

## CAMPAGNA DI MISURA SUL CONFINE ITALO-SVIZZERO

C.COLOMBI

ARPA Lombardia, Dipartimento provinciale di Como – Via Cadorna, 8, 22100 Como

Il territorio della provincia di Como, così come tutta la Lombardia, risente di un inquinamento diffuso non solo a causa delle emissioni antropiche (traffico autoveicolare, attività industriali e riscaldamento degli edifici nel periodo invernale) ma anche per le sfavorevoli condizioni meteorologiche della regione (elevata frequenza di inversioni termiche, venti deboli o assenti, ecc.) e, anche se non rimane confinato presso il punto di emissione, si presenta rilevante nei luoghi di maggior presenza umana quale è la realtà urbana.

Mediante l'utilizzo di un laboratorio mobile si effettuano campagne con lo scopo di investigare situazioni ambientali di disagio (segnalate direttamente), oppure per avere indicazioni circa i livelli di inquinamento atmosferico presenti in aree non dotate di stazioni fisse. L'obiettivo è integrare informazioni supplementari sulla qualità dell'aria nel territorio con quelle fornite dalle centraline fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Gli inquinanti dell'aria sono emessi da diverse fonti quali ad esempio il traffico stradale, i processi industriali, il riscaldamento, ecc... Il vento permette che questi inquinanti primari ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ), cioè emessi direttamente dalle fonti, si propaghino nell'atmosfera a svariate distanze diluendosi. E' possibile anche che reagiscano tra loro formando nuovi prodotti nocivi, i cosiddetti inquinanti secondari, come l'ozono e le polveri fini secondarie. L'inquinamento da polveri sottili risulta essere uno dei più complessi: le particelle di polvere sospese in atmosfera differiscono tra loro sia a causa delle loro proprietà chimiche (composizione), che fisiche (dimensioni, tempi di residenza, proprietà aerodinamiche, ecc.); l'origine delle particelle in sospensione nell'aria può essere naturale o antropica, e la sorgente di varia natura (traffico, riscaldamento, impianti industriali, ecc.); inoltre particelle di polvere ultrafini possono formarsi anche per condensazione di gas in atmosfera o per reazioni chimiche e fotochimiche; le particelle più fini possono aggregarsi tra loro, portando alla formazione di nuove particelle di maggiori dimensioni, con differenti proprietà aerodinamiche e, di conseguenza, con differenti tempi di residenza e/o possibilità di trasporto in atmosfera. Le polveri in sospensione con diametro minore o uguale a  $10\ \mu\text{m}$  sono definite polveri fini mentre quelle con diametro uguale o minore di  $2.5\ \mu\text{m}$  sono definite polveri ultrafini. La maggior parte delle polveri ultrafini sono emesse dai motori diesel.

In questo lavoro si vogliono presentare l'analisi e l'elaborazione dei dati raccolti durante la campagna effettuata con laboratorio mobile a Ponte Chiasso, a ridosso della dogana per il Canton Ticino. La campagna ha voluto considerare un periodo esteso per poter raccogliere una mole di dati

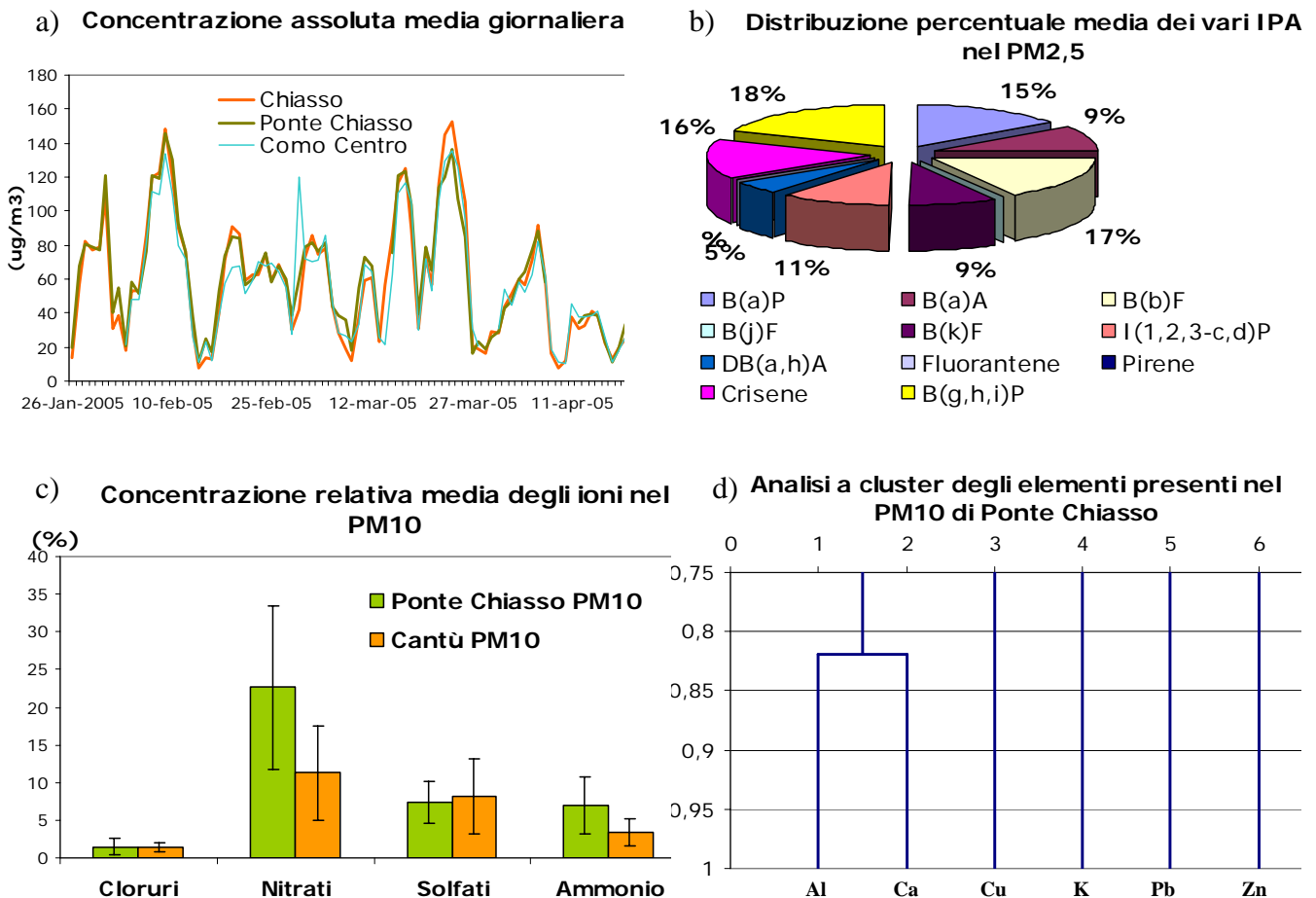
necessari ad una elaborazione più approfondita del periodo invernale: ha avuto inizio il 23 gennaio 2005 e si è protratta fino al 19 aprile 2005. Gli inquinanti monitorati sono stati:  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$ , Benzene,  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$ . Il mezzo è stato posizionato in Via Brogeda, in un parcheggio situato accanto alla Scuola Elementare, in prossimità della dogana. Sorgente importante per questo sito è, evidentemente, il trasporto su strada. I principali assi stradali sono l'imbocco dell'autostrada A9 "Milano-Como-Chiasso" e la strada che collega Como alla Svizzera; il primo si trova a circa 50 m dal punto di posizionamento del laboratorio mobile, mentre la seconda è distante circa 200 m. La sorgente traffico non comprende solo i veicoli in movimento: infatti le emissioni sono quelle provocate dalla combustione di carburanti e dai fenomeni di abrasione e risospensione. L'usura dei copertoni, dei freni e il degrado del manto stradale sono all'origine delle polveri atmosferiche. Inoltre i veicoli in transito provocano una continua risospensione di materiale fine sedimentato lungo le carreggiate. Parametri importanti nella valutazione dell'inquinamento da traffico sono, oltre al monossido di carbonio, il  $\text{PM}_{10}$  e il  $\text{PM}_{2.5}$ , sui quali si sono effettuate analisi al fine di valutare la speciazione chimica del particolato. Perciò oltre alla concentrazione di massa, sui campioni di  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$  sono state effettuate analisi di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), metalli e ioni. Poichè tali analisi vengono effettuate giornalmente sui campioni raccolti nella centralina fissa della rete di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) posizionata a Cantù, sono stati opportunamente elaborati dei confronti fra i due siti.

Una volta elaborati tutti i dati raccolti, si è proceduto con il confronto fra vari siti: la postazione mobile di Ponte Chiasso e le centraline fisse di Como Centro (appartenente alla RRQA della provincia di Como) e Chiasso (appartenente alla RRQA del Canton Ticino). Si è potuto notare che l' $\text{NO}_2$  ha un andamento simile nei 3 siti così come l' $\text{SO}_2$ ; l' $\text{O}_3$  ha invece evidenziato valori maggiori nella centralina di Chiasso rispetto al versante italiano. Anche le concentrazioni medie giornaliere di  $\text{PM}_{10}$  (Figura 1.a) nelle tre località mostrano andamenti simili, salvo occasionali eventi locali, dimostrando il ruolo prevalente della meteorologia nella dispersione degli inquinanti nella regione studiata. Il valor medio nel periodo di misura dei rapporti medi  $\text{PM}_{2.5}/\text{PM}_{10}$  è pari a 0.3 +/- 0.09 a P. Chiasso e 0.6 +/- 0.11 a Cantù e varia nel tempo non solo in funzione delle emissioni, ma anche delle condizioni meteorologiche. La netta diversità dei rapporti calcolati è indice della differente natura e dimensione del particolato.

Generalmente le concentrazioni degli IPA mostrano un andamento fortemente stagionale con concentrazioni maggiori nel periodo invernale. Sia la distribuzione percentuale dei diversi IPA (Figura 1.b) che i profili di concentrazione dei diversi IPA normalizzati al B[a]P sono risultati simili a quelle rilevate, nello stesso periodo, nel sito di Cantù. Gli IPA sono presenti prevalentemente nel  $\text{PM}_{2.5}$ .

L'analisi a cluster (Figura 1.d) eseguita sulle concentrazioni dei metalli ha messo in evidenza in particolare la componente terrigena (Al, Ca) e la componente antropica primaria (Cu, K, Pb, Zn), senza evidenziare ulteriori sorgenti specifiche.

Comportamento nettamente differente hanno avuto invece gli ioni rilevati nel PM10 (Figura 1.c): una concentrazione relativa di nitrati e ammonio doppia a Ponte Chiasso rispetto al sito di Cantù, risentendo dell'emissione diretta dei gas di scarico.



**Figura 1 – alcune elaborazioni ricavate mediante l'analisi dei dati raccolti. In particolare: a) grafico della concentrazione di massa assoluta misurata tramite campionatori gravimetrici nei siti italiano e tramite assorbimento beta nella postazione svizzera; b) distribuzione dei vari IPA rilevati all'interno del PM2.5 raccolto a P. Chiasso; c) confronto fra la concentrazione relativa degli ioni rilevati sui filtri campionati a PM10 a P. Chiasso e a Cantù; d) analisi a cluster degli elementi rilevati sui filtri campionati a PM10 a P. Chiasso.**