

INQUINAMENTO E DISTURBI RESPIRATORI NEL BAMBINO

E. Baraldi, G. Bonetto
Dipartimento di Pediatria, Unità di Pneumologia e Allergologia,
Azienda Ospedaliera-Università di Padova

Negli ultimi 50 anni le patologie respiratorie di natura allergica sono nettamente aumentate in diversi paesi con stili di vita "moderni". Allo stesso tempo il traffico autoveicolare ed i livelli di inquinamento ambientale hanno subito profonde modifiche.

Si distinguono abitualmente due principali tipi di inquinamento esterno: lo smog industriale determinato principalmente dall'anidride solforosa (SO₂) e dalle particelle corpuscolate (TSP) e lo smog urbano legato al traffico autoveicolare, costituito essenzialmente da ozono, ossidi di azoto, particolati respirabili e composti volatili.

Sono ormai classici gli studi condotti su una popolazione pediatrica agli inizi degli anni Novanta nelle due città tedesche di Lipsia e Monaco, la prima (nella Germania dell'Est) caratterizzata da alte concentrazioni di anidride solforosa, la seconda da biossido d'azoto e particolati respirabili. La prevalenza di bronchite era maggiore a Lipsia, mentre a Monaco si registrava una prevalenza maggiore di asma e malattie allergiche. (von Mutius)

Ci sono inoltre diversi studi che hanno messo in relazione l'abitare in prossimità di strade ad alta percorrenza ad una aumentata prevalenza di manifestazioni respiratorie in età pediatrica. (Venn, Ghering, Brunekreef)

Per quanto riguarda le malattie respiratorie di natura non allergica (bronchite ed infezioni delle alte vie aeree) è evidenziata una relazione con il diossido di zolfo (SO₂) e la concentrazione di particelle corpuscolate totali (TSP). (Heinrich 2003) Un modello è offerto ancora dagli studi epidemiologici condotti in diverse città della Germania dell'est, questa volta dopo alcuni anni dalla riunificazione. Infatti la prevalenza di bronchite, infezioni delle alte vie aeree e tosse persistente ha presentato un importante decremento in parallelo con la riduzione e la modificazione del tipo di inquinamento. (Heinrich 2000)

Per quanto riguarda l'asma, la sua prevalenza è maggiore nei Paesi Industrializzati e numerosi studi hanno dimostrato che taluni tipi di inquinanti ambientali sono trigger delle riacutizzazioni asmatiche, tuttavia nessuno studio ha fornito risultati conclusivi relativi al fatto che l'inquinamento sia causa dell'aumentata prevalenza dell'asma. (Brauer)

I dati epidemiologici riguardanti gli effetti sulla morbilità respiratoria delle particelle particolate sono discordanti, anche se sembra dimostrato che le particelle di diametro inferiore ai 10 micron (PM₁₀, PM₁₀-PM_{2,5} e PM_{2,5}), alle concentrazioni che si incontrano comunemente nelle città, producano una risposta infiammatoria e uno stress ossidativo a

livello delle vie aeree e possano determinare una riduzione dei parametri di funzionalità polmonare come pure una riesacerbazione di una preesistente flogosi. Il loro effetto è più evidente in soggetti suscettibili come per esempio chi è affetto da una pneumopatia di base (asma, allergia, fibrosi cistica), chi ha un'infezione polmonare in atto o chi è esposto al fumo. I bambini sono più suscettibili degli adulti per le ridotte dimensioni delle vie aeree e per la minor capacità di clearance dai tossici a livello polmonare. E' ancora oggetto di studio il peso relativo dei diversi componenti dei particolati nell'effetto proflogistico, anche se particolare attenzione sta suscitando il monossido di carbonio (CO).

Un recentissimo studio ha evidenziato associazione tra particolati (del diametro inferiore a 2,5 micron), monossido di carbonio, biossido d'azoto e ozono con i sintomi bronchitici in bambini asmatici. (McConnell)

L'esposizione al biossido di azoto (NO₂) è stata messa in relazione con la comparsa di sintomi respiratori sia nel bambino che nell'adulto. In particolare sembra che l'esposizione all'NO₂ sia associata ad una maggiore gravità del broncospasmo in corso di infezione virale, ed interferisca anche con la risposta immunitaria dell'ospite verso l'agente infettivo (Curie). Uno studio longitudinale condotto in età scolare ha dimostrato che un'esposizione protratta all'NO₂ è in relazione con un incremento inferiore alle attese di alcuni parametri spirometrici, che riflettono la funzionalità delle piccole vie aeree. (Gaudermann)

Le esalazioni dei motori diesel possono sia adsorbire gli allergeni ed aumentare la loro deposizione a livello polmonare che evocare direttamente una risposta infiammatoria di tipo T-helper2. (Sydbom) Studi epidemiologici hanno mostrato una maggior incidenza di sintomi respiratori ed una riduzione dei parametri di funzionalità respiratoria nei bambini che vivevano vicino a strade con transito di mezzi pesanti. (Van Vliet)

L'ozono può determinare riacutizzazioni asmatiche e ridurre i parametri di funzionalità polmonare. (Ruth)

Un ulteriore problema è quello dei bambini che praticano attività sportiva all'aperto, in particolare la corsa. In tale condizione vi è un aumento della ventilazione e quindi della dose di inquinante che raggiunge il polmone. Alcuni studi hanno dimostrato che sia l'ozono che l'NO₂ possono aumentare i sintomi respiratori in queste condizioni. (McConnell)

All'inquinamento atmosferico contribuiscono sia gli inquinanti degli ambienti esterni che quelli degli ambienti interni e poichè i residenti dei Paesi industrializzati trascorrono il 90-95% del tempo in ambienti chiusi è fondamentale considerare tale tipo di inquinamento. Studi recenti sembrano anzi indicare che, se l'inquinamento esterno è correlato ad esacerbazioni asmatiche, quello interno potrebbe essere implicato anche nell'aumento

dell'incidenza della patologia.(Stone) In particolare per quanto riguarda l'esposizione al fumo di sigaretta vi sono evidenze sufficienti per stabilire una relazione causale tra l'esposizione ad esso e lo sviluppo di asma (Insitute of Medicine). Alcuni Autori hanno messo in relazione il fumo materno, sia in gravidanza che nel primo anno di vita, con una riduzione nei parametri di funzionalità respiratoria, come riflesso di modificazioni nel calibro o nella geometria delle vie aeree. (Dezateux)

Gli altri principali inquinanti interni sono rappresentati dall'ossido nitrico, dagli ossidi di azoto, dal monossido di carbonio, dall'anidride carbonica, dall'anidride solforosa, dalla formaldeide, e da sostanze di natura biologica come le endotossine. Le principali fonti di inquinamento che si trovano comunemente nelle case sono le cucine alimentate a gas liquidi, il riscaldamento a metano e legna, gli arredi contenenti gommapiuma, colla, isolanti termici.

In conclusione vi sono ampie evidenze che l'inquinamento ambientale possa essere alla base di riacutizzazioni asmatiche, ma appare improbabile che possa giustificare il trend secolare di aumento dell'asma. E' importante non sottovalutare l'inquinamento interno, in particolare l'esposizione dei bambini al fumo di sigaretta che è sicuramente altrettanto dannoso e forse più facile da prevenire ed evitare.

Riferimenti bibliografici

-von Mutius E, Fritsch C, Weiland SK, Roll G, Magnussen H. Prevalence of asthma and allergic disorders among children in united Germany: a descriptive comparison. *BMJ* 1992;305:1395-1399.

-Venn AJ, Lewis SA, Cooper M, Hubbard R, Britton J. Living near a main road and the risk of wheezing illness in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164:2177-2180.

-Gehring U., Cyrus J., Sedlmeir G, et al. Traffic related air pollution and respiratory health during the first 2 years of life. *Eur Respir J* 2002; 19:690-698

-Brunekreef B, Suyer J. Asthma, rhinitis and air pollution: is traffic to blame?. *Eur Respr J* 2003; 21:913-915.

-Heinrich J. Nonallergic respiratory morbidity improved along with a decline of traditional air pollution levels: a review. *Eur Respir J* 2003; 21: 64s-69s.

-Heinrich J, Hoelscher B, wichmann HE. Decline of ambient air pollution and respiratory symptoms in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1930-1936.

- Brauer M, Hoek G, Van Vliet P, Meliefste K, Fischer PHWijga A. Air pollution from traffic and the development of respiratory infections and asthmatic and allergic symptoms in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:1092-1098.
- Mc Connell R, Berhane K, Gilliland F, Molitor J, Thomas D, Lurmann F, et al. Prospective study of air pollution and bronchitic symptoms in children with asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168:790-797.
- Curie GP. Exposure to nitrogen dioxide may be associated with severity of virus related asthma exacerbations. *Thorax* 2003; 58:802
- Gaudermann WJ, Gilliland FG, Vora H, Avol E, Stram D, McConnell R. Association between air pollution and lung function growth in southern california children.*Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:76-84.
- Sydbom A, Blomberg A, Parnia S, Stenfors N, Sandstrom T, Dahlen SE. Health effects of diesel exhaust emissions. *Eur Respir J* 2001; 17:733-746.
- Van Vliet P, Knappe M, de Hartog J, Harssema H, Brunekreef B. Motor vehicle exhaust and chronic respiratory symptoms in children living near freeways. *Environ Res* 1997;74:122-132.
- Ruth A, Etzel MD. How environmental exposures influence the development and exacerbation of asthma. *Pediatrics* 2003;112:233-239
- Stone V.Environmental air pollution. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162 :S44-S47.
- Institute of Medicine, Committee on the Assessment of Asthma and indoor Air. *Clearing the air: Asthma and Indoor Air Exposures*. Washington,DC: National Academy Press;2000
- Dezateux C, Stocks J, Wade AM, Dundas I, Fletcher ME. Airway function at one year: association with premorbid airway function, wheezing, and maternal smoking. *Thorax* 2001;56:680-686