

## Distribuzione degli inquinanti nelle zone alpine durante il periodo invernale

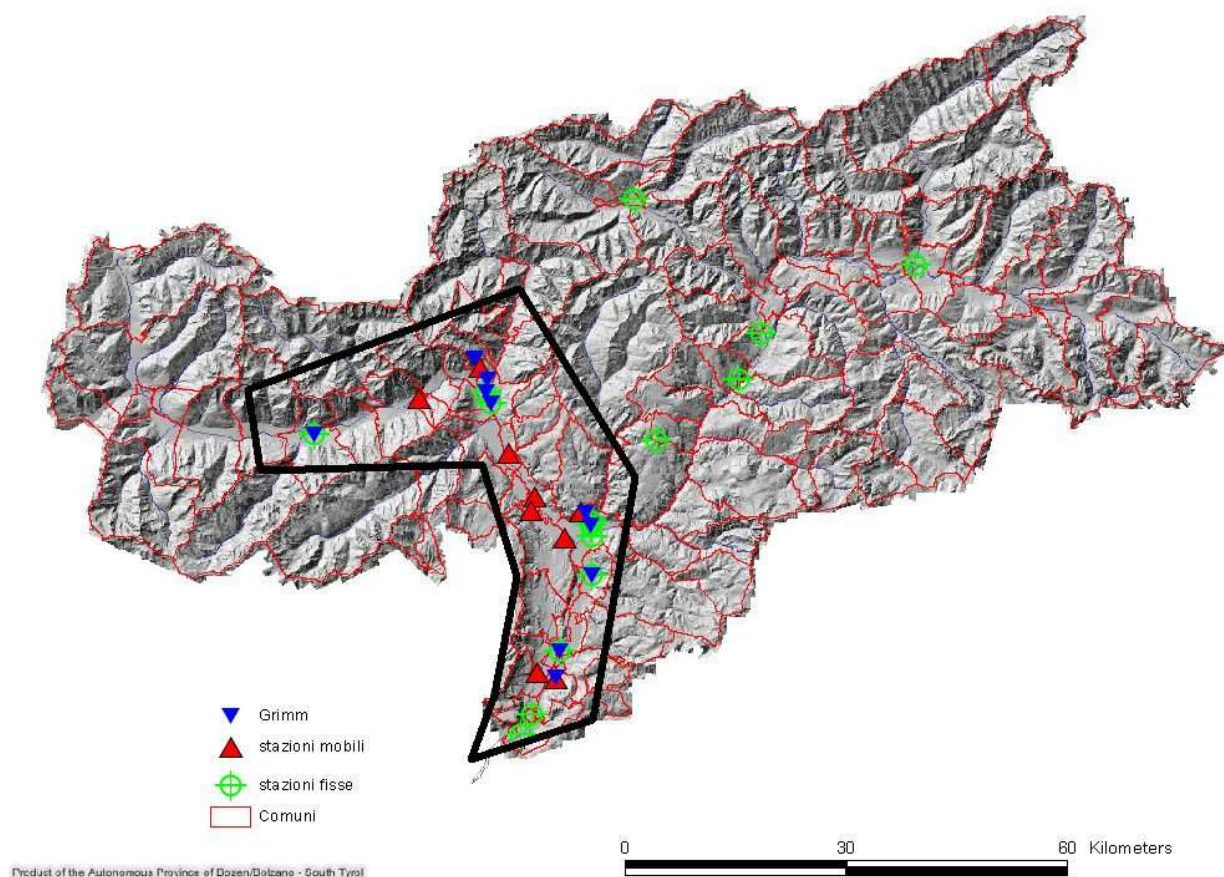
Kerschbaumer G., Verdi L., Minach L., Simoncello D., Vigl O. e Zanella C  
Agenzia Provinciale per l'Ambiente - Provincia Autonoma di Bolzano

### INTRODUZIONE

Nel periodo tra Novembre 2006 e Maggio 2007 è stata effettuata una campagna di misura in provincia di Bolzano nell'ambito del progetto Eu-Life KAPA-GS (<http://www.feinstaubfrei.at/htm/it/kapags.htm>): i parametri misurati sono stati PM10, PM2,5, PM1, la frazione semivolatile contenuta nelle polveri fini, oltre ai tradizionali inquinanti gassosi inorganici e organici e a diversi parametri meteorologici. Le 10 stazioni messe a disposizione per il progetto sono state posizionate lungo la Valle dell'Adige coprendo una distanza di alcune decine di chilometri, attorno alle conche di Bolzano e di Merano. Inoltre è stata monitorata anche la distribuzione degli inquinanti lungo i pendii della valle.

In fig. 1 è riportata una mappa con le posizioni e le tipologie delle stazioni di misura utilizzate. Oltre alle 10 centraline sono state impiegate anche diverse stazioni di misura sia fisse che mobili, allo scopo di intensificare la copertura territoriale e di disporre di misure di confronto basate su tecniche di misura tradizionali.

Figura 1 – Mappa dei punti di misura



Le stazioni fisse e mobili sono dotate di strumentazione di misura convenzionale per i diversi inquinanti. Nei 10 punti di misura "Grimm" sono posizionati misuratori di polveri basati su una tecnica di analisi ottica.

Gli strumenti utilizzati nelle 10 stazioni "Grimm" offrono la possibilità di effettuare misure su più classi granulometriche simultaneamente. In fig. 2 è riportato uno degli strumenti installati in quota. Viene analizzata la dispersione ortogonale di un fascio laser incidente sull'aria campione che viene iniettata ortogonalmente al piano dell'ottica. Il segnale ottico viene elaborato e classificato tramite un multicanale. La configurazione adottata consente di misurare PM10, PM2,5 e PM1. Due di questi strumenti consentono anche la misura

della componente semivolatile. La differenziazione della componente volatile rispetto a quella solida avviene per mezzo di un riscaldatore che agisce secondo cicli termici programmabili.

Figura 2 – stazione di misura sopra la conca di Merano



Il punto di misura presso la Mutta è situato a circa 1100 m sopra il livello della conca di Merano.

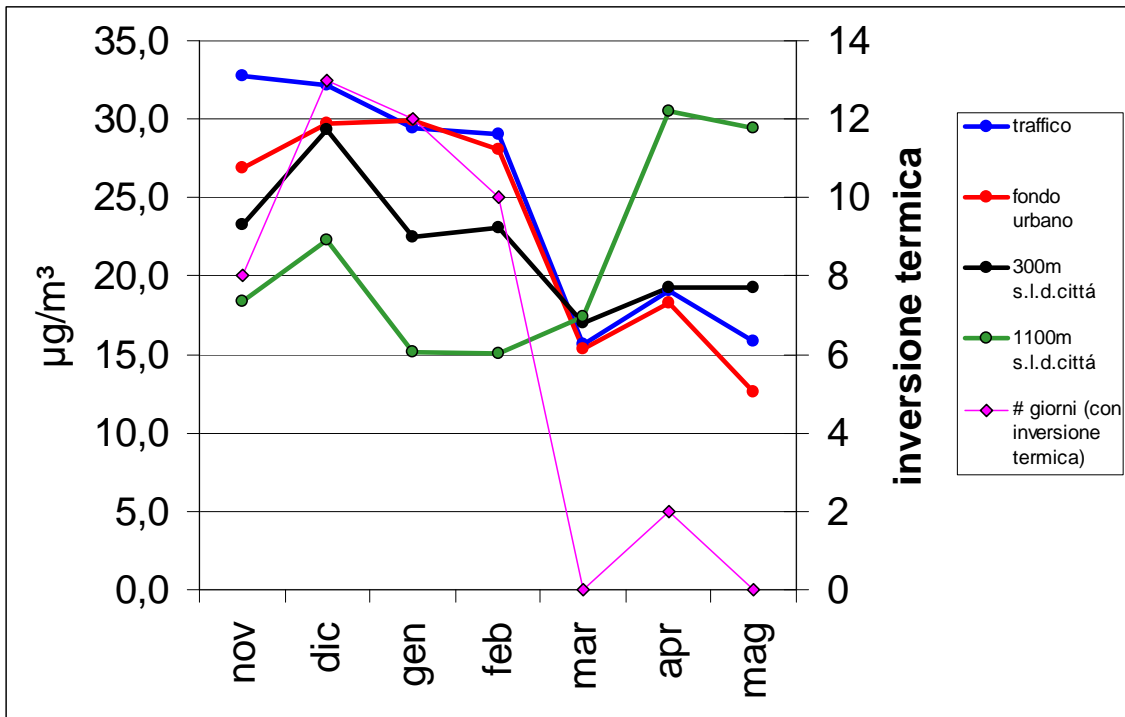
## RISULTATI

Le alte concentrazioni degli inquinanti che in genere si trovano soprattutto d'inverno sono spesso correlate a fenomeni di inversione termica. Soprattutto nelle vallate abbastanza strette delle zone alpine le concentrazioni al fondo valle aumentano durante un periodo di inversione termica. Una volta che si dissolve l'inversione oppure per effetto del vento gli inquinanti possono essere trasportati a quote più elevate e comunque distribuirsi all'interno di un volume maggiore. In fig. 3 sono indicate le medie mensili del PM<sub>2,5</sub> presso le stazioni della conca di Merano posizionate a quote diverse. Il parametro "inversione termica" è ottenuto a partire dalla differenza di temperatura dell'aria misurata presso due stazioni situate rispettivamente a circa 250 m slm e a 1750 m slm in provincia di Bolzano. Si tratta quindi di un indicatore del gradiente termico verticale.

Il numero di particelle per classe granulometrica costituisce un altro parametro di grande interesse. Si tratta di un indicatore che non è previsto dall'attuale normativa, tuttavia è ricco di informazioni e spesso consente una migliore comprensione dei fenomeni legati alla diffusione e all'evoluzione del particolato fine. Nel caso specifico viene riportata una valutazione effettuata su un periodo di circa un mese nel gennaio 2007. Il numero di particelle viene classificato a seconda della dimensione delle stesse in 4 gruppi. In fig. 4 sono riportati i risultati. Come è noto si ottiene che le particelle piccole sono estremamente più numerose di quelle grandi. Il numero di particelle presenti a quote diverse dipende dalla dimensione delle particelle: le particelle grandi hanno una maggiore tendenza a concentrarsi sul fondo valle rispetto alle particelle piccole. Il rapporto fra il numero di particelle misurate presso la stazione di traffico e quelle misurate presso la stazione in quota (1100 m sul livello di fondovalle) aumenta con la dimensione delle particelle. Esso vale circa 3 considerando tutte le particelle di dimensione maggiore di 0,25  $\mu\text{m}$  e vale circa 10 considerando solo le particelle più grandi di 10  $\mu\text{m}$ .

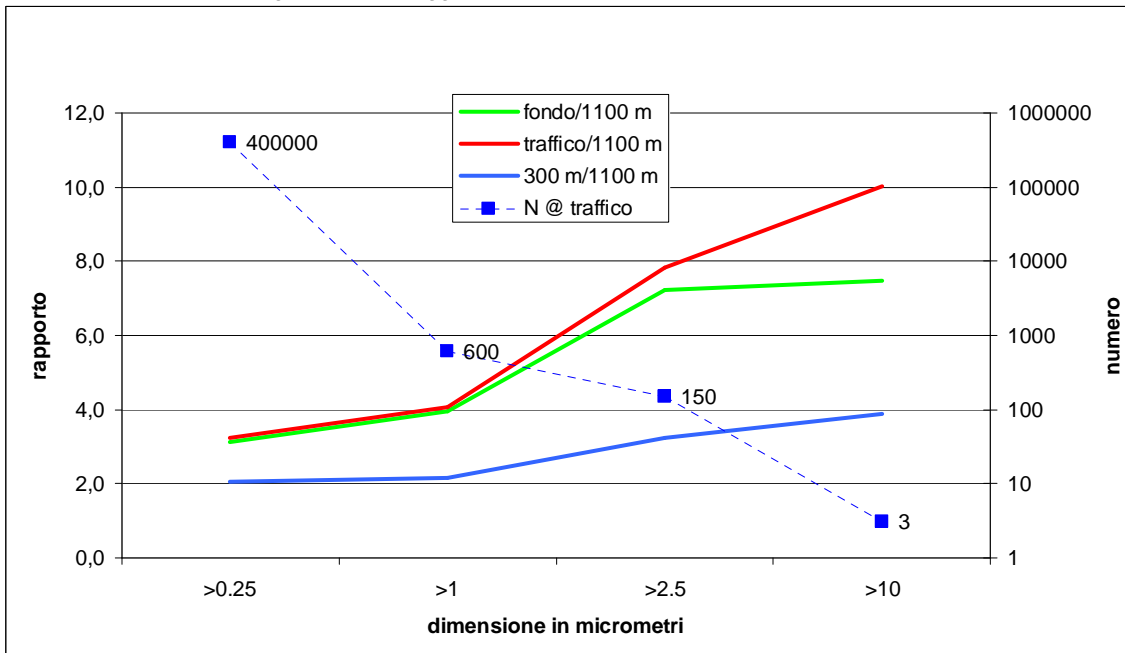
La campagna di misura ha coperto zone caratterizzate da diverse tipologie di sorgenti di emissione. Per questo motivo sono stati posizionati due strumenti in grado di quantificare anche le componenti semivolatili (SVC - semi volatile components): uno a Bolzano, presso una stazione tipicamente di traffico, uno a Laces in un contesto dove il riscaldamento a legna ha un ruolo importante.

Figura 3 – medie mensili del PM<sub>2,5</sub> presso la conca di Merano



Le medie mensili si riferiscono ad una stazione di traffico, una di fondo urbano e a due stazioni posizionate lungo il pendio a nord della conca di Merano, a circa 300 m e 1100 m sopra la quota media della conca. È anche riportato un indicatore dell'inversione termica, meglio descritto nel testo. Gli andamenti del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>1</sub> sono analoghi.

Figura 4 – conteggio di particelle presso la conca di Merano



La numerosità delle particelle dipende dalla loro dimensione e dalla quota. Per diverse classi di grandezza in micrometri viene riportato il rapporto fra la numerosità della particelle misurata presso diverse stazioni e la numerosità della particelle misurata presso la stazione a quota 1100 m sul livello del fondovalle.

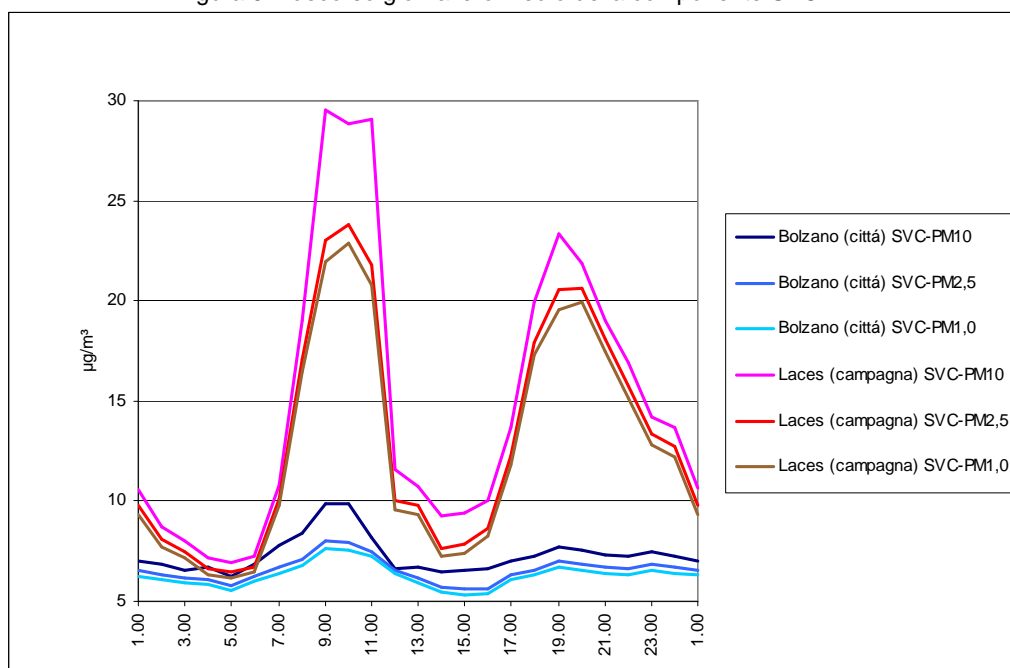
In fig. 5 si mostra una tipica situazione di accumulo durante una giornata di inversione. In fig. 6 è mostrato il decorso giornaliero medio della componente SVC per il PM<sub>1</sub>, il PM<sub>2,5</sub> ed il PM<sub>10</sub> nelle due stazioni in esame.



Figura 5 – inversione termica durante il periodo invernale a Laces



Figura 6 – decorso giornaliero medio della componente SVC



Il decorso giornaliero medio è riferito al periodo novembre 2006-maggio 2007.

Nella stazione residenziale in campagna la concentrazione di SVC è sensibilmente maggiore rispetto alla stazione urbana. Come si evince da tab. 1 la componente SVC incide maggiormente per le frazioni più fini.

Tabella 1 – percentuale di SVC rispetto al PM per tre classi granulometriche

	SVC nel PM10	SVC nel PM2,5	SVC nel PM1
Bolzano (città)	26%	32%	34%
Laces (campagna)	42%	46%	48%