



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

Campagna di Misura di PM₁₀

COMUNE DI PASTURO

Seconda parte

26/11/2011 al 29/12/2011

Campagna di Misura di PM₁₀
COMUNE DI PASTURO
Seconda parte

Gestione e Manutenzione Tecnica dello strumento gravimetrico

P.I. Luca Vergani
Dott.ssa Laura Carroccio



Relazione redatta da

Dott.ssa Laura Carroccio



Dott.ssa Anna De Martini



Approvata da

Responsabile U.O. Monitoraggi e Valutazioni Ambientali



Dott. Maurizio Maierna

Premessa

Nel presente lavoro si discutono i risultati relativi alla prima parte della campagna per il monitoraggio del PM₁₀ nel Comune di Pasturo.

Campagna di Misura di PM₁₀ COMUNE DI PASTURO

| | |
|---|---------|
| Introduzione | |
| Strumento per la misura del PM₁₀ | pag. 3 |
| Definizione di PM₁₀ | pag. 4 |
| Normativa | pag. 4 |
| Campagna di Misura | |
| Sito di Misura | pag. 5 |
| Emissioni sul territorio | pag. 6 |
| Situazione Meteorologica nel periodo di misura | pag. 9 |
| Andamento del PM₁₀ nel periodo di misura | pag. 11 |
| Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse | pag. 13 |
| Conclusioni | pag. 16 |
| Ringraziamenti | Pag. 16 |
| <i>Allegato Dati Giornalieri</i> | Pag. 16 |

Introduzione

Strumento per la misura del PM₁₀

Per la campagna di misura, condotta dall'ARPA Dipartimento di Lecco, è stato utilizzato uno strumento gravimetrico per la misura del PM₁₀ o particolato fine, che risponde ai criteri del D.lgs. 155/2010.

Lo strumento sequenziale impiegato è il modello Skypost-PM prodotto dalla TCR Tecora, dotato di testata di prelievo EPA in configurazione PM₁₀ che richiede un flusso di campionamento di 1 m³/h. La testa di prelievo del campionatore corrisponde al modello SA246b.

Le caratteristiche principali sono:

- flusso nominale impostato a 1 m³ /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_{eff} (a Ta e Pa) e il volume a condizioni standard V_{st} (a 25°C e 101.3 Pa), non sono misure dirette, ma sono calcolati normalizzando il volume V_g (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_g, V_s e V_{eff};
- 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 III del D. Lgs 155 del 13 agosto 2010, concernente l'ubicazione dei punti di misura fissi.

Definizione di PM₁₀

| 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. Lgs 155 del 13 agosto 2010) allo scopo di prevenire esposizioni croniche.

| Particolato Fine PM10 | Valore Limite (µg/m ³) | | Periodo di mediazione | Legislazione |
|--------------------------|---|-----------|-----------------------|------------------------------|
| | | | | |
| | Valore limite (da non superare più di 35 volte per anno civile) | 50 | 24 ore | D.lgs n.155 del 13/8/2010 |
| | Valore limite | 40 | Anno civile | D.lgs n.155 del 13/8/2010 |

Sito di misura: Comune di Pasturo (LC)

Superficie: 22.14 km²

Popolazione : 1.957 abitanti(01/01/2011 - ISTAT)

Densità : 88.39 abitanti/km²

Altitudine: 641 m s.l.m. (min 566 - max 2.409)

Misura espressa in *metri sopra il livello del mare* del punto in cui è situata la Casa Comunale, con l'indicazione della quota minima e massima sul territorio comunale.

Distanza dal capoluogo di provincia : 11 Km



Nella conca della Valsassina, sulle pendici orientali della Grigna Settentrionale, si trova l'abitato di Pasturo, il cui nome stesso sembra indicare la feracità dei pascoli del piano e della montagna, che sono tutt'ora fra i maggiori della provincia. Il vasto cerchio di argille, marne e morene è inciso profondamente dal corso del torrente Pioverna. La zootecnica è l'attività più caratteristica di Pasturo, che ogni anno, almeno dal 1919, offre un'apposita rassegna; dal 1965 inoltre, in agosto, ha luogo la Sagra delle Sagre di Prato Pigazzi, dove vengono esposti i prodotti dell'artigianato valligiano. Stracchini quadri, talleghi, robiole, gorgonzola e caprini sono prodotti tipici del paese, conosciuti in tutta la regione. Qualche industria metalmeccanica, mobiliera ed edile, insieme con l'espansione della villeggiatura, hanno permesso l'incremento abitativo del paese, che è compreso nel Parco Nazionale delle Grigne. (fonte sito ufficiale del comune)



Postazione del gravimetrico

Il campionatore gravimetrico è stato posizionato all'interno del perimetro del Cimitero comunale. L'area, all'interno del piccolo centro, è immersa nel verde, lontana da fonti emissive dirette.

Emissioni sul territorio

Per la stima delle principali sorgenti emissive sul territorio comunale di Pasturo è stato utilizzato l'inventario regionale delle emissioni, INEMAR (Inventario Emissioni Aria), nella sua versione più recente, riferita all'anno 2008 (versione definitiva).

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

- 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
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- 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 (SO₂)
- Ossidi di Azoto (NO_x)
- Composti Organici Volatili non Metanici (NMCOV)
- Metano (CH₄)
- Monossido di Carbonio (CO)
- Biossido di Carbonio (CO₂)
- Ammoniaca (NH₃)
- Protossido di Azoto (N₂O)
- Polveri Totali Sospese (PTS) o polveri con diametro inferiore ai 10 µm (PM10)

In questa relazione vengono commentati soltanto i dati relativi al particolato.

Maggiori informazioni e una descrizione più dettagliata in merito all'inventario regionale sono disponibili sul sito web <http://www.inemar.eu>

Dai dati Inemar 2008, risulta che le principali fonti di emissione per il **particolato fine (PM₁₀)**, sono la combustione non-industriale ed il trasporto su strada. Gli altri macrosettori influiscono in maniera meno incisiva.

Per un maggior dettaglio, in tabella sono riportate le quantità di inquinate emesse per macrosettore in relazione al tipo di combustibile utilizzato.

Si evidenzia che:

- la combustione non industriale incide in modo determinante sul totale delle emissioni (80% circa)
- all'interno del suddetto macrosettore, la quasi totalità delle emissioni è legata all'uso della legna nel riscaldamento domestico.
- nel macrosettore trasporto su strada, le polveri legate al risollevaramento dovuto al passaggio di mezzi, uguagliano quelle legate ai motori diesel.

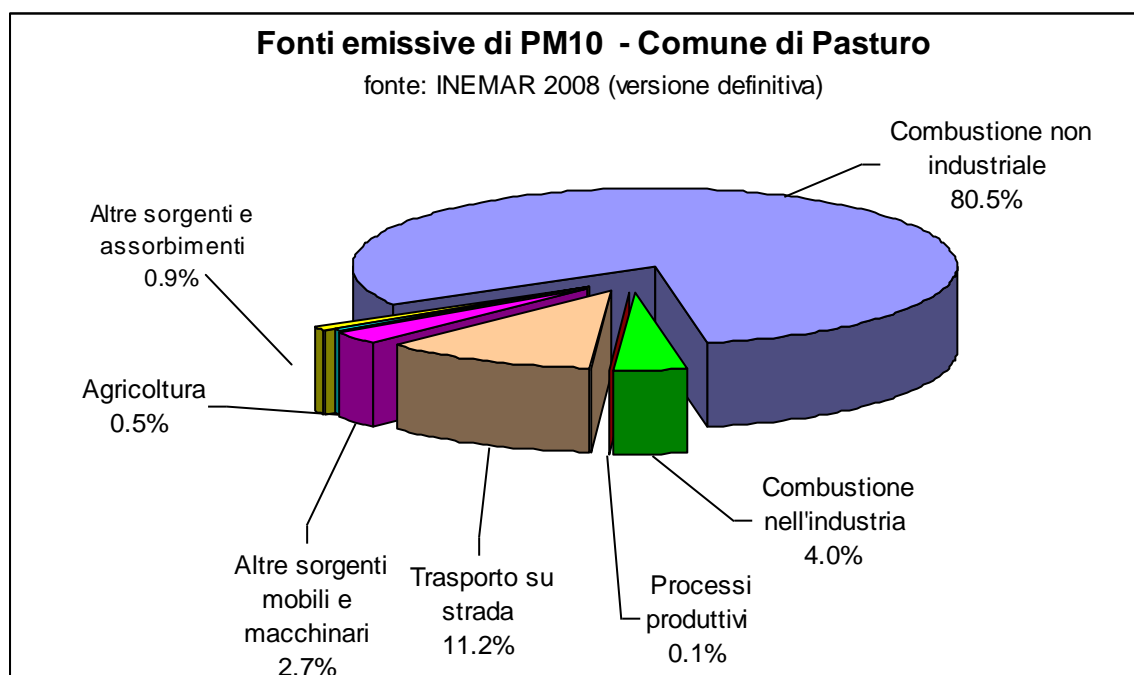
Per una maggiore consapevolezza delle ripercussioni che la combustione della legna ha sulla qualità dell'aria, e per consigli pratici sul suo corretto utilizzo, si veda il sito http://ita.arpalombardia.it/ita/legna_come_combustibile/

Per un confronto, si riportano i valori assoluti e percentuali delle stime relative al PM10 emessi dai diversi tipi di sorgente nell'intera provincia di Lecco.

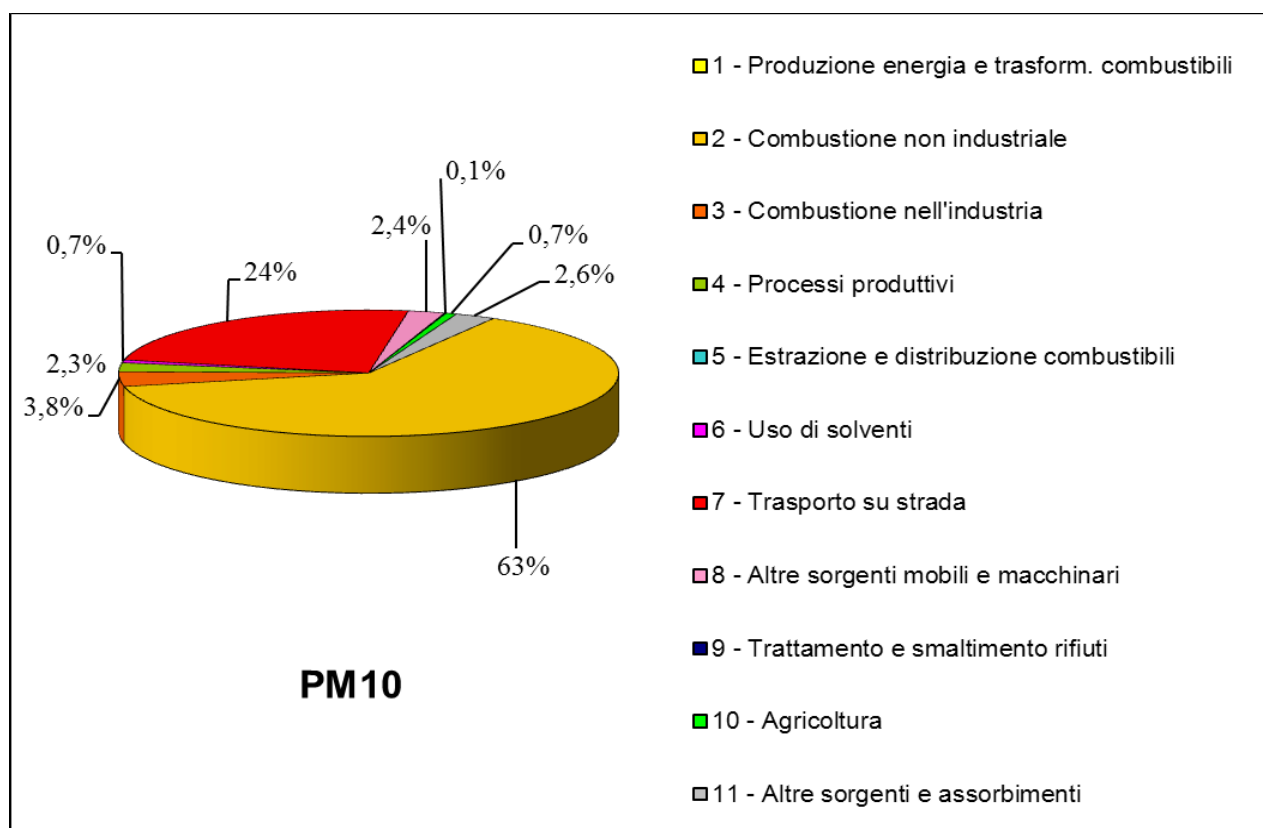
Comune di Pasturo

INEMAR_ Emissioni relative all'anno 2008 (versione definitiva)

| Fonti emissive - macrosettore | Tipo di Combustibile | PM10 t/anno | totale t/anno | % di influenza |
|---|------------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Combustione non industriale | legna e similari | 8.563 | 8.617 | 80.5% |
| | gasolio | 0.045 | | |
| | gas naturale (metano) | 0.008 | | |
| | gas petrolio liquido (GPL) | 0.000 | | |
| Combustione nell'industria | olio combustibile | 0.020 | 0.428 | 4.0% |
| | legna e similari | 0.406 | | |
| | gasolio | 0.000 | | |
| | gas naturale (metano) | 0.000 | | |
| Processi produttivi | senza combustibile | 0.008 | 0.008 | 0.1% |
| Estrazione e distribuzione combustibili | - | - | - | - |
| Uso di solventi | - | - | - | - |
| Trasporto su strada | gas naturale (metano) | 0.000 | 1.202 | 11.2% |
| | benzina senza piombo | 0.057 | | |
| | gasolio per autotrasporto (diesel) | 0.574 | | |
| | gas petrolio liquido (GPL) | 0.000 | | |
| | senza combustibile | 0.571 | | |
| Altre sorgenti mobili e macchinari | gasolio per autotrasporto (diesel) | 0.292 | 0.292 | 2.7% |
| | benzina senza piombo | 0.000 | | |
| Trattamento e smaltimento rifiuti | residui agricoli | 0.001 | 0.004 | 0.0% |
| | senza combustibile | 0.002 | | |
| | rifiuti solidi urbani | 0.001 | | |
| Agricoltura | senza combustibile | 0.056 | 0.056 | 0.5% |
| Altre sorgenti e assorbimenti | senza combustibile | 0.098 | 0.098 | 0.9% |
| Totale | | 10.704 | 10.704 | 100% |



Emissioni in prov. di Lecco nel 2008 -dati finali (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA)



| | PM10 |
|---|-------------|
| | t/anno |
| Produzione energia e trasform. combustibili | |
| Combustione non industriale | 578 |
| Combustione nell'industria | 34 |
| Processi produttivi | 21 |
| Estrazione e distribuzione combustibili | |
| Uso di solventi | 6.6 |
| Trasporto su strada | 221 |
| Altre sorgenti mobili e macchinari | 22 |
| Trattamento e smaltimento rifiuti | 0.9 |
| Agricoltura | 6.4 |
| Altre sorgenti e assorbimenti | 24 |
| Totale | 914 |

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 verificatasi nel periodo di monitoraggio.

Durante il periodo di campionamento si sono alternate condizioni di stabilità a fasi debolmente perturbate, con nuvolosità variabile e ventilazione moderata.

La temperatura media del periodo, rilevata con la strumentazione posizionata ad Introbio, è stata di 3 °C, passando da un massimo di 14°C ad un minimo di -7 °C.

Il giorno più soleggiato è stato il 27 novembre, in cui la radiazione media nelle ore tra le 9 e le 17 è stata di 216 W/m². L'umidità relativa media su tutto il periodo è stata del 77%, mentre la pressione è stata di 990 hPa.

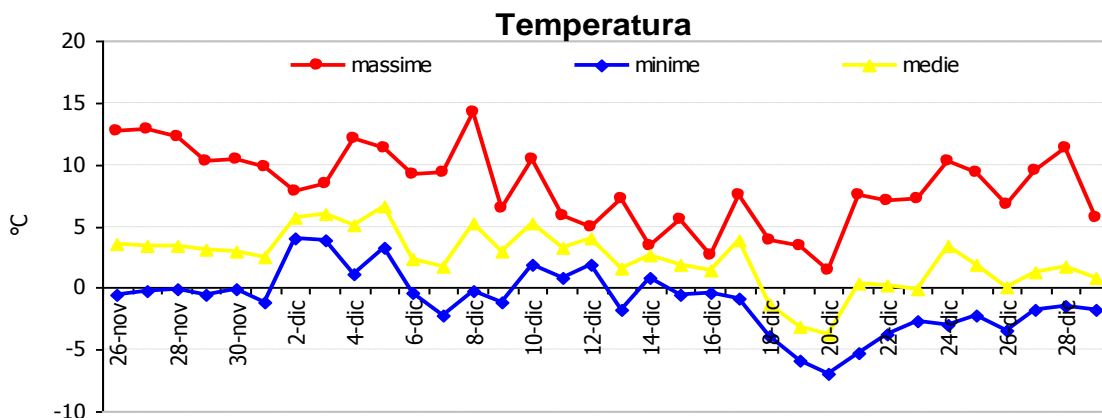
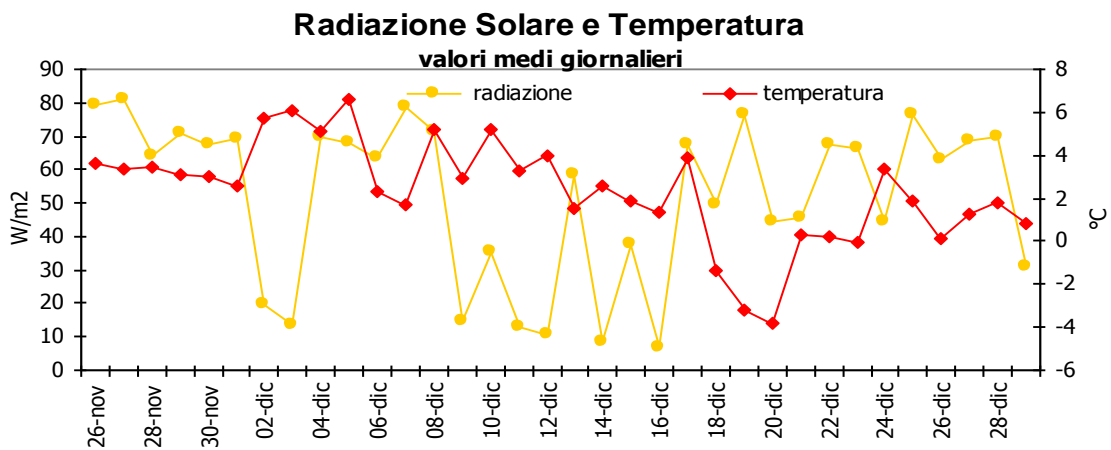
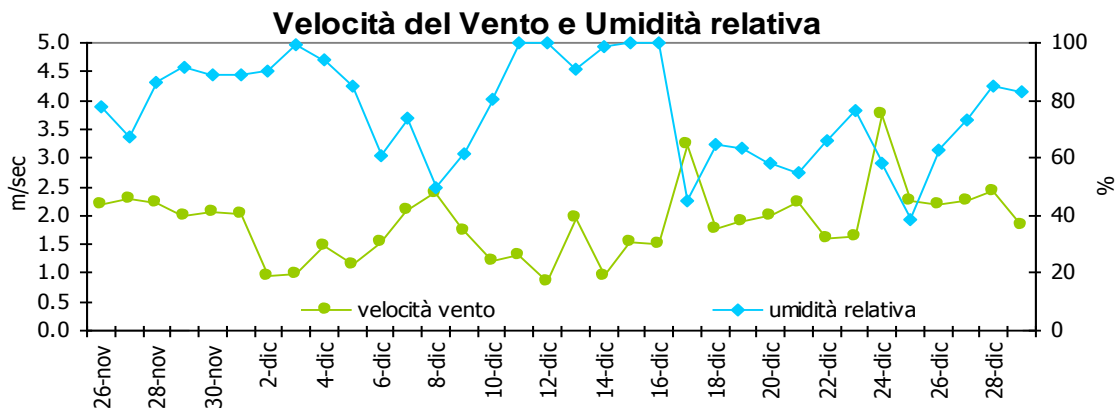
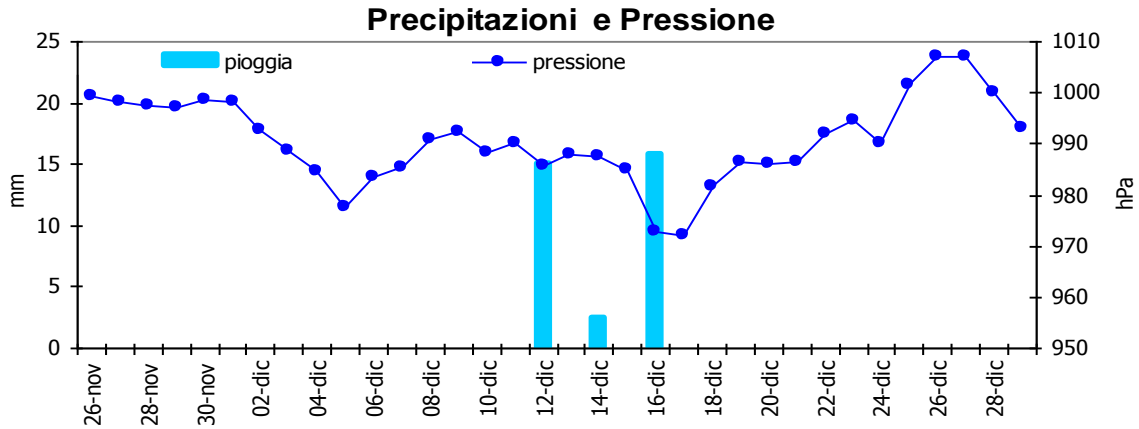
Periodo complessivamente asciutto, infatti le precipitazioni hanno raggiunto 33.2 mm di cumulata sul periodo in esame.

Si riportano in grafici gli andamenti relativi ai principali parametri meteorologici rilevati ad Introbio presso la vicina stazione meteorologica dell'Arpa. La radiazione solare è quella rilevata a Lecco Sora, e la pressione a Valmadrera.

Seguono i grafici:

- 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)
- temperature massime, minime e medie giornaliere

Andamenti dei principali parametri meteorologici



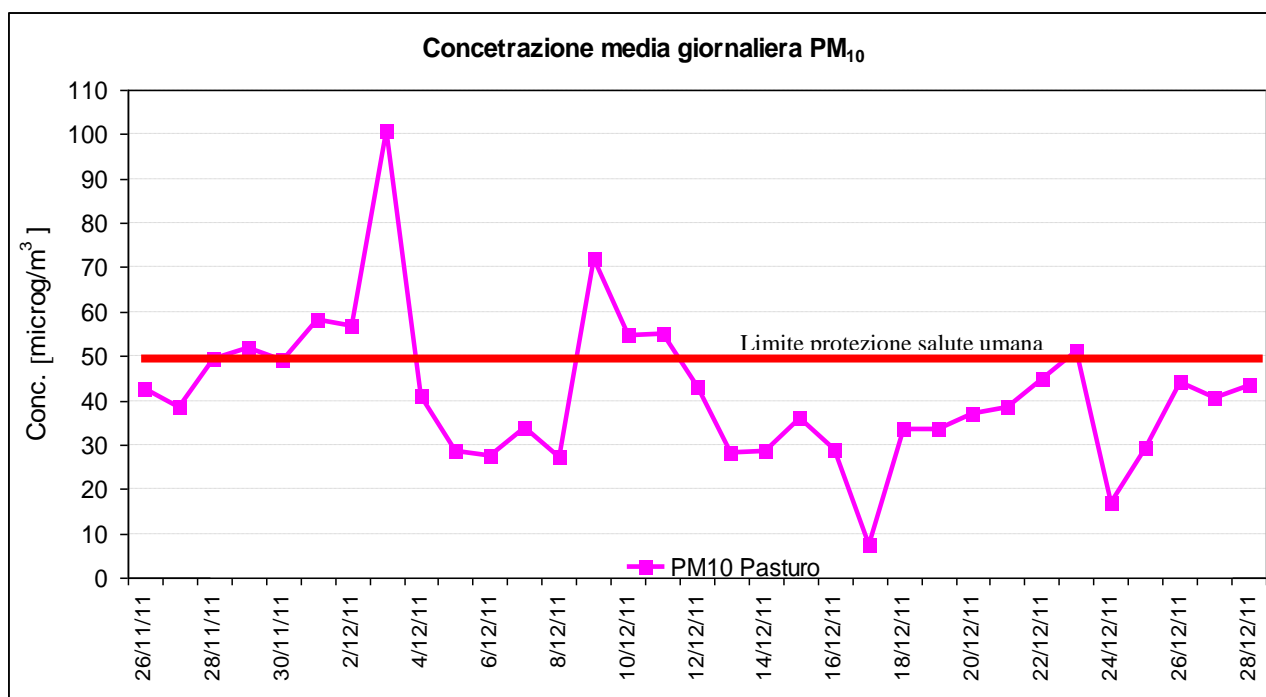
Andamento del PM₁₀ nel periodo di misura

Il **Particolato Fine (PM₁₀)** 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).

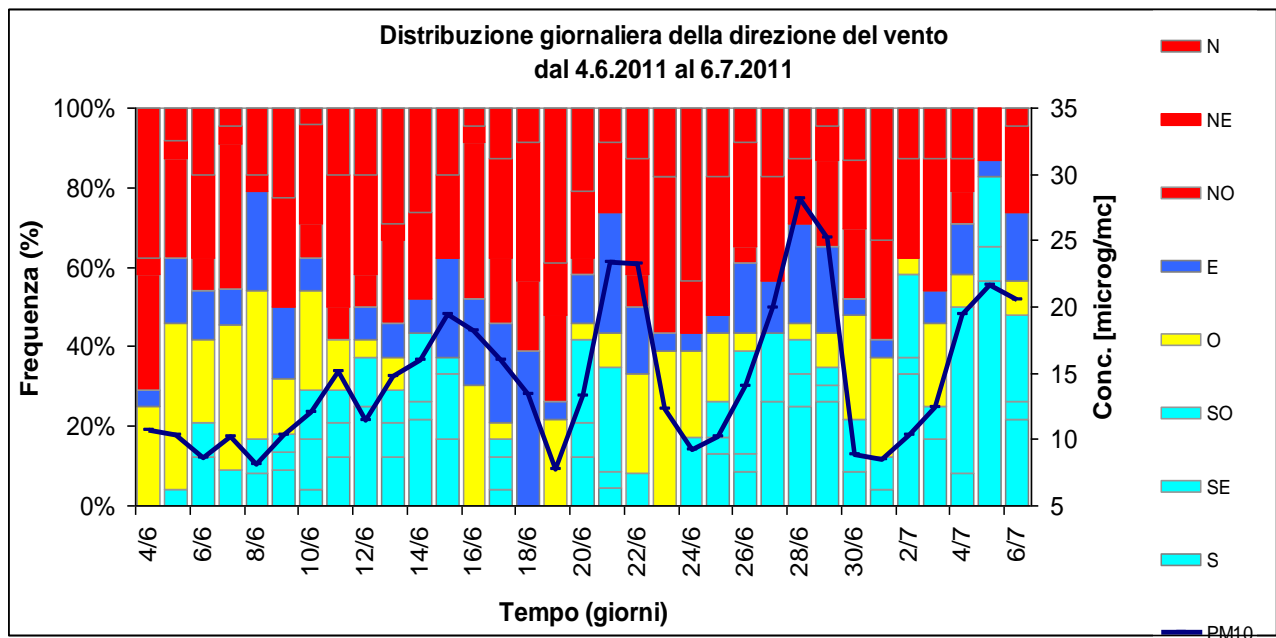
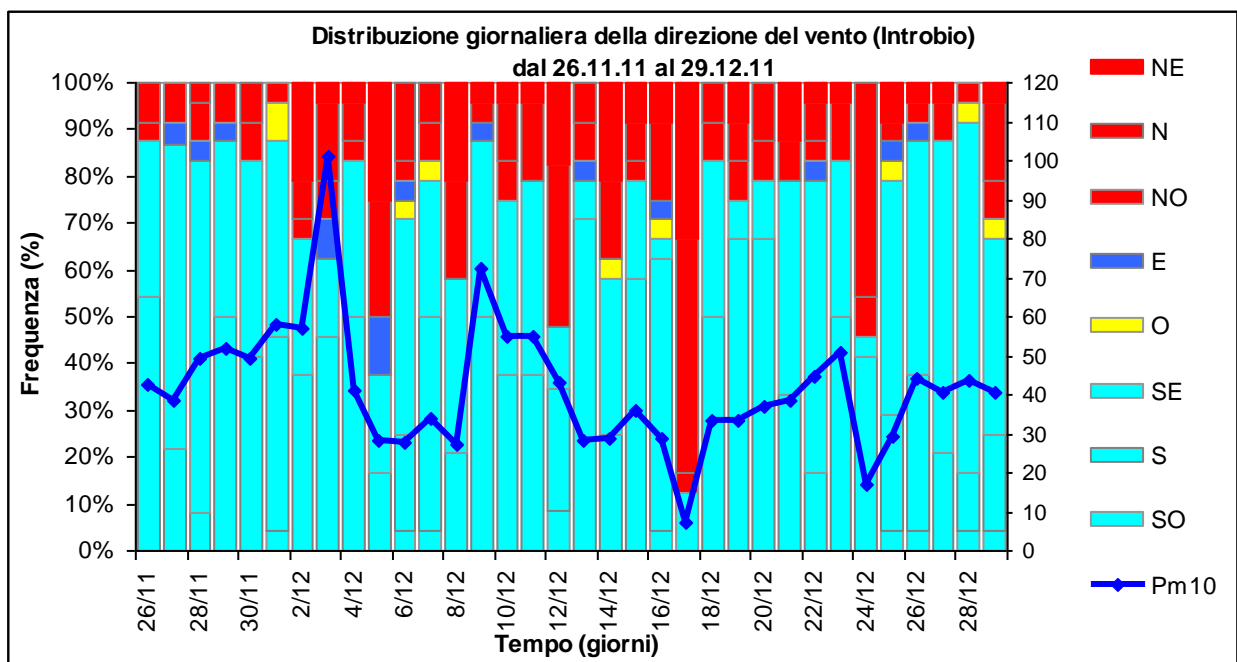
L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è chiamato PTS (Polveri Totali Sospese). Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana si possono distinguere una frazione in grado di penetrare nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) e una frazione in grado di giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). La prima corrisponde a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM₁₀), la seconda a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM_{2.5}).

La misura di **PM₁₀** 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, in diversi giorni è stato superato il limite giornaliero di 50 µg/m³.



Come per la precedente campagna estiva, il grafico seguente mostra una evidente diminuzione della concentrazione di polveri in corrispondenza di una prevalenza giornaliera di ventilazione proveniente da Nord.



Si noti anche, il diverso livello di concentrazioni tra periodo invernale ed estivo.

| | periodo | Media (µg/m³) | Max Media 24 h (µg/m³) | Nr. giorni superamento Valore limite |
|----------------|-------------------|---------------|------------------------|--------------------------------------|
| Estate | 4/6 al 6/7/11 | 15 | 28 | 0 |
| Autunno | 26/11 al 29/12/11 | 42 | 101 | 8 |

Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse

Il dato di PM₁₀ rilevato dal gravimetrico è stato messo a confronto con quello registrato nel medesimo periodo dalla strumentazione presente nella centralina fissa di Lecco Sora appartenente alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria dell'Arpa.

| | rete | Tipo zona Dec. 2001/752/CE | Tipo stazione Decisione 2001/752/CE | Quota s.l.m. (metri) | Periodo di misura |
|-------------------|------|-------------------------------|---|-------------------------|----------------------|
| Pasturo | PUB | RURALE | FONDO | 641 | 26/11/11 al 29/12/11 |
| Lecco Sora | PUB | SUBURBANA | FONDO | 214 | 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 PM₁₀, 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: PM₁₀

Periodo autunnale : 26/11/11 AL 29/12/11

giorni di campionamento: 34

| | % Rend. | Media (µg/m ³) | Max Media 24 h (µg/m ³) | Nr. giorni superamento Valore limite |
|-------------------|---------|----------------------------|--|---|
| Pasturo | 100 | 42 | 101 | 8 |
| Lecco Sora | 100 | 33 | 97 | 5 |

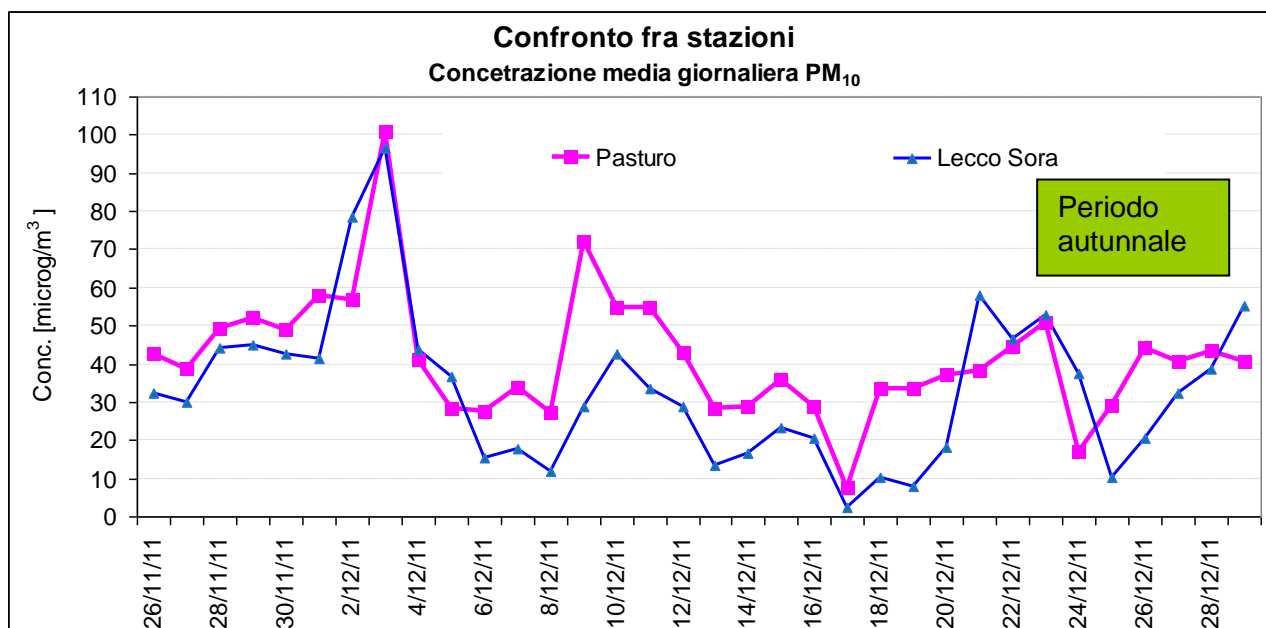
Inquinante: PM₁₀

Periodo estivo: 04/06/11 AL 06/07/11

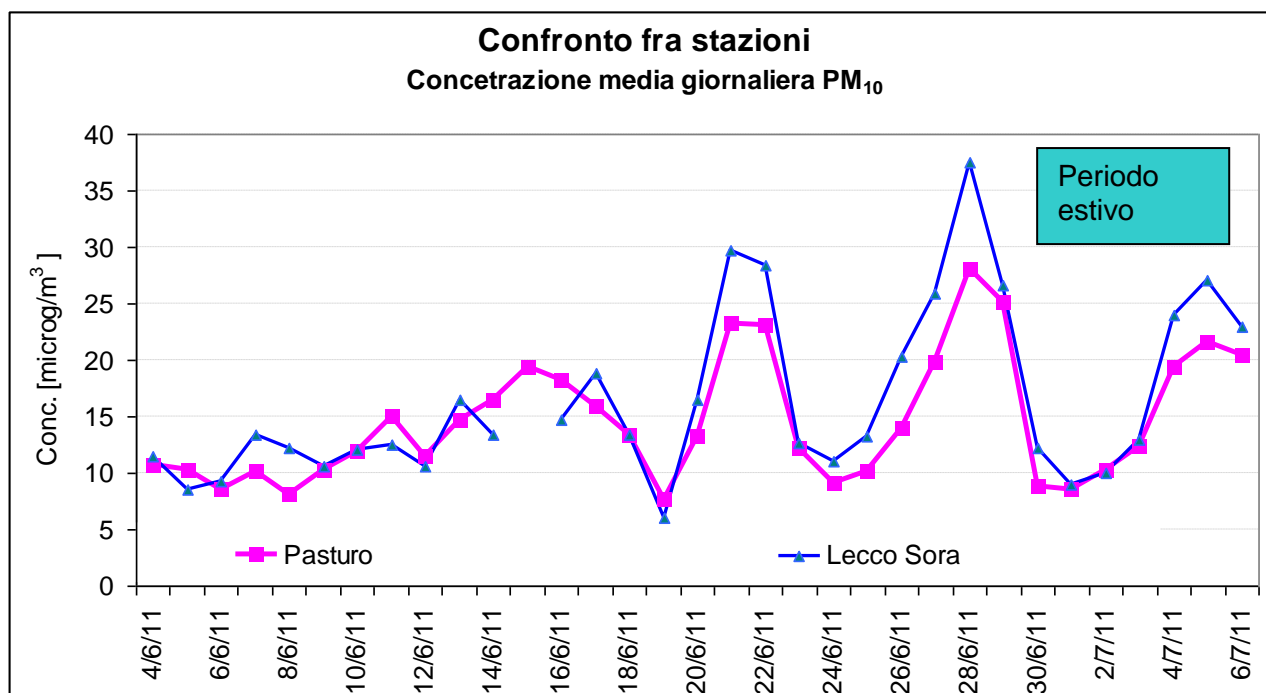
giorni di campionamento: 33

| | % Rend. | Media (µg/m ³) | Max Media 24 h (µg/m ³) | Nr. giorni superamento Valore limite |
|-------------------|---------|----------------------------|--|---|
| Pasturo | 100 | 15 | 28 | 0 |
| Lecco Sora | 100 | 16 | 38 | 0 |

Il grafico e la tabella mostrano il confronto con le concentrazioni rilevate nella stazione di fondo di Lecco Sora.



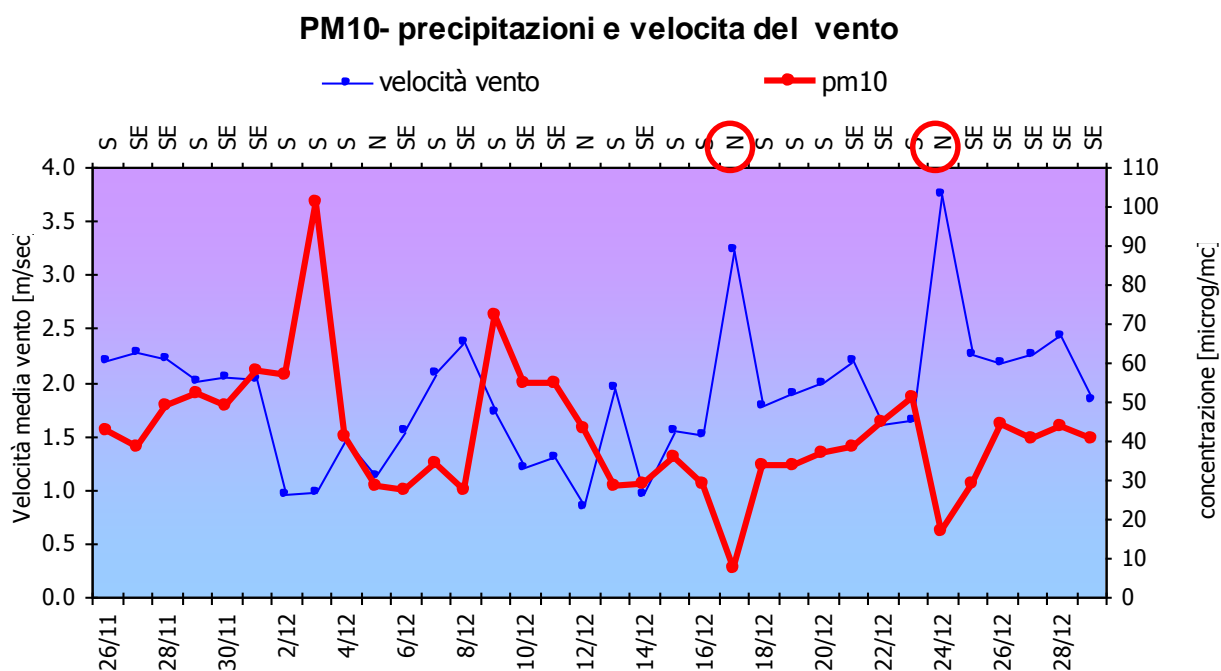
Si nota che, mentre nella fase estiva della campagna le concentrazioni di PM10 a Pasturo erano mediamente inferiori o confrontabili con quelle di Lecco Sora, nel periodo invernale rimangono confrontabili gli andamenti, ma le polveri di Pasturo sono quasi sempre maggiori di quelle di Lecco Sora.



Il grafico seguente, inoltre, mostra che:

- Con venti moderati da SUD (cioè da Lecco), diminuiscono la differenza di concentrazione tra Lecco fondo e Pasturo; in definitiva, l'aria proveniente da Lecco si mescola a quella di Pasturo e le concentrazioni nei due siti diventano confrontabili.
- Con venti moderati da Nord (cioè alta Valsassina) comportano un netto calo delle concentrazioni.
- Con venti deboli o calme, le differenze tra i due siti sono maggiori e, in generale, risultano più elevate a Pasturo. Ciò è sicuramente dovuto a delle emissioni locali.

Oltre alla direzione del vento, infatti è necessario valutarne l'intensità.



Conclusioni

Dalla campagna di monitoraggio PM10 eseguita ad Pasturo, risulta evidente che:

- condizioni atmosferiche primaverili, caratterizzate da temperature miti con giornate fresche, soleggiate e ventilate, favoriscono la dispersione ed il rimescolamento dell'aria, omogeneizzando i livelli di concentrazione delle polveri.
- Condizioni atmosferiche autunnali, con giornate fredde e scarsa ventilazione, determinano l'abbassamento dello strato di rimescolamento dell'aria rendendo fondamentali gli apporti delle fonti emissive locali.

Ringraziamenti

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

INQUINANTE : PM₁₀UNITA' DI MISURA : µg/m³**VALORI DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE**

| Data | Conc. PM10 Pasturo [µg/m ³] |
|------------|---|
| 26/11/2011 | 43 |
| 27/11/2011 | 39 |
| 28/11/2011 | 49 |
| 29/11/2011 | 52 |
| 30/11/2011 | 49 |
| 01/12/2011 | 58 |
| 02/12/2011 | 57 |
| 03/12/2011 | 101 |
| 04/12/2011 | 41 |
| 05/12/2011 | 28 |
| 06/12/2011 | 27 |
| 07/12/2011 | 34 |
| 08/12/2011 | 27 |
| 09/12/2011 | 72 |
| 10/12/2011 | 55 |
| 11/12/2011 | 55 |
| 12/12/2011 | 43 |
| 13/12/2011 | 28 |
| 14/12/2011 | 29 |
| 15/12/2011 | 36 |
| 16/12/2011 | 29 |
| 17/12/2011 | 7 |
| 18/12/2011 | 34 |
| 19/12/2011 | 34 |
| 20/12/2011 | 37 |
| 21/12/2011 | 38 |
| 22/12/2011 | 45 |
| 23/12/2011 | 51 |
| 24/12/2011 | 17 |
| 25/12/2011 | 29 |
| 26/12/2011 | 44 |
| 27/12/2011 | 41 |
| 28/12/2011 | 43 |
| 29/12/2011 | 41 |

Estratto dal sito ufficiale di Arpa Lombardia Educazione ambientale



Nell'ambito delle azioni volte al **risanamento della qualità dell'aria**, la strategia regionale relativa ai piccoli generatori di calore a legna si propone due obiettivi: da una parte la riduzione delle emissioni di polveri fini e di altri inquinanti dannosi per la salute, dall'altra l'aumento dell'efficienza energetica e dell'uso di fonti energetiche rinnovabili.

Pur essendo utile per contribuire alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, la combustione della legna in piccoli impianti domestici presenta degli aspetti critici per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria, aspetti che devono essere oggetto di particolare attenzione soprattutto nelle aree soggette a episodi acuti di inquinamento.

Per questo la **strategia regionale relativa alla combustione della legna** prevede un approccio integrato che si articolerà nel seguente modo:

- limitare l'uso degli apparecchi più obsoleti e inquinanti;
- promuove il rinnovo degli apparecchi in favore di quelli più efficienti e meno emissivi;
- regolamentare l'installazione e la manutenzione degli apparecchi domestici;
- diffondere l'utilizzo delle "Buone pratiche" per una migliore combustione della legna in apparecchi domestici.
- **Limitazioni stagionali**

La **DGR 7635/08** ha disposto nei **comuni della zona A1** e nei **Comuni siti ad altezza inferiore a 300 m slm** - e laddove sono presenti altri generatori di calore oltre quello a legna - il divieto all'utilizzo di legna da ardere **nei mesi invernali** per il riscaldamento domestico degli edifici in camini aperti, camini chiusi, stufe e qualunque altro tipo di apparecchio che non garantisca un **rendimento energetico adeguato** ($\geq 63\%$) e **basse emissioni di monossido di carbonio** ($\leq 0,5\% = 5.000$ ppm). **È inoltre vigente il divieto di combustione di legna all'aperto.**

I valori di tali parametri sono normalmente precisati sul **libretto di istruzioni dell'apparecchio**; in mancanza del libretto viene ritenuta valida la certificazione rilasciata dal venditore o dal costruttore. Sono dunque **esclusi dal divieto** gli impianti con buon rendimento energetico e quelli di cottura (pizzerie comprese).

La maggior parte degli impianti realizzati e messi in commercio prima del 1990 non è in grado di rispettare i valori di rendimento energetico indicati nella sopra richiamata DGR.

- **Rinnovo degli apparecchi**

Regione Lombardia intende favorire la diffusione di apparecchi domestici più efficienti e a minori emissioni. Per questa ragione, è necessario uno **sforzo tecnologico da parte dei costruttori** per ridurre le emissioni dai piccoli generatori di calore a legna sia con la massima ottimizzazione delle condizioni di combustione che sviluppando sistemi di depurazione dei fumi. La diffusione di **impianti ad alimentazione automatica** (a pellet e cippato) rappresenta un'ulteriore possibilità di riduzione delle emissioni in quanto le condizioni più regolari della combustione ed un più ottimale dosaggio dell'aria comburente permettono significative riduzioni delle emissioni medie. Le condizioni eterogenee della combustione della legna di grossa pezzatura non permettono di ipotizzare - con i soli interventi primari - livelli emissivi compatibili con gli obiettivi di qualità dell'aria in zone di scarsa ventilazione. Occorre sviluppare, quindi, anche **tecnologie di depurazione dei fumi**, che sono già correntemente applicate sulle caldaie a biomasse di potenzialità medio-grossa utilizzate in grandi condomini

e reti di teleriscaldamento; questo tipo di utilizzo permette fin da ora di **conciliare i piani di risanamento della qualità dell'aria con gli obiettivi di riduzione dei Gas serra** attraverso l'impiego delle biomasse. Nei **contesti urbani di pianura**, in cui la diffusione del gas naturale negli ultimi decenni ha portato a significativi miglioramenti del quadro emissivo associato ai piccoli impianti di riscaldamento domestico, l'uso delle biomasse - senza sostanziali innovazioni tecnologiche per la depurazione dei fumi - sarà di ostacolo al raggiungimento degli obiettivi di risanamento della qualità dell'aria.

- **Nuove regolamentazioni dell'installazione e dell'utilizzo degli apparecchi**

La nuova disciplina - **in fase di predisposizione** - si propone di regolamentare le operazioni di installazione e di gestione degli impianti domestici alimentati a legna in modo da contenere le emissioni inquinanti, ridurre i rischi di incendio delle canne fumarie e assicurare una corretta gestione delle fuliggini da parte delle imprese preposte alla pulizia delle canne fumarie.

- **Diffusione "buone pratiche"**

L'utilizzo non corretto della legna provoca un aumento dei consumi di combustibile e un notevole peggioramento delle emissioni sia in atmosfera che nell'ambiente domestico (inquinamento *Indoor*). **Se si utilizza legna** si deve ricordare che **è possibile fare molto per ridurre tali emissioni inquinanti**. Verranno diffusi alcuni **suggerimenti pratici** da seguire per scegliere il tipo di impianto e di legna, per effettuare una corretta installazione e manutenzione e per controllare l'adeguatezza della combustione.

Vedi : http://ita.arpalombardia.it/ita/legna_come_combustibile/index.htm