

Effetti nocivi dell'inquinamento da traffico; efficacia degli interventi volti a ridurlo

Laura Brusadin, Laura Todesco, Giacomo Toffol
Pediatrici per un mondo possibile

Parole chiave Inquinamento. Black carbon. Benzene. Autismo. Difetti del tubo neurale

Poco si sa sul ruolo dell'ambiente sull'autismo e questo studio, per quanto noto, è il primo ad aver evidenziato una associazione tra autismo e vicinanza a una strada trafficata [1]. È stato esaminato il collegamento tra autismo e distanza del luogo di residenza della madre durante la gravidanza da un'autostrada o da una strada principale, scelte come indicatore indiretto di esposizione a inquinanti ambientali. Sono stati utilizzati i dati di uno studio caso-controllo, condotto in California su una popolazione in età prescolare. I 304 casi sono bambini con diagnosi di autismo abbinati per età, sesso e area geografica di residenza a 259 controlli. La residenza alla nascita è stata ricavata dall'indirizzo della madre riportato nel certificato di nascita e quella nei vari trimestri di gravidanza da una indagine questionaria. Per ogni indirizzo sono state calcolate le distanze da una autostrada e da una strada principale. Per l'analisi sono stati creati 4 gruppi in base alla distanza da queste: primo decile (<309m), successivo 15% (309-647m), successivo 25% (647-1419) e il rimanente 50° centile (>1419) come gruppo di riferimento.

Dall'analisi si ricava che tra i casi la madre, al momento del parto, risiede più frequentemente entro 309 metri da una autostrada (OR = 1,86; IC 95% 1,04-3,45). Tale grado di associazione aumenta quando il gruppo con madri residenti più vicino a un'autostrada (<309 m) è comparato a quello che risiede più lontano (>5150) (OR = 2,48; IC 95% 1,17-5,39). L'associazione non cambia quando l'analisi viene aggiustata per le variabili socio-demografiche e di stile di vita della madre.

L'analisi effettuata rappresenta una prima tappa dello studio di una ipotizzata relazione tra inquinamento atmosferico e autismo, che andrà rivalutata con ulteriori ricerche.

Uno studio di valutazione della relazione fra livelli ambientali esterni di quattro composti organici volatili (benzene,

toluene, etilbenzene e xilene) e NTDs (anencefalia e spina bifida) ha rilevato un'associazione significativa fra benzene e prevalenza di spina bifida nella progenie [2]. Il benzene, cancerogeno, attraversa la placenta ed è stato trovato nel sangue fetale alle stesse concentrazioni o a concentrazioni superiori rispetto al sangue materno. Studi animali hanno suggerito l'importanza dello stress ossidativo determinato dal benzene come meccanismo teratogeno e studi occupazionali mostrano associazioni positive fra difetti del tubo neurale (NTDs) ed esposizioni a benzene (OR = 5,3; IC 95% 1,4-21,1). Questo studio caso-controllo confronta 533 casi di spina bifida e 303 di anencefalia, forniti dal registro texano dei nati con difetti congeniti, con un gruppo di 3695 non affetti. Le madri residenti in zone con alti livelli di benzene avevano maggiori probabilità di avere figli affetti da spina bifida rispetto alle donne che vivevano in zone con bassi livelli (OR = 2,3; IC 95% 1,22-4,33). Fra anencefalia e benzene o fra qualsiasi fenotipo di NTD e toluene, etilbenzene e xilene non è stata osservata nessuna associazione significativa.

Per la spina bifida il logit appare aumentare stabilmente quando i livelli di benzene sono maggiori o uguali a 3 mg/m³, e diventano statisticamente significativi dopo che i livelli di benzene sono approssimativamente >5 mg/m³. Questo risultato contribuisce ad accrescere il corpo di evidenze che riguardano l'esposizione a inquinanti atmosferici ed esiti sul neonato.

Nelle città in cui sono state introdotte misure di limitazione del traffico (Londra, Stoccolma, Singapore, Milano) si sono immediatamente rilevati effetti positivi nella riduzione del traffico, del rumore, del numero di incidenti. In due di queste città, Londra e Milano, non sono stati però evidenziati miglioramenti misurabili della qualità dell'aria utilizzando i comuni indicatori. Autori diversi hanno recentemente usato il Black Carbon (BC) come indicatore prossimale di inquinamento dovuto a traffico. Il BC fa parte del particolato ultrafine, è prodotto dalla incompleta combustione di carburante carbonioso soprattutto da motori diesel, è costituito da aggregati di carbonio elementare ed è ricco di idrocarburi policiclici aromatici. È presente

nella zona immediatamente circostante la sede delle emissioni; in città è l'indicatore ideale per differenziare zone a diverso livello di inquinamento da traffico, rilevando differenze di concentrazione anche fra il centro della strada e il marciapiede. Se inalato, è depositato in profondità nei polmoni, ed è stata descritta un'associazione inversa, dose dipendente, fra contenuto di BC dei macrofagi delle vie respiratorie e funzione respiratoria nei bambini.

Uno studio italiano dimostra che il BC è un indicatore più adeguato rispetto alle misure del particolato per valutare la differenza nella qualità dell'aria urbana in zone molto vicine con diversa intensità di traffico [3]. Gli Autori valutano la qualità dell'aria in tre strade radiali di Milano, composte ciascuna di tre segmenti: una parte periferica senza restrizioni di traffico, una intermedia soggetta a Ecopass, e una zona pedonale. I risultati mostrano una riduzione dei livelli di BC con brusco gradiente dalle zone più esterne senza restrizioni di traffico alle aree centrali. Le differenze dei livelli di concentrazione media di BC nello stesso giorno, nelle zone a diversa regolamentazione di traffico, risultano altamente significative per ogni comparazione, mentre le concentrazioni medie di PM₁₀, PM_{2,5} e PM₁ non hanno mostrato differenze significative fra le zone a diverso tipo di traffico. Questo è il primo studio che rileva che in città aree prossimali a diversa intensità di traffico sono associate a diversi livelli di BC. I risultati di questo studio suggeriscono che il BC è un rilevatore altamente affidabile di inquinamento da traffico e potrebbe essere preso in considerazione per dimostrare l'efficacia dei provvedimenti di restrizione del traffico. ♦

Bibliografia

- [1] Volk HE, Picciotto IH, Delwiche L, et al. Residential Proximity to Freeways and Autism in the CHARGE Study. *Environ Health Perspect* 2011; 119:873-7.
- [2] Lupo PJ, Symanski E, Waller DK. Maternal Exposure to Ambient Levels of Benzene and Neural Tube Defects among Offspring: Texas, 1999-2004. *Environ Health Perspect* 2011;119(3): 397-402.
- [3] Invernizzi G, Ruprecht A, Mazza R, et al. Measurement of black carbon concentration as an indicator of air quality benefits of traffic restriction policies within the ecopass zone in Milan, Italy. *Atmospheric Environ* 2011;45:3522-7.

Per corrispondenza:

Giacomo Toffol

e-mail: giacomo@giacomotoffol.191.it