

Dipartimento provinciale di Milano

Via Filippo Juvara, 22 – 20129 MILANO

Tel: 02/74872.1

Fax: 02/70124857

U.O. Qualità dell'Aria

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria per la valutazione del progetto Piedibus

Limbiate, 18 marzo – 14 maggio 2009

Dal 18 marzo al 14 maggio 2009 è stata effettuata una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Limbiate a seguito di una richiesta dell'Amministrazione comunale. L'obiettivo di tale misura era quello di valutare gli eventuali effetti sulla qualità dell'aria della sperimentazione del progetto "Piedibus" nelle Scuole "Fratelli Cervi" e "Marconi". In tale progetto i bambini venivano accompagnati a scuola da personale volontario ed effettuavano il tragitto casa-scuola a piedi, facendo presupporre una diminuzione del numero di autoveicoli in circolazione in concomitanza con l'inizio delle lezioni.

Si è scelto pertanto di misurare le concentrazioni degli inquinanti per i quali il traffico veicolare risulta essere la sorgente principale: il monossido di carbonio (CO), emesso dai veicoli alimentati a benzina, e gli ossidi di azoto (NO ed NO₂), emesso sia dai veicoli con motore diesel sia dai veicoli a benzina. Il monitoraggio degli inquinanti si è distinto in due fasi: una fase di riferimento dal 18 marzo al 19 aprile, senza provvedimento in corso, e una fase di controllo dal 20 aprile al 14 maggio, con il progetto "Piedibus" in atto. Sono state misurate le concentrazioni medie orarie, come previsto dalla normativa vigente, e le concentrazioni medie su 15 minuti, per individuare eventuali variazioni su più breve periodo.

Gli analizzatori sono stati posizionati nel cortile della scuola "Fratelli Cervi" nella via omonima (figura 1).



Figura 1 – Posizionamento degli analizzatori in Via Fratelli Cervi

Dall'inventario regionale delle emissioni in atmosfera (INEMAR), relativamente al comune di Limbiate, risulta che l'82% delle emissioni di monossido di carbonio è attribuibile al trasporto su strada, mentre il 15% è associato a combustioni non industriali (impianti di riscaldamento, stufe, camini). Per quanto

Sede centrale: Viale Francesco Restelli, 3/1 – 20124 Milano – tel. 02 69666.1



registrazione n. 6456

Dipartimento provinciale di Milano

Via Filippo Juvara, 22 – 20129 MILANO

Tel: 02/74872.1

Fax: 02/70124857

U.O. Qualità dell'Aria

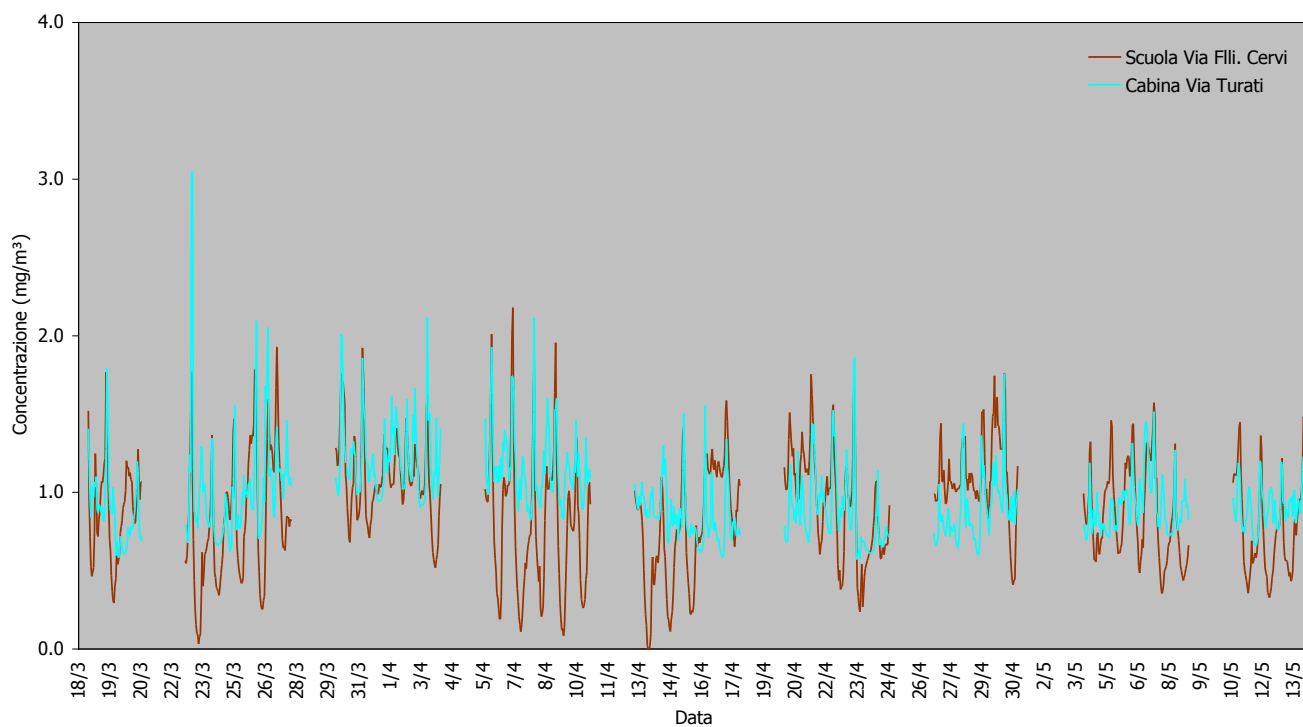
riguarda invece gli ossidi di azoto (NO ed NO₂) le principali sorgenti nel comune sono il trasporto su strada (57%), le combustioni industriali (18%) e non industriali (18%).

Per meglio valutare eventuali effetti derivati dall'introduzione del progetto "Piedibus", sono stati presi in considerazione anche i dati misurati presso la stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria di Limbiate, situata in Via Turati, a circa 2 km dalla scuola "Fratelli Cervi" e quindi non influenzata dal provvedimento.

La normativa vigente in materia di qualità dell'aria (Decreto Ministeriale n. 60 del 2 aprile 2002) fissa dei valori limite per quanto riguarda il monossido di carbonio (10 mg/m³ sulla concentrazione media di 8 ore) e il biossido di azoto (200 µg/m³ sulla concentrazione media oraria, con un margine di tolleranza di 10 µg/m³ per l'anno 2009). La strumentazione posizionata in Via Fratelli Cervi non ha misurato valori superiori a tali limiti per tutta la durata della campagna. La massima concentrazione media di 8 ore di monossido di carbonio è stata, infatti, pari a 1.8 mg/m³, mentre la massima concentrazione oraria di biossido di azoto è stata di 127 µg/m³. Nel sito di Via Turati, nello stesso periodo preso in considerazione, la massima concentrazione media di 8 ore di monossido di carbonio è stata pari a 1.5 mg/m³, mentre la massima concentrazione oraria di biossido di azoto è stata di 114 µg/m³.

Nelle figure 2 e 3 sono rappresentati gli andamenti delle concentrazioni orarie, di monossido di carbonio e di monossido di azoto rispettivamente, nei due siti.

Fig. 2 Andamento delle concentrazioni orarie di CO durante i giorni feriali



Sede centrale: Viale Francesco Restelli, 3/1 – 20124 Milano – tel. 02 69666.1



registrazione n. 6456

Dipartimento provinciale di Milano

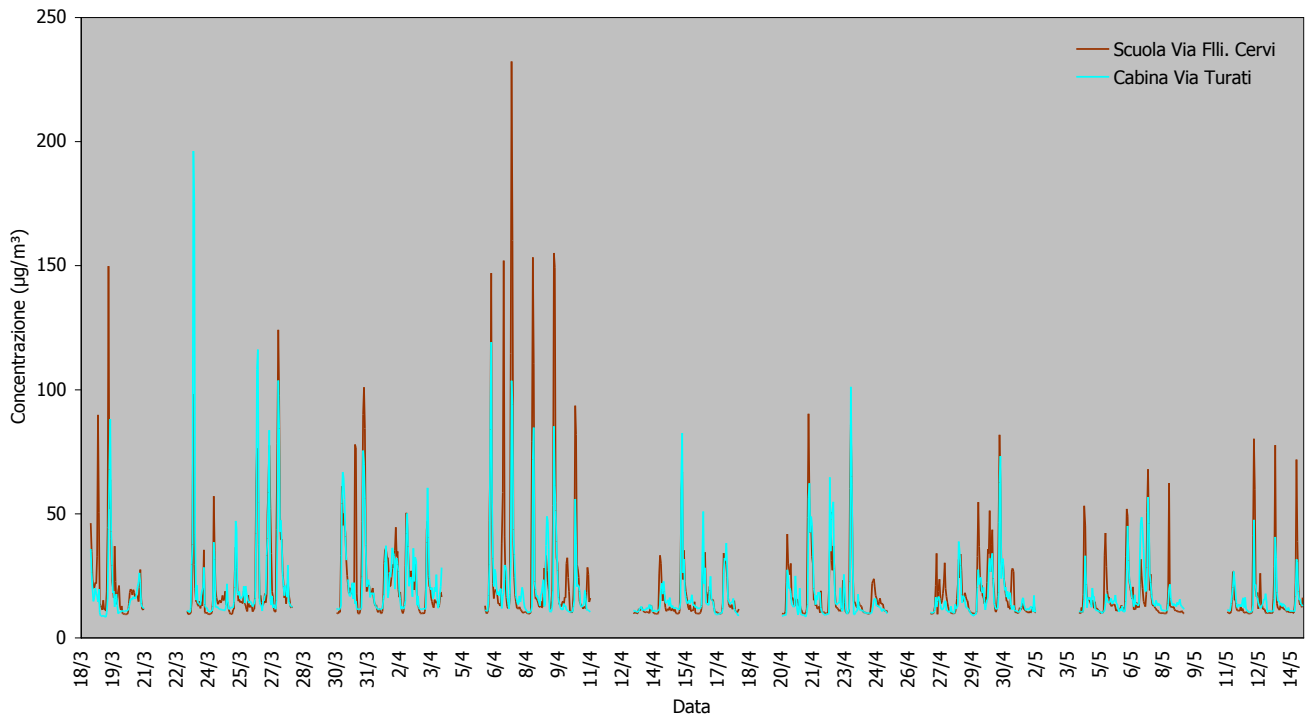
Via Filippo Juvara, 22 – 20129 MILANO

Tel: 02/74872.1

Fax: 02/70124857

U.O. Qualità dell'Aria

Fig. 3 Andamento delle concentrazioni orarie di NO durante i giorni feriali



Gli andamenti mostrano comportamenti coerenti con quanto aspettato rispetto alla tipologia del sito e rispetto alla stagione, con variazioni locali.

Poiché il progetto “Piedibus” è stato messo in atto in primavera, mentre il periodo di riferimento è relativo ancora alla stagione invernale, sono diversi nei due periodi il contributo delle emissioni e le condizioni meteorologiche che determinano l'accumulo o la dispersione degli inquinanti. Per minimizzare queste variazioni dovute alla stagionalità, si è scelto di considerare il rapporto tra le concentrazioni misurate presso la scuola Flli. Cervi e quelle misurate presso la cabina di Via Turati, considerando queste ultime non influenzate dall'applicazione del progetto.

Nelle figure 4 e 5 sono rappresentati i giorni-tipo dei rapporti delle concentrazioni di CO ed NO misurati nei due siti. Per giorno-tipo si intende l'andamento delle medie orarie mediate su tutti i giorni feriali del periodo in questione.

Sede centrale: Viale Francesco Restelli, 3/1 – 20124 Milano – tel. 02 69666.1



registrazione n. 6456

Dipartimento provinciale di Milano

Via Filippo Juvara, 22 – 20129 MILANO

Tel: 02/74872.1

Fax: 02/70124857

U.O. Qualità dell'Aria

Fig. 4 Giorno Tipo normalizzato del rapporto delle concentrazioni di CO della scuola e della cabina durante i giorni feriali

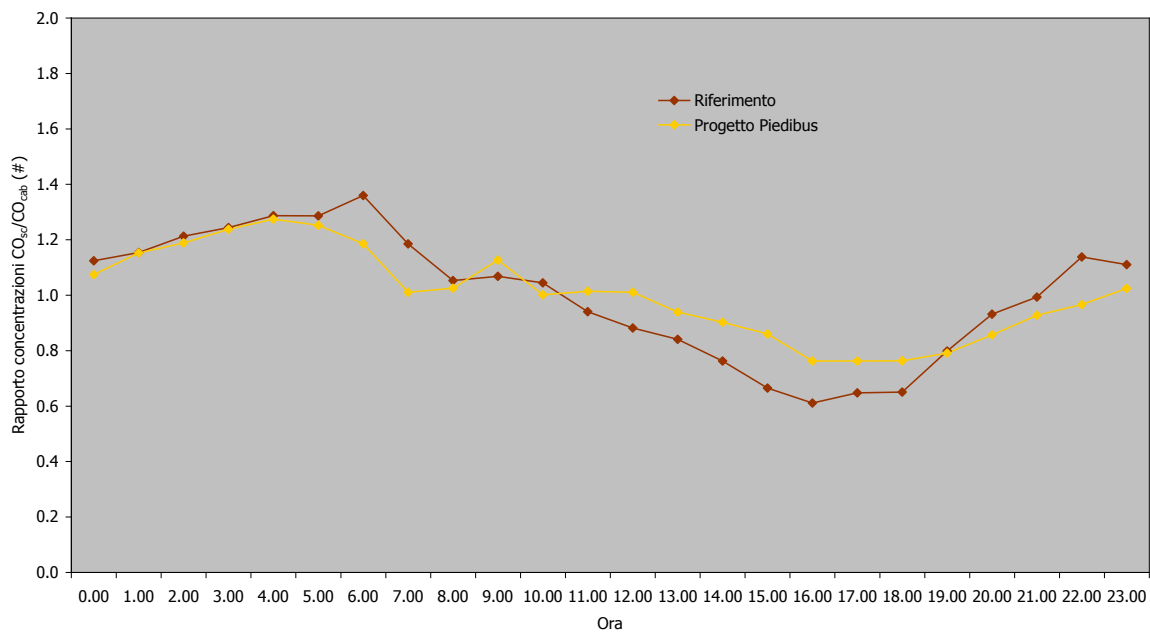
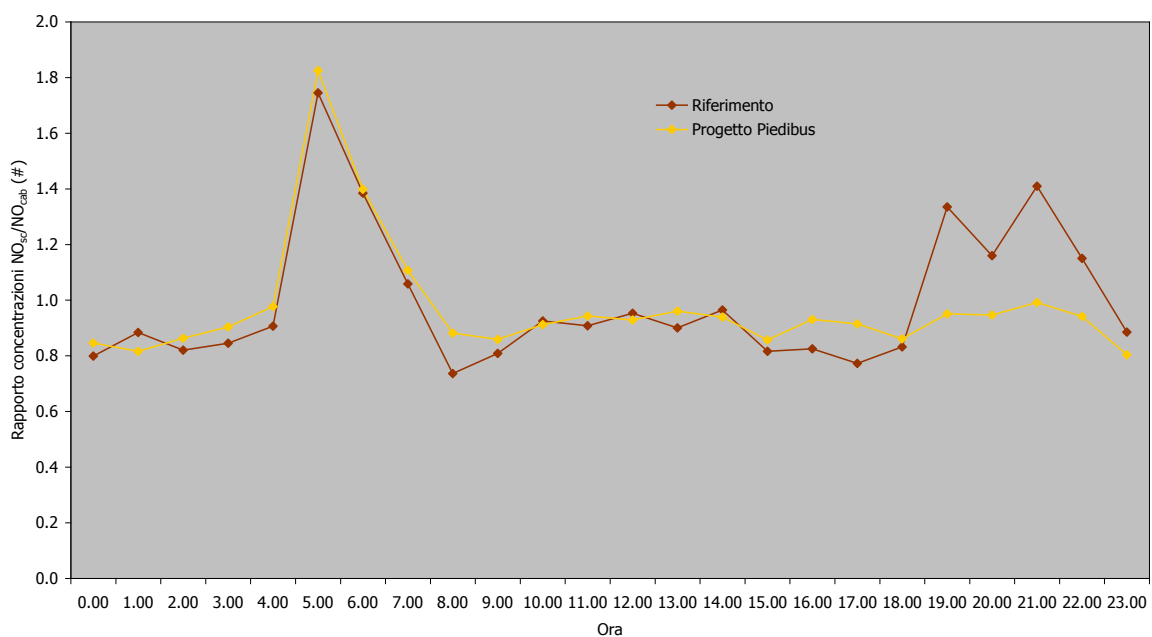


Fig. 5 Giorno Tipo normalizzato del rapporto delle concentrazioni di NO della scuola e della cabina durante i giorni feriali



Sede centrale: Viale Francesco Restelli, 3/1 – 20124 Milano – tel. 02 69666.1



registrazione n. 6456

Dipartimento provinciale di Milano

Via Filippo Juvara, 22 – 20129 MILANO

Tel: 02/74872.1

Fax: 02/70124857

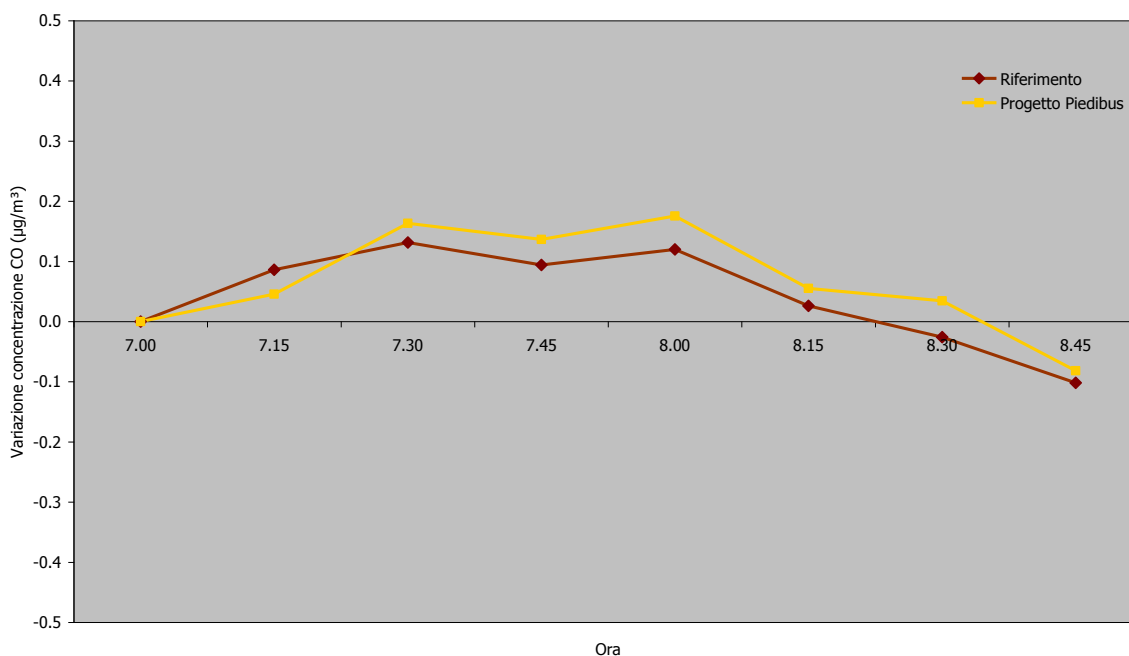
U.O. Qualità dell'Aria

Per quanto riguarda il monossido di azoto l'andamento è pressoché simile nei due periodi, soprattutto nelle ore interessate dal progetto "Piedibus" (tra le 7 e le 9 del mattino). Ciò può essere giustificato con la caratteristica dell'inquinante, per cui si individuano sorgenti non solo nel traffico (soprattutto nel periodo invernale il contributo degli impianti di riscaldamento è significativo) e la cui diffusione in atmosfera è su scala relativamente ampia.

Per quanto riguarda invece il monossido di carbonio, le cui concentrazioni tipicamente diminuiscono rapidamente allontanandosi dal ciglio della strada, si riscontra un andamento leggermente diverso nei due periodi presi in considerazione. I valori di concentrazione molto bassi, però, che questo inquinante fa registrare ormai da molti anni, grazie all'introduzione della marmitta catalitica, non permette di trarre indicazioni certe di un effetto riscontrabile del progetto "Piedibus" sulla qualità dell'aria, trattandosi di valori troppo vicini ai limiti di rilevabilità strumentale.

Anche analizzando i dati misurati presso la scuola su periodi di 15 minuti non è stato possibile comunque rilevare alcuna variazione significativa. In figura 6 sono infatti riportate le differenze medie delle concentrazioni di monossido di carbonio rispetto alla concentrazione delle ore 7.00, presa come riferimento. Si nota, come atteso, un aumento delle concentrazioni a partire dalle 7.00, con un massimo attorno alle 8.00, ma tale variazione si verifica in maniera del tutto simile sia durante il progetto "Piedibus" che durante il periodo di riferimento.

Fig. 6 Variazione media delle concentrazioni di CO rispetto alla concentrazione delle ore 7.00



Sede centrale: Viale Francesco Restelli, 3/1 – 20124 Milano – tel. 02 69666.1



registrazione n. 6456

Dipartimento provinciale di Milano

Via Filippo Juvara, 22 – 20129 MILANO

Tel: 02/74872.1

Fax: 02/70124857

U.O. Qualità dell'Aria

Per quanto sopra descritto non è stato possibile rilevare, attraverso le misurazioni messe in atto, effetti significativi del progetto “Piedibus” sulla qualità dell’aria. In mancanza di una specifica indagine non è possibile stimare la riduzione delle emissioni da traffico ottenuta con l’applicazione del provvedimento, che, se ha coinvolto un numero significativo di partecipanti, ha certamente contribuito ad un decremento delle emissioni. Tale diminuzione, inevitabilmente molto locale e temporalmente limitata, non ha avuto un riscontro misurabile sulla qualità dell’aria, probabilmente anche perché è stato messo in atto in primavera, stagione in cui comunque i livelli di inquinamento sono più bassi rispetto all’inverno, avvicinandosi, per alcuni inquinanti, al limite di rilevabilità strumentale. D’altra parte iniziative come quella messa in atto nel comune di Limbiate, se estese su scala più ampia, possono avere un seppur limitato effetto positivo sul livello di inquinamento e rappresentano un modello educativo e comportamentale virtuoso.

Il Dirigente Fisico
(Dr. Matteo Lazzarini)

La Responsabile U.O. Aria
(Dr.ssa Silvana Angius)