Inventario dei
Problemi delle
Soluzioni e della
Evidenza sugli
Effetti

www.ipsee.info

2026

Un sistema di trasporto pubblico con corsie esclusive può ridurre l'inquinamento atmosferico urbano?

Problema

La qualità dell'aria nelle aree metropolitane ha raggiunto livelli rischiosi per la salute dei cittadini, soprattutto nei contesti più densamente abitati.

Il trasporto su strada è ampiamente considerato una delle principali fonti di inquinamento atmosferico, a causa delle emissioni di gas serra (GHG).

Gli inquinanti più comuni sono il particolato atmosferico di diverse dimensioni (PM10 e PM2.5), il monossido di carbonio (CO), il biossido di zolfo (SO_2), gli ossidi di azoto (NOX) e l'anidride carbonica (CO_2). La concentrazione di queste sostanze aumenta drasticamente nelle aree urbane, così come le possibili conseguenze sulla salute degli abitanti.

Il trasporto stradale può essere suddiviso in diverse componenti, e in ambito urbano la mobilità pubblica è una delle più rilevanti. Gli autobus, per esempio, emettono livelli relativamente elevati di CO, NOX, PM10 e CO_2, ma, grazie a carburanti più puliti e normative più severe, queste emissioni possono essere ridotte, e addirittura eliminate, come nel caso dei motori elettrici.

Le metropolitane e le reti ferroviarie leggere sono tra le soluzioni più efficaci, perché permettono di muovere grandi quantità di persone con emissioni ridotte, se non nulle. Tuttavia, gli investimenti iniziali necessari, l'invasività strutturale e la rigidità operativa, rendono queste opzioni poco praticabili per le amministrazioni pubbliche, che, negli ultimi decenni, hanno cercato alternative meno costose e invasive.

Soluzione

Una soluzione passa per un sistema di trasporto pubblico che combina veicoli a basse emissioni con percorsi a corsie preferenziali.

Il *Bus Rapid Transit (BRT)* è un intervento che svolge una doppia funzione: come politica di trasporto pubblico agisce sulla congestione del traffico, e, come politica ambientale, sulle emissioni inquinanti.

Interventi di questo genere hanno trovato grande diffusione nei paesi in via di sviluppo, in particolare nei paesi dell'America Latina, con contesti urbani che muovono milioni di passeggeri al giorno. A partire dagli anni '90, Brasile (34 città), Messico (9) e Colombia (6) ne hanno guidato la rapida espansione.

Un caso emblematico è Città del Messico, che, oltre ad essere una delle aree metropolitane più popolose al mondo (oltre 20 milioni nel 2010), ha un clima subtropicale di alta quota, in cui ventilazione e conformazione del suolo ostacolano la dispersione degli agenti atmosferici, soprattutto durante il periodo secco (novembre-maggio).

Il sistema Metrobus, adottato a Città del Messico nel 2005 con un investimento di oltre 80 milioni di USD, include sia interventi strutturali, come le corsie preferenziali, sia la sostituzione di autobus e micro-bus con veicoli meno inquinanti. L'idea di base è però la creazione di una corsia esclusiva, riservata ai veicoli autorizzati, soggetti a regole e criteri predeterminati (orari, fermate, dimensioni e livello di emissioni dei veicoli).

Risultati

I risultati mostrano la marcata diminuzione di alcune sostanze nocive, ma variabile a seconda dei livelli di concentrazione presenti nell'aria e della distanza dalla tratta.

A partire dal 2005, la rete Metrobus si è espansa con nuove linee, arrivando a trasportare oltre 250 milioni di passeggeri nel 2014. Secondo l'amministrazione i tempi medi di percorrenza sono scesi da un'ora e 30 minuti a un'ora e l'emissione di CO e PM2.5 è stata ridotta fino al 50% nelle tratte interessate.

Tuttavia, dal punto di vista ambientale l'accuratezza di queste informazioni è discutibile, perché calcolate sulle emissioni dei veicoli. Il dubbio è che queste riduzioni siano state compensate da aumenti in altre aree, non coinvolte nell'intervento.

Per rispondere in modo più accurato, uno studio sul Metrobus di Città del Messico si è concentrato sulla sola Linea 1, inaugurata nel 2005.

I dati utilizzati per l'analisi provengono da un sistema di monitoraggio dell'aria che, con diversi tipi di centraline, rileva la presenza di alcune sostanze nocive, e una serie di caratteristiche atmosferiche e meteorologiche che ne influenzano il comportamento. Ad esempio, l'assenza di vento trattiene gli inquinanti, peggiorando la qualità dell'aria, mente la presenza di pioggia, pulendo l'atmosfera, agisce in direzione contraria.

I risultati mostrano riduzioni per tutti gli agenti inquinanti osservati. In particolare, a seconda dell'area della città considerata, sono diminuiti: il CO del 16,6-20,4%, il NOX del 12,9-18,1%, il PM2.5 del 20,8-39,0%, il PM10 del 9,6-24,4%. Fa eccezione il SO_2, che mostra un andamento più variabile con riduzioni apprezzabili soltanto in alcune aree. I ricercatori hanno cercato di stabilire se, e in quali aree, la politica sia stata più efficace.

Per farlo si è tenuto conto dei livelli di concentrazione di partenza: per esempio, entro 2,5 km dal Metrobus, gli effetti su CO, NOX e PM10 sono costanti a tutti i livelli di concentrazione. Per il PM2.5, invece, gli effetti sono maggiori in corrispondenza di concentrazioni più basse, viceversa, il SO_2 diminuisce di più dove la sua concentrazione è maggiore.

Agente	Entro 2,5 km	2,5-10 km	10-30 km
CO	-19,4%**	-17,2%***	-16,6%**
NO_X	-12,2%	-12,9%**	-18,1%***
SO_2	-21,4%	-17,6*	-25,8%
PM_{10}	-24,4%*	-17,7%**	-15,5%*
$PM_{2.5}$	-20,8%***	-25,3%**	-39,0%***

Significatività statistica: * 90%, ** 95%, *** 99%.

Pur entro il grado di generalizzabilità, dipendente caratteristiche locali che influenzano la qualità dell'aria, i risultati suggeriscono che simili interventi possono contribuire a un miglioramento delle condizioni ambientali, in misura variabile a seconda del contesto urbano, ma generalmente diffusa.

Metodo

I risultati sono ottenuti con un disegno di valutazione *difference in differences*: le centraline di rilevazione sono distribuite sia nelle aree urbane coinvolte dall'intervento sia nelle aree non coinvolte. La stima degli effetti sulla qualità dell'aria è ottenuta confrontando l'evoluzione delle misurazioni nelle due aree, due anni prima e due anni dopo l'intervento. L'aggiunta di alcune variabili di controllo migliora la precisione delle stime, tenendo conto di fattori confondenti, come l'umidità dell'aria e la direzione del vento.

BIBLIOGRAFIA: *BEL G., HOLST M. (2018), EVALUATION OF THE IMPACT OF BUS RAPID TRANSIT ON AIR POLLUTION IN MEXICO CITY, TRANSPORT POLICY, VOL. 63.*

AUTORE DELLA SCHEDA: *GIANLUCA STRADA (ASVAPP)*