b>1.8</b>	<b>115.1</b>	<b>12.8</b>	<b>4.8</b>	<b>5.2</b>	<b>47.2</b>	<b>125.6</b>	<b>5.6</b>

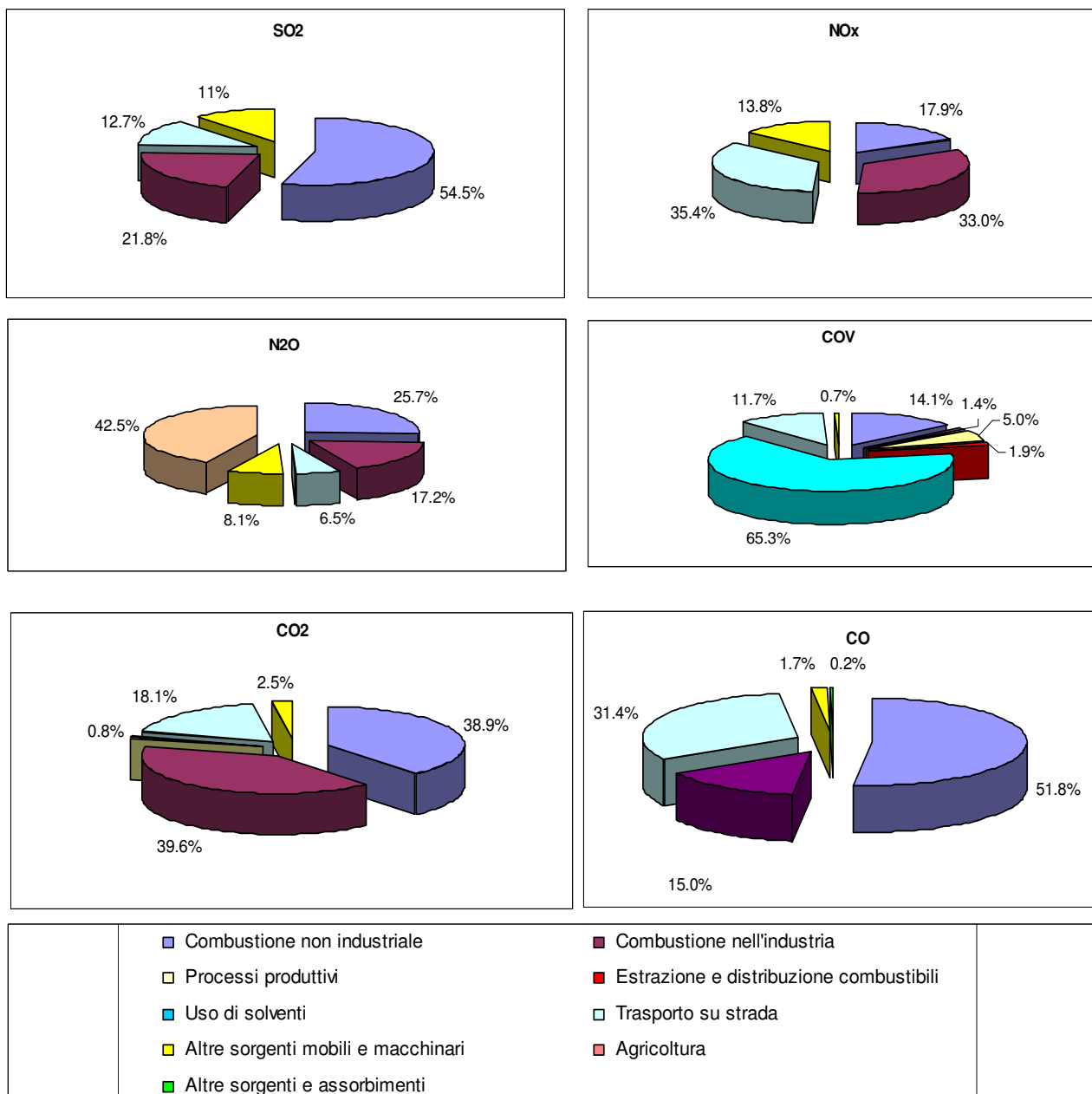
## Percentuale di influenza di ogni inquinante

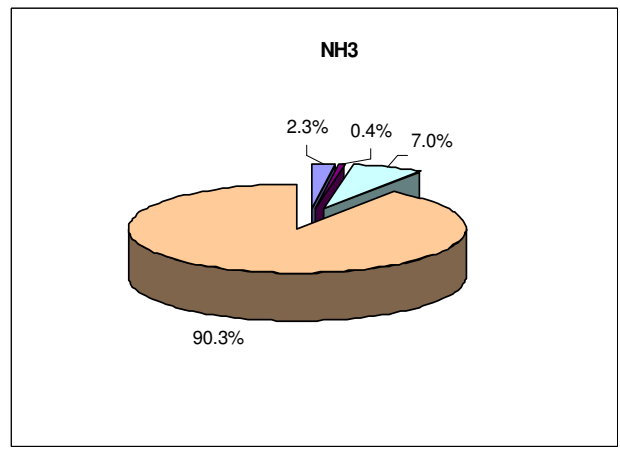
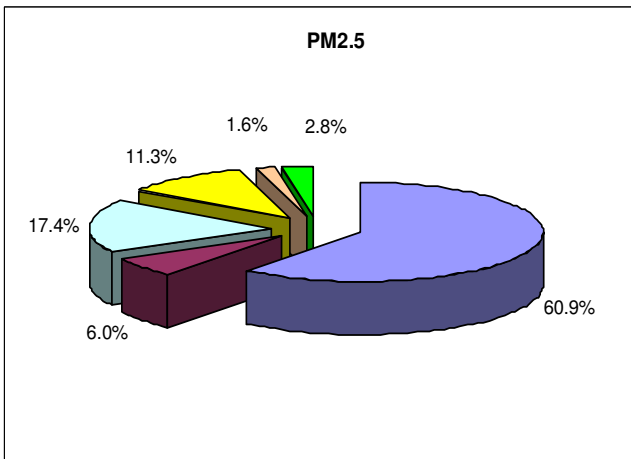
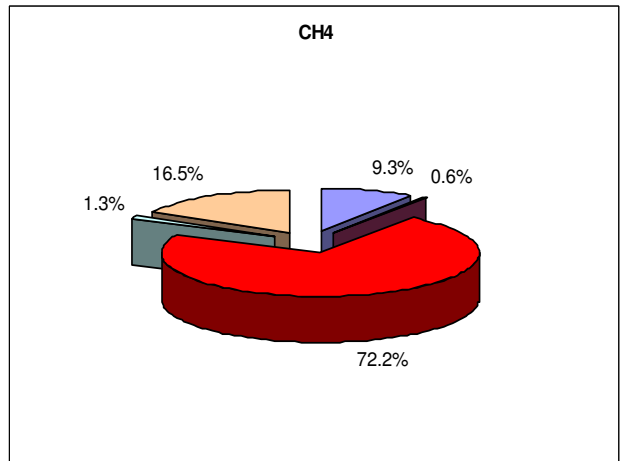
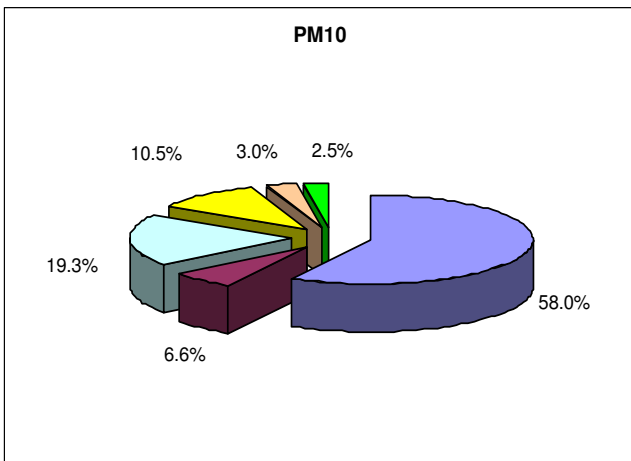
Fonti emissive - macrosettore	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O	COV	CO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	NH <sub>3</sub>
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Combustione non industriale	54.5	17.9	25.7	14.1	38.9	60.9	58.0	9.3	51.8	2.3
Combustione nell'industria	21.8	33.0	17.2	1.4	39.6	6.0	6.6	0.6	15.0	0.4
Processi produttivi	-	-	-	5.0	0.8	-	-	-	-	-
Estrazione e distrib. combustibili fossili	-	-	-	1.9	-	-	-	72.2	-	-
Uso di solventi	-	-	-	65.3	-	-	-	-	-	-
Trasporto su strada	12.7	35.4	6.5	11.7	18.1	17.4	19.3	1.3	31.4	7.0
Altre sorgenti mobili e macchinari	11.0	13.8	8.1	0.7	2.5	11.3	10.5	-	1.7	-
Agricoltura	-	-	42.5	-	-	1.6	3.0	16.5	-	90.3
Altre sorgenti e assorbimenti	-	-	-	-	-	2.8	2.5	-	0.2	-
<b>totale</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## ARPA Lombardia - Regione Lombardia. Emissioni in provincia di Lecco nel 2005 - public review

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H <sup>+</sup> )
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno
Produzione energia e trasform. combustibili														
Combustione non industriale	112	700	2,270	619	9,110	644	72	18	414	428	446	679	4,135	20
Combustione nell'industria	17	783	66	20	872	417	21	0.7	23	27	40	424	1,118	18
Processi produttivi	1.6	72	732	1.2	63	197			4.2	15	16	197	827	1.6
Estrazione e distribuzione combustibili			348	3,692								78	400	
Uso di solventi		0.0	6,161				0.0	1.1	5.7	14	18	31	6,161	0.1
Trasporto su strada	21	3,038	1,963	96	6,731	669	26	110	202	247	300	679	6,412	73
Altre sorgenti mobili e macchinari	7.1	490	100	2.3	257	37	15	0.0	60	62	68	42	726	11
Trattamento e smaltimento rifiuti	84	250	3.8		3.7	22	8		7.5	7.5	7.5	24	310	8.1
Agricoltura		0.5	0.9	1,079	0.2		69	484	2.1	4.7	8.2	44	17	29
Altre sorgenti e assorbimenti	0.9	3.9	1,091	517	137		0.1	0.9	25	26	26	11	1,119	0.2
<b>Totale</b>	<b>243</b>	<b>5,338</b>	<b>12,738</b>	<b>6,026</b>	<b>17,175</b>	<b>1,986</b>	<b>211</b>	<b>615</b>	<b>743</b>	<b>831</b>	<b>929</b>	<b>2,209</b>	<b>21,223</b>	<b>160</b>

**Figura 1:** Grafici dei valori percentuali delle stime relative ai principali inquinanti emessi dai diversi tipi di sorgente all'interno del Comune di Verderio Inferiore





<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Combustione non industriale</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Processi produttivi</li> <li><span style="color: cyan;">■</span> Uso di solventi</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Altre sorgenti mobili e macchinari</li> <li><span style="color: green;">■</span> Altre sorgenti e assorbimenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: maroon;">■</span> Combustione nell'industria</li> <li><span style="color: red;">■</span> Estrazione e distribuzione combustibili</li> <li><span style="color: lightblue;">■</span> Trasporto su strada</li> <li><span style="color: brown;">■</span> Agricoltura</li> </ul>
---	--

## Situazione meteorologica nel periodo di misura

I livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici in un sito dipendono, come è evidente, dalla quantità e dalle modalità di emissione degli inquinanti stessi nell'area, ma le condizioni meteorologiche influiscono sia sulle condizioni di dispersione e di accumulo degli inquinanti, sia sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera stessa. E' pertanto importante che i livelli di concentrazione osservati, soprattutto durante una campagna di breve durata, siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi nel periodo di monitoraggio.

Dall'inizio della campagna al 18 gennaio, la situazione meteorologica è stata caratterizzata da una certa variabilità: dapprima si sono registrate condizioni di lieve instabilità e nuvolosità estesa, successivamente, una temporanea rimonta anticiclonica. Domenica 18 nuovamente instabile e molto nuvoloso per il transito di una debole perturbazione a nord delle Alpi. Le temperature sono state mediamente al di sotto della media decadale, specie nei minimi. La temperatura più bassa è stata registrata giorno 17, con -2.4 °C.

La settimana dal 19 al 25 gennaio è stata caratterizzata da una vasta area depressionaria sulla Lombardia che ha comportato precipitazioni per la maggior parte della settimana, ed intense ma brevi nevicate anche in Pianura. L'andamento termico settimanale è stato nella norma del periodo.

La settimana dal 26 gennaio all'1 febbraio è stata caratterizzata da tempo variabile. L'allontanamento dell'area di bassa pressione, ha favorito l'espansione in quota di una temporanea struttura di alta pressione che ha riportato tempo stabile su tutta la regione. Infine, sabato 31 un'area ciclonica presente sulla Russia si è messa in movimento verso ovest, apportando tempo debolmente perturbato.

La settimana è stata caratterizzata da un debole contributo in precipitazioni e le temperature sono risultate nella norma della decade in esame, con uno scostamento minimo. La giornata con le massime più elevate è risultata giovedì 29 in cui, grazie anche all'azione di una area di alta pressione, al buon irraggiamento e all'assenza di nubi, i valori hanno raggiunto quasi 11°C. Giorno 31 si è registrata la minima più bassa: -4.5°C a Nibionno.

La presenza di una vasta area depressionaria ha condizionato anche la settimana seguente, dal 2 all'8 febbraio, ed ha mantenuto sulla regione una prolungata condizione di tempo perturbato, solo a tratti attenuata. Il flusso di correnti umide da sud, legato a questa depressione, ha determinato abbondanti ed insistenti precipitazioni ed una risalita delle temperature. Un netto miglioramento si è avuto soltanto dal pomeriggio di domenica 8. Notevole l'apporto di precipitazioni osservato: la centralina di Nibionno ha registrato una cumulata settimanale di 81 mm.

Fatta eccezione per un rapido passaggio perturbato con deboli precipitazioni nella giornata di martedì 10, il periodo tra il 9 e la fine della campagna, è stato caratterizzato da correnti settentrionali fredde e comunque sempre secche e stabili.

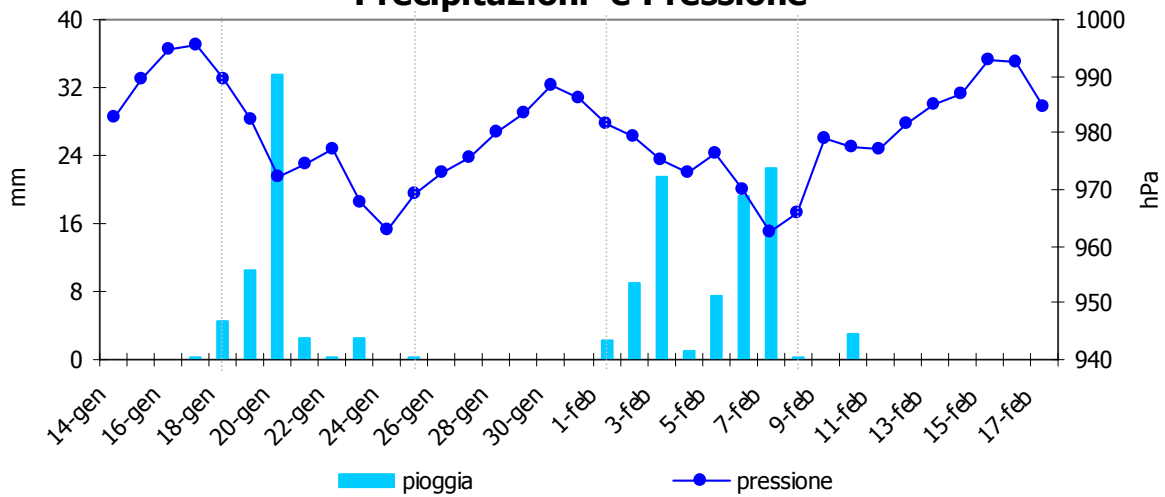
Durante tutta la campagna, non si è evidenziato nulla di particolare relativamente al vento, se non una ventilazione moderata dai quadranti settentrionali a partire dall'11 febbraio, ed una velocità dei venti particolarmente intensa nei giorni 12 e 13 febbraio, in cui sono stati raggiunti i 10.2 m/s.

Si riportano in grafici gli andamenti relativi ai principali parametri meteorologici rilevati presso le stazioni di Nibionno e Valmadrera (pressione e radiazione) nel periodo di misura delle polveri fini:

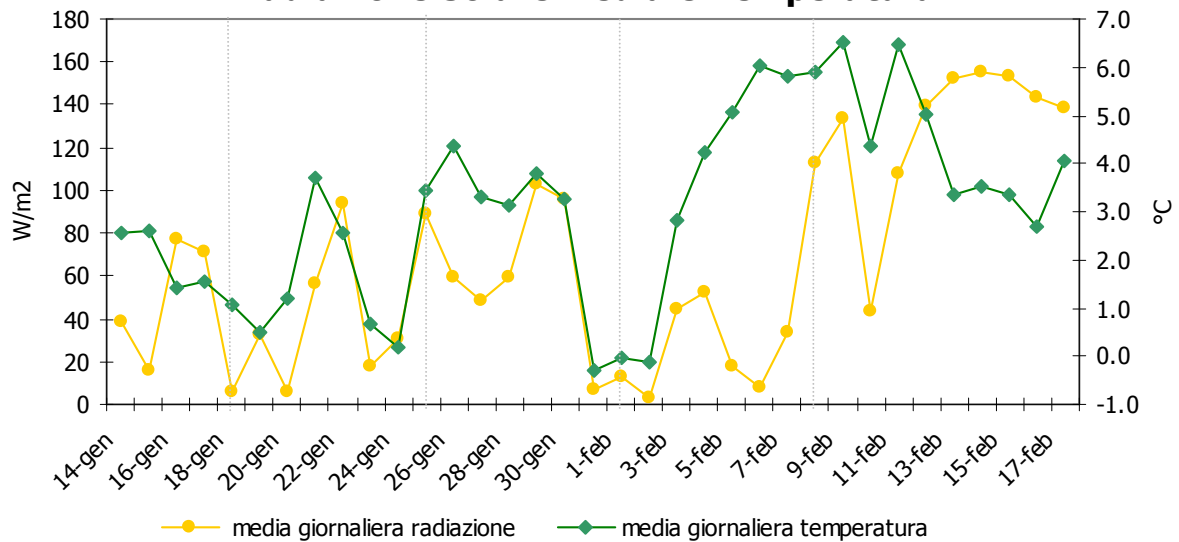
- precipitazioni (cumulata giornaliera) e pressione (media giornaliera)
- radiazione solare (media giornaliera) e temperatura (media giornaliera)
- velocità del vento (media giornaliera) e umidità relativa (media giornaliera)
- temperatura (massime e minime giornaliere)

## ANDAMENTI DEI PRINCIPALI PARAMETRI METEOROLOGICI

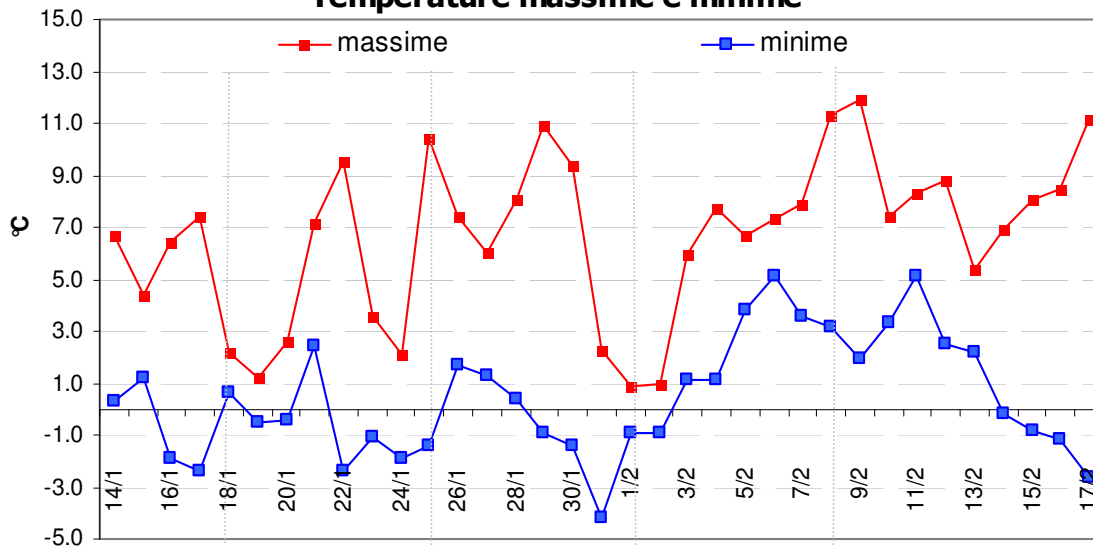
### Precipitazioni e Pressione

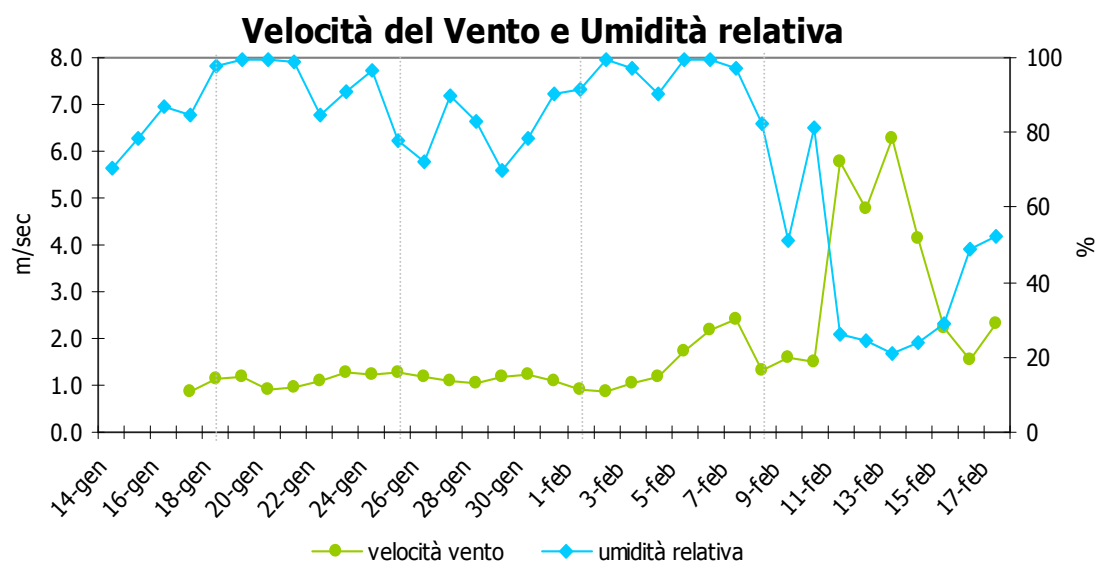


### Radiazione Solare Media e Temperatura



### Temperature massime e minime





### Andamento del PM<sub>10</sub> nel periodo di misura

Dal 14 gennaio al 17 febbraio 2009 è stata realizzata nel Comune di Verderio Inferiore una campagna di monitoraggio di Qualità dell'Aria, in particolare del PM<sub>10</sub>. Il campionatore sequenziale è stato posizionato in una area verde al termine di una traversa cieca di via Sala, lontano da fonti dirette. Il sito è idoneo per la valutazione della qualità dell'aria dell'area circostante.

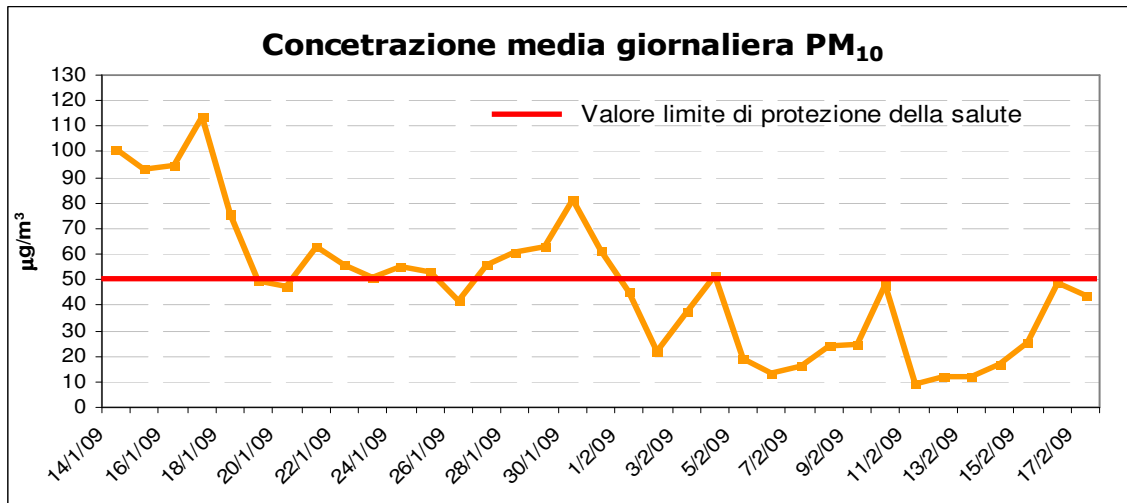
Il **Particolato Fine (PM<sub>10</sub>)** è costituito da una miscela di particelle solide e liquide, di diverse caratteristiche chimico-fisiche e diverse dimensioni. Esse possono essere di origine primaria, cioè emesse direttamente in atmosfera da processi naturali o antropici, o secondaria, cioè formate in atmosfera a seguito di reazioni chimiche e di origine prevalentemente umana. Le principali sorgenti naturali sono erosione e risollevarimento del suolo, incendi, pollini, spray marino, eruzioni vulcaniche; le sorgenti antropiche si riconducono principalmente a processi di combustione (traffico autoveicolare, uso di combustibili, emissioni industriali).

L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è chiamato PTS (Polveri Totali Sospese). Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana si possono distinguere una frazione in grado di penetrare nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) e una frazione in grado di giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). La prima corrisponde a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>), la seconda a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM<sub>2.5</sub>).

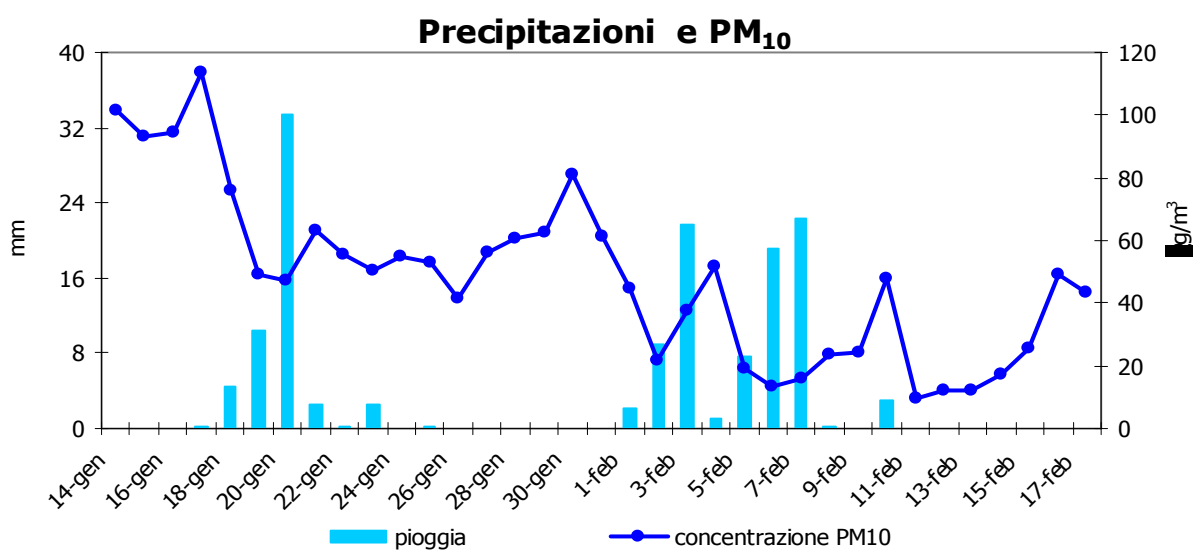
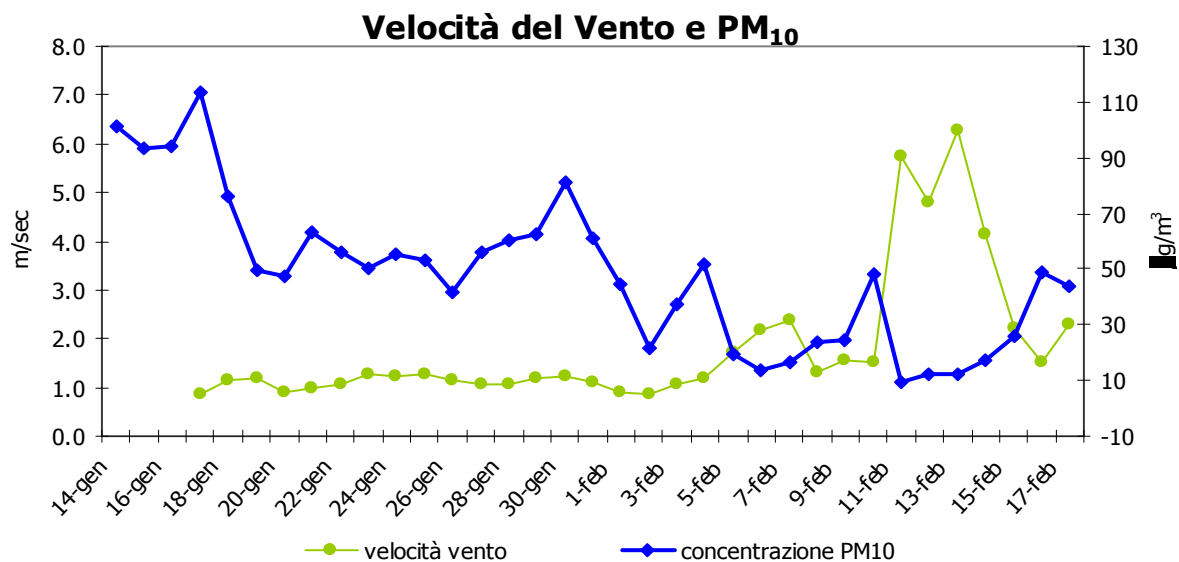
Attualmente la legislazione europea e nazionale ha definito valori limite sulle concentrazioni giornaliere e sulle medie annuali per il solo PM<sub>10</sub>, mentre per il PM<sub>2.5</sub> la comunità europea in collaborazione con gli enti nazionali sta effettuando le necessarie valutazioni.

La misura di **PM<sub>10</sub>** è stata effettuata con un campionatore sequenziale e successiva pesata gravimetrica; questo tipo di strumento è programmato per fornire dati giornalieri: evoluzione giornaliera dell'inquinante ottenuta mediando i valori delle concentrazioni dalle ore 0.00 alle ore 23:55 dello stesso giorno.

Durante il periodo di misura, le concentrazioni giornaliere di **PM<sub>10</sub>** hanno superato in diversi giorni il limite giornaliero di 50 µg/mc. Ciò è stato anche favorito dalla situazione meteorologica contraddistinta da uno scarso rimescolamento che non ha favorito la dispersione delle polveri.



Si riportano di seguito alcuni grafici per la relazione tra condizioni meteo e concentrazione di inquinante.



## Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse

Il dato di PM<sub>10</sub> rilevato dal gravimetrico è stato messo a confronto con quello registrato nel medesimo periodo dalla strumentazione presente nelle vicine centraline di Merate e di Calusco d'Adda, appartenenti alla rete fissa di monitoraggio della qualità dell'aria della rete provinciale dell'Arpa.

	rete	Tipo zona Dec. 2001/752/CE	Tipo stazione Decisione 2001/752/CE	Quota s.l.m. (metri)	Periodo di misura
<b>Verderio Inferiore</b>	PUB	SUBURBANA	FONDO	249	14 gennaio -17 febbraio 2008
<b>Merate (LC)</b>	PUB	URBANA	TRAFFICO	292	Stazione Fissa
<b>Calusco (BG)</b>	PRIV	SUBURBANA	IND/FONDO	273	Stazione Fissa

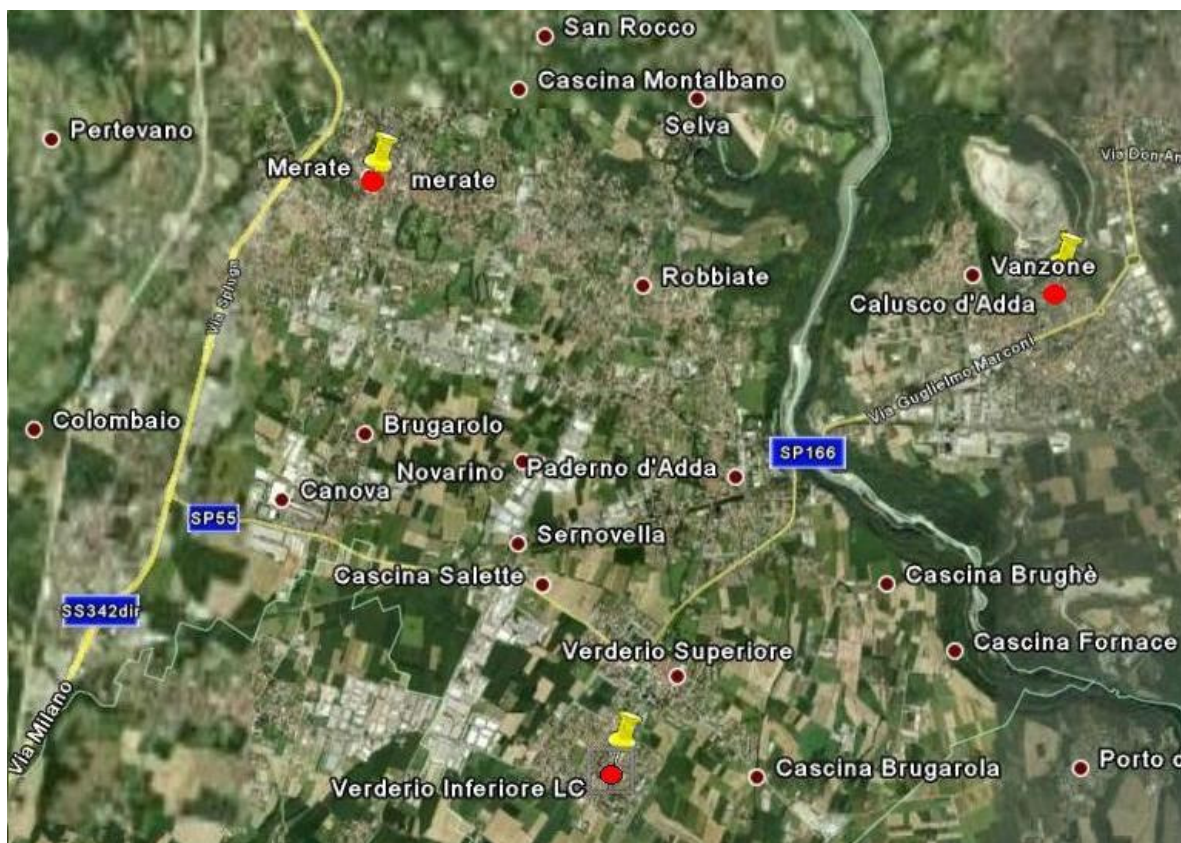
**rete:** PUB = pubblica

### Tipo zona Decisione 2001/752/CE:

- **URBANA:** centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti
- **SUBURBANA:** periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale
- **RURALE:** all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale

### tipo stazione Decisione 2001/752/CE:

- **TRAFFICO:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)
- **INDUSTRIALE:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria
- **FONDO:** misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale.



Nella seguente tabella si riportano alcuni dati relativi alle caratteristiche del sito di campionamento e altri dati statistici riferiti al PM<sub>10</sub>, relativi al periodo della campagna di misura:

- % rendimento
- media delle concentrazioni medie orarie;
- valore massimo giornaliero;
- numero giorni in cui sono stati superati i livelli di attenzione

**Inquinante: PM<sub>10</sub>**

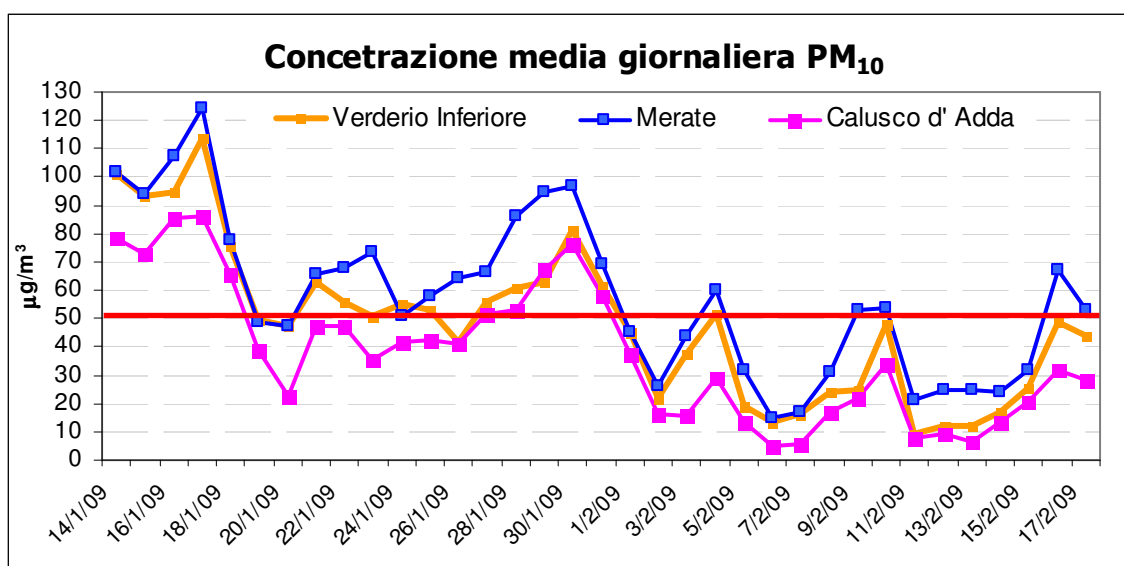
**Periodo: 14/01/2009 - 17/02/2009**

**giorni di campionamento: 35**

	% Rend.	Media (µg/m <sup>3</sup> )	Max Media 24 h (µg/m <sup>3</sup> )	Nr. giorni superamento Liv. Protezione salute umana
<b>Verderio Inferiore (LC)</b>	100	48	114	16/35
<b>Merate (LC)</b>	100	58	125	21/35
<b>Calusco (BG)</b>	100	38	86	10/35

Durante la campagna a Verderio Inferiore, il **PM<sub>10</sub>** ha superato il limite di protezione della salute umana in 16 giorni su 35. Le concentrazioni di inquinante si sono mantenute elevate anche nelle altre stazioni di rilevamento ARPA prese a confronto. In particolare, dal grafico seguente si nota come Verderio Inferiore sia una postazione intermedia tra la stazione di Calusco e quella di Merate. I dati rilevati, infatti, sono inferiori a quelli registrati dalla centralina da traffico di Merate e maggiori di quella della stazione di fondo di Calusco.

Nonostante la diversità dei valori di concentrazione, si nota che gli andamenti temporali sono comunque molto simili.



## **Conclusioni**

Durante i giorni della campagna di misura a Verderio Inferiore, si sono verificati diversi superamenti del livello di protezione della salute umana relativi al PM<sub>10</sub>, analogamente alle altre centraline della Rete inserite nello stesso contesto territoriale.

L'andamento delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> misurate è risultato confrontabile con quello rilevato nelle altre stazioni fisse prese a confronto. Infatti le concentrazioni di PM<sub>10</sub> dipendono non solo dalle emissioni locali, ma anche dai fattori meteorologici, che ricoprono un ruolo fondamentale. Durante la campagna, lo scarso rimescolamento atmosferico non ha favorito la dispersione delle polveri.

## **Ringraziamenti**

Si ringrazia l'Amministrazione Comunale per la collaborazione apportata durante la campagna di monitoraggio.

## Allegato Dati Orari

INQUINANTE : PM<sub>10</sub>

UNITA' DI MISURA :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### VALORI DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE

Data	Conc. Verderio Inferiore [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
14/01/2009	101
15/01/2009	93
16/01/2009	94
17/01/2009	114
18/01/2009	76
19/01/2009	49
20/01/2009	47
21/01/2009	63
22/01/2009	56
23/01/2009	51
24/01/2009	55
25/01/2009	53
26/01/2009	41
27/01/2009	56
28/01/2009	61
29/01/2009	63
30/01/2009	81
31/01/2009	61
01/02/2009	45
02/02/2009	22
03/02/2009	38
04/02/2009	52
05/02/2009	19
06/02/2009	13
07/02/2009	16
08/02/2009	24
09/02/2009	24
10/02/2009	48
11/02/2009	9
12/02/2009	12
13/02/2009	12
14/02/2009	17
15/02/2009	26
16/02/2009	49
17/02/2009	43